

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO “LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA”  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN TÉCNICA**

**GUÍA DIDÁCTICA PARA ORIENTAR LA ASIGNATURA MANTENIMIENTO  
DE EQUIPOS ELÉCTRICOS DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES  
DE 5TO AÑO DE ELECTRICIDAD DEL COLEGIO  
FE Y ALEGRÍA JUAN XXIII**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO “LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA”  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN TÉCNICA**

**GUÍA DIDÁCTICA PARA ORIENTAR LA ASIGNATURA MANTENIMIENTO  
DE EQUIPOS ELÉCTRICOS DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES  
DE 5TO AÑO DE ELECTRICIDAD DEL COLEGIO  
FE Y ALEGRÍA JUAN XXIII**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar  
Al Grado de Magister en Educación Técnica**

**Autora:** Prof. Yulennys Barrios  
**Tutora:** Msc. Janeth Tabbah

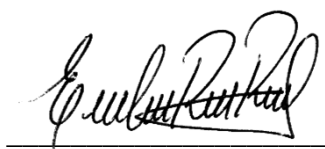
**Barquisimeto, Julio de 2021**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO “LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA”  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN TÉCNICA**

**GUÍA DIDÁCTICA PARA ORIENTAR LA ASIGNATURA MANTENIMIENTO  
DE EQUIPOS ELÉCTRICOS DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES  
DE 5TO AÑO DE ELECTRICIDAD DEL COLEGIO  
FE Y ALEGRÍA JUAN XXIII**

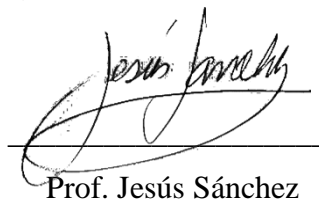
**Por: Prof. Yulennys Barrios**

Trabajo de grado de Maestría aprobado, en nombre de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, por el siguiente jurado, en la ciudad de Barquisimeto a los 15 días del mes de Julio del año 2021.



Prof. Enma Rivero

C.I.: 12.704.386



Prof. Jesús Sánchez

C.I.: 12.848.006



Msc. Janeth Tabbah

C.I.: 7.436.230

## **DEDICATORIA**

*A Dios, por sostenerme en cada minuto de mi vida, darme estos dones que han iluminado y facilitado el desarrollo de mis estudios; por poder alcanzar cada una de las metas que llevo hasta este momento... ¡no me sueltes!*

*A mis padres, nunca han dejado de apoyarme aunque no siempre estén de acuerdo en lo que hago. Soy la persona que soy, gracias a ustedes. Soy una parte de cada uno y cada uno está en mi corazón.*

*A mi hermana, que celebras mis logros con alegría y aunque no estás aquí cerca, sé que siempre podré contar con tu apoyo.*

***Autor: Prof. Yulennys Barrios***

## **AGRADECIMIENTO**

*A mi casa de estudios y laboral, la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Barquisimeto, por acogerme entre sus estudiantes, donde pude obtener mi título de Pregrado, y próximamente mi título de Postgrado; y por permitirme formar parte del personal administrativo que da vida a la Institución.*

*A mi tutora, Profesora Janeth, por estos años que compartí con usted, por abrirme las puertas de su casa y brindarme su conocimiento y todo su apoyo en el desarrollo de mi Trabajo de Grado, incluso en esos momentos en que pensé desistir por desanimo; por esas pláticas alejadas de lo académico y esa tacitas de café... Gracias*

*A mi amigo, Jefe y compañero de trabajo, Nelson, por tantos años de compartir anécdotas, consejos, llamados de atención y su incondicional apoyo en mi desarrollo académico, laboral y social.*

*A mis amigas y compañeras de estudios, por compartir aprendizajes, ideas, tareas y palabras de aliento, lo logramos...!*

*A ti, Eduard, por siempre estar allí para mí, más que Mi Novio, eres mi mejor amigo y la base que me sostiene, aun en esos momentos en que soy insoportable; por todo ese amor bonito que me das, tus consejos, palabras de aliento y esos regaños necesarios que me guían a superarme, a aprender cosas nuevas y ser mejor persona cada día.*

*A todos ustedes Muchas Gracias...*

***Autor: Prof. Yulennys Barrios***

## ÍNDICE GENERAL

	<b>pp.</b>
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
LISTA DE CUADROS.....	viii
LISTA DE GRÁFICOS.....	x
RESUMEN.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPITULO</b>	
<b>I EL PROBLEMA</b>	
Planteamiento del Problema.....	3
Objetivos de la Investigación.....	5
Justificación.....	5
<b>II MARCO REFERENCIAL</b>	
Antecedentes de la Investigación. ....	7
Bases Teóricas.....	10
Bases Legales.....	23
<b>III MARCO METODOLÓGICO</b>	
Naturaleza de la Investigación. ....	27
Fases de la Investigación.....	28
Fase I. Diagnóstico de la propuesta.....	28
Sujetos de estudio.....	28
Sistema de Variables.....	29
OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE.....	30
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	30
Validez y Confiabilidad del Instrumento.....	31
Técnica de Análisis de Datos.....	32
Fase II: Diseño de la Guía.....	33

Fase III: Validación de la Guía.....	34
IV FORMULACIÓN DEL PROYECTO	
Fase I Diagnóstico de la Necesidad.....	35
<i>Análisis e Interpretación de los Resultados</i> .....	35
Análisis de los Resultados.....	36
Fase II. Diseño de la Guía.....	55
<i>Denominación del Proyecto</i> .....	55
<i>Objetivos</i> .....	56
<i>Diseño del Proyecto</i> .....	56
GUÍA DIDÁCTICA PARA ORIENTAR LA ASIGNATURA MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE 5TO AÑO DE ELECTRICIDAD DEL COLEGIO FE Y ALEGRÍA JUAN XXIII.....	57
Fase III: Validación.....	108
V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones.....	110
Recomendaciones.....	111
REFERENCIAS.....	112
ANEXOS	
A Instrumento para la Recolección de Datos.....	117
B Instrumento de Validación para Juicio de Experto.....	124
CURRICULUM VITAE.....	127

## LISTA DE CUADROS

<b>CUADRO</b>		<b>pp.</b>
1	Competencias a desarrollar en la Mención Electricidad.....	17
2	Asignaturas de la Mención Electricidad.....	18
3	Operacionalización de la variable.....	30
4	Facilitaría información sobre los contenidos a desarrollar.....	36
5	Serviría de apoyo informativo al momento de realizar tus asignaciones.....	37
6	Motivaría a obtener un aprendizaje significativo.....	37
7	Podrás contar con una herramienta didáctica atractiva para estudiar los contenidos que se proponen.....	38
8	Aprenderás los contenidos de una manera dinámica y comprensible.....	39
9	Se desarrollarían de manera flexible y comprensiva los contenidos a estudiar.....	40
10	Ofrecería actividades prácticas que afiancen los contenidos programados.....	40
11	Realizarías las asignaciones prácticas relacionándolas significativamente con los contenidos teóricos.....	41
12	Autoevaluarías los contenidos estudiados.....	42
13	Contribuiría en el proceso de evaluación y en el desempeño académico.....	42
14	Aplicarías los procedimientos para detectar una falla en una instalación eléctrica.....	43
15	Conocerías el funcionamiento interno y posibles fallas que se puedan presentar en una maquina eléctrica (fija y/o rotativa).....	44
16	Identificarías cada uno de los tipos de mantenimiento.....	45
17	Adquirirías los conocimientos para aplicar los procedimientos sobre cada uno de los tipos de mantenimiento.....	46



18	Obtendrías experiencias significativas sobre los procedimientos para realizar el cálculo de consumo de carga en una instalación eléctrica.....	47
19	Aplicarías un eficiente mantenimiento a una instalación eléctrica con un elevado consumo de carga.....	48
20	Considerarías las normas de higiene y seguridad industrial al momento de realizar una instalación eléctrica.....	49
21	Pondrás en práctica las normas de higiene y seguridad industrial al momento de aplicar un mantenimiento eléctrico.....	50
22	Podrás conocer las herramientas eléctricas y el uso adecuado para su manipulación.....	51
23	Reconocerías las herramientas necesarias para realizar una instalación eléctrica.....	52
24	Permitirá conocer los materiales eléctricos y su funcionamiento para realizar una instalación eléctrica.....	52
25	Identificaras los símbolos para la interpretación de un plano eléctrico.....	53
26	Conocerías los símbolos necesarios para representar una instalación eléctrica mediante un plano.....	54
27	Podrás realizar un mantenimiento a través de la lectura de un plano eléctrico.....	55

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO</b>		<b>pp.</b>
1	Facilitaría información sobre los contenidos a desarrollar.....	36
2	Serviría de apoyo informativo al momento de realizar tus asignaciones.....	37
3	Motivaría a obtener un aprendizaje significativo.....	37
4	Podrás contar con una herramienta didáctica atractiva para estudiar los contenidos que se proponen.....	38
5	Aprenderás los contenidos de una manera dinámica y comprensible.....	39
6	Se desarrollarían de manera flexible y comprensiva los contenidos a estudiar.....	40
7	Ofrecería actividades prácticas que afiancen los contenidos programados.....	40
8	Realizarías las asignaciones prácticas relacionándolas significativamente con los contenidos teóricos.....	41
9	Autoevaluarías los contenidos estudiados.....	42
10	Contribuiría en el proceso de evaluación y en el desempeño académico.....	42
11	Aplicarías los procedimientos para detectar una falla en una instalación eléctrica.....	43
12	Conocerías el funcionamiento interno y posibles fallas que se puedan presentar en una maquina eléctrica (fija y/o rotativa).....	44
13	Identificarías cada uno de los tipos de mantenimiento.....	45
14	Adquirirías los conocimientos para aplicar los procedimientos sobre cada uno de los tipos de mantenimiento.....	46
15	Obtendrías experiencias significativas sobre los procedimientos para realizar el cálculo de consumo de carga en una instalación eléctrica.....	47
16	Aplicarías un eficiente mantenimiento a una instalación eléctrica con un elevado consumo de carga.....	48

17	Considerarías las normas de higiene y seguridad industrial al momento de realizar una instalación eléctrica.....	49
18	Pondrás en práctica las normas de higiene y seguridad industrial al momento de aplicar un mantenimiento eléctrico.....	50
19	Podrás conocer las herramientas eléctricas y el uso adecuado para su manipulación.....	51
20	Reconocerías las herramientas necesarias para realizar una instalación eléctrica.....	52
21	Permitirá conocer los materiales eléctricos y su funcionamiento para realizar una instalación eléctrica.....	52
22	Identificaras los símbolos para la interpretación de un plano eléctrico.....	53
23	Conocerías los símbolos necesarios para representar una instalación eléctrica mediante un plano.....	54
24	Podrás realizar un mantenimiento a través de la lectura de un plano eléctrico.....	55

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO “LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA”  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN TÉCNICA**

**Maestría en Educación Técnica**

**Línea de investigación:** Estrategias, Recursos e innovaciones Pedagógicas en Educación Técnica.

**GUÍA DIDÁCTICA PARA ORIENTAR LA ASIGNATURA MANTENIMIENTO  
DE EQUIPOS ELÉCTRICOS DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES  
DE 5TO AÑO DE ELECTRICIDAD DEL COLEGIO  
FE Y ALEGRÍA JUAN XXIII**

**Autora:** YULENNYS BARRIOS

**Tutora:** JANETH TABBAH.

**Fecha:** JULIO 2021

**RESUMEN**

La presente investigación está orientada al diseño de una guía didáctica para orientar la asignatura mantenimiento de equipos eléctricos dirigida a los estudiantes de 5to año de electricidad del colegio Fe y Alegría Juan XXIII. Ubicado en el Barrio La Pastora, parroquia Unión, Barquisimeto edo. Lara. La investigación está enmarcada dentro del paradigma positivista, bajo el enfoque cuantitativo, en la modalidad de un proyecto especial, apoyado en la investigación de carácter descriptiva y recopilando los datos mediante una investigación de campo. Dicho estudio se desarrolló en tres (3) fases: fase I, el diagnóstico que indico la necesidad que tienen los estudiantes del 5to año de electricidad, de una guía didáctica para orientar la asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos; se consideró como técnica de recolección de datos la observación no estructurada, como instrumento se elaboró un cuestionario dicotómico de preguntas cerradas con dos alternativas de respuesta, el mismo fue validado por expertos especialistas en la temática planteada. La confiabilidad se midió mediante la fórmula de Kuder-Richardson, aplicado a una población de 15 estudiantes. En la fase II se procedió a diseñar la propuesta la cual consiste en la elaboración de la guía didáctica para orientar la asignatura de mantenimiento de equipos eléctricos. Tomando en cuenta los contenidos fundamentales para fortalecer dicha asignatura; y en la fase III se llevó a cabo la validación de la guía didáctica a través de especialistas expertos en la materia. Finalmente se formularon las conclusiones y recomendaciones necesarias que conlleven dicho proyecto de investigación.

**Descriptores:** Guía didáctica, Asignatura mantenimiento de equipos eléctricos, área industrial Mención Electricidad.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la praxis educativa en Venezuela, ha atravesado por cambios que modificaron el modo de llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje; la actual restricción latente en el país debido a las medidas de bioseguridad, con respecto a las clases presenciales, ha volcado la manera de impartir las clases, es evidente la necesaria presencia de los docentes y los estudiantes dentro de un mismo ambiente, ejecutando clases tradicionales, en las que se comparte una enseñanza y aprendizaje constructivista y participativa dentro de los paradigmas comunes empleados a lo largo de los años de transición por los cuales ha avanzado la educación.

Lo anterior implica, actualizar las estrategias de enseñanza y los recursos que respaldan la ejecución del proceso educativo; por tal motivo, existe la necesidad de diagnosticar, diseñar e implementar el uso de nuevos recursos didácticos con el objetivo de mejorar las situaciones en las que se lleva a cabo la praxis pedagógica sin dejar de un lado, los ambientes educativos presenciales, basados en la utilización y aplicación de nuevas técnicas, métodos y estrategias que se conviertan en una herramienta útil para la orientación efectiva del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Sin embargo, es necesario que todas las instituciones educativas que tengan el propósito de implementar e innovar en nuevas estrategias didácticas, planifiquen los requerimientos necesarios para ser ejecutadas, de acuerdo al uso y disponibilidad de los recursos, los espacios, las evaluaciones y demás aspectos fundamentales que conllevan a preservar la calidad en la formación de los estudiantes.

En vista de lo anterior, este estudio presenta el diseño de una Guía didáctica para orientar la asignatura mantenimiento de equipos eléctricos dirigida a los estudiantes de 5to año de electricidad del colegio Fe y Alegría Juan XXIII. Ubicado en el Barrio La Pastora, parroquia Unión, Barquisimeto edo. Lara.

De acuerdo a esto, se pretende desarrollar los contenidos en base a las necesidades detectadas, con la intención de motivar e incentivar al educando a indagar, interactuar, construir nuevos conocimientos. Así mismo intenta involucrar al docente en la utilización de los recursos didácticos en dicha asignatura.

El estudio está estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I: El Problema, donde se hace una descripción del planteamiento del problema, objetivos de la investigación y justificación del estudio.

Capítulo II: Comprende la revisión de trabajos previos a esta investigación, las bases teóricas, la cual se centra en las conceptualizaciones y definiciones, así como también se presentan las bases legales referentes al tema.

Capítulo III: Se refiere a la metodología de la investigación que contiene la naturaleza de la investigación, la variable de estudio, los sujetos de estudio, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y procedimiento.

Capítulo IV: Contiene el análisis e interpretación de los resultados, junto con la presentación del producto de la investigación, la Guía Didáctica.

Capítulo V: Se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio.

Por último, se presentan las referencias que sirvieron de bases para la realización del trabajo, así como los anexos correspondientes.

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **Planteamiento del Problema**

A nivel global la educación se encuentra en una transición, donde ésta presenta cambios desde muchos puntos y niveles marcados por la tecnología, la clase social y las distracciones de amplia gama, por eso se ha tornado difícil basar el aprendizaje en los estudiantes. Es fundamental mencionar que en el contexto educativo se ha venido observando al transcurrir el tiempo una serie de cambios donde se evidencia que anteriormente la educación se llevaba a cabo de manera tradicional y unidireccional donde era el docente el único garante del aprendizaje del estudiante, actualmente en el siglo XXI se plantea una educación basada en el aprendizaje constructivista y participativo, donde el estudiante también es autor del proceso de enseñanza-aprendizaje investigando, descubriendo para relacionar los conocimientos previos con los nuevos conocimientos propiciando así un aprendizaje significativo y duradero.

En Venezuela es notoria la decadencia del interés de los jóvenes por la educación, marcada por la situación política, económica y social latente en el país, la inseguridad, los altos costos de materiales escolares, falta de transporte público y entre otros factores que afecta directa o indirectamente la educación, los cuales han propiciado a los estudiantes a buscar actividades laborales lucradas desde temprana edad, dejando así de lado su formación académica y es allí que el docente como factor externo del estudiante debería ser motor fundamental en ese proceso constructivista que debería ya haberse afianzado en la educación previa a este contexto y motivarlo en su enseñanza y aprendizaje, ya que hay que aprovecharlo para el desarrollo de sus ideas, resultándoles difícil plasmarlas o expresarlas; hay que darles la mano y guiarlos, señalarles cómo deben hacerlo, para que prosperen sus experiencias y sus creativities.

Los centros educativos Fe y Alegría, son una entidad educativa con reconocimiento a nivel nacional e internacional, los cuales buscan, más allá que desarrollar un proceso de enseñanza – aprendizaje, persiguen formar hombres y mujeres con valores humanos y cristianos, que le permitan emplear los conocimientos obtenidos con responsabilidad, entrega, humildad, generosidad y al servicio de los demás.

El colegio Fe y Alegría Juan XXIII, ubicado en la parroquia Unión del Estado Lara – Venezuela. Ofrece las menciones comercial e industrial, con las especialidades, asistencia gerencial y contabilidad; al igual que mecánica de mantenimiento y electricidad. Es en esta última que se enfoca el presente proyecto, ya que se busca elaborar una guía didáctica que oriente a los estudiantes a conocer como se hace un estudio de carga para determinar el consumo de una instalación eléctrica. En la Unidad Educativa Juan XXIII se detecta la necesidad en el área industrial mención electricidad de mejorar el proceso de aprendizaje en los estudiantes de 5to año de dicha mención, por tal motivo existe la carencia de un material que recoja información concreta y precisa acerca del tema, lo cual es inquietante tratándose de que la institución forma técnicos medios industrial y dicha temática en base fundamental para los profesionales que se desarrollan en la especialidad de electricidad, pues no solo se trata de instalaciones eléctricas y su estudio de consumo, sino también de precisar los materiales a utilizar y saber aplicar un adecuado mantenimiento a sistemas eléctricos de iluminación y contactos.

En este mismo orden de ideas surge como un problema, la necesidad que tienen los estudiantes de conocer, dominar y aplicar los principios básicos eléctricos de una instalación y todo lo que esta implica a futuro, posibles fallas, cambios, extensiones, reducciones y demás situación que se tienen que solventar desde el punto de vista de un experto en esta materia. De acuerdo a lo antes mencionado se observa que profesionales con años de experiencia carecen con exactitud de los conocimientos adecuados que se necesitan para afrontar paso a paso una situación que amerite un análisis de cargas y determinar todos los elementos de protección correctos que deben instalarse, de ser necesario, entonces es indispensable el diseño de una guía didáctica para orientar y formar jóvenes capacitados en relación a esta asignatura, con la finalidad



de solventar y analizar la problemática que se les presente con razonamientos lógico - matemático y valores éticos.

Es por todo lo anterior que en el presente trabajo se plantean las siguientes interrogantes: ¿Se considera importante el diseño de la guía para el proceso de aprendizaje? ¿Se pondrá en práctica la guía didáctica al ser evaluada y validada por los expertos? ¿Al diseñar la guía didáctica los estudiantes podrán orientar su aprendizaje hacia la asignatura de mantenimiento de equipos eléctricos?

De acuerdo a las interrogantes antes mencionadas se procede a formular los objetivos del presente estudio.

### **Objetivos de la investigación**

- Diagnosticar la necesidad de una guía didáctica para orientar la asignatura mantenimiento de equipos eléctricos, dirigida a los estudiantes de 5to año de electricidad del Colegio Fe y Alegría Juan XIII
- Diseñar una guía didáctica para orientar la asignatura mantenimiento de equipos eléctricos dirigida a los estudiantes de 5to año de electricidad del colegio Fe y Alegría Juan XXIII.
- Validar desde el punto de vista técnico, pedagógico y metodológico la guía didáctica para orientar la asignatura mantenimiento de equipos eléctricos, dirigido a los estudiantes de 5to año de electricidad.

### **Justificación**

El presente trabajo de investigación tiene el propósito de ofrecer un apoyo didáctico a los estudiantes del área industrial, específicamente a los de la especialidad de electricidad, del colegio Fe y Alegría Juan XXIII, el cual será utilizado durante las clases, donde se pueda demostrar de forma teórico-práctica las implicaciones del contenido de la guía didáctica, como se evidencia en la vida real ya que es de suma

importancia conocer los elementos adecuados que se van a utilizar para que funcione correctamente una instalación eléctrica con base en los cálculos matemáticos que determinan el consumo que esta demanda. De acuerdo a lo anterior se pretende que los estudiantes dominen la aplicación de correcto mantenimiento eléctrico, que identifiquen cuales son los puntos clave que pueden ocasionar posibles fallas en una instalación eléctrica con solo hacer un recorrido visual de la misma, incrementando estos conocimientos, el empleo o continuación laboral en una empresa luego de culminar el periodo de pasantías.

Es entonces cuando la Guía Didáctica cobra vital importancia, convirtiéndose en pieza clave, por las enormes posibilidades de motivación, orientación y acompañamiento que brinda a los estudiantes, al aproximarles el material de estudio, facilitándoles la comprensión y el aprendizaje; lo que ayuda su permanencia en el sistema y compensa en gran parte la ausencia del docente. De ahí la necesidad de que este material educativo esté didácticamente elaborado.

Es pertinente el tema planteado en dicho estudio de investigación en relación con la demanda laboral actual en Venezuela, la cual influye directamente en el desarrollo profesional de los venezolanos, pues es evidente la poca oferta de trabajo para la mano clasificada y no clasificada, el alto costo de diversos materiales y el costo que implica emplear una prestación de servicios, y es con estos conocimientos que los jóvenes de hoy se vuelven los personajes principales de su desarrollo personal y laboral; ellos pueden realizar los trabajos eléctricos que se ameriten en sus hogares, a familiares y amigos, al igual que pueden transmitir sus conocimientos a los demás y así conseguir sustento económico y ofrecer una prestación de servicios con miras en el bienestar de las personas que se encuentran en su entorno. Es por todo lo anterior que esta investigación servirá como antecedente y referencia bibliográfica para futuros trabajos que tengan relación con la propuesta presentada.

De esta manera el presente trabajo referente al diseño de una guía didáctica para orientar la asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos, se encuentra enmarcado bajo la modalidad de proyecto especial correspondiente a la línea de investigación “estrategias, recursos e innovaciones Pedagógicas en Educación Técnica”

## **CAPITULO II**

### **MARCO REFERENCIAL**

#### **Antecedentes de la Investigación**

Durante el año 2019 se ha presentado una gran deserción laboral en cuanto a profesionales y técnicos calificados en el área industrial, debido a muchos factores que influyen directa e indirectamente en el desarrollo de las industrias, sin embargo, es necesario destacar la notoria ausencia de este personal laboral y es por esto que a través de los años los investigadores han buscado, propuesto, diseñado e implementado diversas estrategias que puedan dar apoyo al trabajo docente al momento de educar técnicos en el área de electricidad, queriendo hacer surgir la dedicación y el interés necesario para que los estudiantes de hoy en día sean esa mano de obra calificada que trabaja dentro de su propio país.

Por todo lo anterior, se puede tomar como sustento de esta investigación, anteriores trabajos relacionados con el tema, al respecto Pérez y Silva (2016), en su trabajo titulado “Estudio y diagnóstico de las instalaciones eléctricas de la facultad de medio ambiente y recursos naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas”, Colombia. Ofrecen un trabajo donde se parte de un diagnóstico previo del estado que presenta la facultad y poder partir desde allí para realizar las propuestas y recomendaciones correspondientes para realizar las mejoras necesarias al sistema eléctrico bajo la normatividad vigente. En segundo lugar llevan a cabo el estudio de potencia en el tablero general de acometida de la subestación de 300 kVA, estas mediciones se realizaron de acuerdo a los lineamientos de la Norma Técnica Colombiana (NTC) 5001 “Calidad de la potencia eléctrica”, dentro de los cuales se definen los procedimientos para realizar las mediciones correspondientes y establecer los criterios de trabajo. Finalmente proponen una serie de recomendaciones y soluciones para adecuar las instalaciones eléctricas, basado en las evaluaciones

relacionadas en los puntos de medición y por ultimo plantear una propuesta económica de acuerdo a dichas recomendaciones y los recursos con los que cuenta la facultad.

Igualmente, Aguilar (2015), en su investigación “La guía didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo. Evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta y a distancia de la UTPL” Loja, Ecuador. Expresa, que uno de los cambios importantes de la Modalidad Abierta y a Distancia de la Universidad Técnica Particular de Loja introduce en su modelo pedagógico (1998-1999), se refiere a la sustitución de los textos (compilaciones) elaborados por los profesores de cada asignatura por libros convencionales, que si bien son actualizados, no están diseñados para la enseñanza-aprendizaje a distancia. En estas circunstancias es cuando la Guía Didáctica se convierte en pieza clave para nuestro modelo, porque aproxima al estudiante el material de estudio, potenciando sus bondades y compensando las limitaciones de los textos. La Guía Didáctica es una herramienta valiosa que complementa y dinamiza el texto básico para ofrecer al estudiante diversas posibilidades que mejoren la comprensión y el autoaprendizaje.

Al respecto Rivas (2014), en su trabajo de investigación titulado “Guía didáctica para la enseñanza de la asignatura mantenimiento de equipos electrónicos”, Barquisimeto Edo. Lara. Enmarcado en un proyecto especial. Investigación de campo de carácter descriptivo. en el cual se plantea como objetivo, brindar apoyo a los docentes y estudiantes de la asignatura de mantenimiento, pertenecientes a la especialidad de electrónica, con el fin de lograr un mayor aprendizaje significativo desde las prácticas del hacer y el convivir; guiar mediante ciertas estrategias el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura; logrando que los estudiantes encuentren las clases interesantes, entretenidas y productivas, previamente tomando en cuenta sus necesidades e inquietudes, pudiendo así obtener un proceso educativo de calidad. En dicho estudio se concluyó que el uso de la guía propicia un aprendizaje estructurado para los estudiantes, debido a que ya conocen el orden de los temas y pueden por si mismos indagar los contenidos previos a la clase e interactuar con el docente.

Así mismo Pérez (2013), en su trabajo de investigación “desarrollo de una herramienta computacional para el diseño y cálculo virtual de instalaciones eléctricas

residenciales”, Enmarcado en un proyecto factible, Investigación de campo de carácter descriptivo; propone una herramienta computacional aprovechando los avances tecnológicos de la informática, que permita realizar los cálculos de los parámetros eléctricos de instalaciones residenciales de una manera automatizada, agregándole valor mediante la virtualización bajo plataforma web, utilizando como premisa la simplicidad en el uso. Con el cual el usuario minimizará el tiempo al momento de la obtención de los cálculos de los parámetros eléctricos de las instalaciones residenciales, de una manera rápida, efectiva y además virtual, puesto que podrá realizar el estudio de carga residencial desde cualquier lugar donde pueda acceder a la red, todo esto mediante algoritmos matemáticos, declaración de variables y otros recursos necesarios para cumplir con lo planteado en la investigación, con miras en el beneficio del profesional que la utilice, generando tiempo adicional en el trabajo manual que se debe llevar a cabo al momento de ejecutar la instalaciones eléctrica. Tras el uso de la herramienta se concluyó que la misma facilita la corrección de fallas en un sistema eléctrico en poco tiempo, de acuerdo a la nivelación de cargas por circuitos, solo introduciendo los nuevos datos en dicho programa, ahorrando tiempo para ejecutar manualmente la instalación y realizar correcciones necesarias.

De igual manera, como sustento a esta investigación, se puede mencionar a Villarroel (2013), en su trabajo “manual para el diseño de instalaciones eléctricas industriales livianas”, Caracas, investigación apoyada en la modalidad de proyecto especial. Investigación de campo de carácter descriptivo; propone los pasos a seguir de los cálculos necesarios para diseñar un sistema eléctrico industrial, basándose en los requerimientos básicos del Código Eléctrico Nacional, complementado con las pautas establecidas en la literatura especializada para obtener una guía práctica con el fin de orientar a especialistas del área industrial. El resultado obtenido de esta investigación es un manual que sirve de herramienta y facilita el diseño de dichas instalaciones, valiéndose de formularios que reúnen paso a paso los datos necesarios para elaborar los cómputos que garanticen un sistema confiable y cumpla con los requisitos mínimos de seguridad.

Asimismo Luzardo (2013), en su trabajo de investigación titulado “Programa de mantenimiento preventivo para el complejo el sabino de la UNEFM”, Maracaibo Edo Zulia. Plantea una propuesta de mantenimiento para conservar y prevenir posibles fallas en los equipos e instalaciones que se encuentran dentro del complejo, aplicando en cada caso el mantenimiento necesario según los diversos tipos que desarrolla en la investigación, teniendo presente todos los recursos necesarios para implementar un mantenimiento de calidad, que ofrezca seguridad laboral y conservación de los bienes e instalaciones que son utilizados día a día en la UNEFM. En dicho estudio se recomendó llevar a cabo un registro de los mantenimientos realizados en las instalaciones, teniendo como conclusión un evidente mejoramiento en el funcionamiento de cada maquinaria según los mantenimientos aplicados periódicamente de acuerdo al tipo que le corresponde a cada una, guiados por los registros de los mismos.

