

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**



**Módulo de entrenamiento en el rendimiento académico de
estudiantes de Ingeniería Mecánica de la Universidad
Nacional del Santa**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRO EN EDUCACIÓN
CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA Y GESTIÓN
EDUCATIVA**

**Autor
Rios Noriega, Fredesbildo Fidel**

**Asesor
Cueva Valverde, William**

**Chimbote – Perú
2018**

INDICE GENERAL

1. PALABRAS CLAVE:	i
2. TITULO	ii
3. RESUMEN	iii
4. ABSTRACT.....	iv
5. INTRODUCCIÓN.....	1
5.1. Antecedentes y fundamentación científica.....	1
5.1.1. Antecedentes.....	1
5.1.2. Fundamentación científica.....	3
5.2. Justificación de la investigación.....	14
5.3. Problema	15
5.3.1. Pregunta general	15
5.3.2. Preguntas específicas.....	16
5.4. Conceptualización y Operacionalización de las variables	16
5.4.1. Definición conceptual.....	16
5.4.2. Definición Operacional	17
5.4.3. Operacionalización de las variables	17
5.5. Hipótesis.....	19
5.5.1. Hipótesis de investigación (general)	19
5.5.2. Hipótesis específicas	19
5.5.3. Hipótesis estadística	20
5.5.4. Variables:.....	20
5.5.5. Definición conceptual de las variables	20
5.6. Objetivos	21
5.6.1. Objetivo general	21
5.6.2. Objetivos específicos.....	21
6. METODOLOGÍA	21
6.1. Tipo y Diseño de investigación.....	21
6.1.1. Tipo de investigación	21
6.1.2. Diseño de investigación.....	22

6.2. Población y muestra	22
6.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	22
6.3.1. Técnicas.....	22
6.3.2. Instrumentos para la recolección de datos de la variable Dependiente: Rendimiento Académico	23
6.4. Procesamiento y análisis de la información	23
7. RESULTADOS	24
7.1. Resultados del Pre test sobre el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería mecánica de la universidad nacional del santa.....	24
Fuente: Pre test.....	25
7.2. Los resultados del Post test sobre el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería mecánica de la universidad nacional del santa.....	28
7.3. Prueba de Hipótesis:.....	33
8. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	34
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
9.1. Conclusiones	38
9.2. Recomendaciones.....	39
10. AGRADECIMIENTO	40
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
12. APÉNDICES Y ANEXOS	43
12.1. Anexo N ⁰ 1 - Instrumentos de recolección de datos	43
Pre test (Conceptual y Procedimental)	43
Pre test (Actitudinal).....	46
12.2. Anexo n ⁰ 2 - Propuesta de la aplicación de módulo de entrenamiento de educación industrial	47
12.3 Anexo n ⁰ 3: Autorización para realizar proyecto	117
12.4 Anexo n ⁰ 4: Evidencias fotográficas	118

1. PALABRAS CLAVE:

Tema	Rendimiento Académico
Especialidad	Educación

KEYWORDS:

Theme	Academic Performance
Speciality	Education

2. TITULO

**MÓDULO DE ENTRENAMIENTO EN EL RENDIMIENTO
ACADÉMICO DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**

TITLE

**MODULE OF TRAINING IN THE ACADEMIC PERFORMANCE OF
STUDENTS OF MECHANICAL ENGINEERING OF THE UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA**

3. RESUMEN

El presente estudio de investigación es titulado: *Módulo de entrenamiento en el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería mecánica de la universidad nacional del santa*, tiene como propósito determinar si la aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial incrementa el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Circuitos eléctricos de Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa, 2017.

Se trabajó con un diseño de investigación pre experimental con un solo grupo de medición con pre test y post test cuya población-muestra constituida por 40 estudiantes (38 hombres y 2 mujeres) del VIII ciclo de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote.

Los datos tomados en el pre test en las dimensiones conceptual-procedimental indican un promedio de 10,13 y en el post test subió a 14,50; mientras que el promedio del pre test actitudinal de 11,35 pasó a ser en el post test a 15,15.

En el promedio general del pre test el 42,5% se ubican entre el nivel malo y pésimo, por su parte en el post test los estudiantes lograron niveles entre bueno y regular el 92,5% y excelente el 7,5%. En cuanto a las notas (base 20) en el pre test el promedio alcanzado fue de 11 mientras que en el post test llegó a ser 15 por lo que se confirma una significativa y positiva mejora en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de circuitos eléctricos de ingeniería.

4. ABSTRACT

The present research study entitled: *Module of training in the academic performance of students of mechanical engineering of the Universidad Nacional del Santa*, has as purpose to determine if the application of the Industrial Education Training Module influences the academic performance of the students of the subject of Electrical Circuits of Mechanical Engineering of the VIII cycle of the National University of Santa, 2017.

We worked with a pre-experimental research design with a single group of measurement with pre-test and post-test whose population-sample constituted by 40 students (38 men and 2 women) of the VIII cycle of Mechanical Engineering of the National University of Santa, Nuevo Chimbote

The data taken in the pretest in the conceptual-procedural dimensions indicate an average of 10.13 and in the post test it rose to 14.50; while the average of the attitudinal pretest of 11.35 became in the post test at 15.15.

In the general average of the pretest 42.5% are located between the bad and lousy level, for its part in the post test students achieved levels between good and regular 92.5% and excellent 7.5%. As for the grades (base 20) in the pre-test, the average reached was 11 while in the post test it was 15, which confirms a significant and positive improvement in the academic performance of the students of the subject. electrical circuits of engineering.

5. INTRODUCCIÓN

5.1. Antecedentes y fundamentación científica

5.1.1. Antecedentes

Con la aplicación de un módulo de entrenamiento permite al usuario controlar procesos y solucionar problemas con una rápida asimilación de la tecnología reduciendo los tiempos y costos. (Fonseca, Cazarez, Montes de Oca, Del Angel y Aguilar, 2011)

Por su parte Albán y Peña (2015) manifiestan que las prácticas de laboratorio son el complemento de la teoría dictada en clase y es de suma importancia la mayor asimilación por el estudiantado, e allí el interés por la necesidad de implementar nuevos sistemas de entrenamiento de educación industrial en la carrera de ingeniería.