De acuerdo a los estudios mencionados se puede decir que existe similitud entre las investigaciones, ya que mediante el desarrollo de estos trabajos se busca adaptar al contexto y al ámbito económico en que se desarrollan estos planteamientos, teniendo presente la dificultad de obtener todos los recursos necesarios para cumplir a cabalidad cada una de las propuestas antes descritas, no obstante, estas se han cumplido en base a los implementos generados por las partes interesadas, pues a pesar de la evidente escases de necesarios materiales, se han cumplido con calidad, apegados a ofrecer condiciones laborales seguras, tanto para los equipos muebles e inmuebles, como para las personas que interactúan con los mismos.

### **Bases Teóricas**

Seguidamente, se muestran una serie de definiciones de términos que se sustentan en la investigación que se está realizando, de esta se refuerzan las ideas principales. La misma se logra consultando a diferentes autores que hagan referencia a los temas aquí tratados y que de igual manera contribuyen al desarrollo de la investigación.

## **Guía**

Una guía es algo que orienta o dirige algo hacia un objetivo. A partir de esta definición, el término puede hacer referencia a múltiples significados de acuerdo al contexto. Una guía puede ser el documento que incluye los principios o procedimientos para encauzar una cosa o el listado con informaciones que se refieren a un asunto específico.

Un guía de estudios, tiene la tarea de orientar a los educandos hacia un aprendizaje eficaz, explicándoles ciertos contenidos, ayudándolos a identificar el material de estudio, enseñándoles técnicas de aprendizaje y evacuándoles sus dudas. En este sentido la moderna concepción sobre el rol del maestro es la ser un guía en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumno, y no un transmisor de conocimientos como se lo consideraba tradicionalmente.

## **Guía didáctica**

La Guía Didáctica es una herramienta valiosa que complementa y dinamiza el texto básico; que orienta al estudiante para comprender de mejor manera una asignatura, favoreciendo el trabajo autónomo con la utilización de creativas estrategias didácticas, simula y reemplaza la presencia del profesor y genera un ambiente de diálogo, para ofrecer diversas posibilidades que propician el autoaprendizaje. Debe presentar una estructura que ofrezca una fácil captación de lo que se quiere alcanzar, por ejemplo, exponer los objetivos, justificar el aprendizaje de la asignatura en relación a la especialidad, el interés de la temática, las capacidades que se quieren alcanzar, mencionar los materiales a utilizar y el para que de los mismos, un glosario de términos, y entre otros aspectos que sean convenientes. En relación con lo anterior, los siguientes autores definen la guía didáctica de la siguiente manera,

Para García Aretio (2002) La Guía Didáctica es *“el documento que orienta el estudio, acercando a los procesos cognitivos del alumno el material didáctico, con el fin de que pueda trabajarlos de manera autónoma”*.

Mercer, (1998), la define como la *“herramienta que sirve para edificar una relación entre el profesor y los alumnos”*.

Castillo (1999), complementa la definición anterior al afirmar que la Guía Didáctica es *“una comunicación intencional del profesor con el alumno sobre los pormenores del estudio de la asignatura y del texto base [...]”*.

Para Martínez citado por Rodríguez (2015), define la guía didáctica como un recurso que *“constituye un instrumento fundamental para la organización del trabajo del alumno y su objetivo es recoger todas las orientaciones necesarias que le permitan al estudiante integrar los elementos didácticos para el estudio de la asignatura”*.

De igual forma, señala que existen diversos tipos de guías y por lo tanto responden a objetivos distintos, los cuales el docente debe tener muy claros al escoger este medio. Para lograr una mejor utilización de la guía didáctica, se propone agruparla en tres tipos:

**1.- Guía de preparación teórica:** permite al estudiante obtener la información teórica necesaria sobre el tema para su posterior aplicación práctica. Esta se utiliza, fundamentalmente, en la preparación para las clases teórico prácticas.

**2.- Guía de preparación para actividad controlada:** permite al estudiante profundizar en los aspectos teóricos relacionándolos con la práctica, para su posterior preparación en el aula bajo la guía del profesor. Puede incluir presentación de las actividades en dependencia de su nivel de complejidad y se utiliza en la preparación para un tipo de clase práctica.

**3.- Guía de preparación para actividad libre o no controlada:** permite al estudiante profundizar en los aspectos teóricos fundamentales y aplicarlos de forma práctica sin la guía directa del profesor, para su demostración en el aula. Solo para presentación a través de micro prácticas

Cabe destacar, que una guía individual debe durar alrededor de 25 minutos en su lectura y ejecución; ya que la experiencia indica que más allá de este tiempo, el estudiante se desconcentra y pierde interés. En el caso de guías grupales es distinto ya que la interacción va regulando los niveles de concentración. Incluso hay guías que pueden tener etapas de avance y desarrollarse en más de una clase.



Todo lo anterior permite sostener que la Guía Didáctica es el material educativo que deja de ser auxiliar, para convertirse en un recurso valioso de motivación y apoyo; pieza clave para el desarrollo del proceso de enseñanza a distancia, porque promueve el aprendizaje autónomo al aproximar el material de estudio al estudiante (texto convencional y otras fuentes de información), a través de diversos recursos didácticos (explicaciones, ejemplos, comentarios, esquemas y otras acciones similares a la que realiza el profesor en clase).

### ***Estructura de la guía didáctica***

Una guía en cuanto a la forma, debe estar bien diseñada para estimular la memoria visual del estudiante, la concentración, el aprendizaje y compense los vacíos de los textos básicos.

Según **Contreras (2010)**, los componentes básicos de una guía didáctica que posibilitan sus características y funciones son los siguientes:

**a. Índice:** En él debe consignarse todos los títulos ya sean de 1º, 2º o 3º nivel, y su correspondiente página para que, como cualquier texto, el destinatario pueda ubicarse rápidamente.

**b. Presentación:** Antecede al cuerpo del texto y permite al autor exponer el propósito general de su obra, orientar la lectura y hacer las consideraciones previas que considere útiles para la comprensión de los contenidos de la guía.

**c. Objetivos:** Permite identificar los requerimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales básicos a los que se debe prestar atención, a fin de orientar el aprendizaje. La definición de los objetivos debe hacerse en términos de conocimientos, destrezas o habilidades, actitudes y conducta futura de los estudiantes.

**d. Esquema resumen de contenidos:** Presentar en forma esquemática y resumida al estudiante, en un solo “golpe de vista”, todos los puntos fundamentales de que consta el tema correspondiente, facilitando así su acceso o bien su reforzamiento.

**e. Desarrollo de contenidos:** Se hace la presentación general de la temática, ubicándola en su campo de su estudio, en el contexto del curso general y destacando el valor y la utilidad que tendrá para el futuro de la labor profesional.

**f. Actividades de aprendizaje:** Es indispensable incluir actividades para que el estudiante trabaje y actúe sobre los contenidos presentados, a fin de desarrollar las competencias o las capacidades planteadas en los objetivos generales y/o específicos.

**g. Ejercicios de autoevaluación:** Tiene como propósito ayudar al estudiante a que se evalúe por sí mismo, en lo que respecta a la comprensión y transferencia del contenido del tema.

**h. Bibliografía de apoyo:** No se debe olvidar la pertinencia de proponer bibliografía tanto básica como la complementaria, en el cual el destinatario pueda encontrar, en caso de necesitarlo, otras explicaciones sobre lo que se está estudiando.

### ***Beneficio de las guías didácticas***

Las guías son una herramienta de mucho valor, al contar con un documento que enseñe el camino a seguir para desarrollar con el mayor éxito cualquier actividad encomendada, proporcionando información actualizada sobre el contenido de la materia a que se refiera, y sobre técnicas didácticas aplicables a su tratamiento escolar. También facilita las orientaciones para conseguir una eficaz motivación de los involucrados, un correcto desarrollo secuencial del contenido y una evaluación objetiva del rendimiento.

## **Escuelas Técnicas**

De acuerdo a la resolución 238 del año 2011, las escuelas técnicas proporcionan una educación que comprende una formación general tecnológica y una capacitación en aplicaciones técnicas y profesionales, que les facilite a los estudiantes la adquisición de una cultura general para su ingreso al mercado de trabajo y la prosecución de estudios en el nivel de Educación Superior, en carreras afines a la especialidad cursada. La Educación Técnica tendrá una duración de tres (03) años, pudiendo optar a las siguientes especialidades: Agropecuaria, Arte, Promoción Social y Servicios de Salud, Industrial, Comercio y Servicios Administrativos, Seguridad y Defensa.

### ***Escuelas Técnicas Industriales***

Martínez, (1999). Destaca, que la primera escuela técnica inició la formación de técnicos en Caracas en el año 1952, sirviendo como modelo para la posterior fundación de otras escuelas en diferentes estados de Venezuela. Estas ofrecían un currículo integrado por tres ciclos; el primero impartía en dos años la formación general como continuación al sexto grado de primaria, incluyendo 20 horas semanales de talleres, cubriendo áreas como carpintería, herrería, soldadura, fundición y ajuste. Este ciclo incluía orientación vocacional u ocupacional.

El segundo ciclo se impartía en dos años, continuando la formación en los talleres hasta formar operarios en oficios como mecánica, construcción civil y electricidad. El tercer ciclo en dos años formaba técnicos en ciencias básicas de la ingeniería, en las especialidades de mecánica, electricidad, química, petróleo, geología y minas y construcción civil. Para 1968 funcionaban otras 27 escuelas industriales impartiendo el primero y segundo ciclo y 7 escuelas principales que ofrecían el tercer ciclo.

### ***Escuelas Técnicas Robinsonianas y Zamoranas***

El documento de ESCUELAS TÉCNICAS ROBINSONIANAS (2004), emitido por el MINISTRO DE EDUCACIÓN Y DEPORTES, expresa que, La Escuela Técnica Robinsoniana y Zamorana está dirigida a la población cuya vocación, actitud, intereses y necesidades estén orientados a la formación para el trabajo productivo y liberador. Este proceso educativo responde al Plan de Desarrollo Nacional y se articula con el desarrollo endógeno, tecnológico y la producción de bienes y servicios, fomentando habilidades, destrezas, valores y virtudes en los(as) estudiantes; así como el pensamiento crítico, reflexivo, humanista, liberador y ecológico.

La Escuela Técnica Robinsoniana y Zamorana tiene como finalidad ofrecer una formación técnica especializada dirigida al desarrollo endógeno, fomentando habilidades, destrezas, valores y virtudes que fortalezcan esta orientación; Está dirigida a la formación de un ser humano integral, con conocimientos, habilidades y destrezas para resolver problemas inherentes a los procesos socio productivos del país y a la vida práctica, con una actitud consciente de su necesidad de formación permanente, en

función de su rol protagónico, creativo y corresponsable hacia el ambiente, la salud y las transformaciones sociales, económicas, históricas, geográficas y ambientales, demostrando amor y respeto por sus raíces histórico - culturales.

### **Instituciones Educativas de Fe y Alegría**

Las instituciones educativas de Fe y Alegría son un movimiento de promoción social con base en la formación de jóvenes con valores éticos y cristianos, procurando darles una educación de calidad mediante la modalidad de escuelas técnicas; de esta manera a continuación se presenta el diseño curricular con el que actualmente se trabaja en la mención de electricidad industrial, siendo distribuidos los contenidos en los años correspondientes (4to, 5to y 6to año) según los especialistas que laboran en la institución y directamente con la mención.

#### ***Mención: Electricidad***

#### **PROPÓSITO CLAVE**

El Técnico Medio en Electricidad está en capacidad de ejecutar la instalación, mantenimiento y reparación de equipos y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales mediante el aprovechamiento de los recursos y tecnología disponibles, para cumplir con las necesidades exigidas en el campo laboral, aplicando las normas de higiene y seguridad industrial establecidas.

Con base en este propósito clave de la mención Electricidad propuesto por el Ministerio del Poder Popular para la Educación, se diseñó un cuadro de competencias para dicha mención, el cual está siendo ejecutado por las institución educativas de Fe y Alegría y demás institución con características de Escuela Técnica.

Para cada unidad, se establecieron una seria de elementos que describen las competencias que desarrollaran los estudiantes en la mención.

**Cuadro 1.**  
**Competencias a desarrollar en la Mención Electricidad.**

MENCIÓN	UNIDAD DE COMPETENCIA	ELEMENTO DE COMPETENCIA
<b>ELECTRICIDAD</b>	1. Operar herramientas, materiales, equipos e instrumentos de medición eléctrica bajo las normas existentes de seguridad e higiene laboral.	1.1 Utilizar los instrumentos de medición eléctrica en circuitos de baja y media tensión (voltímetro, tacómetro, amperímetro, entre otros) según las normas establecidas.
		1.2 Manejar las unidades de medición conforme a los parámetros eléctricos en circuitos de baja y media tensión según las normas establecidas.
		1.3 Utilizar los materiales y herramientas del electricista, para cumplir con los trabajos requeridos, según normas de seguridad establecidas.
	2. Elaborar e interpretar planos básicos de instalaciones eléctricas, residenciales, comerciales e industriales, siguiendo las normas eléctricas establecidas.	2.1 Usar los instrumentos y materiales adecuados para la elaboración de diagramas y planos respetando las normas establecidas.
		2.2 Aplicar las nomenclaturas, simbologías, elementos y dispositivos eléctricos utilizados en los diferentes tipos de planos según las normas técnicas del área.
		2.3. Manejar programas para el diseño de planos y simulación de circuitos eléctricos respetando las normas establecidas.
	3. Efectuar el mantenimiento de sistemas y máquinas eléctricas, conforme a las normas de calidad y en condiciones de higiene y seguridad ocupacional.	3.1 Planificar el mantenimiento en las máquinas y sistemas eléctricos según condiciones operativas.
		3.2 Ejecutar el mantenimiento preventivo-predictivo en las máquinas y sistemas eléctricos para la optimización y operatividad de su funcionamiento según las normas establecidas.
		3.3. Realizar el mantenimiento correctivo básico de máquinas eléctricas para obtener un rendimiento óptimo y alargar su vida útil en condiciones de higiene y seguridad ocupacional.
	4. Realizar las canalizaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales, conforme a la demanda y necesidades de los usuarios, según las normas de seguridad laboral.	4.1. Manejar los materiales, herramientas y dispositivos necesarios en las instalaciones eléctricas, según las normas de seguridad industrial.
		4.2 Construir instalaciones de energía eléctrica en baja y media tensión (BT, MT), según las normas de seguridad industrial.
		4.3 Elaborar y ejecutar el plan de empresa de servicios en el área de electricidad, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Las competencias anteriores se desarrollaran a lo largo de impartir los contenidos según el año y las asignaturas, distribuidas de la manera siguiente:

## MENCIÓN: ELECTRICIDAD

**Cuadro 2.**

### **Asignaturas de la Mención Electricidad.**

Asignaturas	4to año	5to año	6to año
	Castellano y Literatura	Castellano y Literatura	Introducción a la Informática
	Historia de Venezuela	Geografía de Venezuela	Organización y Administración de Empresas
	Educación Física y Deporte	Educación Física y Deporte	Higiene y Seguridad Industrial
	Matemática	Matemática	Taller Específico de la Mención
	Inglés	Inglés	Orientación y Formación en Ciencias Industriales
	Física	Dibujo Técnico	Pasantía
	Dibujo Técnico	Física Aplicada	
	Electricidad I	Mantenimiento de Equipos	
	Electrónica I	Electricidad II +	
	Instrumentación I		

**+ Incluye los Programas de:**

- Máquinas Eléctricas de Corriente Continua
- Máquinas Eléctricas de Corriente Alterna
- Transformadores

### **Asignatura mantenimiento de equipos eléctricos**

En esta asignatura se pretende que los estudiantes comprendan las acciones y procedimientos que se deben realizar cuando una situación amerita que le sea ejecutado un mantenimiento en cualquiera de sus tipos. Específicamente se busca que el estudiante pueda realizar lo siguiente (según el diseño curricular).

### ***Competencia Principal***

Efectuar el mantenimiento de sistemas y máquinas eléctricas, conforme a las normas de calidad y en condiciones de higiene y seguridad ocupacional.

### ***Competencias Específicas***

- 1) Planificar el mantenimiento en las máquinas y sistemas eléctricos según condiciones operativas.
  - Elabora plan de mantenimiento.
  - Clasifica los tipos de mantenimiento.
  - Elabora fichas de mantenimiento.
  - Selecciona los equipos y materiales para ejecutar un buen trabajo de mantenimiento.
  - Emplea las normas de higiene y seguridad ocupacional.
  - Evalúa la programación del mantenimiento.
  
- 2) Ejecutar el mantenimiento preventivo-predictivo en las máquinas y sistemas eléctricos para la optimización y operatividad de su funcionamiento según las normas establecidas.
  - Identifica los componentes que conforman los circuitos eléctricos y explica la constitución y propiedades de los distintos componentes.
  - Mide comprueba y ajusta los elementos y dispositivos que conforman un sistema eléctrico.
  - Ajusta y utiliza los aparatos e instrumentos de medición eléctrica.
  - Realiza mediciones eléctricas y hace los ajustes necesarios en sistemas eléctricos.
  - Registra periódicamente las fallas de instalaciones y equipos.
  
- 3) Realizar el mantenimiento correctivo básico de máquinas eléctricas para obtener un rendimiento óptimo y alargar su vida útil en condiciones de higiene y seguridad ocupacional.

- Explica la topología y características de las averías más comunes en las máquinas de corriente alterna.
- Aplica las técnicas generales y los medios utilizados para la construcción de transformadores monofásicos y trifásicos.
- Determina el número de espiras por voltios.
- Explica la relación de transformación.
- Demuestra en que consiste la tensión de corto circuito.
- Realiza las conexiones de los transformadores monofásicos y trifásicos.
- Explica las características fundamentales, polos, ranuras, espiras, bobinas de los bobinados utilizados en las máquinas eléctricas de c.c.
- Ejecuta las técnicas fundamentales para reparar las máquinas electrónicas de c.c.
- Revisa las magnitudes y parámetros principales que se deben controlar en una máquina eléctrica.
- Explica la topología de las máquinas eléctricas rotativas síncronos.
- Repara las averías en las máquinas eléctricas de corriente alterna (CA), monofásicas y trifásicas de pequeña potencia.
- Explicar la topología y características de las averías más comunes en las máquinas de corriente alterna monofásica.
- Ejecuta el proceso general utilizado para el diagnóstico y reparación de averías en máquinas eléctricas monofásicas de CA.
- Aplica las técnicas generales y medios específicos para reparación de máquinas de corriente alterna.
- Explica las características fundamentales de las averías en las máquinas de corriente alterna.
- Explica la topología y características de las averías más comunes en las máquinas de corriente alterna trifásicas.
- Registra periódicamente las fallas de instalaciones y equipos.



## **Mantenimiento de equipos**

El desarrollo de las actividades básicas de una empresa, industria o planta para que pueda generar productos y servicios, depende en gran medida de la disponibilidad de la maquinaria, equipos y edificios que la conforman, por lo que mantener las funciones de cada uno de estos bienes en las condiciones de operatividad requeridas por la empresa es de suma importancia.

La norma COVENIN 3049-93 define el mantenimiento como "El conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado"

El mantenimiento está referido a todo el conjunto de actividades que se realizan para lograr preservar y restablecer un sistema a un estado deseado y desde el cual pueda cumplir con los objetivos para los que fue diseñado y dentro de un costo global óptimo. La justificación de las acciones de mantenimiento es asegurar la disponibilidad de los equipos, edificios y servicios que se requieren en la organización para lograr realizar sus funciones.

### ***Tipos de Mantenimiento:***

Existen muchas maneras de clasificar los trabajos de mantenimiento, diferentes autores realizan clasificaciones dependientes de diversos factores, como el tiempo en el que se realizan las actividades, los problemas que atacan, entre otros, sin embargo una clasificación básica del mantenimiento comprende los siguientes tipos:

**I. *Mantenimiento Correctivo:*** Comprenden las actividades de todo tipo encaminadas a tratar de eliminar la necesidad de mantenimiento, corrigiendo las fallas de una manera integral a mediano plazo. Este mantenimiento se ejecuta después de la aparición de la falla para restablecer infraestructuras, sistemas, equipos y dispositivos a su condición original de operación. Este mantenimiento está basado en reparación, es decir programado para ser realizado ante la aparición de una falla.

Según la Norma COVENIN 3049-93 el mantenimiento correctivo "comprende las actividades de todo tipo encaminadas a tratar de eliminar la necesidad de

mantenimiento, corrigiendo las fallas de una manera integral a largo plazo. Las acciones más comunes que realizan son: cambios de especificaciones, ampliaciones, revisión de elementos básicos de mantenimiento y conservación. Este tipo de actividades son ejecutadas por el personal de la organización de mantenimiento y por entes foráneos y es programado en el tiempo para que su ataque evite paradas injustificadas".

A pesar de que el mantenimiento correctivo ataca las fallas, que ya se han presentado, se debe estar preparado para solventar cualquier falla que se presente en los equipos o componentes, a fin de poder responder el problema que se ha presentado; para ello se debe tomar en cuenta que la falla en sí puede ser detectada por manifestaciones propias, como anomalías en el funcionamiento y cambios de las condiciones del componente o equipo.

**II. Mantenimiento Predictivo:** Permite detectar anomalías con el equipo de funcionamiento, mediante la interpretación de datos previamente obtenidos con instrumentos portátiles colocados en diferentes partes del equipo. Es un mantenimiento basado en la condición, es decir programado para ser realizado ante determinadas condiciones del equipo. El mantenimiento predictivo puede ser parcial o total. El mantenimiento predictivo parcial establece ciclos de mantenimiento, pero en forma analítica, y además los periodos de los ciclos de mantenimiento pueden alargarse de acuerdo al análisis de las condiciones del equipo. En el mantenimiento predictivo total no se establecen ciclos de mantenimiento, éste se realiza de acuerdo a las condiciones de funcionamiento del equipo, luego de realizar el análisis del comportamiento/tendencia del equipo.

**III. Mantenimiento Preventivo:** Es el mantenimiento que se aplica de una forma planificada y programada, a fin de prevenir y corregir a tiempo las condiciones desfavorables y así evitar y disminuir las fallas que pudieran causar daños mayores. Es un mantenimiento basado en el tiempo, es decir programado para ser realizado en determinado periodo de tiempo. "El mantenimiento preventivo es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, de tal forma

que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle. Así, el tiempo muerto del equipo se minimiza y el tiempo de vida del componente se maximiza" (William Jackson, Manual del Ingeniero de Planta, 1-20).

La Norma COVENIN 3049-93 define el mantenimiento preventivo como:

"el estudio de las fallas de un sistema productivo deriva dos tipos de averías: aquellas que generan resultados que obliguen a la atención de los sistemas productivos mediante mantenimiento correctivo y las que presentan cierta regularidad y que ameritan su prevención. El mantenimiento preventivo es el que utiliza todos los medios disponibles, incluso estadísticos para determinar la frecuencia de las inspecciones, revisiones, sustitución de piezas clave, probabilidad de aparición de averías, vida útil u otras. Su objetivo es adelantarse a la aparición o predecir la presencia de fallas".

## **Bases Legales**

### ***Constitución de la República Bolivariana de Venezuela***

En el ámbito nacional, el primer instrumento jurídico es la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). En la misma, se establecen artículos que permiten valorar la preocupación del Estado en la formación de sus ciudadanos mostrando énfasis en el uso de la tecnología para apoyar el desarrollo en los diversos ámbitos. Al respecto, se citan algunos artículos que permiten apoyar este planteamiento:

**Artículo 102.** La educación es un derecho humano y un deber social... El Estado la asumirá como función indeclinable en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad. La educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad...

Todo ser humano tiene derecho a recibir educación, y el deber de educarse, con el propósito de desarrollar sus capacidades y habilidades y así formar parte de la sociedad, contribuyendo en su desarrollo integral y social.

**Artículo 103.** Toda persona tiene derecho a una educación integral de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más

limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones. La educación es obligatoria en todos sus niveles, desde el maternal hasta el nivel medio diversificado. La impartida en las instituciones del Estado es gratuita hasta el pregrado universitario. A tal fin, el Estado realizará una inversión prioritaria, de conformidad con las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas. El Estado creará y sostendrá instituciones y servicios suficientemente dotados para asegurar el acceso, permanencia y culminación en el sistema educativo. La ley garantizará igual atención a las personas con necesidades especiales o con discapacidad y a quienes se encuentren privados o privadas de su libertad o carezcan de condiciones básicas para su incorporación y permanencia en el sistema educativo.

El estado garantiza una educación gratuita, en la instituciones pertenecientes al estado, en base a eso, la educación debe ser obligatoria, sin discriminación alguna, según las capacidad de cada individuo; el estado proveerá atención educativa a aquellos que no puedan asistir a los centro educativos tradicionales, con el fin de lograr la formación de cada ciudadano.

**Artículo 104.** La educación estará a cargo de personas de reconocida moralidad y de comprobada idoneidad académica. El Estado estimulará su actualización permanente y les garantizará la estabilidad en el ejercicio de la carrera docente, bien sea pública o privada, atendiendo a esta Constitución y a la ley, en un régimen de trabajo y nivel de vida acorde con su elevada misión. El ingreso, promoción y permanencia en el sistema educativo, serán establecidos por ley y responderá a criterios de evaluación de méritos, sin injerencia partidista o de otra naturaleza no académica.

En virtud del artículo anterior, donde dicta que la educación es gratuita y obligatoria, el artículo 104 expresa que la educación será impartida por profesionales educados para tal actividad, a los cuales el estado garantiza el sustento en base al ejercicio de su profesión y permanencia en su cargo de acuerdo a los lineamientos establecidos en la ley.

### **Ley Orgánica de Educación**

**Artículo 25.** El Sistema Educativo está organizado en:

1. El subsistema de educación básica, integrado por los niveles de educación inicial, educación primaria y educación media. El nivel de educación inicial comprende las etapas de maternal y preescolar destinadas a la educación de

niños y niñas con edades comprendidas entre cero y seis años. El nivel de educación primaria comprende seis años y conduce a la obtención del certificado de educación primaria. El nivel de educación media comprende dos opciones: educación media general con duración de cinco años, de primero a quinto año, y educación media técnica con duración de seis años, de primero a sexto año. Ambas opciones conducen a la obtención del título correspondiente. La duración, requisitos, certificados y títulos de los niveles del subsistema de educación básica estarán definidos en la ley especial.

## **RESOLUCIÓN 238**

### ***Diseño curricular en ensayo para el nivel de educación media diversificada y profesional: educación técnica profesional***

**Artículo 1.** Se continúa administrando el diseño curricular en ensayo para el nivel de Educación Media Diversificada y Profesional, referido a la Educación Técnica Profesional, en sus diferentes especialidades, con el propósito de reorientar las características de este nivel educativo, de mejorar la calidad de la educación y las competencias profesionales del egresado de las Escuelas Técnicas.

**Artículo 4.** La Educación Técnica Profesional tiene como objetivos proporcionar a los alumnos una educación diferenciada que comprende una formación general tecnológica y una capacitación en aplicaciones técnicas y profesionales, que les facilite la adquisición de una cultura general, su ingreso al mercado de trabajo y la prosecución de estudios en el nivel de Educación Superior, en carreras afines a la especialidad cursada en la Educación Media Profesional.

**Artículo 6.** La duración de los estudios de Educación Técnica Profesional será de tres (03) años y se cursará en las siguientes especialidades:

- Agropecuaria
- Arte
- Promoción Social y Servicios de Salud
- Industrial
- Comercio y Servicios Administrativos

- Seguridad y Defensa

**Artículo 10.** La especialidad Industrial tiene como finalidad la formación de Técnicos Medios calificados, para desempeñarse en procesos tecnológicos y laborales relacionados con el sistema de producción y ejercer por cuenta propia actividades vinculadas a su mención. En las Escuelas Técnicas Industriales se ofrecerá la especialidad Industrial en las siguientes menciones:

- Metalurgia
- Tecnología de Alimentos
- Electricidad
- Electrónica
- Instrumentación
- Construcción Naval
- Construcción Civil
- Química Industrial
- Máquinas y Herramientas
- Mecánica de Mantenimiento
- Refrigeración y Aire Acondicionado
- Mecánica Automotriz
- Metalmecánica y Naval
- Mecánica de Mantenimiento Industrial
- Hidrocarburos

La resolución 238, presenta en sus artículos 1, 4, 9 y 10; un diseño educativo diferente al tradicional, donde se busca reorientar las características del nivel educativo diversificado, mediante la inserción de una educación diferenciada que comprende una formación general tecnológica y una capacitación en aplicaciones técnicas y profesionales las cuales tendrán una duración de tres (03) años y se cursarán diferentes especialidades, según las características de la institución y los requerimientos laborales presentes en la zona.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

A continuación se presenta la metodología que se utilizó para el desarrollo del presente estudio. Aquí se hace referencia a la naturaleza y tipo de investigación, diseño, sujetos de estudio, técnica e instrumento de recolección de información, técnica para el análisis de los resultados y procedimientos de la investigación.

#### Naturaleza de la Investigación

El presente trabajo es una investigación enmarcada dentro del paradigma positivista, bajo el enfoque cuantitativo, en la modalidad de un proyecto especial, apoyado en la investigación de carácter descriptiva y recopilando los datos mediante una investigación de campo.

El manual de trabajo de grado, Especialización y Maestría y tesis Doctorales de la Universidad pedagógica Experimental Libertador UPEL (2016) expresa que los **proyectos especiales** son aquellos “Trabajos que lleven a creaciones tangibles, susceptibles de ser utilizadas como soluciones a problemas demostrados, o que respondan a necesidades e intereses de tipo cultural. Se incluyen en esta categoría los trabajos de elaboración de libros de texto y de materiales de apoyo educativo, el desarrollo de software, prototipos y de productos tecnológicos en general”

De igual manera el manual UPEL (ob.cit) dice: “Se entiende por **Investigación de Campo**, el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia,...”

En este mismo orden de ideas, El estudio de campo es definido por Balestrini (2.006) como:

...el proceso de observar y recolectar los datos directamente de la realidad, en su situación natural, para profundizar en la comprensión de los hallazgos encontrados con la aplicación de instrumentos y proporcionarle al investigador una

lectura de la realidad objeto de estudio más rica en cuanto al conocimiento de la misma. (p. 132)

En cuanto a la **investigación descriptiva** Arias (2004), la define como aquella que “Consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento”, puesto que la investigación debe determinar los factores causantes del objeto de estudio para el alcance de los objetivos planteados.

Está enmarcado en un **paradigma positivista**, el cual García (1998), expresa que este “se deriva de las ciencias naturales y el empleo del método experimental, estableciéndose como el modelo de investigación científica, asumiendo que solo las ciencias empíricas son fuente aceptable del conocimiento, puesto que sus características son describir los hechos y sus relaciones, formulación de hipótesis, la verificación, el empleo de los métodos cuantitativos, el uso de técnicas estadísticas para el procesamiento de la investigación, sujeto y objeto son independientes; planteando la neutralidad y dejando a un lado la visión subjetiva del investigador”, es decir, indagar, tomar muestras y analizar los resultados con objetividad, a través de la estadística para determinar mediante los valores obtenidos, el resultado del experimento – investigación que se está realizando.

### **Fases de la Investigación**

El siguiente trabajo se desarrolló en tres fases, descritas de la siguiente manera:

#### **Fase I. Diagnóstico de la propuesta.**

En la que se indago la necesidad de la creación de una guía didáctica para la asignatura de mantenimiento de equipos eléctricos, mediante la aplicación de un cuestionario. Para ello, se determinaron los sujetos de estudio que representaron esta investigación, así como también las variables que la integran.

#### **Sujetos de estudio**



La población es definida por Arias (2012), como "...un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio". En esta investigación la población está constituida por los estudiantes de 5to año del área Industrial del colegio Fe y Alegría Juan XXIII, siendo un total de 40 aproximadamente. De esta población se tomará una muestra, definida por Arias (ob, cit), como "...un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible"; de un total de 15 estudiantes, los cuales pertenecen al 5to año de la especialidad Electricidad, siendo estos los sujetos del presente estudio.

### **Sistema de Variables**

#### ***Variables:***

1. Guía didáctica
2. Mantenimiento de Equipos Eléctricos
3. Electricidad.

#### ***Definición Operacional***

Las definiciones operacionales constituyen un manual de instrucciones para el investigador. Según Lamberto (2005) Se deben definir las variables de las hipótesis de tal manera que éstas puedan ser comprobadas. Una definición operacional asigna un significado a una construcción hipotética o variable, especificando las actividades u "operaciones" necesarias para medirla o manipularla. Una definición operacional es, esencialmente, aquella que indica que un cierto fenómeno existe, y lo hace especificando de manera precisa y, preferiblemente, en qué unidades puede ser medido dicho fenómeno.

La definición operacional para esta investigación será el conjunto de actividades que se van a implementar al momento de trabajar en el colegio Fe y Alegría Juan XXIII.

## OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

**Cuadro 3.**

**Operacionalización de la variable.**

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	
Necesidad de diseñar una guía didáctica para orientar la asignatura mantenimiento de equipos eléctricos	Las guías didácticas constituyen un recurso con el propósito de orientar al estudiante en su actividad independiente, al mismo tiempo que sirven para organizar y desarrollar las actividades planificadas por el profesor, como son: explicaciones, ejemplos, comentarios, esquemas, estudios de casos, entre otros. <i>García, (2014)</i>	Guía Didáctica	- Información	1 – 2	
			- Motivación	3 – 4	
			- Desarrollo de contenidos	5 – 6	
			- Actividades practicas	7 – 8	
			- Evaluación	9 – 10	
			- Sistemas y máquinas eléctricas	11 – 12	
		Mantenimiento de Equipos Eléctricos	- Tipos de mantenimiento	13 – 14	
			- Consumo de cargas	15 – 16	
			Electricidad	- Normas de higiene y seguridad industrial	17 – 18
				- Herramientas y materiales eléctricos	19 – 20 – 21
				- Interpretación de planos	22 – 23 – 24

**Autor:** Barrios G. (2020)

### Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

En la recolección de datos de interés para la investigación se empleó la técnica de la encuesta, la cual según la Universidad Nacional Abierta (UNA, 2003): “consiste en la recolección de información estandarizada, a partir de una muestra representativa de las unidades que componen el universo.”(p.241).

Para emplear la técnica de la encuesta, se usó un instrumento tipo cuestionario, definido por Hernández, Fernández y Baptista (2003), como “... un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir, las cuales pueden ser abiertas o cerradas.”(p.19). Tomando en consideración estas definiciones, se puede decir que dicho instrumento se presentará en una hoja, indicando el objetivo del mismo y las instrucciones para su llenado, el mismo estará conformado por un cuerpo de 24 ítems en formato tipo dicotómico, con las opciones: sí y no. Todo esto con la finalidad de diagnosticar la necesidad del diseño de una guía didáctica.

### **Validez y Confiabilidad del Instrumento**

La validez de un instrumento, según Bravo (2000), “...se refiere al grado en que un instrumento de medición mide realmente la(s) variable(s) que pretende medir.” (p332). Con respecto a esta afirmación, se procedió a consultar a algunos especialistas para conocer su opinión en relación al cuestionario, proceso que se llevó a cabo mediante el método de juicio de expertos.

En relación a la confiabilidad Hernández y otros (ob.cit) dice que, “...se refiere al grado en que su aplicación repetida produce similitud en los resultados” (p.95). En este sentido, luego de ser validado y corregido el cuestionario, éste se aplicó a una muestra piloto conformada por 5 representantes no pertenecientes a los sujetos del estudio, lo que determino posteriormente la confiabilidad de los ítems a través del coeficiente de Kuder–Richardson (KR-20), del cual Rodríguez (2014) plantea que permite calcular la confiabilidad con una sola aplicación del instrumento. No requiere el diseño de pruebas paralelas. Es aplicable sólo en instrumentos con ítems dicotómicos, que puedan ser codificados con 1 – 0 (correcto – incorrecto, presente – ausente, a favor – en contra, entre otros.). El mínimo aceptable del puntaje de KR-20 es 0.70.

La confiabilidad en KUDER-RICHARDSON (KR-20) puede determinarse mediante la siguiente formula:

$$KR20 = \frac{k}{k - 1} \left[ 1 - \frac{\sum p \cdot q / \text{ítemes}}{S^2 T(\text{aciertos})} \right]$$

Donde:

$K$ = Número de Ítems.

$\Sigma p.q$ = sumatoria de proporciones de aciertos por desaciertos.

$S^2T$ = Varianza del total de aciertos.

### **Técnica de Análisis de Datos**

La información se clasifico de acuerdo a los objetivos, para lo cual se realizó el análisis mediante los valores porcentuales más altos, presentándose en cuadros y gráficos, a fin de establecer las conclusiones y recomendaciones.

Con base a los valores promedios que arrojó en cada una de las dimensiones de cada instrumento, que conforman las variables, se realizó el análisis utilizando las estadísticas descriptivas, se agruparán los ítems por indicadores y dimensiones, apoyándose para ello en las bases teóricas y en los resultados de la aplicación de los instrumentos.

### **Procedimiento**

Los procedimientos que se llevaron a cabo para realizar la investigación son:

- Revisión bibliográfica para sustentar el problema y el marco teórico.
- Determinación de los sujetos de estudio.
- Diseño del instrumento de la recolección de datos.
- Validación del instrumento.
- Determinación del grado de confiabilidad del instrumento.
- Aplicación del instrumento en forma directa y colectiva.
- Tabulación y representación gráfica de los resultados.
- Establecimiento de Conclusiones y recomendaciones.
- Diseño y validación de la propuesta.

**II. Diseño de la propuesta**, que consistió en la elaboración de una guía didáctica para el curso de mantenimiento de equipos eléctricos como recurso educativo.

Posteriormente al diagnóstico de la necesidad de la elaboración de una guía didáctica, se hizo una recopilación de información, la cual se organizó tomando en cuenta la estructura con que

debe contar una guía didáctica; presentando dentro del mismo toda la teoría que sustenta y apoya los contenidos de la asignatura a la cual esta pre-dirigido.

**III. Validación**, a través de la cual se evaluó la propuesta mediante juicio de expertos en la temática. El estudio es un aporte para futuras investigaciones respecto a mantenimiento de equipos eléctricos y la elaboración de materiales de apoyo que coadyuven el proceso educativo en la enseñanza y aprendizaje de la electricidad. Igualmente, la contribución que propiamente se obtuvo a través de esta experiencia investigativa en la elaboración de la guía didáctica fue la aplicación del mismo durante el desarrollo de contenidos sobre instalaciones eléctricas y estudios de carga a fin de orientar, facilitar y mediar su enseñanza y aprendizaje para la formación de futuros técnicos en electricidad.

La validación se obtuvo por medio del juicio de expertos, los cuales recibieron el instrumento, analizaron los ítems y realizaron las correcciones correspondientes, de acuerdo al nivel educativo a la cual va dirigida la propuesta; la estructura en cuanto a pertinencia, redacción y coherencia entre el tema investigado y las interrogantes a plantear para que posteriormente el investigador pueda dar solución a la problemática y ejecute la presente propuesta.

### **Fase II: Diseño de la Guía.**

Una vez realizada la recopilación de los contenidos y determinada la necesidad de diseñar la guía didáctica para orientar la asignatura de mantenimiento de equipos eléctricos, se diseñó la guía cumpliendo la siguiente estructura: **a.)** Índice, **b.)** Presentación, **c.)** Objetivos, **d.)** Esquema resumen de contenidos, **e.)** Desarrollo de contenidos, **f.)** Actividades de aprendizaje, **g.)** Ejercicios de autoevaluación, **h.)** Bibliografía de apoyo.

De igual manera se organizaron contenidos de interés que le permitan al estudiante de la mención Electricidad conocer todo lo que respecta a la asignatura mantenimiento de equipos eléctricos. También se consideraron contenidos teóricos prácticos que orienten al estudiante de manera efectiva en sus procedimientos al momento de desempeñarse en su práctica laboral.

### **Fase III: Validación de la Guía**

En esta fase se dio validez a la propuesta de la guía didáctica, mediante la revisión de la misma por un grupo de expertos en la temática, quienes evaluaron el contenido, estructura, estrategias y la metodología a desarrollar en la guía. De acuerdo a su juicio evaluador, se aprobó la versión final de la guía didáctica.

Los criterios que se tomaron en cuenta para validar la guía se consideraron de la siguiente manera: información relevante, significatividad, pertinencia, coherencia entre los contenidos, creatividad y originalidad.

## CAPITULO IV

### FORMULACIÓN DEL PROYECTO

#### Fase I Diagnóstico de la Necesidad

##### *Análisis e Interpretación de los Resultados*

En el presente capítulo se muestran y analizan los resultados obtenidos de los instrumentos de recolección de datos. Según Rodríguez (2015), el análisis de los datos se refiere a:

“El proceso estadístico que consiste en categorizar, ordenar, manipular y resumir datos de una investigación para contestar las preguntas planteadas en ella, siendo el propósito de este análisis reducir los datos de una forma interpretable, de tal manera, que la relación de los problemas de investigación puedan estudiarse y evaluarse”.

En este sentido, se realizó la interpretación y análisis de la información obtenida a través de la aplicación del instrumento tipo cuestionario dicotómico de preguntas cerradas con dos alternativas de respuesta, Si y No; donde las respuestas se recogieron de modo global, lo que facilitó la evaluación de los resultados por métodos estadísticos, los cuales se presentaron de manera porcentual (cuadros y gráficos) de acuerdo a las dimensiones propuestas en la operacionalización de variables, considerando los indicadores por dimensión.

Cabe destacar que los datos recopilados tras el posterior análisis de los mismos, permitió determinar la necesidad de diseñar una Guía Didáctica para Orientar la Asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos dirigida a los estudiantes de 5to año de Electricidad del Colegio Fe y Alegría Juan XXIII, ubicado en el barrio La Pastora, de la Parroquia Unión, en Barquisimeto Estado Lara.

## Análisis de los Resultados

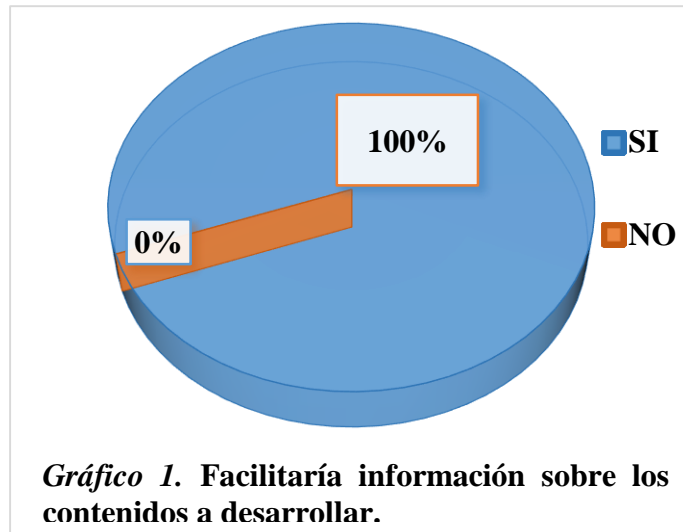
**Ítems N° 1.** Facilitaría información sobre los contenidos a desarrollar.

**Dimensión:** Guía Didáctica

**Indicador:** Información

**Cuadro 4.**  
**Facilitaría información sobre los contenidos a desarrollar.**

Alternativa	N°	%
SI	15	100
NO	0	0



**Análisis:** de acuerdo al resultado obtenido en el ítems, se pudo evidenciar que un 100 % respondió que la guía SI facilitaría información acerca de los contenidos; por tal motivo es importante destacar lo que señala Aguilar (2015), una guía didáctica aproxima al estudiante el material de estudio, potenciando sus bondades y compensando las limitaciones de los textos.

**Ítems N° 2.** Serviría de apoyo informativo al momento de realizar tus asignaciones.

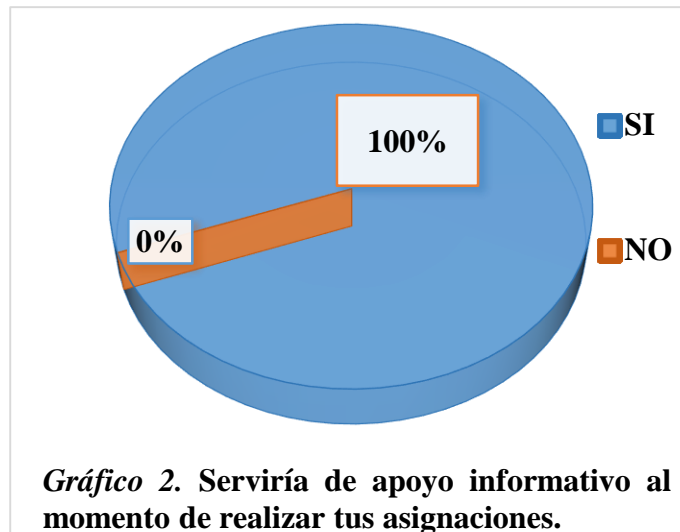
**Dimensión:** Guía Didáctica

**Indicador:** Información



**Cuadro 5.**  
**Serviría de apoyo informativo al momento de realizar tus asignaciones.**

Alternativa	N°	%
SI	15	100
NO	0	0



**Análisis:** tomando en cuenta las respuestas recopiladas por el instrumento, se puede notar que un 100 % respondió que la guía SI Serviría de apoyo informativo al momento de realizar las asignaciones; resaltando a Aguilar (2015), la guía didáctica complementa y dinamiza el texto básico para ofrecer al estudiante diversas posibilidades que mejoren la comprensión y el autoaprendizaje.

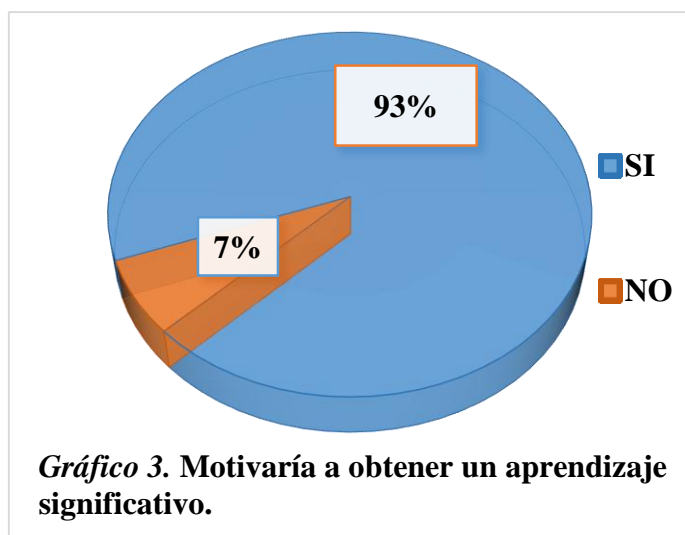
**Ítems N° 3.** Motivaría a obtener un aprendizaje significativo.

**Dimensión:** Guía Didáctica

**Indicador:** Motivación

**Cuadro 6.**  
**Motivaría a obtener un aprendizaje significativo.**

Alternativa	N°	%
SI	14	93,34
NO	1	6,66



**Análisis:** se obtuvo un 93,34 % de acuerdo a los resultados del ítems; lo que indica que la guía didáctica motivaría a los estudiantes a que logren un aprendizaje significativo; con apoyo en Rivas (2014), para que los estudiantes logren este aprendizaje, se les debe orientar a través de ciertas estrategias en el proceso de enseñanza y aprendizaje, logrando que ellos mismos encuentren las clases interesantes, entretenidas y productivas, previamente tomando en cuenta sus necesidades e inquietudes, pudiendo así obtener un proceso educativo de calidad.

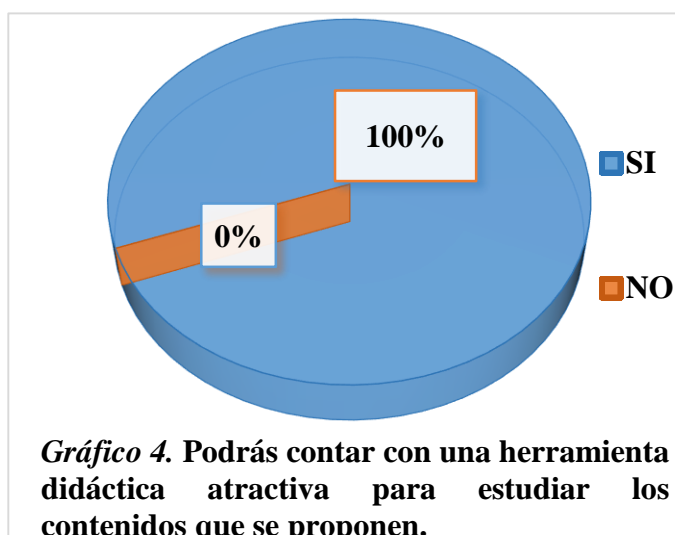
**Ítems N° 4.** Podrás contar con una herramienta didáctica atractiva para estudiar los contenidos que se proponen.

**Dimensión:** Guía Didáctica

**Indicador:** Motivación

**Cuadro 7.**  
**Podrás contar con una herramienta didáctica atractiva para estudiar los contenidos que se proponen.**

Alternativa	N°	%
SI	15	100
NO	0	0



**Análisis:** a partir de los resultados analizados, el 100 % de los estudiantes están de acuerdo en que la guía didáctica facilitaría el estudio de los contenidos, apoyando lo anterior en Rivas (2014), el uso de la guía propicia un aprendizaje estructurado para los estudiantes, debido a que ya conocen el orden de los temas y pueden por si mismos indagar los contenidos previos a la clase e interactuar con el docente.

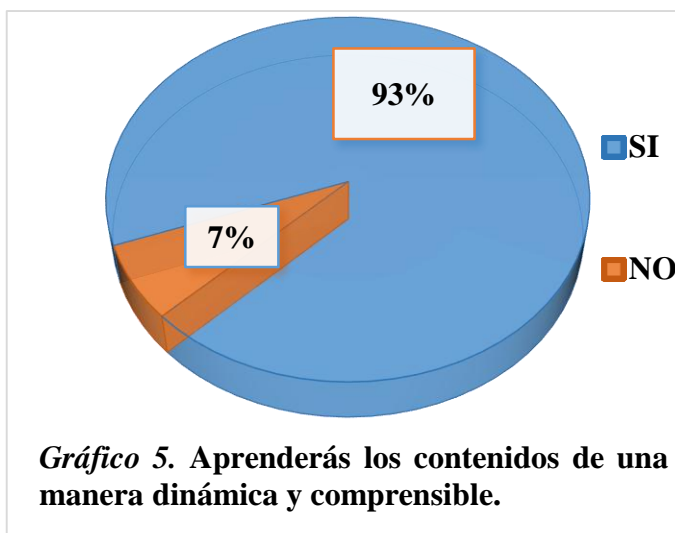
**Ítems N° 5.** Aprenderás los contenidos de una manera dinámica y comprensible.

**Dimensión:** Guía Didáctica

**Indicador:** Desarrollo de Contenidos

**Cuadro 8.**  
**Aprenderás los contenidos de una manera dinámica y comprensible.**

Alternativa	N°	%
SI	14	93,34
NO	1	6,66



**Análisis:** en vista de los resultados, se determina que un 93,34 % de los estudiantes, estiman que la guía didáctica sería una herramienta que les permitirá estudiar los contenidos más dinámicamente, respecto a esto García (2002), considera que la guía didáctica es “el documento que orienta el estudio, acercando a los procesos cognitivos del alumno el material didáctico, con el fin de que pueda trabajarlos de manera autónoma”.

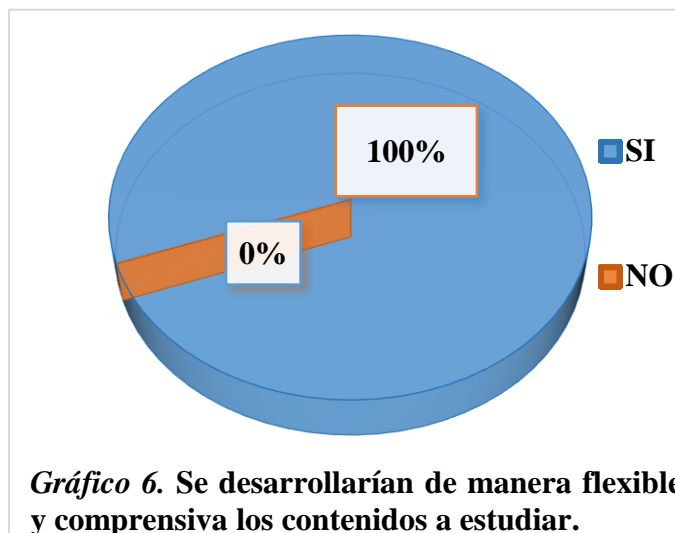
**Ítems N° 6.** Se desarrollarían de manera flexible y comprensiva los contenidos a estudiar.

**Dimensión:** Guía Didáctica

**Indicador:** Desarrollo de Contenidos

**Cuadro 9.**  
**Se desarrollarían de manera flexible y comprensiva los contenidos a estudiar.**

Alternativa	N°	%
SI	15	100
NO	0	0



**Análisis:** el análisis de los resultados de este ítem, determina que un 100 % de estudiantes afirman que mediante el uso del guía, los contenidos se estudiarían de una manera flexible y se lograría una mejor comprensión, se puede constatar con el autor Pérez (2012), la guía didáctica es una herramienta valiosa que complementa y dinamiza el texto básico, la cual orienta al estudiante para comprender de mejor manera una asignatura.

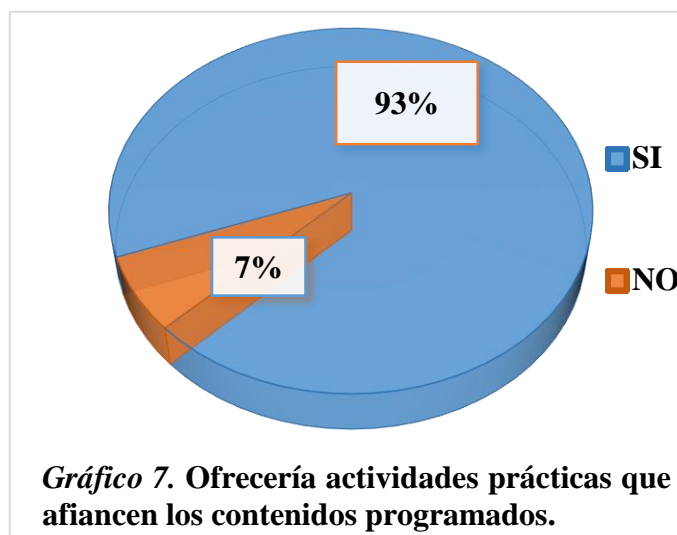
**Ítems N° 7.** Ofrecería actividades prácticas que afiancen los contenidos programados.

**Dimensión:** Guía Didáctica

**Indicador:** Actividades Prácticas

**Cuadro 10.**  
**Ofrecería actividades prácticas que afiancen los contenidos programados.**

Alternativa	N°	%
SI	14	93,34
NO	1	6,66



**Análisis:** en este ítems se recopiló en los resultados, un 93,34 % de estudiantes que afirman que mediante las actividades prácticas, se pueden afianzar los contenidos teóricos, confirmado de la siguiente manera por Martínez (2015), dentro de los tipos de guía se encuentra la Guía de preparación teórica, la cual permite al estudiante obtener la información teórica necesaria sobre el tema para su posterior aplicación práctica.

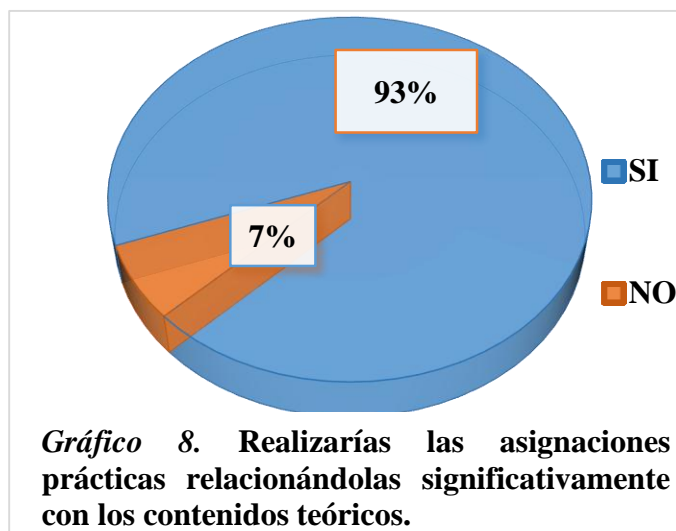
**Ítems N° 8.** Realizarías las asignaciones prácticas relacionándolas significativamente con los contenidos teóricos.

**Dimensión:** Guía Didáctica

**Indicador:** Actividades Prácticas

**Cuadro 11.**  
Realizarías las asignaciones prácticas relacionándolas significativamente con los contenidos teóricos.

Alternativa	N°	%
SI	14	93,34
NO	1	6,66



**Análisis:** de acuerdo a los resultados obtenidos, se evidencia que un 93,34 % de los estudiantes, expresa que sí relacionarían los contenidos teóricos al momento de realizar prácticas, siendo necesario destacar a Martínez (2015), el cual en unos de los tipos de guías propuestos, indica que la guía didáctica permite al estudiante profundizar en los aspectos teóricos mediante la ejecución de las actividades prácticas.

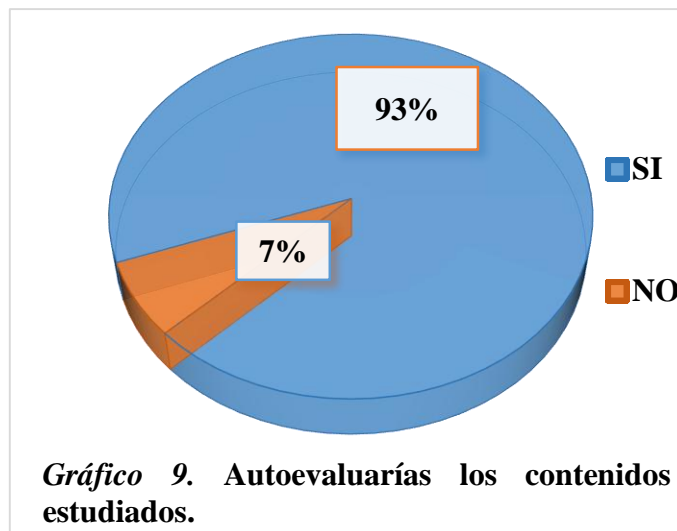
**Ítems N° 9.** Autoevaluarías los contenidos estudiados.

**Dimensión:** Guía Didáctica

**Indicador:** Evaluación

**Cuadro 12.**  
**Autoevaluarías los contenidos estudiados.**

Alternativa	N°	%
SI	14	93,34
NO	1	6,66



**Análisis:** al observar los resultados, es evidente que un 93,34 % de los estudiantes están de acuerdo en que tener en la guía un apartado de autoevaluación, permitiría potenciar su aprendizaje, respaldando la anterior con Contreras (2010), el cual considera que los ejercicios de autoevaluación tiene como propósito ayudar al estudiante a que se evalúe por sí mismo, en lo que respecta a la comprensión y transferencia del contenido del tema.

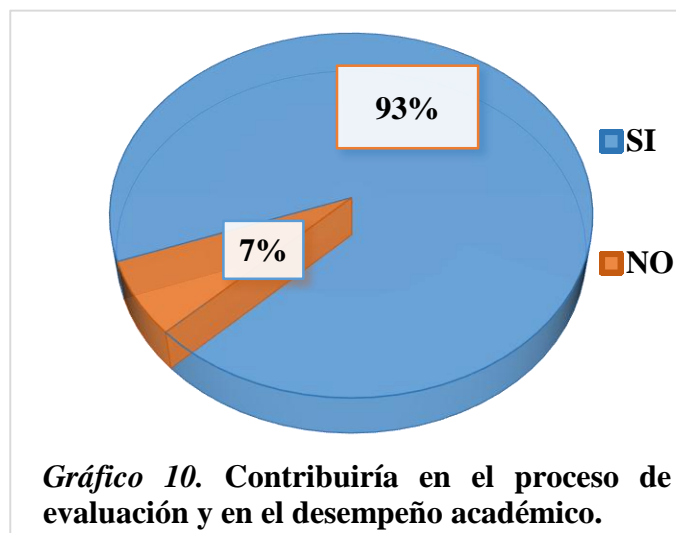
**Ítems N° 10.** Contribuiría en el proceso de evaluación y en el desempeño académico.