Promover la innovación es indispensable, tener visión en equipos o módulos que sean didácticos con un buen entrenamiento o capacitación se lograría mayor rendimiento académico en los estudiantes. (Candia, Galindo, Carmona y González, 2016)

Así mismo Buñay y Guamán (2016, p.1) manifiestan:

En el proceso de aprendizaje de la cátedra de automatización se requiere además de personal capacitado los módulos necesarios para realizar las prácticas de los conocimientos teóricos adquiridos, el constante desarrollo de las tecnologías en este campo hacen necesario la aplicación de módulos con elementos modernos a fin de ir a la par con el avance de la tecnología.

En consecuencia como señala Gómez (2012, p.7) “cuando los alumnos arman, diseñan y participan activamente en la realización de actividades experimentales se puede hablar de aprendizaje, ya que el fortalecimiento de los contenidos procedimentales refuerza la asimilación del conocimiento”.

Ahora bien, presentamos lo concerniente a la investigación bibliográfica referente a nuestro tema en estudio. En el contexto internacional, Fonseca, Cazarez, Montes de Oca, Del Angel y Aguilar (2011), en su estudio de investigación implementaron un módulo de entrenamiento basados en PLC's concluyendo que es un instrumento poderoso para el aprendizaje en la programación, su gran modularidad que presenta el sistema le permiten realizar múltiples aplicaciones sin realizar cambios en la tarjeta.

Asimismo, Albán y Peña (2015) en su tesis sobre la evaluación del sistema de entrenamiento PIC18F4550 mediante aplicaciones prácticas para la asignatura de microcontroladores concluyeron la validación del módulo mediante diseño de aplicaciones reales simuladas en ISIS PROTEUS y de la programación en compilador C CSS de esta forma aportando con el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Electrónica en Control y Automatismo.

Por otro lado, en el estudio de Romo, Mazaeda y Martí (2015) acerca de Plantas Virtuales basados en la instalación de placa Microcontrolador de Arduino para el laboratorio Docente de Informática Industrial se logró mejorar el sistema de prácticas de autómatas a un menor costo y espacio reducido brindando a los estudiantes mejoramiento del rendimiento académico.

En el contexto Nacional, tenemos el estudio de Gómez (2012) sobre la Influencia del Módulo experimental de Circuitos Eléctricos en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de Física III del IV ciclo de la especialidad de Física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, los resultados post- test efectuados con el grupo experimental obtuvieron mayor desempeño que el grupo de control, lo que significó que el módulo experimental de circuitos eléctricos influyó significativa y positivamente en el aprendizaje de

capacidades educativas expresadas en los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Por su parte Morán (2012), desarrolló el módulo interactivo marca PASCO a utilizar en la práctica de laboratorios de Física, resaltó la metodología de aprendizaje basado en problemas y utilizó el software DataStudio para recoger los datos arrojados por los sensores experimentados en laboratorio. Obtuvieron resultados satisfactorios con los alumnos del curso de Física General I, siendo base para aplicar esta metodología en otros cursos de Pregrado de Ingeniería. Asimismo Okuma y Ucañán (2016) implementaron un módulo de mantenimiento de planta SAP logrando optimizar el funcionamiento de los equipos evitando paradas innecesarias, pérdidas de horas de trabajo y por lo tanto derroche de dinero, para tal efecto utilizaron un software que funcionaba en forma integral con eficacia y eficiencia.

5.1.2. Fundamentación científica

El orden de importancia entre lo teórico y práctico se evidencia en el orden que suelen ser enunciados los distintos tipos de contenidos: conceptos, procedimientos y actitudes (Izquierdo et al., 1999). El contenido de las prácticas se apoya de la teoría científica previa instruida por el docente que será de naturaleza verificativa, predictiva inductiva y de investigación. El trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de los circuitos eléctricos, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad, el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica mediante las prácticas que aportan a la construcción de cierta visión sobre ciencia (Lunneta, 1998). En este sentido el desarrollo de diferentes metodologías tienen un papel importante en transformar a los alumnos en constructores de su autoconocimiento.

a) Rendimiento académico de los estudiantes

i) Enfoque constructivista

Este trabajo de investigación se inclina hacia el enfoque constructivista ya que el desarrollo de la inteligencia del estudiante es construido por la interacción de él mismo y el medio que lo rodea (sujeto-objeto). Aquí algunos enfoques cognitivos:

- La teoría de Piaget, particularmente en la concepción de los procesos de cambio, como a las formulaciones estructurales clásicas del desarrollo operativo. Piaget (1970)
- La Teoría del origen socio-cultural del desarrollo y del aprendizaje de Vygotsky (citado por Carrera y Mazzarella 2001).
- La Teoría del aprendizaje verbal significativo de Ausubel (citado por Rodriguez 2004).
- La Teoría de asimilación de Mayer. Kohlberg y Mayer (citados por Gómez 2012), especialmente dirigida a explicar los procesos de aprendizaje de conocimientos altamente estructurados.
- Las Teorías de esquemas de Anderson, Rumelhart y otros (1977), las cuales postulan que el conocimiento previo es un factor decisivo en la realización de nuevos aprendizajes.
- La Teoría de elaboración de Reigeluth y Stein (1983) proponen una secuencia en espiral que por repetición se va enfocando una mayor claridad el aprendizaje en diferentes niveles de elaboración.

ii) Método de enseñanza

Es una forma peculiar de Instruir en forma didáctica con el propósito de cumplir con el proceso enseñanza-aprendizaje. Es

sistemático y esencialmente va dirigida a un objetivo. Las Reformas educativas están orientadas dentro del marco de la modernización educativa y mejora continua (Klingberg, 1980).

iii) Proceso enseñanza-aprendizaje de Instalaciones Industriales en la Universidad Nacional del Santa

El método de enseñanza propuesto por Beléndez (2006) que se viene aplicando a los estudiantes de Circuitos Eléctricos de Ingeniería Mecánica está basado en la siguiente estrategia: Las clases teóricas, clases prácticas y clases de laboratorio.