**Dimensión:** Guía Didáctica

**Indicador:** Evaluación

**Cuadro 13.**  
**Contribuiría en el proceso de evaluación y en el desempeño académico.**

Alternativa	N°	%
SI	14	93,34
NO	1	6,66



**Análisis:** tras el análisis de los resultados recopilados en este índice, se observa que un 93,34 % de los estudiantes expresa que la guía si contribuiría en su desempeño académico, y más aún, obtendrían mejores resultados en su proceso de evaluación, puesto que al contar con una guía que los oriente a través del estudio de la asignatura, los estudiantes podrán acceder en todo momento a los contenidos, Martínez (2015) afirma que la guía promueve el aprendizaje autónomo al aproximar el material de estudio al estudiante a través de diversos recursos didácticos; habiendo contrastado la teoría con las actividades prácticas, su aprendizaje seria significativo.

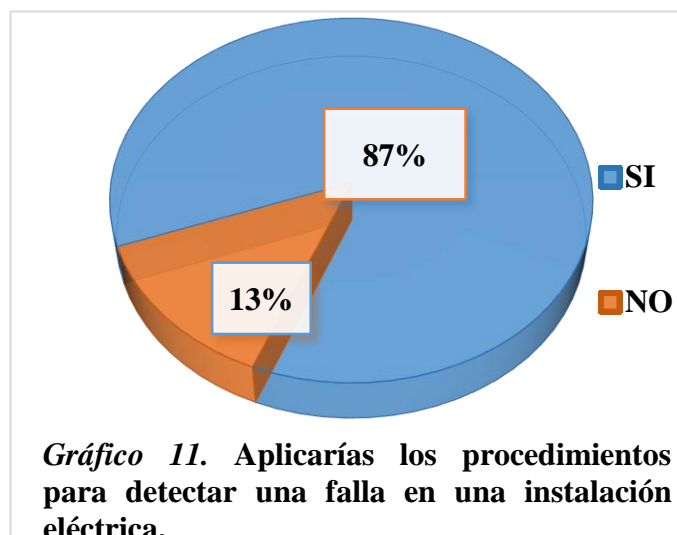
**Ítems N° 11.** Aplicarías los procedimientos para detectar una falla en una instalación eléctrica.

**Dimensión:** Mantenimiento de Equipos Eléctricos

**Indicador:** Sistemas y Maquinas Eléctricas

**Cuadro 14.**  
**Aplicarías los procedimientos para detectar una falla en una instalación eléctrica.**

Alternativa	N°	%
SI	13	86,66
NO	2	13,34



**Análisis:** en este ítem, se determina que un 86,66 % de los estudiantes aplicarían los procedimientos adecuados para detectar fallas en una instalación eléctrica, sin embargo necesitan más conocimientos respecto a dichos procedimientos, los cuales podrán adquirir a través del uso y estudio de la guía y con las orientaciones correspondientes por parte del docente de la asignatura.

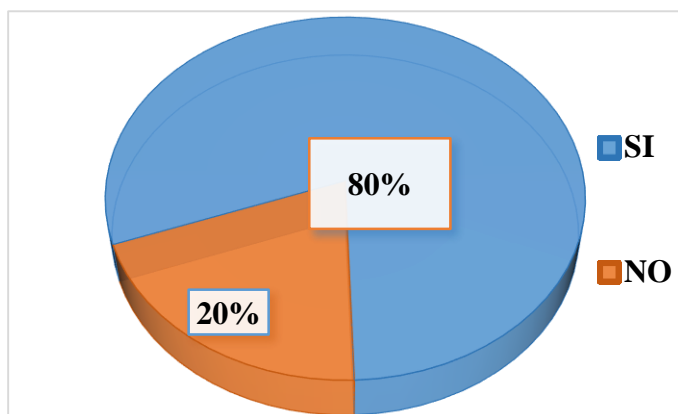
**Ítems N° 12.** Conocerías el funcionamiento interno y posibles fallas que se puedan presentar en una maquina eléctrica (fija y/o rotativa).

**Dimensión:** Mantenimiento de Equipos Eléctricos

**Indicador:** Sistemas y Maquinas Eléctricas

**Cuadro 15.**  
**Conocerías el funcionamiento interno y posibles fallas que se puedan presentar en una maquina eléctrica (fija y/o rotativa).**

Alternativa	N°	%
SI	12	80
NO	3	20



**Gráfico 12.** Conocerías el funcionamiento interno y posibles fallas que se puedan presentar en una maquina eléctrica (fija y/o rotativa).

**Análisis:** un 80 % de los resultados obtenidos en este ítems, confirma que la guía beneficiaria al momento de adquirir los conocimientos necesarios en cuanto a reconocer las partes y conocer el correcto funcionamiento de las maquinas eléctricas, lo que permitiría detectar fallas en éstas y posteriormente podrían aplicar un adecuado mantenimiento según la falla previamente identificada.

**Ítems N° 13.** Identificarías cada uno de los tipos de mantenimiento.

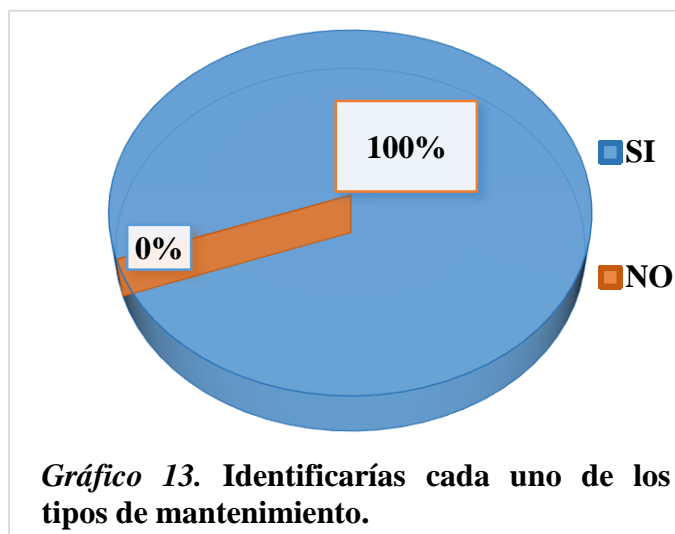
**Dimensión:** Mantenimiento de Equipos Eléctricos

**Indicador:** Tipos de Mantenimiento



**Cuadro 16.**  
**Identificarías cada uno de los tipos de mantenimiento.**

Alternativa	N°	%
SI	15	100
NO	0	0



**Análisis:** los resultados arrojados tras la aplicación del instrumento, confirman que el 100 % de los estudiantes están de acuerdo en que tras el uso de la guía y con las orientaciones del docente podrán conocer los tipos de mantenimiento que existen, la diferencia entre cada uno de estos y el momento adecuado en el que se deben aplicar según lo amerite el sistema eléctrico que se esté estudiando, lo que sería de gran beneficio para ellos al momento de aplicar sus habilidades y conocimientos en futuros empleos a fines de su especialidad.

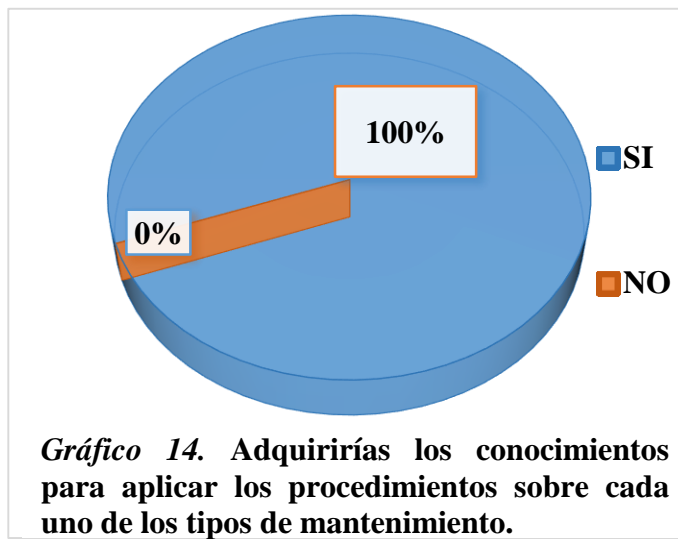
**Ítems N° 14.** Adquirirías los conocimientos para aplicar los procedimientos sobre cada uno de los tipos de mantenimiento.

**Dimensión:** Mantenimiento de Equipos Eléctricos

**Indicador:** Tipos de Mantenimiento

**Cuadro 17.**  
**Adquirirías los conocimientos para aplicar los procedimientos sobre cada uno de los tipos de mantenimiento.**

Alternativa	N°	%
SI	15	100
NO	0	0



**Análisis:** en este análisis se aprecia que un 100 % aportó que si adquirirían mediante el uso de la guía, los conocimientos necesarios para saber aplicar los procedimientos adecuados a maquinas o instalaciones eléctricas según sea el tipo de mantenimiento que se amerite, puesto que cada uno de estos requiere ser aplicado de una manera específica, con una preparación y unos elementos claves necesarios para su éxito.

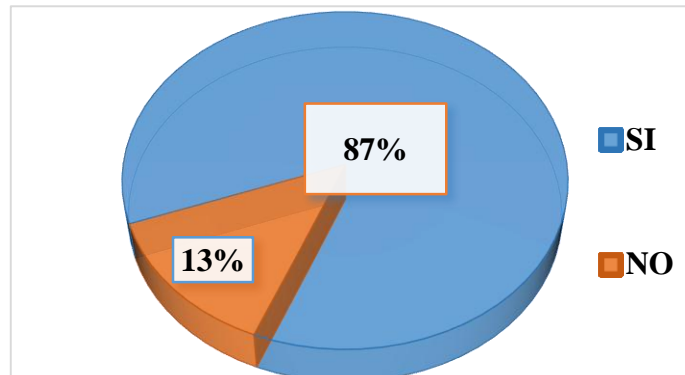
**Ítems N° 15.** Obtendrías experiencias significativas sobre los procedimientos para realizar el cálculo de consumo de carga en una instalación eléctrica.

**Dimensión:** Mantenimiento de Equipos Eléctricos

**Indicador:** Consumo de Cargas

**Cuadro 18.**  
**Obtendrías experiencias significativas sobre los procedimientos para realizar el cálculo de consumo de carga en una instalación eléctrica.**

Alternativa	N°	%
SI	13	86,66
NO	2	13,34



**Gráfico 15.** Obtendrías experiencias significativas sobre los procedimientos para realizar el cálculo de consumo de carga en una instalación eléctrica.

**Análisis:** posterior al análisis de los resultado recopilados en este ítems, se denota que un 87 % concuerda en que la guía los llevaría a obtener los conocimientos necesarios para hacer los cálculos correspondientes al momento de determinar el consumo de carga de un sistema eléctrico, mediante la realización de ejercicios y estudios de caso; estos los llevaría a dominar el contenido estudiado. Respecto a lo anterior en la investigación de Rivas (2014), se aprecia que “el objetivo de una guía es brindar apoyo a los docentes y estudiantes con el fin de lograr un mayor aprendizaje significativo desde las prácticas del hacer y el convivir”, puesto que los que se estudia haciendo, no se olvida.

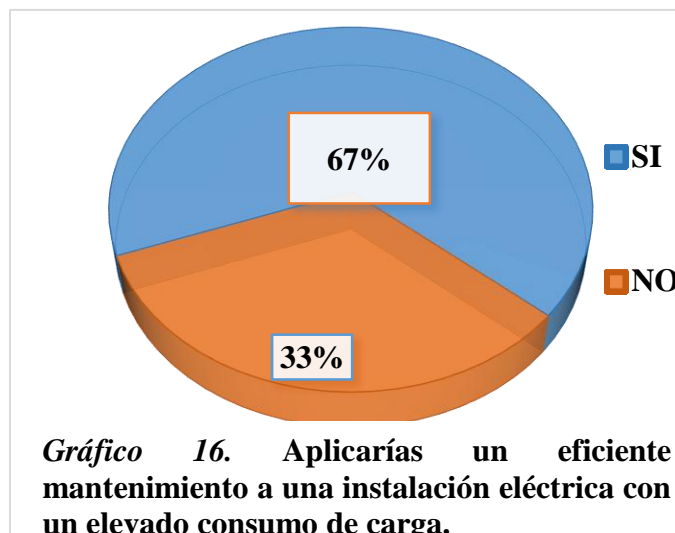
**Ítems N° 16.** Aplicarías un eficiente mantenimiento a una instalación eléctrica con un elevado consumo de carga.

**Dimensión:** Mantenimiento de Equipos Eléctricos

**Indicador:** Consumo de Cargas

**Cuadro 19.**  
**Aplicarías un eficiente mantenimiento a una instalación eléctrica con un elevado consumo de carga.**

Alternativa	N°	%
SI	10	66,66
NO	5	33,34



**Análisis:** considerando los resultados, se aprecia que un 67 % de los estudiantes está de acuerdo en que tras el uso de la guía, sabrían los pasos adecuados para aplicar un mantenimiento a una instalación que presente fallas debido a un elevado consumo en su carga, sin embargo, para esto ameritan tener los conocimientos previos que les permita identificar los factores que producen dichas fallas, es por esto que el diseño de la guía es de suma importancia, debido que en esta se desarrollarían contenidos necesarios para lograr el planteamiento del presente ítems.

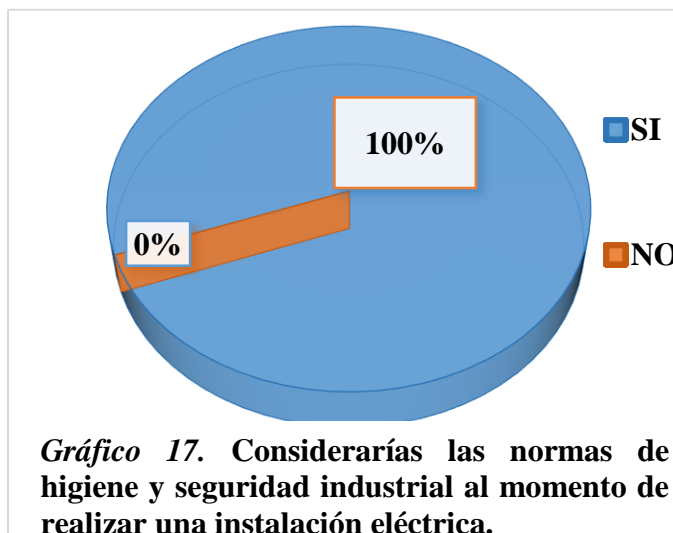
**Ítems N° 17.** Considerarías las normas de higiene y seguridad industrial al momento de realizar una instalación eléctrica.

**Dimensión:** Mención Electricidad

**Indicador:** Normas de Higiene y Seguridad Industrial

**Cuadro 20.**  
**Considerarías las normas de higiene y seguridad industrial al momento de realizar una instalación eléctrica.**

Alternativa	N°	%
SI	15	100
NO	0	0



**Análisis:** el 100 % de los estudiantes que contestaron el instrumento, están de acuerdo en que el empleo de las normas de higiene y seguridad, son de gran importancia al momento de realizar los trabajos necesarios para el correcto diseño de una instalación eléctrica, con el fin de preservar los equipos, herramientas y materiales a utilizar, al igual que preservar su integridad física.

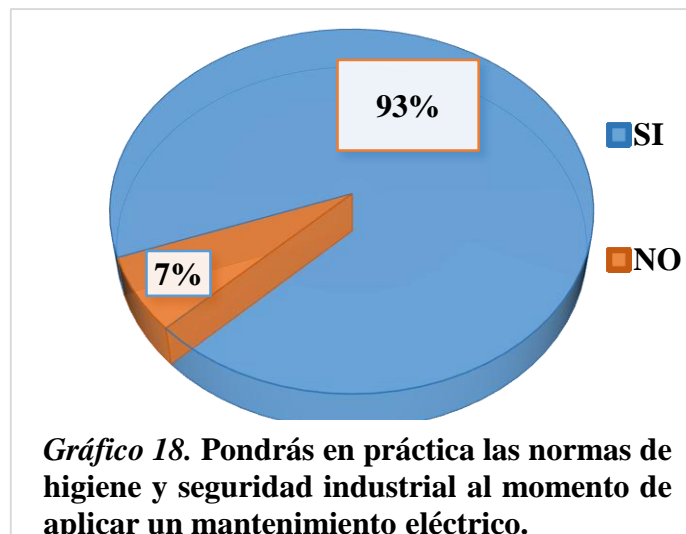
**Ítems N° 18.** Pondrás en práctica las normas de higiene y seguridad industrial al momento de aplicar un mantenimiento eléctrico.

**Dimensión:** Mención Electricidad

**Indicador:** Normas de Higiene y Seguridad Industrial

**Cuadro 21.**  
**Pondrás en práctica las normas de higiene y seguridad industrial al momento de aplicar un mantenimiento eléctrico.**

Alternativa	N°	%
SI	14	93,34
NO	1	6,66



**Análisis:** en este ítem, se observa que un 93,34 % de los estudiantes afirman que mediante la lectura y estudio de los contenidos de la guía, conocerán las normas de higiene y seguridad necesarias para ejecutar trabajos industrial, las que posteriormente podrán en uso según las actividades que deban cumplir o bien sea, las que ameriten el trabajo programado.

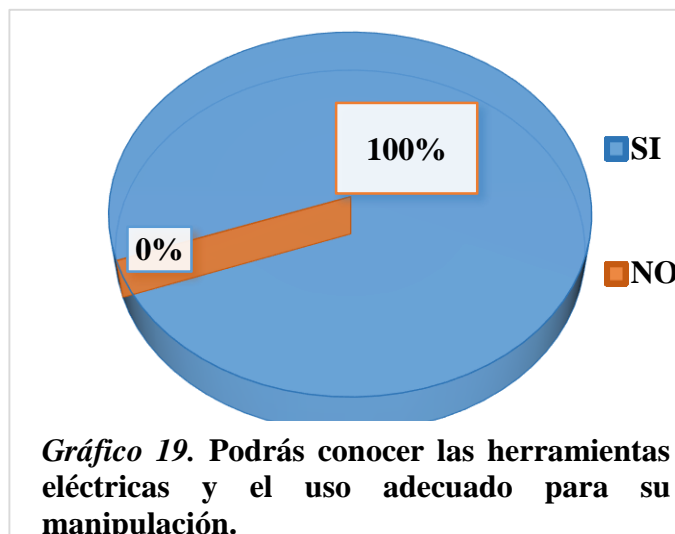
** tems N  19.** Podrás conocer las herramientas eléctricas y el uso adecuado para su manipulación.

**Dimensión:** Mención Electricidad

**Indicador:** Herramientas y Materiales Eléctricos

**Cuadro 22.**  
**Podrás conocer las herramientas eléctricas y el uso adecuado para su manipulación.**

Alternativa	N°	%
SI	15	100
NO	0	0



**Análisis:** de acuerdo al resultado analizado, un 100 % de los estudiantes, está de acuerdo en que mediante el uso de la guía podrán conocer las herramientas y su adecuada manipulación, cumpliendo así una de las unidades de competencia de la mención, como lo es, operar herramientas, materiales, equipos e instrumentos de medición eléctrica bajo las normas existentes de seguridad e higiene laboral.

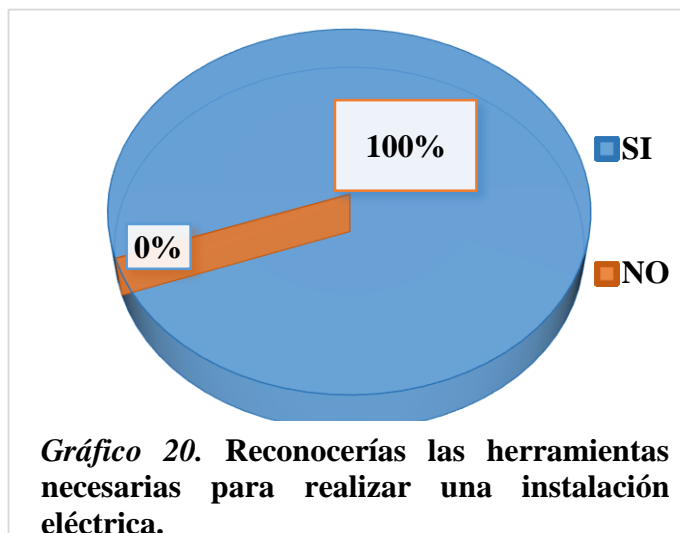
**Ítems N° 20.** Reconocerías las herramientas necesarias para realizar una instalación eléctrica.

**Dimensión:** Mención Electricidad

**Indicador:** Herramientas y Materiales Eléctricos

**Cuadro 23.**  
**Reconocerías las herramientas necesarias para realizar una instalación eléctrica.**

Alternativa	N°	%
SI	15	100
NO	0	0



**Análisis:** el 100 % de los estudiantes, respondieron que mediante el uso de la guía, en posteriores prácticas y trabajos relacionados con instalaciones eléctricas, podrán reconocer y determinar las herramientas necesarias y adecuadas a utilizar para realizar trabajos eléctricos.

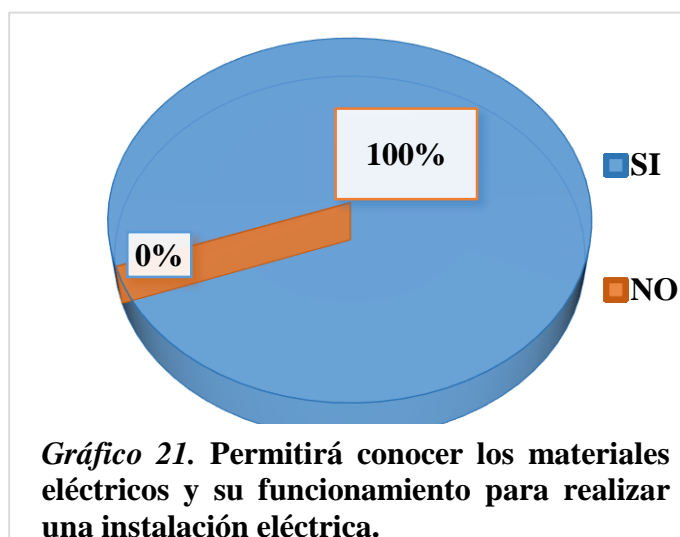
**Ítems N° 21.** Permitirá conocer los materiales eléctricos y su funcionamiento para realizar una instalación eléctrica.

**Dimensión:** Mención Electricidad

**Indicador:** Herramientas y Materiales Eléctricos

**Cuadro 24.**  
**Permitirá conocer los materiales eléctricos y su funcionamiento para realizar una instalación eléctrica.**

Alternativa	N°	%
SI	15	100
NO	0	0





**Análisis:** el 100 % de los estudiantes, es decir, la totalidad participante en la aplicación del instrumento, contestaron de manera afirmativa al ítem, puesto que en la guía podrán encontrar información en relación a los materiales eléctricos que se usan en una instalación, especificando el uso y funcionamiento que posee cada uno, aportando así al desarrollo de las habilidades y destrezas de los estudiantes al momento de realizar una instalación.

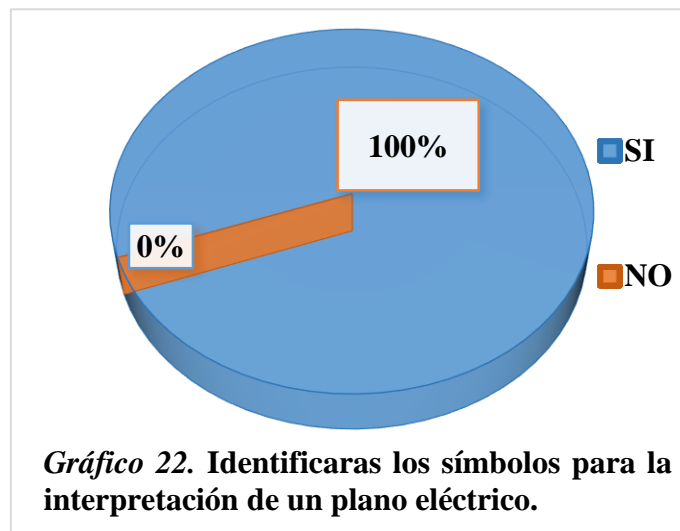
**Ítems N° 22.** Identificaras los símbolos para la interpretación de un plano eléctrico.

**Dimensión:** Mención Electricidad

**Indicador:** Interpretación de Planos

**Cuadro 25.**  
**Identificaras los símbolos para la interpretación de un plano eléctrico.**

Alternativa	N°	%
SI	15	100
NO	0	0



**Análisis:** según el resultado obtenido, se evidencia que el 100 % de los estudiantes concuerdan en que la guía didáctica les brida los conocimientos necesarios para identificar los símbolos eléctricos usados en electricidad y el significado de los mismos.

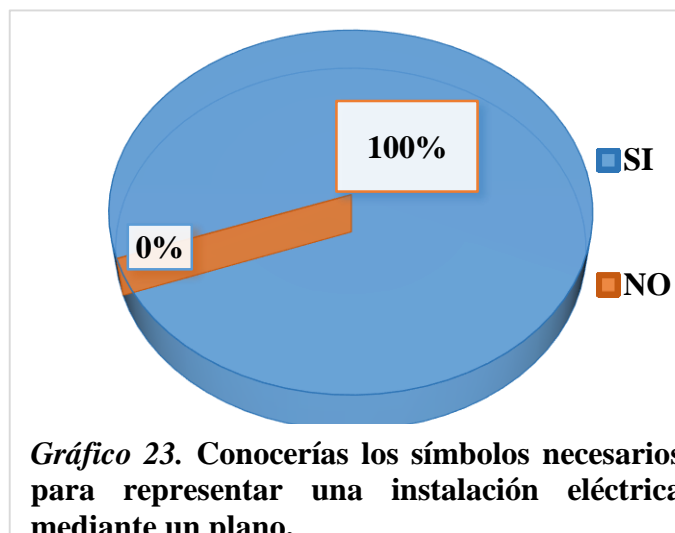
**Ítems N° 23.** Conocerías los símbolos necesarios para representar una instalación eléctrica mediante un plano.

**Dimensión:** Mención Electricidad

**Indicador:** Interpretación de Planos

**Cuadro 26.**  
**Conocerías los símbolos necesarios para representar una instalación eléctrica mediante un plano.**

Alternativa	N°	%
SI	15	100
NO	0	0



**Análisis:** el 100 % de los estudiantes están de acuerdo en que la guía los ayudaría a cumplir una de las unidades de competencia de la especialidad, como lo es, Elaborar e interpretar planos básicos de instalaciones eléctricas, residenciales, comerciales e industriales, siguiendo las normas eléctricas establecidas. Luego de conocer cada símbolo y su uso específico, podrán representar instalaciones eléctricas según las especificaciones requeridas por el sistema eléctrico en el que se esté trabajando.

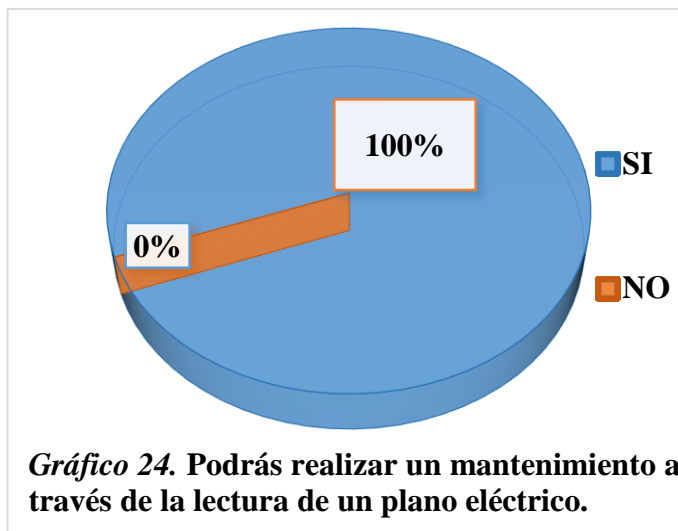
**Ítems N° 24.** Podrás realizar un mantenimiento a través de la lectura de un plano eléctrico.

**Dimensión:** Mención Electricidad

**Indicador:** Interpretación de Planos

**Cuadro 27.**  
**Podrás realizar un mantenimiento a través de la lectura de un plano eléctrico.**

Alternativa	N°	%
SI	15	100
NO	0	0



**Análisis:** en este ítem se obtuvo el 100 % de respuestas afirmativas, es decir, la guía les ofrecerá a los estudiantes la información necesaria para obtener las habilidades y conocimientos para reconocer con facilidad los símbolos eléctricos, pudiendo interpretar planos de mayor complejidad y así identificar con mayor eficiencia una falla que requiera mantenimiento dentro de una instalación eléctrica.

En virtud de los resultados expuestos y recopilados, se presenta el producto de la investigación, como un recurso de apoyo pedagógico para orientar la asignatura, que contiene información precisa de los temas expuestos en las unidades de competencia del plan de estudios de la mención, orientados a la especialidad; con una serie de actividades y estrategias centradas en promover el aprendizaje y la investigación en el estudiante, de una manera dinámica, interactiva que despierte el interés, creatividad, reflexión e innovación de los estudiantes.

**Fase II. Diseño de la Guía**

***Denominación del Proyecto***

Guía Didáctica para orientar la Asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos dirigida a los estudiantes de 5to año de Electricidad del Colegio Fe y Alegría Juan XXIII.

### ***Objetivos***

- Presentar en forma esquemática y resumida, en una sola vista, todos los puntos fundamentales que conforman la asignatura correspondiente, facilitando así su acceso.
  