- ✓ Clases Teóricas.- Es básicamente una exposición ordenada y lógica que imparte el docente universitario basada en la acumulación del saber cuyo objetivo es instruir al alumno utilizando métodos orales o audiovisuales. Se debe promover y canalizar la participación activa para hacer la clase más dinámica. Básicamente toda clase debe tener la siguiente rutina: Resumen a manera de recordatorio del tema tratado en la última sesión para luego concatenar e introducir aspectos más relevantes de la presente sesión tal que motive a los estudiantes, luego desarrollar el tema motivándolos a que sean partícipes y aclarando algunas inquietudes. Es de suma importancia proveer la bibliografía para aclarar y explayar conocimientos sobre la clase tratada. Algunas veces como complemento se dejan trabajos de Investigación el cual tiene que presentarlo y exponerlo, asimismo se presentan clases extracurriculares, seminarios, charlas, congresos, etc.
- ✓ Clases Prácticas.- Se trata de resolver ejercicios o problemas referentes a la clase teórica expuesta siguiendo una secuencia lógica partiendo de información o datos se realizan planteamientos y estrategias, finalmente aplicando las respectivas operaciones se resuelven las incógnitas del

problema. Estos son planteamientos analíticos que en ciertos casos se comprobará en el laboratorio.

- Clases de Laboratorio.- Estas permiten al estudiante universitario realizar actividades en forma real es decir se experimenta aquel conocimiento adquirido en la teoría a situaciones concretas de esta forma se adquiere confianza, destreza y habilidades básicas referidas a la asignatura que está cursando. Por lo general estas prácticas se realizan en grupos para lo cual se cuenta con una guía de prácticas donde se destaca los objetivos, materiales, equipos y herramientas a emplear. No se debe descuidar las medidas de seguridad a tener presente. Las prácticas de laboratorio comprometen al estudiante a involucrarse en el método científico debido a su carácter formativo de Ingeniería. El alumno está en constante observación, análisis, clasificación de datos y evaluación de resultados y los compara con la teoría previa adquirida complementándose con la bibliografía respectiva. El alumno es el eje en esta experiencia científica.
- Innovación de Tecnologías en la Educación Industrial.- La tecnología a nivel mundial está dando pasos agigantados y con lo que respecta a la educación universitaria no es la excepción, caso particular la aplicación de PCs, aplicación de softwares de simulación e internet están permitiendo a los estudiantes muchas oportunidades de fortalecer sus conocimientos y experiencias.

iv) Prácticas de Laboratorio de Circuitos Eléctricos

Los objetivos de realizar las prácticas de laboratorio se fundamentan en que el estudiante adquiera habilidades de los métodos de investigación científica reforzando y complementando los conocimientos teóricos de circuitos

eléctricos mediante la experimentación empleando los medios necesarios que garanticen la ejecución de su práctica. La estructura metodológica o etapas según Kaloshina y Kevlishvili, citados por Crespo (2006) están basadas en esencia en Introducción, Desarrollo y Conclusiones.

- ✓ Etapas de prácticas de laboratorio.- Para la realización de las prácticas de laboratorio básicamente se puede dividir en 3 partes: Preparación previa a la práctica, ejecución de la Práctica y conclusiones de la misma. Luego de haber realizado las prácticas se tendrá que realizar un informe el cual debe contener las siguientes partes fundamentales:
 - Título: Nombre que identifique la práctica a realizar.
 - Objetivos General y específicos: Metas a lograr.
 - Fundamentación Teórica: Información teórica, métodos, normas referenciales a aplicar en la experiencia.
 - Materiales, equipos e instrumentos de medición.
 - Procedimientos: Instrucciones o fases de ejecución, mediciones, toma de datos y resultados. Además normas de seguridad y protección.
 - Conclusiones, recomendaciones y sugerencias.
 - Cuestionario complementario acerca de la experiencia realizada.
 - Bibliografía.
- ✓ Contenido: Las prácticas de laboratorio básicamente lo constituyen tres dimensiones: Conceptual (conocimientos), procedimental (habilidades) y actitudinal (valores) que están fuertemente cohesionados durante las experiencias y tienen que estar basadas en hechos reales brindándole al estudiante

de ingeniería una sólida formación que aplicará al ser profesional. El contenido de las prácticas se apoya de la teoría científica previa instruida por el docente que será de naturaleza verificativa, predictiva, inductiva y de investigación.

- ✓ Métodos a emplear en la práctica: Tenemos claro de cuál es nuestro objetivo o meta pero es necesario saber cómo o de qué manera lo lograremos esto quiere decir qué método aplicaremos para nuestra práctica de laboratorio. En el desarrollo de las prácticas muchas veces depende de los recursos disponibles es decir humanos, materiales, reales o virtuales. Álvarez de Saya (1996), propone los siguientes criterios:
 - Por el grado de participación de los sujetos: Expositivo, elaboración conjunta y Trabajo Independiente.
 - Por el grado de dominio que tendrán los alumnos: Reproductivos y productivos.
 - Inherentes a la lógica del desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje: Introducción del nuevo contenido, desarrollo y dominio de habilidades y Evaluación de aprendizaje.

Clasificación de las prácticas de laboratorio.- Existen diferentes criterios en el proceso enseñanza-aprendizaje que pueden ser favorables u opuestos entre docentes e investigadores. Aquí una propuesta por Crespo (2006).

- ✓ Evaluación de prácticas de laboratorio: Para evaluar las prácticas de laboratorio se tiene que considerar en base a una estructura que involucre la preparación previa a la práctica, ejecución de la Práctica y conclusiones de la misma.

Nos auxiliaremos de una tabla en la cual se anotará la introducción, el desarrollo y finalización de las prácticas de esta forma el docente podrá visualizar el control del aprendizaje de los estudiantes.

b) Módulo de entrenamiento de Educación Industrial

El módulo de entrenamiento de Educación Industrial es un sistema de equipos e instrumentos montados en panel didáctico para elaborar prácticas de laboratorio de circuitos eléctricos y máquinas eléctricas. La estructura del módulo es de Acero con planchas de fierro, hojalata y bakelita donde se fijan los elementos de control e instrumentos de medición. Además cuenta con dos plataformas; una como mesa de trabajo donde están montados dos motores trifásicos de inducción y la otra donde los estudiantes pueden colocar sus herramientas auxiliares o accesorios. (Eléctricos Generales S.A.C., 2016)

i) Características del Módulo experimental

El módulo de entrenamiento de educación Industrial, Eléctricos Generales S.A.C.(2016) cumple con las normas del Código Nacional Eléctrico del Perú y normas Internacionales IEC, y en este trabajo de investigación nos abocaremos en la aplicación de circuitos eléctricos y máquinas eléctricas por lo que a continuación pasamos a describir:

- ✓ Versatilidad.- El estudiante puede diseñar sus propios circuitos de control y fuerza para simular procesos.
- ✓ Funcionalidad.- Todos los componentes tienen su simbología correspondiente y cumplen las normas técnicas nacionales e internacionales.

- ✓ Diversidad de Prácticas.- Es innumerable la cantidad de prácticas que se pueden realizar y se pueden aplicar para diferentes asignaturas de Ingeniería.
- ✓ Instalación de las conexiones eléctricas.- El módulo cuenta con puentes y conectores tipo banana hembra y macho tal que solo hay que presionar o jalar para empalmar circuitos.
- ✓ Seguridad.- Todos los conectores, equipos e instrumentos están aislados para que el usuario no tenga contacto directo con partes activas y pueda sufrir alguna descarga eléctrica, no obstante que antes de energizar un circuito debe ser supervisado por el Docente de prácticas.
- ✓ Ahorro de tiempo en el montaje.- Como las conexiones se realizan por simple push-pull (tira-jala) no se requiere de destornillador para el montaje lo que significa menor tiempo de armado del circuito.
- ✓ Reducido espacio.- Como los elementos de control e instrumentación están bien distribuidos y fijados en el panel implica menor cablería y espacio para realizar las prácticas.
- ✓ Acabado y presentación.- Por lo descrito anteriormente implica que nuestro circuito tendrá mejor acabado y buena presentación logrando así tener claridad del trabajo realizado y con la posibilidad de realizar más prácticas.

ii) Experiencias a realizar con el Módulo

- ✓ Mediciones eléctricas de resistencia, aislamiento y continuidad.
- ✓ Leyes de Ohm y de Kirchhoff.
- ✓ Resistencias Serie y divisor de Tensión.
- ✓ Resistencias en paralelo y divisor de Corriente.

- Análisis Nodal y de Mallas.
- Ensayo de transformadores.
- Fuentes de alimentación DC.
- Arranque directo de un motor.
- Arranque estrella-triángulo.
- Inversión de giro de un motor.
- Impedancia, Potencia y factor de Potencia.
- Corrección del factor de potencia.

iii) Componentes del Módulo

El panel se alimenta a través de un tomacorriente trifásico de 3 polos más neutro. Posee 2 Interruptores termomagnéticos que proveen de energía al circuito de fuerza y control, 3 transformadores reductores de corriente, 2 voltímetros, 2 amperímetros análogos y digitales con sus respectivos conmutadores, 1 contómetro/temporizador, 1 medidor multifuncional trifásico, pulsadores, relés térmicos, cables para conexionado, 1 condensador trifásico y 2 motores trifásicos de 2 HP. Además de los circuitos de señalización como testigos de operatividad, se cuenta con accesorios como cables y tabletas (protoboard) para hacer la conexiones, multitesters, pinza amperimétrica, megómetro y tacómetro.

c) **Definición Conceptual de Términos.**

i) Circuito eléctrico

Es la conexión eléctrica de 3 o más elementos eléctricos en una trayectoria cerrada por donde circula una corriente eléctrica. Los elementos mínimos para un circuito eléctrico son una fuente de

alimentación, una carga y un conductor que transportará la energía desde la fuente hacia la carga.

- Fuente de alimentación: También conocida como fuente de Poder es quién provee de energía eléctrica a la carga que se desea alimentar. Existen variedades tales como de corriente continua, alterna monofásica, trifásica, regulable, conmutada, batería, generador, etc.
- Conductor eléctrico.- Es el portante o transmisor de la corriente eléctrica por lo general son metales como cobre, aluminio, acero, oro, plata, etc. que se aprovechan por su alta conductibilidad eléctrica. Están provistos de una cubierta aislante (no conductora) para evitar pérdidas o fugas que significarían peligro para algún usuario y a la vez derroche de energía pudiendo provocar cortocircuito si chocan 2 partes activas.
- Carga.- Es el o los elementos (pasivos) que van a recibir la energía eléctrica proporcionada por la fuente de alimentación. Pueden ser una lámpara, un artefacto, máquina eléctrica o electrónica.
- Resistencia.- Elemento cuya unidad es el ohm, es un componente de un circuito que presenta oposición o resistencia al paso del fluido eléctrico a través de un conductor. Muy utilizado como divisor de tensión (en conexión serie) o divisor de corriente (conexión en paralelo). También se usan como carga por ejemplo en hornos eléctricos.
- Condensador.- También conocido como capacitor, es un dispositivo pasivo componente de un circuito eléctrico o electrónico capaz de almacenar energía eléctrica en su campo

eléctrico. Básicamente está compuesto por dos placas conductoras en paralelo y un dieléctrico entre ellas. Su unidad fundamental es el faradio. Al conectarse en paralelo su capacidad equivalente se suma. Como ejemplo de aplicaciones tenemos como banco de capacitores para corregir el factor de potencia en circuitos inductivos.

- Bobina.- Llamado también inductor, es un dispositivo pasivo componente de un circuito eléctrico o electrónico capaz de almacenar energía eléctrica en su campo magnético. Su unidad es el Henrio y al conectarse en serie la inductancia equivalente se suma. Se utilizan como contactores electromagnéticos, choques o balastos, motores, etc.
- Semiconductores.- Elementos que están entre los buenos y malos conductores generalmente compuestos de germanio y silicio con adición de algunas impurezas a fin de controlar la corriente. Entre ellos tenemos los diodos rectificadores, leds, tiristores, triacs, transistores, circuitos integrados, chips, etc.

ii) Máquina Eléctrica

Dispositivo capaz de transformar cualquier forma de energía en energía eléctrica o viceversa. Entre ellas tenemos máquinas estáticas y rotativas.