- Desarrollar todos los contenidos, divididos por temas, de una forma clara y sencilla para propiciar su comprensión.
  
- Ofrecer actividades y ejercicios de autoevaluación que permitan fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Asignatura.

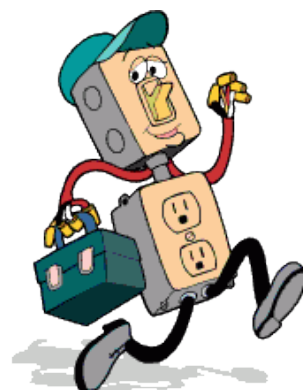
### ***Diseño del Proyecto***

La Guía presenta la siguiente estructura:

1. Portada (página del título)
2. Índice
3. Presentación
4. Objetivos
5. Esquema resumen de contenidos
6. Desarrollo de contenidos
7. Actividades de aprendizaje
8. Ejercicios de autoevaluación
9. Bibliografía de apoyo

*Guía Didáctica*

# **MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS**



Autor: Profa. Yulennys Barrios

Julio de 2021

## **ÍNDICE**

<b>PRESENTACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS GENERALES.....</b>	<b>4</b>
<b>ESQUEMA RESUMEN DE CONTENIDOS.....</b>	<b>5</b>
<b>DESARROLLO DE CONTENIDOS</b>	
<b>TEMA 1</b>	
Sistemas y Máquinas Eléctricas.....	6
<b>TEMA 2</b>	
Normas de Higiene y Seguridad.....	11
<b>TEMA 3</b>	
Herramientas, Instrumentos y Materiales Eléctricos.....	16
<b>TEMA 4</b>	
Mantenimiento.....	23
<b>TEMA 5</b>	
Planos Eléctricos.....	30
<b>TEMA 6</b>	
Consumo Eléctrico.....	35
<b>TEMA 7</b>	
Primeros Auxilios en Descargas Eléctricas.....	39
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.....</b>	<b>46</b>
<b>EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN.....</b>	<b>48</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA DE APOYO.....</b>	<b>50</b>

## ***PRESENTACIÓN***

La presente guía fue diseñada con la intención de brindar apoyo en el proceso de aprendizaje para orientar la asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos; encontrando en esta, los términos básicos necesarios para dar inicio al estudio de los contenidos a desarrollarse, tanto teóricos como prácticos, contando con actividades significativas para el estudiante, de igual manera se presentan ejercicios prácticos que permitirán la autoevaluación, considerando como objetivo fundamental el fortalecimiento de la praxis pedagógica en dicha asignatura.

Para lograr un mejor aprovechamiento y comprensión de la guía, en ésta se encuentra un índice temático con los números de página para su mejor ubicación, seguido de los objetivos que se desean alcanzar mediante su uso, y un esquema de los contenidos a desarrollarse, de esta manera el lector tendrá una visión global de la constitución de la guía y de todos los temas que en esta se estudian; igualmente al final de la guía se presentan las actividades de aprendizaje, especificadas por cada tema, las cuales se deben realizar apoyándose en los contenidos; culminando con ejercicios propuestos de selección simple, para afianzar el aprendizaje significativo que se desea alcanzar.



## ***OBJETIVOS***

- Presentar en forma esquemática y resumida, en una sola vista, todos los puntos fundamentales que conforman la asignatura correspondiente, facilitando así su acceso.
- Desarrollar todos los contenidos, divididos por temas, de una forma clara y sencilla para propiciar su comprensión.
- Ofrecer actividades y ejercicios de autoevaluación que permitan fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Asignatura.





## ***ESQUEMA RESUMEN DE CONTENIDOS***

### **TEMA 1: Sistemas y Máquinas Eléctricas**

Energía eléctrica, Electricidad, Corriente eléctrica, Corriente Alterna, Corriente Continua, Voltaje o Diferencia de potencial eléctrico, Resistencia, Conductor, Circuito, Circuito serie, Circuito paralelo, Circuito mixto, Instalación eléctrica, Instalaciones industriales, Instalaciones comerciales, Instalaciones residenciales, Fuentes de alimentación, Motor, Generador, Transformador, Alternador, Ley de Ohm.

### **TEMA 2: Normas de Higiene y Seguridad.**

Higiene industrial, Seguridad industrial, Accidente, Incidente, Normas Generales de acuerdo a: Orden y limpieza, Equipos de protección individual, Herramientas manuales, Escaleras de mano, Electricidad, Riesgos químicos, Riesgo de incendios, Emergencias, Accidentes.

### **TEMA 3: Herramientas, Instrumentos y Materiales Eléctricos**

Herramientas, Instrumentos de Medición, Elementos básicos y Propiedades que debe cumplir una instalación eléctrica.

### **TEMA 4: Mantenimiento**

Definiciones, Tipos (Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo), Acciones a ejecutar en mantenimiento eléctrico.

### **TEMA 5: Planos eléctricos.**

Lectura y diseño de planos, Simbología.

### **TEMA 6: Consumo Eléctrico**

Cálculo de consumo de cargas en alumbrado y tomacorrientes.

### **TEMA 7: Primeros Auxilios en Descargas Eléctricas**

Primeros auxilios básicos, Lesiones eléctricas, Efectos de la corriente en el cuerpo, Consecuencias de malas instalaciones eléctricas.

## DESARROLLO DE CONTENIDOS

### TEMA 1

#### *Sistemas y Máquinas Eléctricas*

- **¿Qué es la energía eléctrica?**

Es la manifestación de una Corriente Eléctrica que es generada por una diferencia de Potencial Eléctrico entre dos puntos específicos, permitiéndose su aprovechamiento mediante la utilización de un soporte que es justamente un Conductor Eléctrico (sea una red de Cables Eléctricos, como también los Circuitos Eléctricos de un dispositivo electrónico)



- **Electricidad:** Fenómeno físico resultado de la existencia e interacción de cargas eléctricas. Cuando una carga es estática, esta produce fuerzas sobre objetos en regiones adyacentes y cuando se encuentra en movimiento producirá efectos magnéticos.

- **Corriente eléctrica:** o intensidad, se define como el número de electrones (-) que atraviesan la sección de un conductor. Se mide en amperios (A).

- **Corriente Alterna:** C.A - A.C. El flujo de corriente en un circuito que varía periódicamente de sentido.

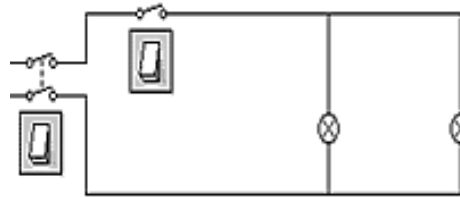
- **Corriente Continua:** C.D – D.C. El flujo de corriente en un circuito producido siempre en una dirección. D.C.

- **Voltaje o Diferencia de potencial eléctrico:** indica el trabajo (atracción) a realizar para mover una carga. Se mide en voltios (v).

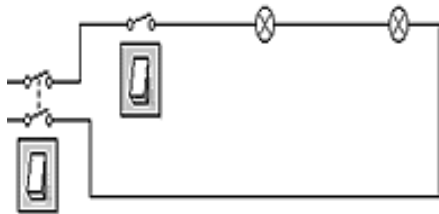
- **Resistencia:** es un dispositivo que ejerce oposición al paso de corriente eléctrica. Se mide en Ohmios ( $\Omega$ ).

▪ **Conductor:** Material que sirve de unión entre los distintos dispositivos del circuito y permiten el paso de corriente eléctrica.

▪ **Circuito:** Conjunto de dispositivos unidos de tal forma que permitan el paso de corriente eléctrica para conseguir algún efecto útil (luz, calor, movimiento, entre otros.)



▪ **Circuito serie:** Los elementos están conectados uno a continuación de otro, formando una cadena, de modo que la corriente que circula por un determinado elemento será la misma que para el resto.



▪ **Circuito paralelo:** Los elementos están conectados a los mismos puntos y por tanto, a todos se les aplica el mismo voltaje o tensión.

▪ **Circuito mixto:** Los elementos están conectados en paralelo y en serie. La resolución de este tipo de circuitos es una combinación de los dos anteriores.

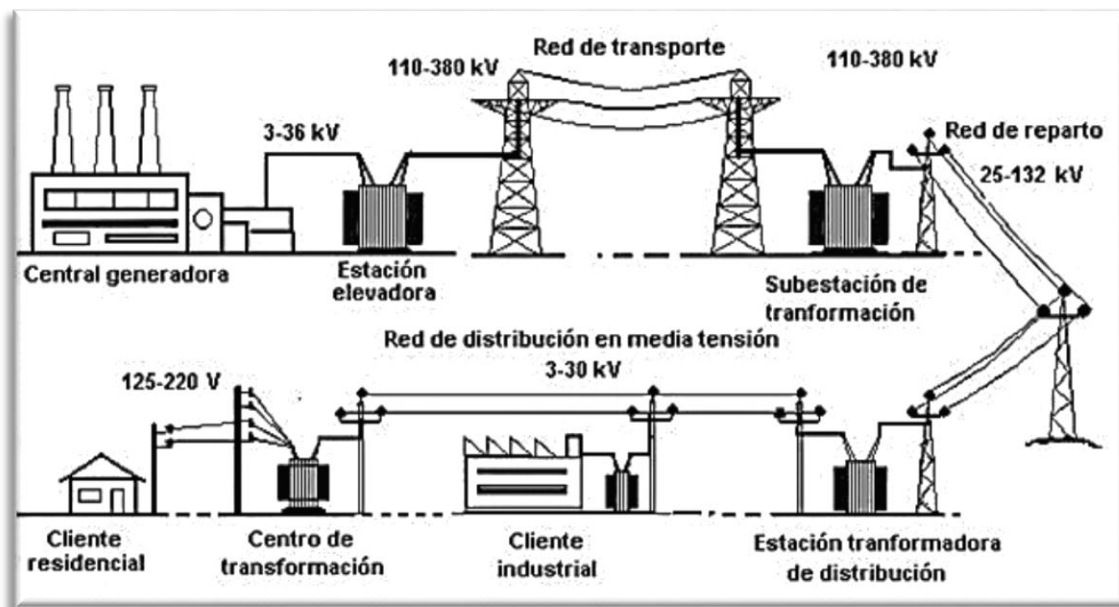
▪ **Instalación eléctrica:** Conjunto de equipos y materiales que permiten distribuir la energía eléctrica partiendo desde el punto de conexión de la compañía de suministro hasta cada uno de los equipos conectados, de una manera eficiente y segura, garantizando al usuario flexibilidad, comodidad y economía en la instalación.

▪ **Instalaciones industriales:** Inician con la construcción de la acometida eléctrica, esta puede ser de media, alta o baja tensión. En instalaciones eléctricas industriales, la totalidad de los circuitos de fuerza, de iluminación y de sistemas especiales son de estricto cuidado al planificarlas, debido a que trabajan con altas y medianas tensiones.

▪ **Instalaciones comerciales:** Las instalaciones eléctricas comerciales deben de diseñarse y construirse aplicando la Norma Oficial que tiene como propósito fundamental el garantizar la seguridad de las personas, animales y los bienes contra los riesgos que puedan resultar de la utilización de las instalaciones eléctricas comerciales, esta trabaja con mediana y baja tensión.

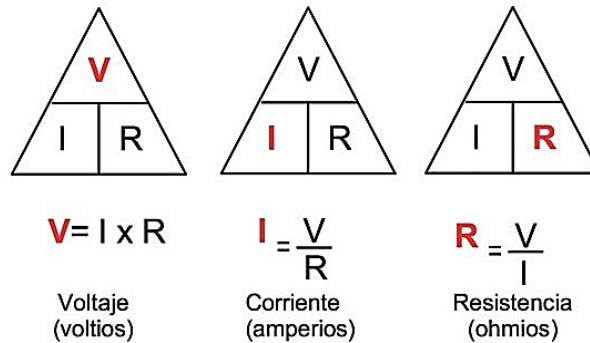
▪ **Instalaciones residenciales:** Comprende la instalación desde la acometida hasta el tablero de control y de ahí cada uno de los equipos como a los sistemas de iluminación, esta instalación mayormente trabaja con baja tensión. En Venezuela todo lo concerniente al diseño de Instalaciones Eléctricas en cualquier edificación residencial, comercial institucional y en lugares clasificados, se rige por la Norma COVENIN 200: Código Eléctrico Nacional (CEN), el cual es un documento que establece los criterios técnicos para que la instalación a proyectar sea la más segura, sin embargo, no es un Manual de Diseño, pero su uso dentro del territorio nacional es de carácter obligatorio.

- **Fuentes de alimentación:** dispositivos activos en los circuitos eléctricos los cuales suministran la energía necesaria para realizar un trabajo, pueden ser de corriente continua como de alterna.
- **Motor:** permite la transformación de energía eléctrica en energía mecánica, esto se logra, mediante la interacción de los campos magnéticos entre el estator y el rotor, produciendo un movimiento rotativo.
- **Generador:** Dispositivo electromecánico utilizado para convertir energía mecánica en energía eléctrica por medio de la inducción electromagnética.
- **Transformador:** Dispositivo utilizado para elevar o reducir el voltaje. Se basan en el fenómeno de inducción mutua y autoinducción. Están formados por dos bobinas o devanados denominados primario y secundario, arrollados sobre un núcleo de hierro o de algún otro material ferromagnético.



- **Alternador:** es un generador que proporciona una gran intensidad, pero la corriente generada es alterna y debe ser rectificadas a continua.
- **Ley de Ohm:** Esta Ley toma su nombre en honor de su autor, el Sr. George Simón Ohm, siendo establecida en el año de 1827, y su enunciado es el siguiente: “La Intensidad de la corriente que fluye por un circuito eléctrico es directamente proporcional a la Tensión aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del circuito”, (dicho en otras palabras: la corriente es igual al voltaje dividido entre la resistencia). Expresado en fórmula, se tiene:  
$$V = I \cdot R$$

**Guía Didáctica**  
**Mantenimiento de equipos Eléctricos**

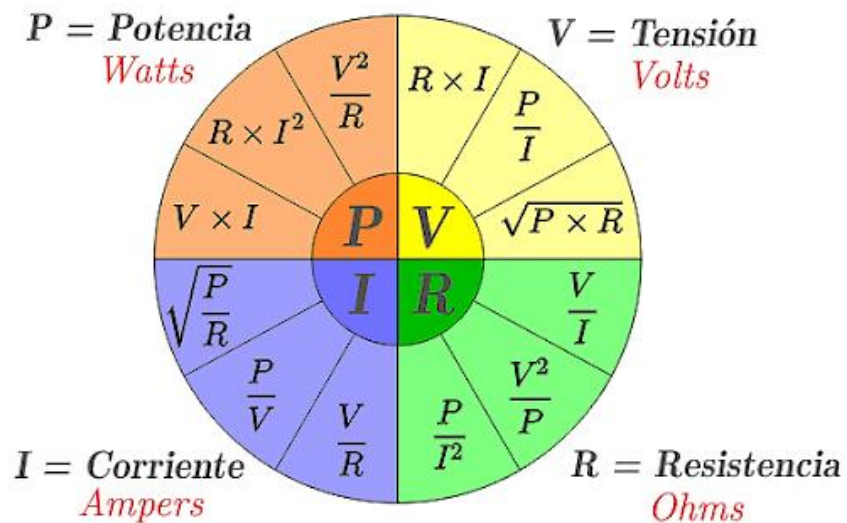


▪ **Ley de Watt:** La potencia eléctrica suministrada por un receptor es directamente proporcional a la tensión de la alimentación (V) del circuito y a la intensidad de corriente (I) que circule por él. Donde:

$$P = V \cdot I$$

**P** = Potencia en watt  
**V** = Tensión en volt (V)  
**I** = Intensidad de corriente en ampere (A)

Watt es la unidad de potencia del Sistema Internacional de Unidades, su símbolo es W. Es el equivalente a 1 julio por segundo (1 J/s). Expresado en unidades utilizadas en electricidad, el Watt es la potencia producida por una diferencia de potencial de 1 voltio y una corriente eléctrica de 1 amperio (1 VA). La potencia eléctrica de los aparatos eléctricos se expresa en Watt, si son de poca potencia, pero si son de mediana o gran potencia se expresa en kilovatios (kW).



**Leyes de Kirchhoff:** las leyes de Kirchhoff son dos, las cuales se aplican a los circuitos tomando en cuenta sus características de acuerdo a sus puntos de distribución de las corrientes, llamados nodos y de sus circuitos internos, llamados mallas.

- **a) Ley de Nodos o Ley de Corrientes**

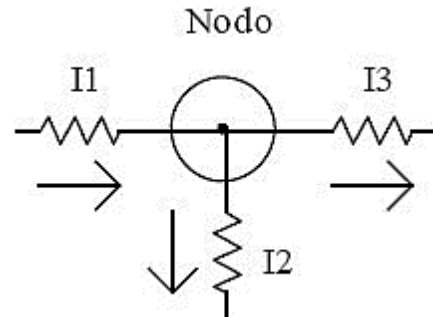
En todo nodo, donde la densidad de la carga no varíe en un instante de tiempo, la suma de corrientes entrantes es igual a la suma de corrientes salientes. Ficho de otra forma la suma de corrientes que entran a un nodo es igual a la suma de las corrientes que salen del nodo.

Suma de corrientes entrantes = Suma de las corrientes salientes

$$I1 = I2 + I3$$

Un enunciado alternativo es, en todo nodo la suma algebraica de corrientes debe ser 0.

$$\sum_{k=1}^n I_k = I_1 + I_2 + I_3 \cdots + I_n = 0$$



- **b) Ley de Mallas o Ley de Voltajes**

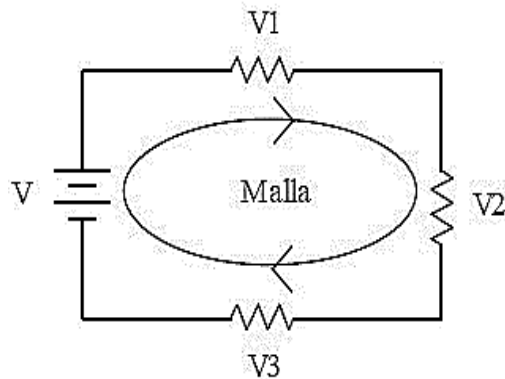
En toda malla la suma de todas las caídas de tensión es igual a la suma de todas las subidas de tensión. Ficho de otra forma el voltaje aplicado a un circuito cerrado es igual a la suma de las caídas de voltaje en ese circuito.

Voltaje aplicado = Suma de caídas de voltaje

$$V = V1 + V2 + V3$$

Un enunciado alternativo es, en toda malla la suma algebraica de las diferencias de potencial eléctrico debe ser 0.

$$\sum_{k=1}^n V_k = V_1 + V_2 + V_3 \cdots + V_n = 0$$



## TEMA 2 *Normas de Higiene y Seguridad*

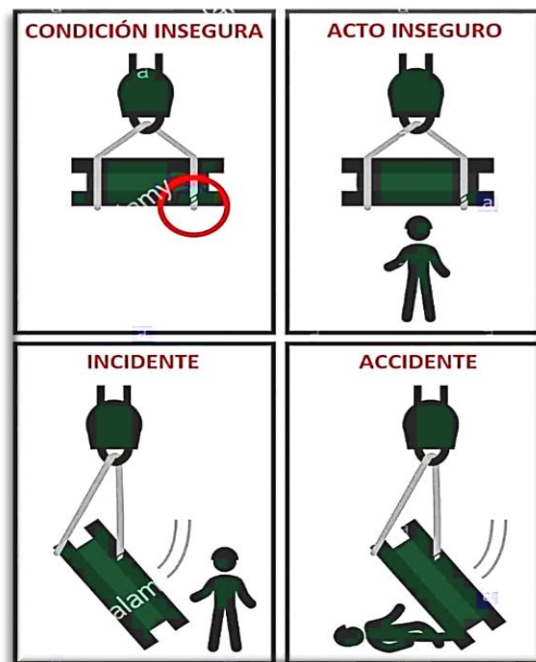
▪ **Higiene industrial:** es la ciencia y el arte dedicados al conocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por o con motivo del trabajo y que puede provocar enfermedades, afectar la salud y el bienestar, o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o ciudadanos de la comunidad.



▪ **Seguridad industrial:** es el conjunto de principios, leyes, criterios y normas formuladas cuyo objetivo es el de controlar el riesgo de accidentes y daños, tanto a las personas como a los equipos y materiales que interviene en el desarrollo de toda actividad productiva.

▪ **Accidente:** Es todo suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad y origina una o más de las siguientes consecuencias: lesiones personales, daños materiales y/o pérdidas económicas.

▪ **Incidente:** Es todo suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad sin consecuencias adicionales.



## **NORMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD**

### ***Generales***

- Mantener el orden y la vigilancia para propiciar seguridad al trabajo.
- Corregir o dar aviso de las condiciones peligrosas e inseguras.
- No usar máquinas o vehículos sin estar autorizado para ello.
- Usar las herramientas apropiadas y cuidar de su conservación. Al terminar el trabajo dejarlas en el sitio adecuado.
- Utilizar siempre las prendas de protección establecidas. Mantenerlas en buen estado.
- No quitar sin autorización ninguna protección de seguridad o señal de peligro.
- Todas las heridas requieren atención. Acudir al servicio médico o botiquín.
- No gastar bromas en el trabajo. Promover el respeto.
- No improvisar. Seguir las instrucciones y cumplir las normas.
- Presta atención al trabajo que se esté realizando. Atención a los minutos finales. La prisa es el mejor aliado del accidente.



### ***Orden y limpieza***

- Mantener limpio y ordenado el puesto de trabajo.
- No dejar materiales alrededor de las máquinas. Colocarlos en un lugar seguro donde no estorbe el paso.
- Recoger las tablas con clavos, recortes de chapa y cualquier otro objeto que pueda causar un accidente.
- Guardar ordenadamente los materiales y herramientas. No dejarlos en lugares inseguros.
- No obstruir los pasillos, escaleras, puertas o salidas de emergencia.

### ***Equipos de protección individual***

- Utilizar el equipo de seguridad que la empresa pone a disposición.
- Si se observa alguna deficiencia en él, ponerlo enseguida en conocimiento del superior.
- Mantener el equipo de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando esté deteriorado pedir que sea cambiado por otro.
- Llevar ajustadas las ropas de trabajo; es peligroso llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen.



**Guía Didáctica**  
**Mantenimiento de equipos Eléctricos**

- En trabajos con riesgos de lesiones en la cabeza, utilizar el casco.
- Si se ejecutan o presencian trabajos con proyecciones, salpicaduras, deslumbramientos, entre otros., utilizar gafas de seguridad.
- Si hay riesgos de lesiones para los pies, no dejar de utilizar el calzado de seguridad.
- Cuando se trabaje en alturas, colocarse el cinturón de seguridad.
- las vías respiratorias y oídos también pueden y/o deben ser protegidos.



***Herramientas manuales***

- Utilizar las herramientas manuales sólo para sus fines específicos. Inspeccionarlas periódicamente.
- Las herramientas defectuosas deben ser retiradas de uso.
- No llevar herramientas en los bolsillos salvo que se estén adaptados para ello.
- Cuando no se utilicen las herramientas, dejarlas en lugares que no puedan producir accidentes.

***Escaleras de mano***

- Antes de utilizar una escalera, comprobar que se encuentre en perfecto estado.
- No utilizar nunca escaleras empalmadas una con otra, salvo que estén preparadas para ello.
- Atención si se tiene que situar una escalera en las proximidades de instalaciones con tensión. Tomar precauciones.
- La escalera debe estar siempre bien asentada. Cerciorarse de que no se pueda deslizar.
- Al subir o bajar, dar siempre la cara a la escalera.



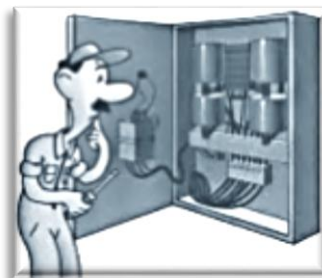
### ***Electricidad***

- Toda instalación debe considerarse bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados.

- No realizar nunca reparaciones en instalaciones o equipos con tensión si no se está especializado en ello.

- Si se trabaja con máquinas o herramientas alimentadas por tensión eléctrica, aislarse usando prendas y equipos de seguridad.

- Si se observa alguna anomalía en la instalación eléctrica, comunicarla.
- Si los cables están gastados o pelados, o los enchufes rotos se corre un grave peligro, por lo que deben ser reparados de forma inmediata.
- Al menor chispazo desconectar el aparato o máquina.
- Prestar atención a los calentamientos anormales en motores, cables, entre otros. Notificarlo.
- Si se nota cosquilleo al utilizar un aparato, desconectarlo y notificarlo.
- Prestar especial atención a la electricidad si se trabaja en zonas mojadas y con humedad.



### ***Riesgos químicos***

- Si se trabaja con líquidos químicos, pensar en que los ojos serían los más perjudicados ante cualquier salpicadura.

- También otras partes del cuerpo pueden ser afectadas. Utilizar el equipo adecuado.

- Si se mezcla ácido con agua, hacerlo así: ácido sobre agua, nunca al revés; podría provocar una proyección sumamente peligrosa.

- No remover ácidos con objetos metálicos; puede provocar proyecciones.

- Si se recibe una salpicadura de ácido en los ojos, lavarse inmediatamente con abundante agua fría y acudir al servicio médico.

- Si se manipulan productos corrosivos, tomar precauciones para evitar su derrame; si este se produce actuar con rapidez según las normas de seguridad.

- Si se ha trabajado con productos químicos, realizarse una extrema limpieza personal, particularmente antes de las comidas y al abandonar el trabajo.



- Los riesgos para el organismo pueden llegar por distintas vías: respiratoria, oral, por contacto entre otros. Acudir a chequeo médico.

### ***Riesgo de incendios***

- Conocer las causas que pueden provocar un incendio en el área de trabajo y las medidas preventivas necesarias.
- Recordar que el buen orden y la limpieza son los principios más importantes en la prevención de incendios.
- No fumar en lugares prohibidos, ni tirar las colillas o cigarrillos sin apagar.
- Controlar las chispas de cualquier origen, pueden ser causa de muchos incendios.
- Ante un caso de incendio conocer las acciones a ejecutarse.
- Los extintores son fáciles de utilizar, asegurarse de saber cómo funcionan.
- Si se manejan productos inflamables, prestar mucha atención y respetar las normas de seguridad.



### ***Emergencias***

- Preocuparse por conocer el plan de emergencia.
- Seguir las instrucciones que se indiquen y en particular, de quien tenga la responsabilidad en esos momentos.
- No correr ni empujar a los demás; si se está en un lugar cerrado, buscar la salida más cercana sin atropellamientos.
- Usar las salidas de emergencia, nunca los ascensores o montacargas.
- Prestar atención a la señalización. Ayudarán a localizar las salidas de emergencia.
- La ayuda es inestimable para todos. Colabora.

### ***Accidentes***

- Mantener la calma pero actuar con rapidez. La tranquilidad dará confianza al lesionado y a los demás.
- Pensar antes de actuar. Asegurarse de que no hay más peligros.
- Priorizar quien necesita más la ayuda y atender los heridos con cuidado y precaución.
- No hacer más de lo indispensable; no actuar sin conocimientos médicos.
- No dar de beber a una persona sin conocimiento; se puede ahogar con el líquido.
- Avisar de inmediato por los medios que se pueda al médico o servicio de emergencia.



## **TEMA 3** ***Herramientas, Materiales e Instrumentos Eléctricos***

## HERRAMIENTAS

*Entre las herramientas más comunes y básicas para realizar trabajos eléctricos, se encuentran:*

- **Cinta aislante:** se utiliza para el aislamiento de dos cables cuando quedan pelados momentáneamente, o aislar y proteger empalmes. (Conocido comúnmente como teipe)



- **Destornillador:** de punta plana (pala), cruz (estría) o copa. Con mango aislante o plástico usados para apretar o aflojar tornillos.

- **Busca polos:** es un destornillador probador de corriente. Su mango es transparente y tiene una lámpara de neón con los dos polos.

q se acciona al entrar en contacto

- **Pinzas, tenazas o alicates:** sujetar, doblar; deben tener mango aislante. Pueden ser de tamaño

- **Pelacables:** usados para diferentes medidas y tipos.

- **Navaja o cuchilla:** usada esmalte. (Para trabajos eléctricos popularmente conocida como pico

- **Llaves:** son herramientas aflojar y ajustar tornillos y tuercas encuentran de diferentes tamaños y



Se usan para cortar, pelar, de plástico o de material universal o a elección.

pelar conductores, presenta

para pelar cables o quitar el se usa la navaja de loro)

manuales que se usan para hexagonales. Se medidas.



- **Cinta Métrica:** usada para realizar mediciones, en presentación de 3, 5, 10 o más metros, según sea el modelo, y en estas se pueden apreciar los centímetros, milímetros y medidas en pulgadas y pies.

- **Soldador eléctrico:** conocido como caudín, usado para unir partes metálicas no muy gruesas, consiste en la unión de dos metales por medio de la fusión de estaño, plomo o una aleación de los dos.

- **Taladro:** usado para perforar madera, concreto o metales, según sea la necesidad.
- **Linterna:** tenerla siempre a la mano, al trabajar en lugares oscuros o con poca luz.

## INSTRUMENTOS

*Entre los muchos instrumentos de medición que existen, los más comunes para trabajos eléctricos son:*

- **Voltímetro:** instrumento utilizado para medir la diferencia de potencial (voltaje), tiene diferentes escalas, van desde micro voltios hasta los kilovoltios, sirve para medir voltajes continuos y alternos (debidamente identificado) y su exactitud depende de la calidad del instrumento. Se conecta en paralelo.
- **Amperímetro:** es un instrumento utilizado para medir la cantidad de corriente que circula en un circuito. Van desde los micro amperios 0.000001 A hasta 10 A. los hay para corriente continua (hasta 10 A lo más común) y para corriente alterna, se usa la pinza amperimétrica que es más versátil, pues no es necesario interrumpir el circuito (hasta 1000 A). Se conecta en serie.
- **Vatímetro:** instrumento utilizado para medir el consumo efectuado por una carga.  $P = V.I$  hace internamente la multiplicación de ambos valores para determinar la potencia (digitales). De forma analógica utiliza bobinas diferentes para cada una de las variables.
- **Multímetro:** también denominado tester, es un instrumento de medición, usado para determinar valores de corriente, voltaje (A.C – D.C), resistencias, capacitancias y continuidad. Son analógicos y digitales.