- Entre las máquinas estáticas tenemos los transformadores que pueden ser monofásicos, trifásicos, elevadores, reductores, de tensión, de corriente, de potencia, de impedancia, etc.
- Las máquinas rotativas pueden ser generadores, motores, de corriente alterna, corriente continua, monofásicos, trifásicos, síncronos, asíncronos, de paso, arrancadores, etc.

iii). Motor de inducción trifásico.

Máquina eléctrica rotativa asíncrona que al aplicar energía eléctrica trifásica entrega energía mecánica basada en el principio de inducción en su eje. Se pueden conectar en estrella o triángulo de acuerdo al nivel de tensión aplicada en sus bornes de alimentación. Para su funcionamiento requieren de un circuito de control que se logra a través de interruptores, contactores, pulsadores, relays, temporizadores, contadores y señalización.

iv) Instrumentos de medición Eléctrica

Son aquellos destinados a proporcionar datos acerca parámetros eléctricos que se desea medir en las prácticas de laboratorio, entre ellos tenemos:

- Voltímetro
- Amperímetro
- Pinza Amperimétrica
- Megómetro
- Multitester
- Multímetro Multifuncional
- Tacómetro

5.2. Justificación de la investigación

Con la aplicación de un módulo de entrenamiento de educación industrial se justifica ya que los estudiantes de ingeniería mecánica de la Universidad Nacional del Santa serán capaces de realizar con mayor eficiencia sus prácticas de laboratorios de Circuitos Eléctricos, máquinas eléctricas y automatización Industrial; esto quiere decir que habrá mejor comprensión, menor tiempo y mayor número de prácticas puesto que los módulos serán didácticos. El estudiante será capaz de programar y configurar

sus circuitos tanto de fuerza como control, simularlos y llevarlos a la práctica incentivándole de esta forma a la investigación científica. Esto conduce al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes y por ende a la formación de Ingenieros que van a poder desempeñarse en el ámbito laboral de nuestro país. Este módulo de entrenamiento fue implementado y se está utilizando hasta la actualidad exclusivamente por los alumnos de circuitos y máquinas eléctricas.

5.3. Problema

Nuestro interés de realizar este trabajo de investigación es motivado a raíz del alto número de estudiantes desaprobados en laboratorio de circuitos eléctricos de ingeniería Mecánica de la UNS. Las prácticas de laboratorios se realizaban sin aplicar el módulo de entrenamiento (hasta el año 2016) se programaban pero no se cumplían en su cabalidad, por falta de tiempo, inseguridad en las instalaciones, montajes, reducido espacio, falta de motivación, etc. Si bien es cierto que a veces se culminaba los ensayos, pero se actuaba en forma mecánica, si comprender los fenómenos observados. Otras veces las 2 horas de prácticas eran insuficientes y los alumnos se quedaban más tiempo perjudicando a otras asignaturas. Tan solo se realizaban 8 prácticas por semestre. Contábamos con los instrumentos, equipos y materiales pero en forma aislada no eran modulares menos didácticos. La falta de una unidad modular didáctica fue una de las causas que influía en el bajo rendimiento de los estudiantes.

A partir de esta problemática evidente, formulamos las siguientes preguntas:

5.3.1. Pregunta general

¿La aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial incrementa el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Circuitos Eléctricos de Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa, 2017?

5.3.2. Preguntas específicas

- a) ¿Cuál es el nivel del rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Circuitos eléctricos de Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa, 2017 antes de la aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial?
- b) ¿Cuál es el nivel del rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Circuitos eléctricos de Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa, 2017 después de la aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial?
- c) ¿Cuál es la diferencia significativa del nivel del rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Circuitos eléctricos de Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa, 2017 antes y después de la aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial?

5.4. Conceptualización y Operacionalización de las variables

5.4.1. Definición conceptual

La variable Rendimiento Académico ha sido definida por muchos autores, entre ellos Kaczynska (1986) afirma que es el fin de todos los esfuerzos y todas las iniciativas escolares del maestro, de los padres de los mismos alumnos; el valor de la escuela y el maestro se juzgan por los conocimientos adquiridos por los alumnos. Por su parte Nováez (1986) sostiene que el rendimiento académico es el quantum obtenido por el individuo en determinada actividad académica. El concepto de rendimiento está ligado al de aptitud, y sería el resultado de ésta, de factores volitivos, afectivos y emocionales, además de la ejercitación.

La Ciencia está en constantes cambios, y la educación no se escapa de esto; he allí que se ha previsto la implementación de un

módulo de entrenamiento de educación industrial para los estudiantes de Ingeniería mecánica de la Universidad Nacional del Santa. Este módulo consta de equipos, instrumentos y dispositivos de control y fuerza en forma integrada a fin de realizar prácticas de laboratorio de circuitos y máquinas eléctricas en el menor tiempo y con mayor eficacia, conduciendo de esta forma al incremento del rendimiento académico, concibiéndose como mejoras en las habilidades, destrezas y desempeño.

5.4.2. Definición Operacional

La variable rendimiento académico se operacionaliza mejorando el proceso enseñanza-aprendizaje con la implementación del módulo de entrenamiento de Educación Industrial, ejecutando las prácticas de laboratorio programadas y más aun incentivando a los estudiantes a la investigación ya que tendrán la libertad de crear sus propios diseños.

Cañas, Nieda y Marín-Díaz (2004) señalan que “es conveniente hacer explícitos los tres tipos de contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales), tanto durante el proceso de enseñanza como en la evaluación. Cada tipo de contenido requerirá un tipo de enseñanza y evaluación diferente, aunque en un mismo contenido puede abordarse desde las tres categorías citadas”. Para la medición de la variable dependiente Rendimiento académico se sometió a un pre test en sus dimensiones conceptual, procedimental y actitudinal para saber las condiciones previas y post test después de haber aplicado el tratamiento y ver los efectos en la variable dependiente.

5.4.3. Operacionalización de las variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mediciones eléctricas de resistencia, aislamiento y continuidad. ✓ Leyes de ohm y de Kirchoff. ✓ Resistencias serie y divisor de tensión. ✓ Resistencias en paralelo y divisor de

INDEPENDIENTE: Módulo de entrenamiento	Diseño de prácticas en el módulo de entrenamiento	<p>corriente.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Análisis nodal y de mallas. · Ensayo de transformadores. · Fuentes de alimentación DC. · Arranque directo de un motor trifásico. · Arranque estrella-triángulo. · Inversión de giro de un motor. · Impedancia, potencia y factor de potencia. · Corrección del factor de potencia.
	Desarrollo del módulo experimental	<ul style="list-style-type: none"> · Objetivos General y específicos · Fundamento teórico · Materiales y equipos · Montaje y desmontaje · Ejecución del experimento · Conclusiones · Cuestionario complementario
	Monitoreo y evaluación	<ul style="list-style-type: none"> · Recoge información sobre dificultades y logros. · Reorienta las actividades. · Se aplica al inicio, durante y al final.
DEPENDIENTE: Rendimiento Académico	Conceptual	<ul style="list-style-type: none"> · Conceptos. · Relaciones entre las magnitudes Eléctricas. · Comprensión de Fenómenos. · Estructura de Componentes. · Conocimiento de Normas
	Procedimental	<ul style="list-style-type: none"> · Prepara los materiales y herramientas a emplear con el módulo de entrenamiento. · Instala los elementos del circuito de acuerdo a la guía de prácticas programada. · Verifica y pone en servicio el circuito eléctrico. · Analiza resultados y compara con la teoría estudiada. · Obtiene sus conclusiones y sugerencias.
	Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> · Motivación por la Asignatura. · Respeto · Hábito de trabajo.

		· Colaboración e involucramiento.
Tabla 1: Operacionalización de variables		

Fuente: propia

5.5. Hipótesis

5.5.1. Hipótesis de investigación (general)

La Aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial incrementa significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Circuitos eléctricos de Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa, 2017.

5.5.2. Hipótesis específicas

- a) El nivel del rendimiento académico de los estudiantes de los estudiantes de la asignatura de Circuitos Eléctricos de Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa antes de la aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial es bajo.
- b) El nivel del rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Circuitos eléctricos de Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa, 2017 después de la aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial es alto.
- c) El nivel del rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Circuitos Eléctricos de Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa, 2017 antes y después de la aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial ha mejorado significativamente.

5.5.3. Hipótesis estadística

a) Hipótesis nula

H_0 : La Aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial no incrementa significativamente el rendimiento académico de los estudiantes.

b) Hipótesis alternativa

H_a : La Aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial incrementa significativamente el rendimiento académico de los estudiantes.

5.5.4. Variables:

a) Variable Independiente

Módulo de entrenamiento

b) Variable Dependiente

Rendimiento académico

5.5.5. Definición conceptual de las variables

a) Módulo de entrenamiento

Es un panel compuesto con equipos industriales integrados que sirve para realizar prácticas de laboratorio de circuitos eléctricos y máquinas eléctricas en forma didáctica. El estudiante de Ingeniería mecánica reconocerá todos los elementos y manipulará de acuerdo a las guías de prácticas programadas y aun así podrá diseñar sus propios circuitos y experimentar tal como lo verá en su vida profesional al egresar de la universidad.

b) Rendimiento académico

Es un parámetro resultado de la medición de capacidades del estudiante en nuestro caso universitario de Ingeniería donde se valora lo aprendido o adquirido luego de un proceso formativo. Está

asociado a múltiples factores y uno de ellos es la parte práctica o experimental.

5.6. Objetivos

5.6.1. Objetivo general

Determinar si la aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial incrementa el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Circuitos eléctricos de Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa, 2017.

5.6.2. Objetivos específicos

a) Determinar el nivel del rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Circuitos eléctricos de Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa, 2017 antes de la aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial.

b) Determinar el nivel del rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Circuitos eléctricos de Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa, 2017 después de la aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial.

c) Comparar el nivel del rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Circuitos eléctricos de Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa, 2017 antes y después de la aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial.

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo y Diseño de investigación

6.1.1. Tipo de investigación

El tipo de *investigación*, de acuerdo a la orientación, fue aplicada; teniendo en cuenta la técnica de contrastación se procedió por una investigación pre experimental, pues, buscándose comprobar la

posible influencia de la variable módulo de entrenamiento, desde el enfoque constructivo del aprendizaje, en el mejoramiento del rendimiento académico.

6.1.2. Diseño de investigación

El *diseño* de investigación fue *pre experimental* con pre test y post test con una muestra igual a la población de 40 estudiantes de Ingeniería Mecánica, cuyo diagrama es el siguiente:



donde:

G_{exp}	Grupo experimental
O_1	Variable dependiente (Pre test)
O_2	Variable dependiente Post test)
Vi	Variable independiente (aplicación del tratamiento experimental)

6.2. Población y muestra

La muestra fue de tipo exhaustiva por tomar el 100% de la población según Hernández, Fernández y Baptista (2008), estuvo constituida por los 40 estudiantes (38 varones y 2 mujeres) de la asignatura de Circuitos Eléctricos del VIII ciclo de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa 2017, información obtenida de la Unidad Técnica de Registro Académica de la Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote.

La edad promedio de los estudiantes es de 22 años, en su mayoría dependientes de sus padres y de procedencia de la Provincia del Santa.

6.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información

6.3.1. Técnicas

La técnica fue la prueba (test) y como instrumento para la recolección de datos respecto al rendimiento académico, se empleó el *Test de Kolmogorov - Smirnov*, para indicar si existe o no una distribución

normal para o a partir de ello utilizar estadísticas paramétricas o no paramétricas.

Para probar la hipótesis cuyo diseño es pre-experimental (causa-efecto) se manipuló la variable independiente (módulo de entrenamiento) logrando el efecto de la variable dependiente (rendimiento académico de los estudiantes).