### **ELEMENTOS BÁSICOS Y PROPIEDADES DE UNA INSTALACIÓN**

*Existe una serie de propiedades que debe poseer una instalación eléctrica, estas son: seguridad, economía, previsión a futuro, simplicidad, flexibilidad, facilidad de mantenimiento y estética. De igual manera, debe cumplir con unos elementos básicos, presentados a continuación:*

- **Acometida:** conjunto de elementos que permiten llevar la energía eléctrica desde el punto de conexión con la empresa de suministro hasta el suscriptor.

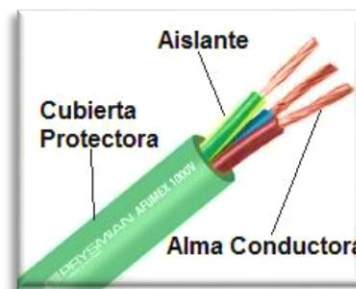
▪ **Equipos de medición:** el consumo eléctrico se mide con vatímetro, en cada casa suelen usarse medidores de tres cables 240/120v, la compañía eléctrica pública proporciona e instala los medidores.

▪ **Tablero principal:** en toda instalación eléctrica han de existir uno o varios tableros principales como punto central de la instalación, el cual tiene 3 funciones: a) distribuir la energía eléctrica a varios circuitos ramales. b) proteger cada circuito ramal de fallar (cortocircuito o sobre corriente). c) proveer la posibilidad de desconectar de la instalación cada uno de los circuitos.

▪ **Sub-tablero:** los tableros secundarios o sub-tableros son aquellos que se emplean al igual que tableros principales, pero estos van dirigidos a ciertas áreas específicas.

▪ **Alimentadores:** son los conductores con el cual son alimentados estos tableros, del principal al sub-tableros.

▪ **Conductores:** Son todos aquellos materiales o elementos que permiten que los atraviese el flujo de la corriente o de cargas eléctricas en movimiento.



Los materiales más utilizados en la fabricación de conductores eléctricos son:

- Aluminio reforzado => líneas aéreas (Instalaciones exteriores)
- Cobre => en instalaciones interiores.

**Los conductores pueden ser:**

- **Desnudos:** utilizados en líneas de distribución, transmisión, sub-transmisión, instalaciones internas como neutro o como tierra, siempre y cuando estén por tubería de plástico.

- **Aislados o cubiertos (cables):** son conductores de cobre o aluminio recubiertos con un material aislante cuya conductividad es nula o muy baja. Los materiales aislantes más usados son: los termoplásticos, gomas, cintas barnizadas, plomo, asbesto (en desuso por su toxicidad).

**La capa aislante le brinda protección contra:**

- **Agentes Mecánicos:** elongaciones, dobleces, aplastamiento, presión.
- **Agentes Químicos:** agua, humedad, cambios de temperatura, ácidos, alcaloides, y otros.
- **Agentes Eléctricos:** voltajes mínimos y máximos de prueba.

En el sistema internacional para definir el calibre de los conductores, se usa el sistema norteamericano de calibres:

▪ **Sistema AWG (American Wire Gauge),** en el cual los calibres son definidos por una escala numérica que obedece a una progresión geométrica. Se tienen 40 calibres diferentes partiendo del número 36 (diámetro de 0,005 pulgada) hasta llegar al calibre 1/0,

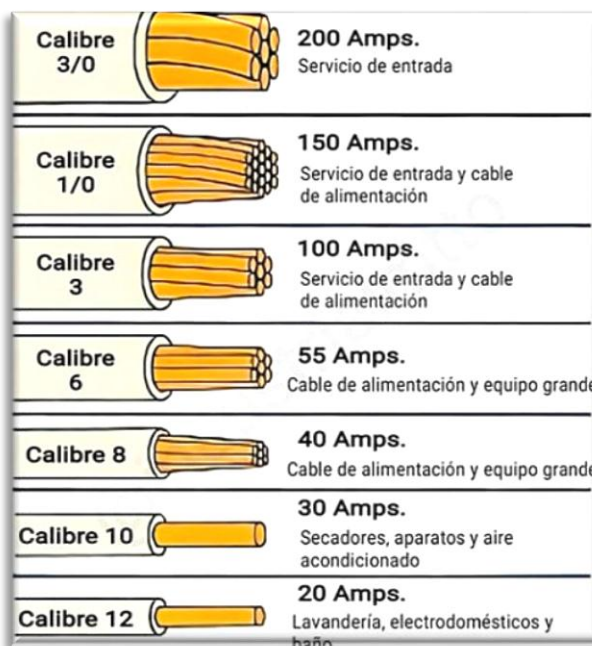
Mantenimiento de equipos Eléctricos

2/0, 3/0 y 4/0 (este último de diámetro de 0,46 pulgadas). Para instalaciones eléctricas el calibre mínimo a utilizar es el número 14, el cual tiene un diámetro de 0,157 pulgadas).

CONDUCTOR AWG	CALIBRE	TEMPERATURA	VOLTIOS	AMPERIOS
THHN/THWN	12	90°	600v	20A
	10	90°	600v	30A
	8	90°	600v	40A
	6	90°	600v	55A
SPT-3	16	60°	300V	13A
	14	60°	300V	18A
	12	60°	300V	25A

▪ CEN:

Norma Venezolana COVENIN Código Eléctrico Nacional 200:1999. Tiene como propósito Salvaguardar en forma real la integridad de las personas y propiedades de los peligros que implica el uso de la electricidad. Dentro de este conjunto de Normativas, se expresan los colores con los que comúnmente se deben denominar las líneas de una instalación eléctrica, para así facilitar su diseño y solución en posibles fallas futuras.



CÓDIGO DE COLORES PARA CONDUCTORES SEGÚN CEN	
UTILIZACIÓN	COLOR
Tierra	Verde o verde con franjas amarillas
Neutro	Blanco o gris
Fase	Negro, rojo, azul o amarillo
<b>En todo proyecto de instalación, debe señalizarse el código de colores a utilizar.</b>	

**Guía Didáctica**  
**Mantenimiento de equipos Eléctricos**

▪ **Breakers:** debe ser interpretado en su forma más sencilla, como un dispositivo para abrir o cerrar circuitos por medios no automáticos y que pueden actuar de forma automática en condiciones de operación anormal de circuito.

▪ **Puesta a tierra:** es una unión de todos los elementos metálicos que mediante cables de secciones suficientemente largos de cada parte de una instalación a un conjunto de electrodos (barras copperweld), permite que la generación de corriente o descargas de tipo atmosférica se vayan a tierra sin ocasionar accidentes.

▪ **Canalizaciones eléctricas:** son los elementos utilizados para conducir los conductores eléctricos entre las diferentes partes de una instalación. A parte de proveer resguardo y seguridad, proporciona un camino adecuado por el cual colocar los conductores. Los medios de canalización más comúnmente utilizados son los siguientes: tubería conduit, son las tuberías usadas para contener y proteger los conductores eléctricos usados en instalaciones. Están hechos de diferentes materiales tales como: EMT: regido y flexible; PVC: regido y flexible. Y sus diámetros son los siguientes: 1/2, 3/4, 1, 1 1/2, 2, 3, 4, 5 y 6 pulgadas.

CAPACIDAD DE LAS TUBERÍAS				
DIÁMETRO	12#	10#	8#	6#
1/2'	3			
3/4'	5	4	3	
1'	8	7	4	3



▪ **Conectores y anillos para canalizaciones eléctricas:** son aquellos elementos que sirven para interconectar las canalizaciones entre sí, o con elementos que contiene a los dispositivos de control como: protección o salida para receptores.

▪ **Cajetines:** son pequeñas cajas metálicas o plásticas, de forma rectangular, cuadrada, octagonal, o redonda cada una con un fin específico, los cuales poseen orificios troquelados de fácil remoción para la ubicación de tuberías que serán fijadas con los conectores según el diámetro de la misma; 1/2, 3/4, 1, 1 1/2, 2, 3, 4 pulgadas.

▪ **El tomacorriente:** son dispositivo diseñado para realizar la conexión de los equipos eléctricos a la instalación. Cada uno de ellos está diseñado para soportar una cantidad de amperios y voltaje específico, el cajetín utilizado es el 2x4 rectangular cuando son empotrados. Existen diversos tipos de los cuales se explicaran los más comunes: montaje superficial y montaje empotrado.

Para ambos existen los de tipo:



**Guía Didáctica**  
**Mantenimiento de equipos Eléctricos**

- **Monofásico sin toma a tierra:** tiene dos orificios en forma de líneas, uno para la fase el cual es más pequeño y otro para la línea neutra el cual es más grande.
- **Monofásico con toma a tierra:** tiene tres orificios, de igual modo dos de ellos están destinados para la fase y el neutro estos son de forma lineal, y el otro orificio de
  - Forma redonda para en aterramiento del equipo.
- **Bifásico:** está hecho para dos fases y una línea neutra; se llaman tomas especiales, la ubicación de sus orificios es en líneas que están organizadas en forma triangular.
- **Los interruptores:** son dispositivos utilizados para controlar el suministro eléctrico a dispositivos eléctricos, hay de diversas formas, los hay para montaje empotrado y montaje superficial. Tiene especificaciones en cuando a voltajes y corrientes nominales.

Existen varios **tipos**, entre los cuales están:

- **Pulsantes:** usados para controlar y accionar timbres y cerraduras.
- **Dimmer:** apaga, enciende y regula la corriente suministrada al equipo, tanto el voltaje como la corriente, existen para diversas potencias y cantidad de equipos.
- **Sencillos:** usados para interrumpir el flujo eléctrico mediante una fuerza mecánica, son de 2 terminales.
- **Triway:** interruptor de 3 terminales usado para 1 o 2 lámparas; también se puede usar en conjunto con otro interruptor para formar un circuito conmutado y manejar 1 o más lámparas.



- **Lámpara:** es un dispositivo que produce luz a partir de energía eléctrica.

▪ **Luminaria:** aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de lámparas.

Existen diferentes *tipos* de lámparas, entre estas se encuentran:

▪ **Los dicroicos:** son lámparas pequeñas, las cuales son utilizadas más que todo de adorno en sitios de poca iluminación, son decorativas. Tienen la particularidad de necesitar puesta a tierra obligatoria sino se quemaran,

▪ **Spot:** es utilizado para iluminar áreas extensas con la característica de que se debe colocar una cantidad relativamente grande para conseguir una buena cantidad de lúmenes en el área, son de baja potencia. Existen de tipo incandescente, fluorescente y ahorradores.

▪ **Lámparas incandescentes:** utiliza la energía eléctrica para generar calor, y a partir se produce luz. Este tipo no tiene polaridad de conexión. Usan socates de porcelana (para paredes) y poliéster (colgantes para techos) y de goma.

▪ **Lámparas fluorescentes:** este tipo de iluminación consta de un tubo con elementos químicos el cual al atravesarlo una energía eléctrica, este se agita produciendo luz,

funciona con un balastro que aumenta la frecuencia de la energía para que se mueva más rápidamente y emite mayor cantidad de luz. Usa otro tipo de empotrado, más grande, más costoso y debe ser diseñado de acuerdo a la cantidad de lúmenes que se necesita.

▪ **Lámparas ahorradoras:** funciona a partir del principio del balastro, internamente cumple la misma función pero en tamaño más reducido, es más eficiente y usa menos energía que las lámparas convencionales.



## TEMA 4 *Mantenimiento*

**Mantenimiento:** Mantenimiento se designa al conjunto de acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual el mismo pueda desplegar la función requerida o las que venía desplegando hasta el momento en que se dañó, en caso que haya sufrido alguna rotura que hizo que necesite del pertinente mantenimiento y arreglo. Entre estas acciones de restauración se incluyen no solamente las técnicas a ejecutar sino también las planificaciones administrativas que correspondan.



**Mantenimiento Eléctrico:** Se define como la disciplina cuya finalidad consiste en mantener las máquinas y el equipo en un estado de operación, lo que incluye servicio, pruebas, inspección, ajustes, reemplazo, reinstalación, calibración, reparación y reconstrucción. Principalmente se basa en el desarrollo de conceptos, criterios y técnicas requeridas para el mantenimiento, proporcionando una guía de políticas o criterios para la toma de decisiones en la administración y aplicación de programas de mantenimiento.

En continuación con lo anterior, el mantenimiento es un término genérico que designa una variedad de tareas en sectores muy distintos y en todo tipo de entornos de trabajo; puesto que entre las actividades de mantenimiento, cabe incluir las siguientes: inspección, ensayo, medición, sustitución, ajuste, reparación, conservación, detección de fallos, cambio de piezas, revisión, lubricación, limpieza, entre otras.

### TIPOS

*Principalmente se tienen dos tipos de mantenimiento, el mantenimiento **preventivo** y el mantenimiento **correctivo**; de igual manera existen industrias que aplican el mantenimiento **predictivo** en sus faenas de trabajo y control de maquinarias.*

▪ **Mantenimiento Predictivo:** Permite detectar anomalías con el equipo de funcionamiento, mediante la interpretación de datos previamente obtenidos con instrumentos portátiles conectados en diferentes partes del equipo. Es un mantenimiento basado en la condición, es decir programado para ser realizado ante determinadas condiciones del equipo. El mantenimiento predictivo puede ser parcial o total. El mantenimiento predictivo parcial establece ciclos de mantenimiento, pero en forma analítica, y además los periodos de los ciclos de mantenimiento pueden alargarse de acuerdo al análisis de las condiciones del equipo. En el mantenimiento predictivo total no se establecen ciclos de mantenimiento, éste se realiza de acuerdo a las condiciones de funcionamiento del equipo, luego de realizar el análisis del comportamiento/tendencia del equipo.

▪ **Mantenimiento Preventivo:** Se practica retirando la máquina, equipo o instalación del servicio operativo para realizar inspecciones y sustituir (o no) componentes de acuerdo a una programación planificada y organizada con antelación. Para esta práctica de mantenimiento es muy importante la información específica que suministran los fabricantes en sus manuales y/o catálogos, principalmente en cuanto a expectativa de vida útil para componentes eléctricos. También tiene importancia el conocimiento específico de la máquina y su historial.

La circunstancia es apta para el análisis de las partes, para resolver su reemplazo o continuidad. La oportunidad se aprovecha a sí misma para ensayos y verificaciones.

Como se comprende, este es un mantenimiento que se anticipa a la imprevisión de una falla y con un método de trabajo a seguir.

La **planificación y organización del mantenimiento preventivo** incluye la siguiente metodología:

1. Determinar los elementos mecánicos y/o eléctricos que serán motivos de inspección.
2. Tener a la mano información de los fabricantes sobre la vida útil de los elementos mecánicos y/o eléctricos.
3. Determinar los trabajos a cumplir, planificando las horas-hombre para las distintas áreas.

4. Organizar la ejecución de las acciones de mantenimiento, es decir, las llamadas “ordenes de trabajo” o “ordenes de reparación”, estas incluyen a su vez la metodología siguiente:

- Trabajos a cumplir por cada área u oficio.
- Secuencia operacional para estos trabajos.
- Horas – hombre necesarias.
- Repuestos y materiales (depósitos propios, de provisión externa, entre otros)
- Estimación de tiempos laborales para cada área u oficio.
- Normas de seguridad e higiene industrial.
- Información sobre cada trabajo (planos, catálogos, diagramas, entre otros)

Cuantas más pautas incluyan las “ordenes de trabajo” más se facilitará la tarea de mantenimiento preventivo.

▪ **Mantenimiento Correctivo:** Es un mantenimiento simple e inevitable que se realiza sin un plan de actividades, puesto que consiste en reparar la avería producida. Se centra exclusivamente en la corrección de los defectos que se aprecian en el funcionamiento e instalación de los elementos mecánicos y/o eléctricos, para que a partir de esto, reparar y devolver la funcionalidad correcta. Este tipo de mantenimiento puede tener dos modalidades, una que se conoce como *inmediata*, que se efectuará de manera seguida al observar u ocurrir la falla con los medios con los cuales se cuenta; mientras que la *diferida*, implicará la paralización del equipo en cuestión para luego llevar a cabo su arreglo.

### ACCIONES A EJECUTAR EN MANTENIMIENTO ELÉCTRICO

Para lograr un mantenimiento exitoso, es necesario tener en cuenta una serie de acciones que deben realizarse antes, durante y después de ejecutarse el mantenimiento; a continuación, se muestran cinco normas básicas para un mantenimiento seguro:

1. Planificar
2. Asegurar el área de trabajo



3. Usar el equipamiento adecuado
4. Seguir fielmente la planificación
5. Control final

### ***1. Planificar***

El mantenimiento debe comenzar con una planificación adecuada. Se realizará una evaluación de riesgos, en la que han de participar los trabajadores. Los aspectos que deberán abordarse en la fase de planificación son:

- **El alcance de la tarea:** que es preciso realizar y la manera en que afectará a otros trabajadores y actividades en el lugar de trabajo.
- **Evaluación de riesgos:** han de identificarse los riesgos potenciales (p. ej., sustancias peligrosas, espacios reducidos, elementos móviles de las máquinas, sustancias químicas o polvo en el aire), y deben formularse medidas encaminadas a eliminar o reducir al mínimo los riesgos asociados (para más información, consulte la sección sobre evaluación de riesgos)
- Se deberán **definir** unos sistemas de trabajo seguros (personas autorizadas, sistemas de bloqueo)
- El **tiempo** y los **recursos** requeridos por la actividad
- **La comunicación** entre el personal de mantenimiento y de producción, y con todas las demás partes afectadas.
- Competencia y **formación** adecuadas

Los empresarios han de cerciorarse de que los trabajadores tienen las competencias necesarias para llevar a cabo las tareas correspondientes, están informados sobre los procedimientos de seguridad y saben qué hacer cuando una situación sobrepasa sus competencias. Deben analizar detenidamente la «cadena de mando» de quienes participan en una tarea de mantenimiento, así como los procedimientos aplicados durante estas actividades, incluidos los procedimientos de notificación en caso de dificultades. Esto es especialmente importante cuando el mantenimiento lo lleva a cabo un subcontratista.

Es fundamental consultar con los trabajadores y mantenerlos informados a lo largo de la fase de planificación. No sólo se debe informar a los trabajadores que realizan una tarea de

mantenimiento sobre los resultados de la evaluación de riesgos inicial, sino que también deberían participar en dicha evaluación. Por su familiaridad con el lugar de trabajo, suelen ser los más indicados para identificar los riesgos y determinar cuáles son los métodos más eficaces para afrontarlos. La participación de los trabajadores en el proceso de planificación no mejora sólo la seguridad de los trabajos de mantenimiento, sino también su calidad.

## ***2. Asegurar el área de trabajo***

El área de trabajo debe asegurarse impidiendo el acceso no autorizado, por ejemplo, mediante barreras y señales de advertencia. El área debe mantenerse asimismo limpia y segura, con el suministro eléctrico bloqueado, las partes móviles de las máquinas en posición segura, la ventilación provisional instalada y vías seguras para que los trabajadores entren y salgan de la zona de trabajo. Se deberán colocar tarjetas de advertencia en los equipos, con la fecha y hora del bloqueo, así como el nombre de la persona autorizada para retirarlo; de este modo, la seguridad del trabajador encargado del mantenimiento de la máquina no se verá puesta en peligro por otro trabajador que arranque la máquina inadvertidamente.

Siempre que sea posible, deben diseñarse protecciones que permitan realizar pequeñas tareas de mantenimiento en las máquinas sin necesidad de retirar los dispositivos de seguridad. En caso de que haya que retirar o desactivar estos dispositivos, se aplicarán los procedimientos de bloqueo. Los operarios y trabajadores de mantenimiento han de recibir formación sobre el modo y las condiciones en que se pueden retirar los dispositivos de seguridad.

## ***3. Usar el equipamiento adecuado***

Los trabajadores que intervienen en tareas de mantenimiento deberán disponer de las herramientas y equipos apropiados, que pueden diferir de los utilizados normalmente. Como pueden tener que intervenir en áreas donde no está previsto que haya personas trabajando y verse expuestos a peligros diversos, deberán disponer también de los equipos de protección personal adecuados.

En relación con la utilización de equipos y herramientas, los empresarios deberán garantizar que:

- Las herramientas y equipos deben estar disponibles y adecuados para el trabajo junto con instrucciones para su manejo, en caso necesario.
- Se encuentran en un estado indicado.
- Sean apropiados para el entorno de trabajo, por ejemplo: herramientas que no emitan chispas, en caso de atmósfera inflamable.
- Cumplan con las normas ergonómicas.

Todo equipo de protección personal deberá:

- Adecuarse a los riesgos para los que se utiliza.
- corresponder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo
- tener en cuenta los requisitos de ergonomía y el estado de salud del trabajador
- adaptarse al usuario mediante los ajustes necesarios.

Por ejemplo, en el caso de los trabajadores que limpian o sustituyen filtros de sistemas de ventilación por extracción, pueden estar expuestos a concentraciones de polvo muy superiores a las habituales en un lugar de trabajo determinado. El acceso a estos filtros, situados generalmente en la cubierta del edificio, ha de efectuarse bajo las condiciones de seguridad establecidas.

#### ***4. Seguir fielmente la planificación***

Hay que comunicar a los trabajadores y supervisores los procedimientos de trabajo seguros, y ellos tienen que comprenderlos y aplicarlos correctamente. El trabajo debe ser supervisado para hacer cumplir los procedimientos de seguridad acordados y las normas del centro. A menudo, el mantenimiento se lleva a cabo bajo presión, por ejemplo, cuando una avería ha provocado la interrupción del proceso de producción. Es preciso respetar los procedimientos de seguridad, incluso bajo presión por falta de tiempo: las simplificaciones pueden resultar muy costosas si provocan accidentes, lesiones o daños materiales.

Debe haber procedimientos aplicables para el caso de acontecimientos imprevistos. Uno de los componentes del sistema de trabajo seguro debe ser la detención del mismo cuando surja un problema no previsto o que exceda las propias competencias. Es muy importante recordar que ir más allá de las destrezas y competencias propias puede dar lugar a accidentes.



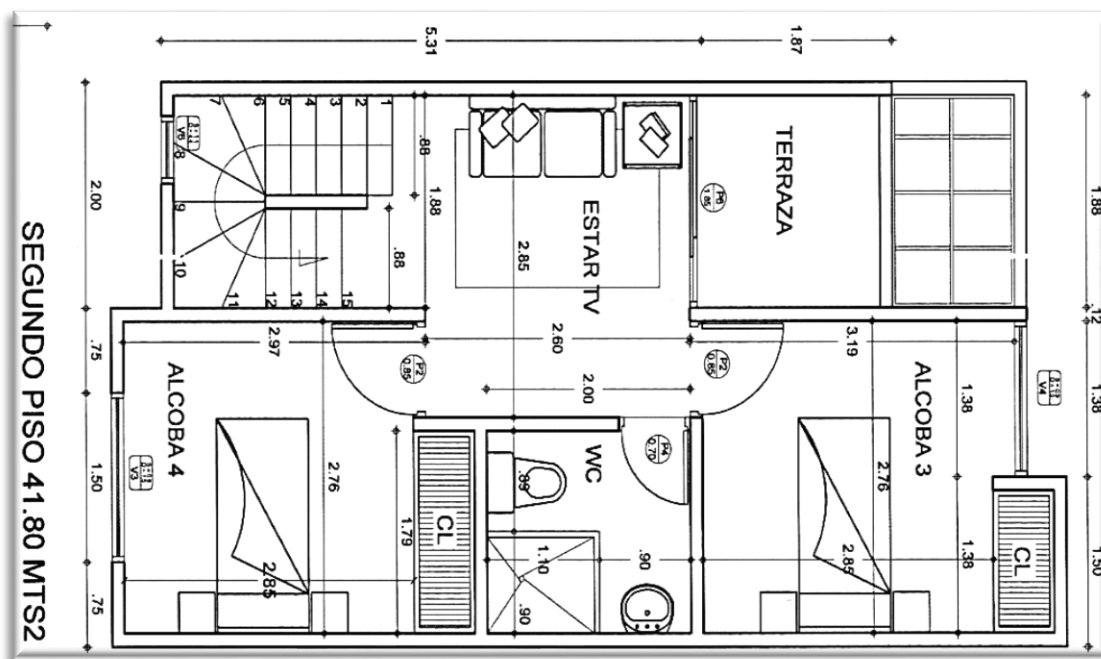
### ***5. Control final***

El proceso de mantenimiento debe concluir con las comprobaciones que garanticen que la tarea se ha completado, que el bien sometido a mantenimiento se encuentra en condiciones de seguridad y que se han retirado todos los materiales de desecho generados durante las operaciones de mantenimiento. Una vez completadas las comprobaciones y verificada la seguridad, la tarea puede darse por concluida y notificarse su terminación a los supervisores y demás trabajadores.

El último paso es cumplir con la realización de un informe describiendo la tarea ejecutada y se comenten las dificultades que hayan podido surgir, junto con recomendaciones de mejora. Lo ideal es analizar estos aspectos en una reunión del personal en la que los operarios que intervienen en el proceso y los trabajadores afectados, puedan comentar la actividad de mantenimiento y formular las propuestas oportunas para su mejora.

## TEMA 5 *Planos Eléctricos*

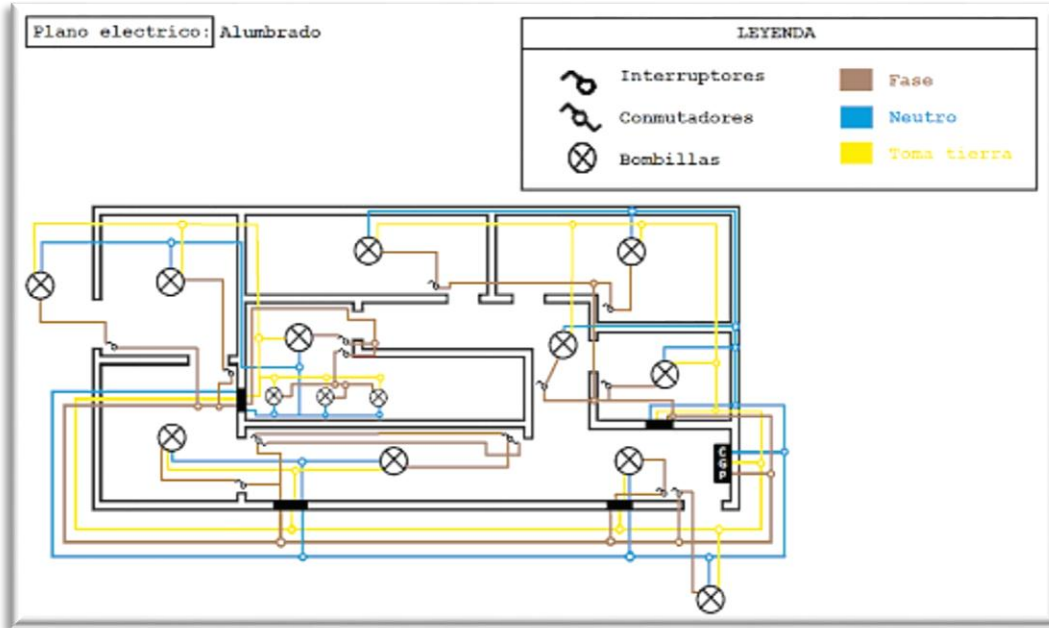
- **Planos:** Es el conjunto de símbolos mediante los cuales se señalan e interpretan las necesidades del usuario. En estos se sitúan con su simbología correspondiente los siguientes elementos: cuadro de distribución, punto de luz, tomas de corriente, cajas de derivación, unión entre cajas.
- **Símbolos:** representan los aparatos y elementos (interruptores, lámparas, tomacorrientes, entre otros.) que se emplean en una instalación.
- **Trazos:** líneas que indican conductores y/o ductos que interconectan los diferentes elementos de una instalación. Cuando el trazo es una línea punteada y curva indica control o dependencia entre elementos.
- **Marcas e índices:** son letras y números que se emplean para identificar un símbolo.
- **Plano arquitectónico:** se refiere a los planos de planta, fachados, cortes, techo, entre otros. Que permitirán conocer la conformación interior y exterior de una vivienda. En estos se puede ubicar los elementos de la instalación.



- **Plano de conexión:** indica todas las conexiones existentes en una instalación eléctrica, así como los elementos de instalación y equipos que la constituyen.

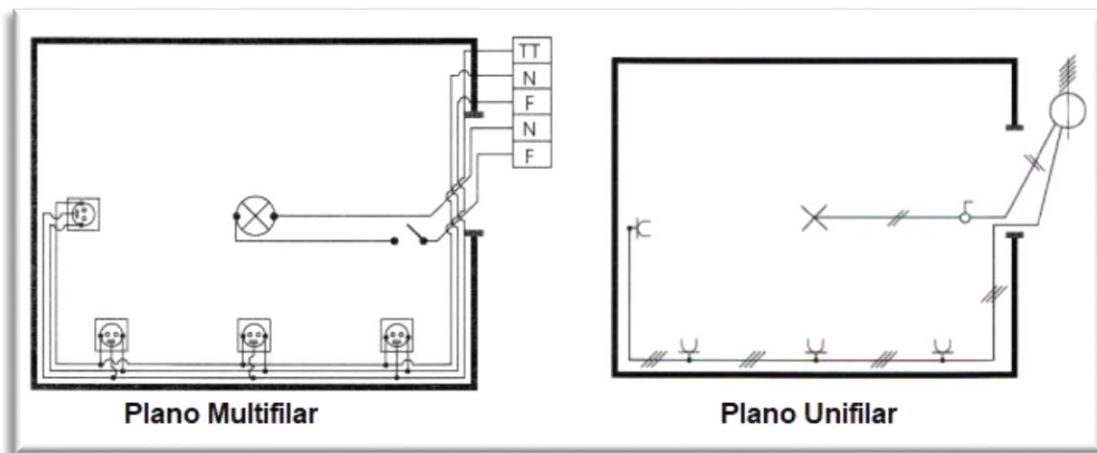
**Guía Didáctica**  
**Mantenimiento de equipos Eléctricos**

- **Plano multifilar:** en el que se representan todos los elementos y conductores dispuestos según su posición real, con las conexiones a realizarse entre ellos, de tal manera que la representación gráfica proporcione una imagen clara del conexionado.