6.3.2. Instrumentos para la recolección de datos de la variable

Dependiente: Rendimiento Académico

- a) Pre-test o prueba de entrada.- Conceptual, procedimental y Actitudinal, con el fin de conocer en qué situación van a empezar la asignatura es decir los conocimientos previos de los estudiantes.
- b) Post test.- Se espera medir la influencia al aplicar el módulo de entrenamiento de educación industrial en las prácticas de laboratorio de circuitos eléctricos en lo que respecta al rendimiento académico del grupo pre experimental que estamos investigando.

6.4. Procesamiento y análisis de la información

El análisis de los datos se efectuó mediante la *estadística descriptiva*, como las tablas de frecuencias y gráficos representativos; además, se consideraron las medidas como la media aritmética, la desviación estándar, máximos y mínimos.

Con los datos de Pre-test y post-test recolectados se vaciaron a una base de datos del software estadístico SPSS, para el procesamiento estadístico se ha previsto la aplicación de la estadística descriptiva, como la tabla de frecuencias simples y porcentuales, y los gráficos circulares; además se utilizará la tabla de contingencia para visualizar la distribución de los datos de ambas variables.

7. RESULTADOS

Los resultados del presente estudio sobre: Rendimiento Académico de los estudiantes de ingeniería mecánica de la Universidad Nacional del Santa se presentan en 3 bloques, la primera el pre test y la segunda el post test y finalmente las pruebas de hipótesis no paramétricas.

7.1. Resultados del Pre test sobre el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería mecánica de la universidad nacional del santa.

Tabla 2: puntajes obtenidos en el pre test

Nº	GRUPO EXPERIMENTAL				Nivel
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	Promedio	
1	8	4	10	11	regular
2	4	2	12	9	malo
3	7	5	16	14	regular
4	5	1	6	6	malo
5	7	4	12	12	regular
6	8	2	14	12	regular
7	9	3	10	11	regular
8	6	3	14	12	regular
9	6	3	10	10	malo
10	8	4	10	11	regular
11	5	1	12	9	malo
12	7	5	16	14	regular
13	4	0	6	5	pésimo
14	8	4	12	12	regular
15	11	5	14	15	bueno
16	9	5	10	12	regular
17	10	4	12	13	regular
18	8	3	10	11	malo
19	7	4	10	11	malo
20	5	2	12	10	malo
21	8	5	14	14	regular
22	5	1	6	6	malo
23	7	4	12	12	regular
24	8	2	14	12	regular
25	9	3	12	12	regular
26	7	3	12	11	regular
27	8	2	10	10	malo
28	7	4	10	11	malo
29	5	2	12	10	malo
30	8	5	14	14	regular
31	4	1	6	6	pésimo
32	7	4	12	12	regular
33	9	3	14	13	regular
34	9	3	12	12	regular
35	6	4	12	11	regular
36	7	3	10	10	malo

37	7	4	10	11	malo
38	6	2	12	10	malo
39	10	5	16	16	bueno
40	2	0	6	4	pésimo

Fuente: Pre test

Tabla 3: Frecuencias simples y porcentuales de los niveles del rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
BUENO (15-17)	2	5,0	5,0	5,0
REGULAR (11-14)	21	52,5	52,5	57,5
MALO (6-10)	14	35,0	35,0	92,5
PESIMO (0-5)	3	7,5	7,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Fuente: pre test

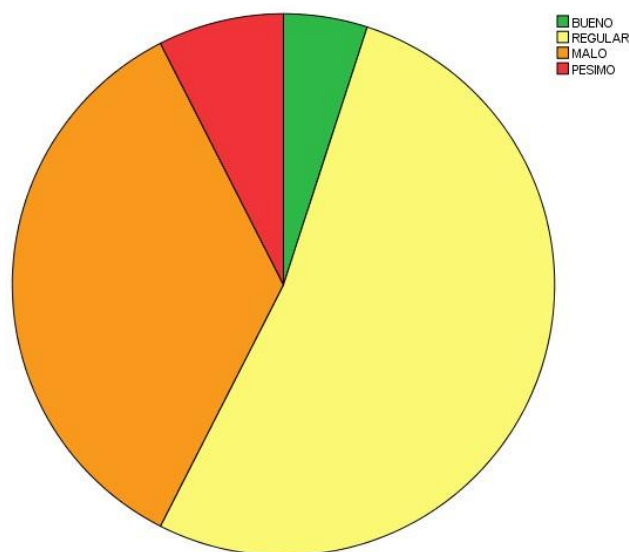


Figura 1: Frecuencias simples y porcentuales de los niveles del rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

Fuente: Pre test

Análisis

En la tabla 3 se puede apreciar que 21 alumnos que representan el 52,5% se encuentran en el nivel regular y 2 alumnos que representan el 5% se encuentran en el nivel bueno, por lo que el 42,5% se encuentran entre el nivel malo y pésimo.

Tabla 4: Frecuencias simples y porcentuales de los niveles del rendimiento académico: Conceptual – Procedimental de los estudiantes de Ingeniería de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

Niveles	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
BUENO (15-17)	2	5,0	5,0	5,0
REGULAR (11-14)	20	50,0	50,0	55,0
MALO (6-10)	15	37,5	37,5	92,5
PÉSIMO (0-5)	3	7,5	7,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Pre test