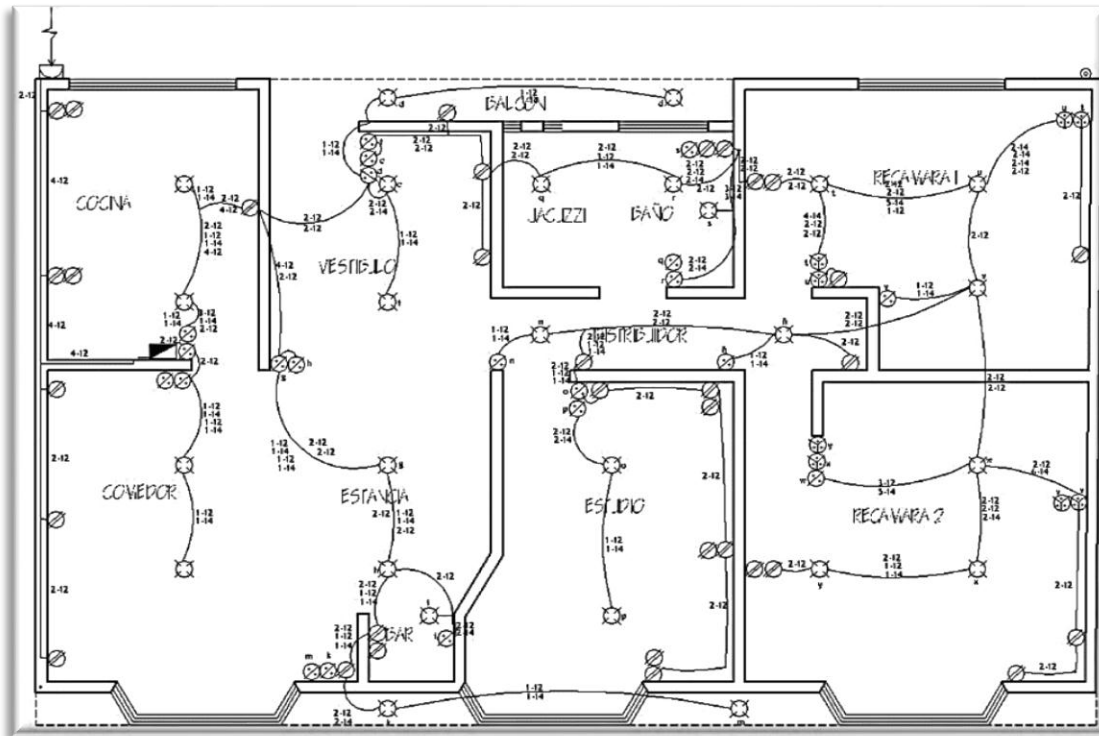


- **Plano unifilar:** es más simple ya que solo se emplea un trazo que representa el ducto, los conductores que van por el interior se expresan mediante pequeñas líneas que cortan el trazo del ducto. Todos los elementos se ubican según su posición real. Es necesario añadir una información complementaria junto a cada trazo. ( $\varnothing \frac{1}{2}$ , # 12 AWG.) Cuando los datos de información es la misma en todo el plano, se puede simplificar mediante una nota al pie del esquema.

- **Ej.:** todos los ductos son  $\varnothing \frac{1}{2}$  y los conductores no especificados son # 12 AWG.



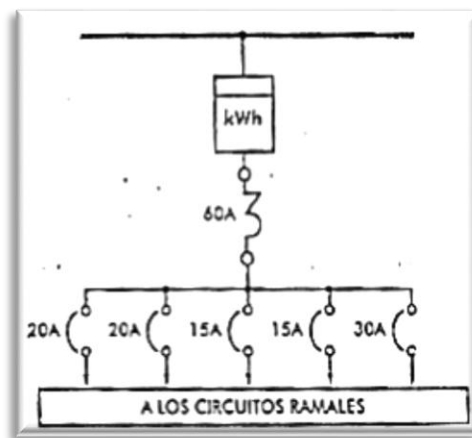
Cuando el esquema unifilar se ubica en un plano arquitectónico recibe el nombre de **PLANO ELÉCTRICO DE LA INSTALACIÓN.**



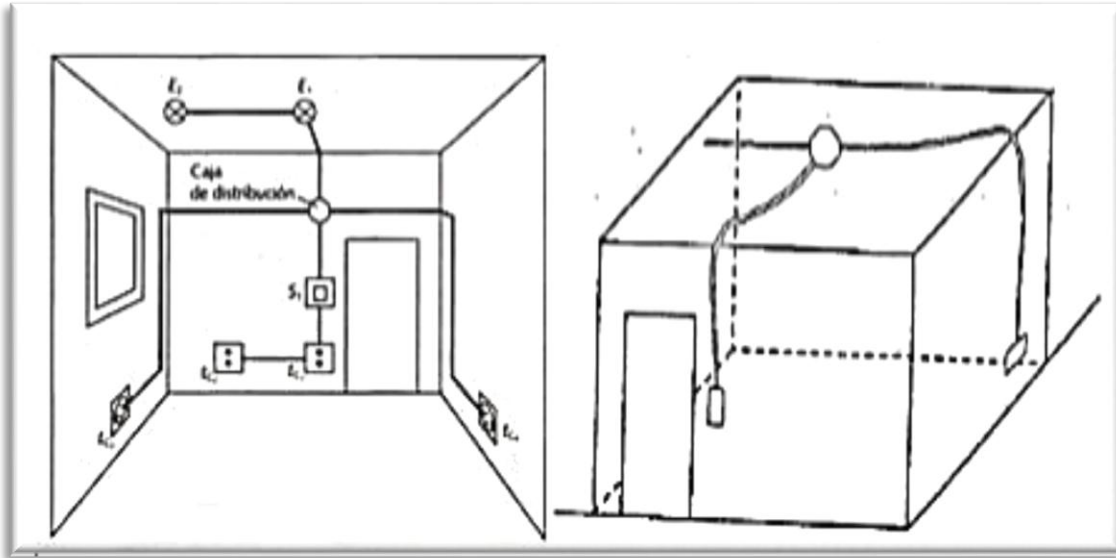
- **Plano esquemático:** es aquel que por medio de líneas rectas, símbolos, abreviaturas y codificaciones establecidas representa de una manera agrupada y concisa, todos los circuitos del sistema así como sus correspondientes conductores.

- **Punto:** sitio donde se toma la corriente para alimentar un aparato o equipo. (Tomacorrientes, lámparas, aparatos, entre otros)

- **Diagrama vertical de bloques:** es el esquema unifilar que nos da una idea general de toda la instalación, desde la acometida hasta los circuitos ramales.



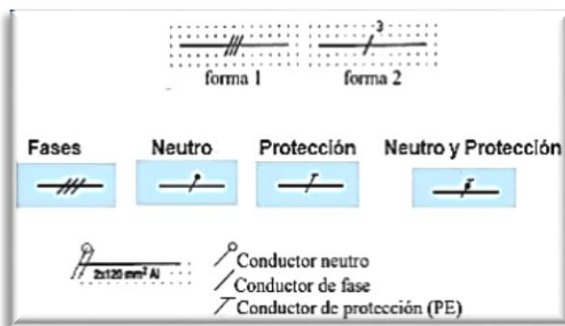
- **Plano de ductos:** representa los ductos. Son difícil de realizar y de poca importancia para el electricista. Son necesarios para el albañil que va a empotrar dichos ductos.



## SIMBOLOGÍA

Existen diversas formas de representar los elementos de una instalación, según cada país y sus normativas, a continuación se presentan los símbolos más comunes.

### *Representación de conductores en esquemas Unifilares*



### *Representación de conductores en esquemas Multifilares*



## Símbolos

Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción
	Corriente alterna AC		Tomacorriente
	Lámpara, símbolo general	<b>W</b>	Varios (potencia)
	Interruptor normalmente abierto	<b>ON</b>	Encendido
	Medidor	<b>OFF</b>	Apagado
	Tablero general		Voltímetro
	Salida para luz		Amperímetro
	Salida para alumbrado en la pared		Interruptor
	Tomacorriente simple bipolar	<b>•S</b>	Interruptor simple
	Tomacorriente doble	<b>•S<sub>1</sub></b>	Interruptor doble
	Caja de unión (pase) en el techo		Pulsador
	Caja de unión (pase) en la pared		Zumbador

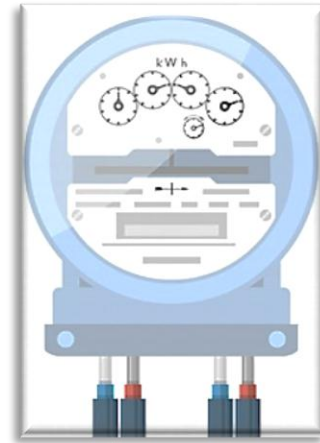
GENERADOR	CONDUCTOR	CONTROL	RECEPTOR	VIVIENDAS
Generador C. continua	Conductor 1 hilo	Interruptor	Motor corr. continua	Enchufe
Generador C. alterna	Conductor 2 hilos	Interruptor Bipolar	Lámpara incandescente	Enchufe con Tierra
Pila	Conductor 3 hilos	Pulsador abierto	Punto de luz	Pulsador
Bateria (o conjunto de pilas)	Conductor Tierra	Pulsador cerrado	Tubo Fluorescente	Conmutador
Fuente de corriente alterna 220 v 50 Hz	Unión conductores con conexión	Conmutador	Resistencia	Conmutador de cruce
Transformador 220 v / 5v	Cruzamiento sin conexión	Fusible	Resistencia Variable (potenciometro)	Amperímetro
	Puesta a tierra	Relé	Timbre	Voltímetro
	Masa (conexión de una carcasa a su polo)	LDR (resisten. depende luz)	Zumbador	Contador
		NTC (resisten. depende T°)		

## TEMA 6 *Consumo Eléctrico*

Al momento de planificar la instalación eléctrica de una casa, se debe tener en cuenta el consumo total de todos los circuitos, tanto de iluminación como de tomacorrientes de uso general y de uso especificado.

Para lo anterior, se debe realizar un **estudio de carga**, o cálculo de carga, así se sabrá cuantos circuitos instalar, que calibre de cable usar y la capacidad adecuada de breque que protegerá dicho circuito.

Para el cálculo de los circuitos de alumbrado y tomacorrientes, se deben realizar unas cuentas con las fórmulas específicas presentadas a continuación, explicando en qué son usadas cada una de ellas y de donde se obtiene cada uno de los valores.



### ALUMBRADO

#### Cálculo del consumo por ÁREA

**1º** Se calcula el área en m<sup>2</sup> en la cual se va a realizar la instalación.

$$\text{Área} = \text{largo en metros} \times \text{ancho en metros} = \text{m}^2$$

**2º** Se calcula la potencia que consumirá esa área.

$$w = \text{área m}^2 \times 20 \text{ w/m}^2 \rightarrow \text{Es una constante dada por el Código Eléctrico Nacional CEN, cuando se trata de circuito residencial.}$$

**3º** Se calcula la corriente (Intensidad - Amperios) total que consumirá el circuito de iluminación según la potencia el área.

$$I = W / V = \underline{\text{corriente total}} \rightarrow \text{El voltaje de alimentación, es decir 120v}$$

**4º** Se determina el número de circuitos que debe llevar dicho consumo.

$$\# \text{ De circuitos} = \text{Amp. Total} / 15 \text{ Amp.} \rightarrow \text{Es la carga que se recomienda por circuito.}$$

A partir de 1,4 se recomienda realizar dos circuitos, para no saturar la instalación.

**5°** Se calcula la cantidad de bombillos que requiere el área.

$$\# \text{ De bombillos} = w \text{ total del área} / w \text{ del bombillo}$$

En base a los cálculos obtenidos, se determina la cantidad de circuitos a realizar, el breque y el tipo de cable.

**El número de bombillos para un 1 breque, depende del cálculo del consumo.**

**NOTA:** estos cálculos realizados anteriormente, se aplican en galpones amplios o zonas sin divisiones, en donde se requiere iluminar cada espacio, por esto se calcula la cantidad de iluminación requerida en base al espacio del área en cuestión.

### **Cálculo del consumo por CARGA**

**1°** Se inicia tomando en cuenta el diseño del área al cual se le realizará el cálculo del consumo, es decir, numero de espacios, según sea el caso, puede referirse a cubículos, oficinas, habitaciones, entre otros. Partiendo de allí, se realiza la **ubicación** de tantas luminarias como se desee, puede ser 1, 2 o incluso más lámparas, según lo requiera el usuario o la actividad que allí se ejecute.

**2°** Teniendo “ubicada” la iluminación, se procede a calcular la potencia que consumirá esa área total. Para esto se deben tener la descripción técnica de las lámparas a utilizar, es decir en que voltaje trabajan y la potencia que consumen, datos con el cual se calcula el consumo total de acuerdo a los vatios.

$$W \text{ total} = w1 + w2 + w3 + w4 + w5... \quad \text{Sumando todas las potencias, se obtiene el consumo total en vatios (W)}$$

**3°** Se calcula la corriente (Intensidad - Amperios) total que consumirá el circuito de iluminación según la potencia total antes calculada.

$$I = W / V = \text{corriente total} \rightarrow \text{El voltaje de alimentación, es decir 120v}$$

**4°** Se determina el número de circuitos que debe llevar dicho consumo.



# De circuitos = Amp. Total / 15 Amp. → Es la carga que se recomienda por circuito.

A partir de 1,4 se recomienda realizar dos circuitos, para no saturar la instalación.

Queda a criterio del técnico o a petición del usuario, la división de los circuitos según la ubicación de las lámparas en las áreas específicas, procurando instalar un breque de acuerdo al consumo para proteger la instalación en caso de sobrecarga o corto circuito.

**NOTA:** es más factible realizar los cálculos por área específica, es decir espacio por espacio, y se realizan todos los cálculos antes expuestos. Se lleva la cuenta (se suman) de las corrientes calculadas, y a partir de ahí, se determina el breque y cable a usar.

### TOMACORRIENTE

**1º** Ubicar en el área, tantos tomacorriente se necesiten, de USO GENERAL y calcular la potencia a consumir.

$W = \# \text{ DE T.C X } 180 \text{ W/T.C}$  → Es una constante dada por el Código Eléctrico Nacional CEN. Y es la carga mínima en potencia de un tomacorriente de uso general.

**2º** Se calcula la corriente (Intensidad – Amperios) total que consumirán según la potencia antes calculada.

$I = W / V = \text{corriente total}$  → El voltaje de alimentación, es decir 120v

**3º** Se determina el número de circuitos que debe llevar dicho consumo.

# De circuitos = I total / 15 Amp. → Es la carga que se recomienda por circuito.

En base a los cálculos obtenidos, se determina el breque y cable a utilizar.

Es importante instalar un breque cercano a la corriente de consumo y la corriente que soporta el cable a usar, pues de esta manera protegerá contra sobrecarga.

### TOMACORRIENTES ESPECÍFICOS

Para calcular los tomacorrientes de USO NO GENERAL, se deben sumar 180 w/t.c a la potencia de consumo que especifica cada aparato, y hacer el cálculo de corriente (2º:  $I = W / V = \text{corriente total}$ ), se puede sumar al circuito de tomas de uso general o sumarlos

entre sí y realizar un circuito solo para estos tomacorrientes de uso específico o de uso no general.

Generalmente estos tomacorrientes se encuentran en la cocina (nevera, microondas, licuadora, entre otros.)

### **CALCULO DE CONSUMO POR APARATO.**

Para calcular el consumo de energía por cada electrodoméstico, se emplea la siguiente formula:

$$\text{Consumo (kW. h)} = \text{Potencia (kW)} \times \text{tiempo (h)}$$

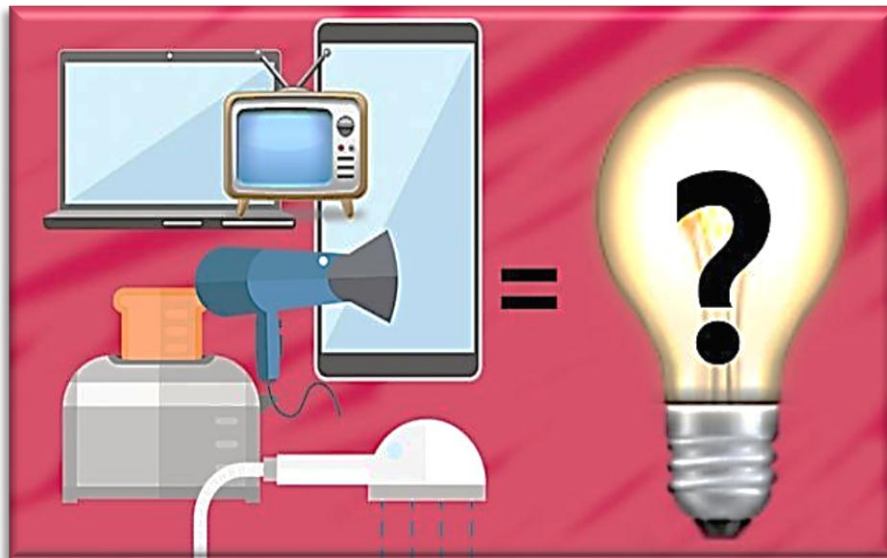
La potencia se mide en watt o kilowatt, y está registrada en la placa característica de cada electrodoméstico, al igual que en el manual del usuario.

1000 watts (W) = 1 kilowatts (kW);

Del mismo modo que:

1000 gramos (gr) = 1 kilogramo (Kg)

1000 metros (mtrs) = 1 kilometro (km)



## TEMA 7

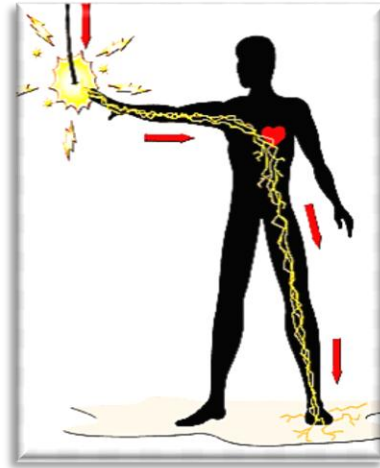
### *Primeros Auxilios en Descargas Eléctricas*

#### LESIONES ELÉCTRICAS

Ocurren en el organismo cuando este cierra el circuito entre dos elementos que están sometidos a una diferencia de tensión, es decir, existe un punto de entrada y otro de salida de la corriente eléctrica.

El paso de la corriente a través del cuerpo da lugar a dos tipos de efectos:

- **Térmicos**, dando lugar por ejemplo a quemaduras.
- **Sobrestimulación**, por ejemplo la electrocución.



#### EFFECTOS DE LA CORRIENTE

Las consecuencias del paso de la corriente por el cuerpo pueden ocasionar desde lesiones físicas (golpes, caídas, entre otros.), Shock eléctrico, quemaduras, tetanización, asfixia, caídas que pueden producir fracturas con o sin hemorragias (si el accidente eléctrico fue en altura) y hasta la muerte por fibrilación ventricular.

#### *Shock Eléctrico*

El shock eléctrico, es un estado de urgencia médica, que se produce por el contacto de la corriente eléctrica con el cuerpo humano, y cuya gravedad dependerá, de la resistencia de la piel, el nivel de amperaje de la corriente, la frecuencia de la misma, el tiempo de exposición y el estado de salud del paciente, influyendo en los resultados pos contacto, la edad, el sexo, el peso y la talla del sujeto, así como de la fuente de energía eléctrica con la que estuvo en contacto.



#### *Quemaduras Eléctricas*

Son lesiones locales producidas por el efecto térmico de la electricidad. Estas quemaduras provocan grandes destrozos dentro del organismo ya que la corriente viaja por nervios, vasos sanguíneos, entre otros, ocasionando calor y destrucción de los tejidos, y sale por un punto distinto, que generalmente está en contacto con otra superficie (suelo, objeto metálico, entre otros). Estas lesiones cutáneas se agravan cuando existen zonas húmedas.



**Tetanización**

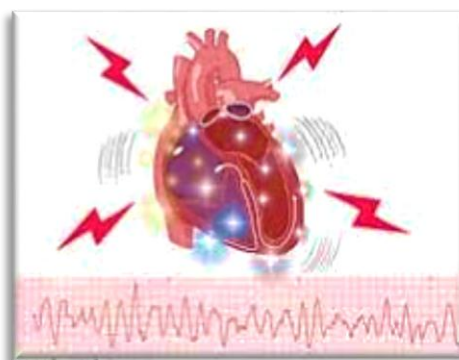
Es el efecto que produce la electricidad por el mecanismo de sobrestimulación celular, produciendo violentas contracciones musculares en el organismo que pueden ocasionar fracturas y luxaciones en huesos y articulaciones.

**Asfixia**

Se produce cuando el paso de la corriente afecta al centro nervioso que regula la función respiratoria, ocasionando el paro respiratorio.

**Fibrilación Ventricular**

Consiste en el movimiento anárquico del corazón, debido a que la descarga eléctrica modifica el ritmo de los impulsos eléctricos del corazón, el cual, deja de enviar sangre a los distintos órganos y, aunque esté en movimiento, no sigue su ritmo normal de funcionamiento. Si afectara a la musculatura respiratoria podría provocar una parada respiratoria y esta a su vez llevaría a un paro cardíaco.



Otros **factores fisiopatológicos** tales como contracciones musculares, aumento de la presión sanguínea, dificultades de respiración, parada temporal del corazón, entre otros. Pueden producirse sin fibrilación ventricular. Tales efectos no son mortales, son, normalmente, reversibles y, a menudo, producen marcas por el paso de la corriente. Las quemaduras profundas pueden llegar a ser mortales.

Las lesiones por electricidad pueden manifestarse de forma súbita, inmediata a la electrocución o bien pueden aparecer pasadas unas horas del accidente. Por tanto, se deberá vigilar constantemente al lesionado hasta la llegada del equipo profesional.



## PRIMEROS AUXILIOS BÁSICOS

Ante cualquier accidente siempre se debe activar el sistema de emergencia. Para ello se deben recordar el protocolo **P A S** que son las iniciales de tres actuaciones: Proteger, Avisar y Socorrer. (**P.A.S.**)

- a) **Proteger:** Protegerse a sí mismo, al lesionado y la escena en general.
- b) **Avisar:** Alertar a los servicios de emergencia (hospitales, bomberos, policía, protección civil).
- c) **Socorrer:** una vez que se haya protegido y avisado, se procederá a actuar sobre el lesionado, practicándole los primeros auxilios si se tienen conocimientos sobre ellos, (de no tenerlos, la mejor ayuda es solo avisar)

Al comunicarse, se debe dar un mensaje preciso sobre:

- a) Lugar donde ha ocurrido el accidente.
- b) Tipo de accidente (electrocución, caída de altura, quemadura, hemorragia, fractura, entre otros)
- c) Número de víctimas.
- d) Estado aparente de las víctimas (consciencia, sangran, respiran, entre otros)
- e) No colgar antes de que el interlocutor lo haya autorizado, ya que puede necesitar otras informaciones complementarias.
- f) Disponer de una persona que reciba y acompañe a los servicios de emergencia con el fin de guiarlos rápidamente hasta el lugar del accidente.

### COMO ACTUAR EN CASO DE:

#### *Quemaduras*

*Proceder de la siguiente manera:*

1. Refrescar la zona quemada, aplicando agua en abundancia sobre la superficie quemada.
2. Aplicar un apósito estéril en la zona quemada.
3. Traslado al lesionado hasta un centro hospitalario.



### **Fracturas**

*Proceder de la siguiente manera:*

1. Inmovilizar el hueso fracturado, manteniendo la alineación natural de la extremidad.
2. En caso de que la fractura sea abierta, limpiar la herida y aplicar apósitos estériles.
4. Trasladar al lesionado hasta un centro hospitalario.



### **Hemorragias**

*Proceder de la siguiente manera:*

1. Realizar mediante un apósito una compresión suave pero firme en el punto de sangrado.
2. Solo si la hemorragia no se detiene, realizar un torniquete con una banda lo más ancha posible, llevando especial cuidado con la presión ejercida y anotaremos la hora en que se ha realizado el mismo.
3. Trasladar al lesionado hasta un centro hospitalario.



## **LIBERACIÓN DE UN LESIONADO POR ELECTRICIDAD**

- Antes de tocar al accidentado se debe cortar la corriente.
- Cuando no sea posible desconectar la corriente para separar al accidentado, el socorrista deberá protegerse utilizando materiales aislantes, tales como cartón, madera, goma, etc.
- Se debe tener en cuenta las posibles caídas o desprendimiento del accidentado al cortar la corriente, poniendo mantas, abrigos, almohadas, entre otros, para disminuir el efecto traumático.
- Si la ropa del accidentado se incendia, se apagaría mediante sofocación (echando encima mantas, prendas de lana,... nunca acrílicas), o bien se le haría rodar por la superficie en que se encontrase.
- Nunca se debe utilizar agua.



**EFFECTOS DE LA ELECTRICIDAD SEGÚN LA INTENSIDAD DE CORRIENTE.**

CORRIENTE ALTERNA - BAJA FRECUENCIA			
I mA	EFEECTO	MOTIVO	
1 a 3	PERCEPCIÓN	El paso de la corriente produce cosquilleo. No existe peligro.	
3 a 10	ELECTRIZACIÓN	El paso de la corriente produce movimientos reflejos.	
10	TETANIZACIÓN	El paso de la corriente provoca contracciones musculares, agarrotamiento.	
25	PARO RESPIRATORIO	Si la corriente atraviesa el cerebro.	
25 a 30	ASFIXIA	Si la corriente atraviesa el torax.	
60 a 75	FIBRILACIÓN VENTRICULAR	Si la corriente atraviesa el corazón.	

**RELACIÓN INTENSIDAD - TIEMPO QUE PUEDE CAUSAR LA MUERTE.**

INTENSIDAD	TIEMPO
15 mA	2 mín.
20 mA	60 seg.
30 mA	35 seg.
100 mA	3 seg
500 mA	110 mseg.
1 A	30 mseg.

**CONSECUENCIAS DE MALAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**Electricidad estática.** Esta se presenta por la unión o separación constante de materiales aislantes con las acometidas eléctricas o por falta de un circuito a tierra.

**Riesgo por equipos defectuosos.** Este se presenta por mal mantenimiento del equipo, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso o transporte inadecuado.





**Riesgo por sobrecargas.** Se presentan por superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, por instalaciones que no cumplen con las normas técnicas, conexiones flojas y distorsiones en la red.

**Una instalación eléctrica** apegada a la normativa disminuirá el riesgo de accidentes. Verifique que la instalación tenga un sistema de puesta a tierra; que en las zonas húmedas como baños y cocina, los enchufes cuenten con un interruptor de circuito. Haga un mantenimiento periódico; no sobrecargue los circuitos al utilizar regletas; utilice materiales certificados y de calidad.



**Los materiales o accesorios** de mala calidad pueden ocasionar cortocircuitos, sobrecargas y hasta un incendio. Utilizar materiales de mala calidad o no certificados, representan un riesgo para la instalación. Todos los componentes de la instalación son importantes, por ello debe cerciorarse que sean productos certificados que cumplan con la normativa.

**Una instalación eléctrica tiene** un período de vida útil, pues sus componentes sufren un desgaste natural con el paso del tiempo. La instalación puede tener “puntos de fuga”; es decir, que a través de alguno de los conductores de la instalación eléctrica se puede estar fugando energía eléctrica por el desgaste del material aislante. Se puede identificar si existen “puntos de fuga”, si al apagar todas las ampolletas o lámparas de la vivienda y desconectando todos los electrodomésticos, el disco del medidor está girando. Si esto sucede, quiere decir que está consumiendo energía eléctrica adicional que se reflejará en la cuenta de la luz.



## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

A continuación se presentan una serie de actividades especificadas por TEMAS, las cuales deberás realizar apoyándote en los contenidos desarrollados y estudiados en la presente guía, con el propósito de afianzar tus conocimientos referentes a la asignatura.

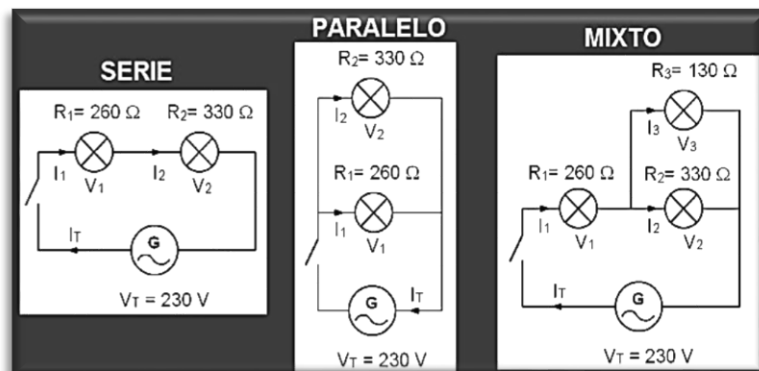
### TEMA 1. Sistemas y Máquinas Eléctricas

1.1) A los circuitos presentados, aplica Ley de Ohm y calcula:

- La Resistencia total ( $R_t$ )
- La corriente total del circuito ( $I_t$ )
- La potencia consumida ( $W$ )

1.2) Explica de manera teórica en qué consiste la aplicación de la leyes de Kirchhoff, y realiza un diagrama eléctrico donde se evidencien estas leyes.

1.3) Explica el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas (*Mor, generador, transformador, alternador*)



### TEMA 2. Normas de Higiene y Seguridad

2.1) Escribe y explica 1 norma de higiene y seguridad de acuerdo a: orden y limpieza, equipo de protección personal, herramientas, riesgos eléctricos, riesgos de incendios, emergencias y accidentes. Y crea una situación donde se aplique cada una.

2.2) Diseña 3 situaciones en ambientes cotidianos donde se represente una situación con accidentes e incidentes, explica la diferencia entre ambos.

### TEMA 3. Herramientas, Instrumentos y Materiales Eléctricos

3.1) Dibuja 4 herramientas principales para ejecutar trabajos con electricidad, y explica el uso de cada una.

3.2) Define: Voltímetro, Amperímetro, ohmímetro y Multímetro. Explica cómo se conectan y realiza un dibujo de cada instrumento.

3.3) Realiza un circuito mixto con 6 lámparas y ubica 2 voltímetros y 1 amperímetros.

#### **TEMA 4. Mantenimiento**

**4.1)** Diseña 4 situaciones, en los siguientes ambientes: Industria (*empresa de alimentos, empaquetadora, metalúrgica*), ejecutivo (*oficinas de negocios*), Comercial (*centro comercial*), doméstico (*casa, residencias, apartamentos*); en donde se evidencie en cada caso, una situación que requiera la aplicación de un mantenimiento, describe que tipo debe ejecutarse, explica el por qué y menciona las acciones a ejecutarse.

#### **TEMA 5. Planos Eléctricos**

**5.1)** Realiza un plano arquitectónico de una residencia con 6 habitaciones, 3 de estas con baño privado y 2 baños comunes, cocina, sala, comedor, estudio, garaje, área de lavado y porche.

**5.2)** En el plano arquitectónico anterior; Ubica según la simbología, de acuerdo a su criterio y las necesidades del área, la iluminación y tomacorrientes totales.

**5.3)** Plasme sobre el plano, la instalación eléctrica de forma unifilar; e indica mediante una leyenda los símbolos usados y las especificaciones necesarias de acuerdo al calibre y el color de los conductores.

#### **TEMA 6. Consumo Eléctrico**

**6.1)** Tomando en cuenta la instalación eléctrica unifilar realizada en las actividades del tema 5, realice los cálculos correspondientes para determinar el consumo total de las Cargas, tanto de alumbrado, como de los tomacorrientes. (Pt, It, # de circuitos)

**6.2)** Tomando en cuenta esos cálculos, de acuerdo a la corriente total a consumir y el número de circuitos, indique el calibre de los conductores a utilizar y los colores.

**6.3)** Realiza una revisión en tu hogar de las características eléctricas de la iluminación y los electrodomésticos, y con esos datos, calcula la potencia total, la corriente total y el número de circuitos.

#### **TEMA 7. Primeros Auxilios en Descargas Eléctricas**

**7.1)** Diseña una situación de riesgo en la cual ocurran accidentes e incidentes, indicando como llevarías a cabo el protocolo PAS

**7.2)** Haz una revisión en tu hogar y localiza las situaciones que representen posibles riesgos eléctricos; de acuerdo a ello, realiza una lista con 6 acciones a ejecutar dentro del hogar para prevenir incidentes y accidentes eléctricos que puedan ocasionarse debido a una mala instalación eléctrica. Explica el riesgo y las medidas de prevención.

## ***EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN***

Seguidamente se te presentan 12 preguntas de autoevaluación, cada una con 3 opciones de respuesta, elige la que consideres correcta; todas fueron extraídas de los contenidos desarrollados en la presente guía. Estos ejercicios están diseñados con el propósito de que puedas autoevaluar tu aprendizaje.

Las repuestas a cada preguntan se encuentran al final de los ejercicios.

**1) ¿La corriente eléctrica está formada por?**

- a) Neutrones
- b) Electrones
- c) Protones

**2) ¿El principio de funcionamiento de un Motor es?**

- a) transforma la energía eléctrica en energía mecánica
- b) Elevar o reducir el voltaje mediante inducción
- c) convierte la energía mecánica en energía eléctrica

**3) ¿Al ocurrir un incidente se ocasiona?**

- a) Daño en maquinarias
- b) Interrupción de las actividades laborales
- c) Heridas abiertas en los trabajadores

**4) ¿Qué nombre recibe los elementos que llevan la energía desde el punto de alimentación de la empresa hasta el suscriptor?**

- a) Alimentadores
- b) Conductores
- c) Acometida

**5) ¿Según el CEN, que colores se pueden usar para identificar la línea neutra?**

- a) Blanco, gris.
- b) Amarillo, azul.
- c) Rojo, negro.

**6) ¿El mantenimiento predictivo se llevan la acción de?**

- a) Retirar la máquina de operación
- b) Instalar instrumentos que verifican el funcionamiento

c) sustituir el equipo por uno nuevo

**7) ¿Al aplicar un estudio de carga, se busca calcular?**

- a) La corriente total
- b) El voltaje total
- c) La resistencia de cada elemento

**8) ¿El número de circuitos de una instalación, lo determina?**

- a) El voltaje de alimentación
- b) Los elementos conectados
- c) La intensidad de corrientes total

**9) ¿El plano unifilar se identifica a través de?**

- a) Diversas líneas que representan cada conductor
- b) La representación de los elementos en diagrama vertical
- c) Una línea donde se realizan trazos para cada conductor

**10) ¿Cómo activar el sistema de emergencia ante un accidente?**

- a) Avisando al 911
- b) Siguiendo el protocolo P.A.S.
- c) Llevando los lesionados al hospital

**11) ¿Qué produce la tetanización?**

- a) Violentas contracciones musculares
- b) Ocasiona fiebre en el lesionado
- c) Puntos rojos en la piel

**12) ¿En qué consiste la fibrilación ventricular?**

- a) Sensación de hormigueo en las extremidades
- b) Produce hipotermia en el lesionado
- c) Parada respiratoria y posible paro cardíaco

Nº de Pregunta	Respuesta	Nº de Pregunta	Respuesta
1	B	7	A
2	A	8	C
3	B	9	C
4	C	10	B
5	A	11	A
6	B	12	C

## **BIBLIOGRAFÍA DE APOYO**

Mansilla, J. (2011). PRINCIPALES LEYES ELECTRICAS. [Blog en línea]. Disponible en:  
<https://conbotassucias.wordpress.com/2011/08/25/ley-de-ohm/>

(s.a). (s.f). SEGURIDAD LABORAR HIGIENE INDUSTRIAL. *Normas básicas de Seguridad laboral E higiene industrial*. [Documento PDF].

Programa de higiene y seguridad industrial. (1988). ASPECTOS GENERALES. *Norma venezolana COVENIN 2260-88*. [Documento en línea]. Disponible en:  
<http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/2260-88.pdf>

Ávila, D. (2013). NYCE. *Servicios que avalan seguridad y confianza*. Lomas de Sotelo, México. [Blog virtual]. Disponible en: <http://www.nyce.org.mx/index.php/norma-inter>

Herramientas para reparaciones eléctricas. Bricolaje: electricidad. [Pagina web]. Disponible en: <http://www.euroresidentes.com/vivienda/bricolaje/electricidad/herramientas-para-reparaciones-electricas.htm>

Wolf, S v Smith, R. (1992). Guía para mediciones eléctricas y prácticas de laboratorio. 1 era edición traducida al español. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México.

Harper, G. 1994. Fundamentos de electricidad. Mediciones eléctricas industriales. 1era edición, Limusa, México.

Fondo norma. 2004. Código eléctrico nacional 7ma edición. Caracas Venezuela.

Harper G. 1998. El ABC de las instalaciones eléctricas. 2da edición, Limusa, México.

Harper G. 2004. Manual práctico de instalaciones eléctricas. 2da edicao. Lumusa. México.

Penissi O. 2011. Canalizaciones eléctricas residenciales. 7ma revisión. Melvin G. boletín del Sur. Caracas, Venezuela.

Definición ABC, tu diccionario hecho fácil. (s.f). [Pagina web en línea]. Disponible en:  
<http://www.definicionabc.com/tecnologia/mantenimiento-correctivo.php>

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. (s.f). Tema: Mantenimiento. Idioma: español. [Blog virtual]. Disponible en:  
[https://www.osha.europa.eu/es/topics/maintenance/index\\_html](https://www.osha.europa.eu/es/topics/maintenance/index_html)

Instituto de seguridad y salud laboral. (s.f). Manual básico de prevención de riesgos laborales. [Documento PDF en línea]. Disponible en: [http://llegarasalto.com/docs/manuales\\_prl/MANUAL\\_INSTALMANT\\_Q.pdf](http://llegarasalto.com/docs/manuales_prl/MANUAL_INSTALMANT_Q.pdf)

(s.a). (s.f). CAPITULO II. Mantenimiento eléctrico. [Documento PDF].

(s.a). (s.f). CAPITULO III. El Mantenimiento. [Documento PDF].

Llanos, Anderson. Y Bustamante, G. (2013). SHOCK ELECTRICO. Revista de Actualización Clínica. Versión impresa ISSN 2304-3768. Volumen 36. La Paz. [Documento PDF]. Disponible en: <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v36/v36a03.pdf>

Del Barrio, M. (s/f). PRIMEROS AUXILIOS EN ACCIDENTE ELÉCTRICO. Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. [Documento PDF en línea]. Disponible en: <http://www.olerdola.org/documentos/PAAE.pdf>

Una vez diseñada la guía como material de apoyo para orientar la asignatura, fue necesario valorar su contribución como recurso que permite promover el aprendizaje significativo en los estudiantes del 5to año de electricidad. De allí, se deriva la tercera fase del estudio que se describe seguidamente.

### **Fase III: Validación**

La validación se presenta a continuación mediante la aplicación del instrumento (Anexo \*\*), en el cual se especifican dos aspectos; **I. Aspecto: Técnico – Pedagógico** y **II. Aspecto: Metodológico**. Cada uno de estos aspectos consta diferentes ítems a evaluar de la Guía Didáctica para orientar la Asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos dirigida a los estudiantes de 5to año de Electricidad del Colegio Fe y Alegría Juan XXIII. Dicha evaluación se llevó a cabo aplicando la siguiente escala: **SE:** Si Evidencia; **EP:** Evidencia Parcial; **NE:** No Evidencia. Considerando las opiniones para ejecutar las correcciones necesarias.

Una vez validada la guía por el experto, con la aplicación del instrumento facilitado, se obtuvo como resultado que en el aspecto **Técnico – Pedagógico** la guía presenta una estructura y contenido organizado, ilustrado, con atractivo visual para el lector, adecuado a la audiencia a la que está dirigida, cuenta con un diseño práctico, al igual que con actividades de autoevaluación.

En referencia al Aspecto **Metodológico**, se observa que cumple con los requisitos necesarios para que los estudiantes sean el personaje principal de su aprendizaje, contando con las debidas orientaciones para realizar las actividades basadas en los contenidos, sin que sea estrictamente necesario la presencia del docente.

La Guía Didáctica diseñada para orientar la Asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos, cumple con los requisitos necesarios, los estudiantes sean personaje principal de su aprendizaje. Orientaciones, no presencial. Organizado, ilustrado, atractivo visual, adecuado a la audiencia, diseño práctico, actividades de autoevaluación.



Como sugerencias y observaciones a la guía, se recomienda diseñar instrucciones especificadas en las actividades a realizar y en la autoevaluación de selección simple, al igual que agregar el nombre de cada tema a modo de título en cada actividad.

Finalmente este proceso de validación por el experto permitió configurar una versión definitiva de la guía con los ajustes sugeridos en la misma a fin de presentar un aporte pertinente a los requerimientos de los estudiantes para orientar la Asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos dirigida a los estudiantes de 5to año de Electricidad del Colegio Fe y Alegría Juan XXIII, como aporte que contribuyo a mejora una necesidad sentida.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Conclusiones**

El desarrollo del presente estudio permitió establecer las siguientes conclusiones:

1. El análisis de los resultados determinó la necesidad de diseñar una Guía Didáctica para orientar la Asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos dirigida a los estudiantes de 5to año de Electricidad del Colegio Fe y Alegría Juan XXIII, ubicado en el Barrio La Pastora, parroquia Unión, Barquisimeto edo. Lara.

2. Se cumplió con el objetivo de diseñar una Guía Didáctica para orientar la Asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos dirigida a los estudiantes de 5to año de Electricidad, organizada con ilustraciones relacionadas a los contenidos desarrollados, propiciando atractivo visual para el lector, con un diseño sencillo y contenido explícito de los temas especificados en la mención, dando relevancia a los procesos activos de autoevaluación, mediante la existencia de actividades y ejercicios propuestos, a fin de potenciar el aprendizaje significativo en la asignatura.

3. En la validación técnico – pedagógica y metodológica de la Guía Didáctica para orientar la Asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos dirigida a los estudiantes de 5to año de Electricidad, los expertos consideraron que la misma cumple con los criterios de organización, ilustración, adecuación a la audiencia, atractivo visual, diseño práctico, coherencia, claridad, pertinencia, precisión en los objetivos, comprensión de uso y actividades de autoevaluación en el material didáctico presentado.

## **Recomendaciones**

Con el propósito de dejar un aporte a través de la realización de esta propuesta se sugieren las siguientes recomendaciones:

1- Fomentar el uso de la Guía Didáctica para orientar la Asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos dirigida a los estudiantes de 5to año de Electricidad del Colegio Fe y Alegría Juan XXIII, ubicado en el Barrio La Pastora, parroquia Unión, Barquisimeto edo. Lara.

2- Promover el desarrollo del auto aprendizaje a través del uso de materiales didácticos, donde el docente sea el orientador del proceso educativo y no un dador de clases.

3- A los docentes pertenecientes al área industrial de la mención Electricidad, llevar a cabo el empleo de la guía didáctica, facilitándola a los estudiantes para dar un enfoque diferente al tradicional y permitirle al estudiante la oportunidad de construir su aprendizaje mediante el cumplimiento de las orientaciones expuestas en la guía didáctica, promoviendo en ellos la indagación y la lectura de los contenidos presentados, para cumplir con las actividades y ejercicios propuestos, logrando que sean el personaje principal de su aprendizaje.

4- Que el diseño y presentación de la Guía permita motivar al directivo, docente y estudiante, a ser consciente de la necesidad de crear nuevas estrategias que contribuyan al desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, sin la condición de estar estrictamente presentes en un aula de clases.

5- Que el presente estudio sirva de referencias en trabajos de investigación para futuros docentes, directores, supervisores y orientadores pedagógicos y para otras investigaciones relacionadas con el diseño de una Guía Didáctica para orientar la Asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIAS, F. (2004). **El Proyecto de Investigación**. Guía para su elaboración. Oriol Ediciones, Caracas, Editorial Episteme.
- BALESTRINI, M. (2006.) **Como se elabora el Proyecto de Investigación**. Edición: Consultores Asociados BL Servicio Editorial Briceño. Caracas, Venezuela.
- CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**. Gaceta oficial extraordinaria N° 5.453, Caracas. Marzo 2.000.
- DEOBOLD B, Dalen, V y Meyer W (2005). **Síntesis de “Estrategias de la Investigación Descriptiva”**. Manual de técnicas de la investigación educacional.
- HAMMERSLEY, M, y ATKINSON, P. (2004). **El diseño de la investigación; problemas, casos y muestras**. Barcelona.
- HERNÁNDEZ, S. FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, L. (2006). **Metodología de la Investigación**. McGraw-Hill. México.
- HERNÁNDEZ, R. (2006). **Metodología de la investigación**. Editorial Mc.Graw-Hill México.
- HURTADOS, J. (2002). **Metodología de la Investigación**. Caracas. 4ta Edición.
- PÉREZ, A. (2006) **Guía Metodológica para Ante Proyecto de Investigación**. Segunda Edición.
- TAMAYO, M. (2004). **El Proceso de la Investigación Científica**. 4ta Edición, Editorial Limusa, Noriega Editores

AVILA, B. (2006). **Introducción a la Metodología de la Investigación**. Texto Completo en [www.eumed.net](http://www.eumed.net)

SOTO, L. (2006). **Investigación de Campo**. Disponible: <http://www.mitecnologico.com/Main/InvestigaciondeCampo>

La Norma COVENIN 3049-93. (1993). Mantenimiento. Definiciones. Caracas.

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (**LOPCYMAT**) (2005). Gaceta Oficial N°38.236 Extraordinario del 26 de julio. Caracas.

Rivas, D. (2014). **Guía didáctica para la enseñanza de la asignatura mantenimiento de equipos electrónicos**. Trabajo de grado. [UPEL - IPB]. Barquisimeto – Venezuela.

Pérez, L. (2013). **Desarrollo de una herramienta computacional para el diseño y cálculo virtual de instalaciones eléctricas residenciales**. Trabajo de grado. UNIVERSIDAD DE ORIENTE. Barcelona – Venezuela.

Villarroel, E. (2014). **Manual para el diseño de instalaciones eléctricas industriales livianas**. Trabajo de grado. UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR. Sartenejas.

Pérez, J. y Silva, J. (2016). **Estudio y diagnóstico de las instalaciones eléctricas de la facultad de medio ambiente y recursos naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas**. Trabajo de grado. Colombia.

Luzardo, I. (2013). **Programa de mantenimiento preventivo para el complejo el sabino de la UNEFM**. Trabajo de grado. Maracaibo – Venezuela

Rodríguez, J. (2014). **Validez y Confiabilidad**. [Presentación en línea]

Aguilar, M. (2004). **LA GUÍA DIDÁCTICA, UN MATERIAL EDUCATIVO PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SU CALIDAD EN LA MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA DE LA UTPL.** *Universidad Técnica Particular de Loja, UTPL. Ecuador.*

Pérez, J. y Merino, M. (2012). Definición de guía. [Diccionario en línea]. Disponible en:  
<https://definicion.de/guia/>

Ministerio de Educación y Deportes. (2014). República Bolivariana de Venezuela. **Escuelas Técnicas Robinsonianas.** Caracas.

**Ley Orgánica de Educación. (2009).** Gaceta Oficial No 5.929. Caracas

SIERRA, R. (1995). *Técnicas de Investigación Social* (4ª ed), edit. Paraninfo: Madrid, p. 128, 137.

Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica* 6ª Edición. Caracas. Editorial Episteme. [Libro en línea]. Disponible en:  
<https://evidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>

Valente, J. (2015). **ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UNA GUÍA DIDÁCTICA CON ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA PARA EL APRENDIZAJE DE FÍSICA Y LABORATORIO I.** Riobamba. Tesis en línea. Disponible en:  
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/2408/1/UNACH-FCEHT-TG-C.EXAC-2015-000008.pdf>

Alba, C. (2001). ¿Cómo hacer guías didácticas? Fundación Educacional Arauco. FUNDAR. Tirúa, Chile. [Documento en línea]. Disponible en: <https://docplayer.es/335189-Como-hacer-guias-didacticas.html>

Gil, I. (2010). Guía para la elaboración de una guía didáctica. Falcón. [Documento en línea]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/iriana/guia-didactica-tecnologia>

Contreras, M. (2010). Propuesta para la elaboración de guías didácticas en programas a distancia. Facultad de Química, UAEM. México. [Documento en línea]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/iriana/guiasdidacticas>

Rodríguez, H. (2015). Guía de estrategias didácticas para fortalecer el proceso aprendizaje en la asignatura teoría y práctica de administración. Trabajo de Grado. [UPEL - IPB]. Barquisimeto, Venezuela.

## **ANEXOS**



**ANEXO A**  
**INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Barquisimeto, Mayo de 2020

Profesor (a)

---

Me dirijo a usted muy respetuosamente, en la oportunidad de solicitar su ayuda en calidad de experto, para la validación de contenido de un instrumento que recogerá la información necesaria para diseñar una **Guía Didáctica para orientar la Asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos dirigida a los estudiantes de 5to año del Área Industrial Mención Electricidad**. Dicha investigación se rige por los lineamientos expuestos dentro de la maestría en Educación Técnica del Instituto Pedagógico de Barquisimeto.

Para llevar a cabo, el proceso de validación de contenido del instrumento por criterio de juicio de experto, se le proporcionan los siguientes aspectos: Título y Objetivos de la investigación, Operacionalización de la variable, instrumento a evaluar y formato de la evaluación.

Agradeciendo de antemano la sinceridad, objetividad y observaciones pertinentes, con el fin de efectuar una investigación veraz y garantizar el éxito del mismo, quedando a su entera disposición.

Atentamente,

---

**Prof. Yulennys K. Barrios G.**

**Investigador(a)**

## **TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

Guía didáctica para orientar la asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos dirigida a los estudiantes de 5to año de Electricidad del Colegio Fe y Alegría Juan XXIII.

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:**

- Diagnosticar la necesidad de una guía didáctica para orientar la asignatura mantenimiento de equipos eléctricos, dirigida a los estudiantes de 5to año de Electricidad del Colegio Fe y Alegría Juan XIII.
- Diseñar una guía didáctica para orientar la asignatura mantenimiento de equipos eléctricos dirigida a los estudiantes de 5to año de Electricidad del colegio Fe y Alegría Juan XXIII.
- Validar desde el punto de vista técnico, pedagógico y metodológico la guía didáctica para orientar la asignatura mantenimiento de equipos eléctricos, dirigida a los estudiantes de 5to año de Electricidad.

## OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS
Necesidad de diseñar una guía didáctica para orientar la asignatura mantenimiento de equipos eléctricos	Las guías didácticas constituyen un recurso con el propósito de orientar al estudiante en su actividad independiente, al mismo tiempo que sirven para organizar y desarrollar las actividades planificadas por el profesor, como son: explicaciones, ejemplos, comentarios, esquemas, estudios de casos, entre otros. <i>García, (2014)</i>	Guía Didáctica	- Información - Motivación - Desarrollo de contenidos - Actividades practicas - Evaluación	1 – 2 3 – 4 5 – 6 7 – 8 9 – 10
		Mantenimiento de Equipos Eléctricos	- Sistemas y máquinas eléctricas - Tipos de mantenimiento - Consumo de cargas	11 – 12 13 – 14 15 – 16
		Mención Electricidad	- Normas de higiene y seguridad industrial - Herramientas y materiales eléctricos - Interpretación de planos	17 – 18 19 – 20 – 21 22 – 23 – 24

**Autor:** Barrios G. (2020)

**I. DATOS PERSONALES DEL EXPERTO:**

**Apellidos y Nombres:** \_\_\_\_\_

**Especialidad de Postgrado:** \_\_\_\_\_

**Título que posee:** \_\_\_\_\_

**Cargo que desempeña:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Lugar de Trabajo:** \_\_\_\_\_

**II. INSTRUCCIONES:**

1. En el instrumento exprese su opinión con relación a la redacción de cada uno de los ítems, marcando con una equis (X) en los espacios correspondientes.
2. En el caso de realizar usted alguna sugerencia con relación a los ítems, por favor, explique brevemente las recomendaciones en el formato que se anexa.
3. Se le agradece verificar si los diferentes ítems guardan relación en cuanto a significatividad, tendenciosidad, congruencia, claridad, coherencia y pertinencia.
4. A continuación se presenta un formato que debe llenar y confirmar.

Atentamente,

---

**Prof. Yulennys K. Barrios G.**

## INSTRUMENTO

ÍTEMS	Una Guía Didáctica para orientar la asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos, es necesaria porque:	SI	NO
1	Facilitaría información sobre los contenidos a desarrollar.		
2	Serviría de apoyo informativo al momento de realizar tus asignaciones.		
3	Motivaría a obtener un aprendizaje significativo.		
4	Podrás contar con una herramienta didáctica atractiva para estudiar los contenidos que se proponen.		
5	Aprenderás los contenidos de una manera dinámica y comprensible.		
6	Se desarrollarían de manera flexible y comprensiva los contenidos a estudiar.		
7	Ofrecería actividades prácticas que afiancen los contenidos programados.		
8	Realizarías las asignaciones prácticas relacionándolas significativamente con los contenidos teóricos.		
9	Autoevaluarías los contenidos estudiados.		
10	Contribuiría en el proceso de evaluación y en el desempeño académico.		
11	Aplicarías los procedimientos para detectar una falla en una instalación eléctrica.		
12	Conocerías el funcionamiento interno y posibles fallas que se puedan presentar en una maquina eléctrica (fija y/o rotativa).		
13	Identificarías cada uno de los tipos de mantenimiento.		
14	Adquirirías los conocimientos para aplicar los procedimientos sobre cada uno de los tipos de mantenimiento.		
15	Obtendrías experiencias significativas sobre los procedimientos para realizar el cálculo de consumo de carga en una instalación eléctrica.		
16	Aplicarías un eficiente mantenimiento a una instalación eléctrica con un elevado consumo de carga.		
17	Considerarías las normas de higiene y seguridad industrial al momento de realizar una instalación eléctrica.		
18	Pondrás en práctica las normas de higiene y seguridad industrial al momento de aplicar un mantenimiento eléctrico.		
19	Podrás conocer las herramientas eléctricas y el uso adecuado para su manipulación.		
20	Reconocerías las herramientas necesarias para realizar una instalación eléctrica.		
21	Permitirá conocer los materiales eléctricos y su funcionamiento para realizar una instalación eléctrica.		
22	Identificaras los símbolos para la interpretación de un plano eléctrico.		
23	Conocerías los símbolos necesarios para representar una instalación eléctrica mediante un plano.		
24	Podrás realizar un mantenimiento a través de la lectura de un plano eléctrico.		

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

INDICADORES	N° DE ÍTEMS	SIGNIFICATIVIDAD		TENDENCIOSIDAD		CONGRUENCIA		CLARIDAD		COHERENCIA		PERTINENCIA		OBSERVACIONES
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO			
Información	1													
	2													
Motivación	3													
	4													
Desarrollo de contenidos	5													
	6													
Actividades practicas	7													
	8													
Evaluación	9													
	10													
Sistemas y máquinas eléctricas	11													
	12													
Tipos de mantenimiento	13													
	14													
Consumo de cargas	15													
	16													
Normas de higiene y seguridad industrial	17													
	18													
Herramientas y materiales eléctricos	19													
	20													
	21													
Interpretación de planos	22													
	23													
	24													

**ANEXO B**

**INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN PARA JUICIO DE EXPERTOS DE LA**

**GUIA DIDÁCTICA PARA ORIENTAR LA ASIGNATURA**

**MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS DIRIGIDA A LOS**

**ESTUDIANTES DE 5TO AÑO DE ELECTRICIDAD DEL COLEGIO FE Y**

**ALEGRÍA JUAN XXIII**



Barquisimeto, Julio de 2021

Apreciado Profesor:

Me dirijo a usted, en la oportunidad de solicitarle su colaboración en calidad de experto, para la validación de contenidos plasmados en el producto final de mi trabajo de grado, cuyo título es: Guía Didáctica para orientar la Asignatura Mantenimiento de Equipos Eléctricos dirigida a los estudiantes de 5to año de Electricidad del Colegio Fe y Alegría Juan XXIII.

Para llevar a cabo el proceso de validación de contenido de la Guía, se presenta un instrumento con los aspectos a evaluar desde el punto de vista Técnico – Pedagógico y Metodológico, en el cual debe marcar con una equis (x), la respuesta que según su criterio defina, cada ítem dentro de los aspectos mencionados, correspondiente a la siguiente escala:

**SE:** Si Evidencia      **EP:** Evidencia Parcial      **NE:** No Evidencia

Agradeciendo de antemano la sinceridad, objetividad y observaciones pertinentes, con el fin de efectuar las correcciones necesarias y garantizar la correcta presentación de la guía.

Atentamente,

---

**Prof. Yulennys K. Barrios G.**

**Autora**

## FORMATO PARA VALIDACIÓN

### **Instrucciones:**

En los ítems que a continuación se presentan, marque con una equis (x) la alternativa que representa su opinión. Para lo cual se utilizará la siguiente escala:

**SE:** Si Evidencia      **EP:** Evidencia Parcial      **NE:** No Evidencia

Ítems	Alternativas		
	SE	EP	NE
<b>Aspecto: Técnico – Pedagógico</b>			
Organización de la Guía			
Ilustración de la Información			
Atracción Visual para el lector			
Adecuación a la audiencia			
Diseño práctico de la Guía			
Coherencia y relación de los objetivos			
Claridad en la redacción			
Significatividad en los temas expuestos			
Actividades de autoevaluación			
Presentación y pertinencia de los contenidos			
<b>Aspecto: Metodológico</b>			
Coherencia en la estructura			
Comprensión al momento de utilizar			
Presenta instrucciones claras y precisas			
Relación entre las actividades y los contenidos			

**Observaciones generales:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Identificación del experto:**

**Nombre y Apellido:** \_\_\_\_\_ **C.I.** \_\_\_\_\_

**Lugar y fecha de validación:** \_\_\_\_\_

**Firma:** \_\_\_\_\_

## **CURRICULUM VITAE**

Yulennys Karinet Barrios Gallardo, Venezolana, natural de Barquisimeto, Estado Lara. Nacida el 21 de Abril del año 1991. Cedula de identidad 19.483.118. Cursó estudios de primaria en U.E. General Juan Jacinto Lara. Estudios de secundaria y diversificada en U.E. Cardenal Marcelo Spínola. Fe y Alegría – El Tostao, obteniendo el título de Técnico Medio en la Mención Electricidad Industrial. Los estudios a nivel universitario los realiza en Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Barquisimeto “Luis Beltrán Prieto Figueroa”. (UPEL – IPB). Egresando con el título de Profesor en la Especialidad de Electricidad Industrial, en el año 2016. Cursos realizados: Técnico en Emergencias Pre Hospitalarias (TEPH) con Cuerpo de Bomberos del Municipio Palavecino. Taller: “Taller Vivencial de Atención Prehospitalaria de Emergencia” con Grupo de Rescate Barquisimeto, Federación Venezolana de Búsqueda y Rescate (FE.VE.SAR) Región Occidente. Experiencia Laboral: Docente por horas en el Colegio Fe y Alegría – Juan XXIII, ubicado en el Barrio La Pastora de la Parroquia Unión. Culminando en el año 2019. Desde el año 2019 y hasta la actualidad se desempeña como Jefe de la Sección de Mantenimiento en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Barquisimeto. UPEL – IPB