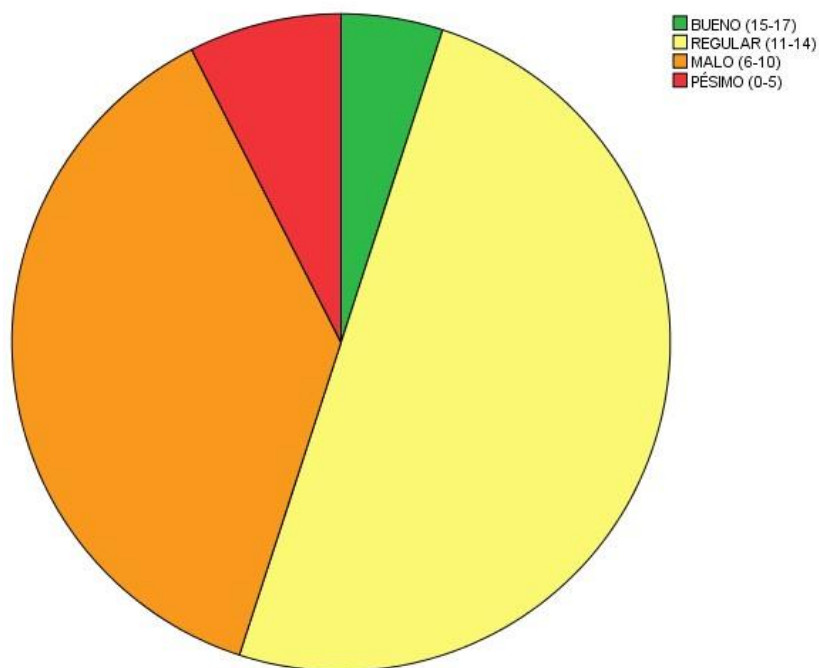


Figura 2: Frecuencias simples y porcentuales Conceptual – Procedimental de los estudiantes de Ingeniería de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

Fuente: Pre test

Análisis

En la tabla 4 se puede apreciar que 20 alumnos que representa el 50% se ubican en el nivel regular, 2 alumnos cuyo porcentaje es del 5% se ubica en el nivel bueno, como consecuencia el 45 % están desaprobados (nivel malo y pésimo).

Tabla 5: Frecuencias simples y porcentuales de los niveles del rendimiento académico: actitudinal de los estudiantes de Ingeniería de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

Niveles	frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
			válido	acumulado
BUENO (15-17)	3	7,5	7,5	7,5
REGULAR (11-14)	21	52,5	52,5	60,0
MALO (6-10)	16	40,0	40,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Pre test

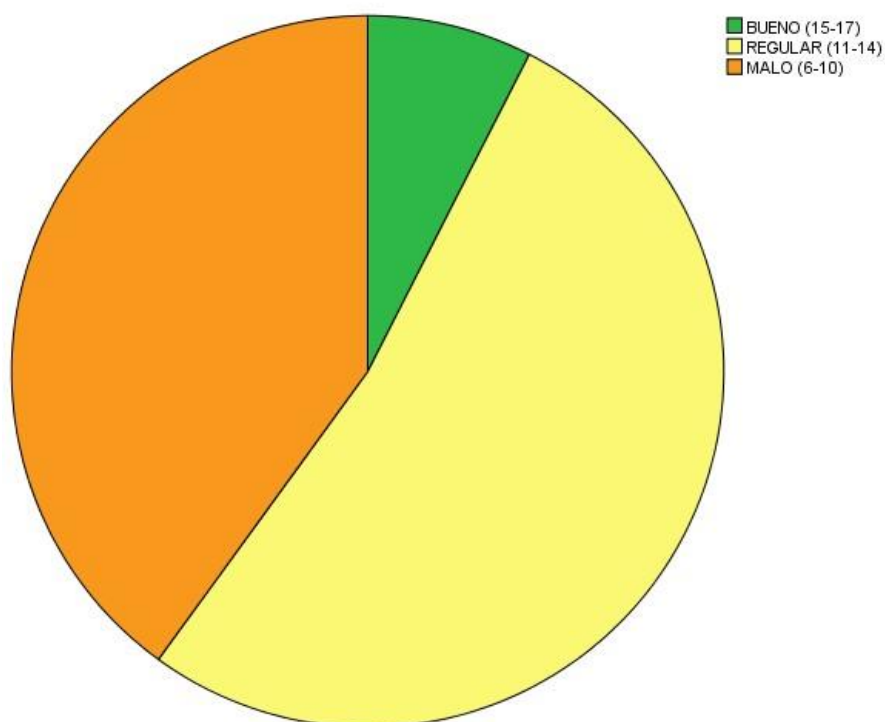


Figura 3: Frecuencias simples y porcentuales actitudinal de los estudiantes de Ingeniería de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

Fuente: Pre test

Análisis

En la tabla 5 se puede apreciar que 3 alumnos que representan el 7,5% están en el nivel bueno, 21 alumnos con un 52.5 % de representatividad en el nivel regular.

7.2. Los resultados del Post test sobre el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería mecánica de la universidad nacional del santa.

Tabla 6: Puntajes obtenidos en el post test

Nº	GRUPO EXPERIMENTAL				Nivel
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	Promedio	
1	10	6	14	15	bueno
2	6	4	16	13	regular
3	11	7	18	18	excelente
4	9	4	10	12	regular
5	9	6	16	16	bueno
6	9	4	18	16	bueno
7	11	5	16	16	bueno
8	10	5	16	16	bueno
9	8	5	14	14	regular
10	10	6	14	15	bueno
11	6	4	16	13	regular
12	9	6	18	17	bueno
13	8	2	16	13	regular
14	10	6	14	15	bueno
15	12	6	18	18	excelente
16	10	6	14	15	bueno
17	12	6	16	17	bueno
18	10	5	14	15	regular
19	8	7	14	15	regular
20	9	5	14	14	regular
21	10	6	18	17	bueno
22	8	5	10	12	regular
23	9	6	14	15	regular
24	9	4	18	16	bueno
25	11	5	14	15	bueno
26	11	5	16	16	bueno
27	10	4	14	14	regular
28	9	6	14	15	regular
29	8	4	14	13	regular
30	10	6	18	17	bueno
31	8	4	10	11	regular
32	8	6	16	15	bueno
33	10	6	18	17	bueno
34	11	4	14	15	regular
35	8	6	18	16	bueno
36	9	5	14	14	regular
37	10	5	14	15	regular
38	9	5	16	15	bueno
39	12	6	18	18	excelente
40	7	3	12	11	regular

Fuente: Post test

Tabla 7: Frecuencias simples y porcentuales de los niveles del rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

		Porcentaje	Porcentaje
	Frecuencia	Porcentaje	válido acumulado
EXCELENTE (18-20)	3	7,5	7,5
BUENO (15-17)	19	47,5	55,0
REGULAR (11-14)	18	45,0	100,0
Total	40	100,0	100,0

Fuente: Post test

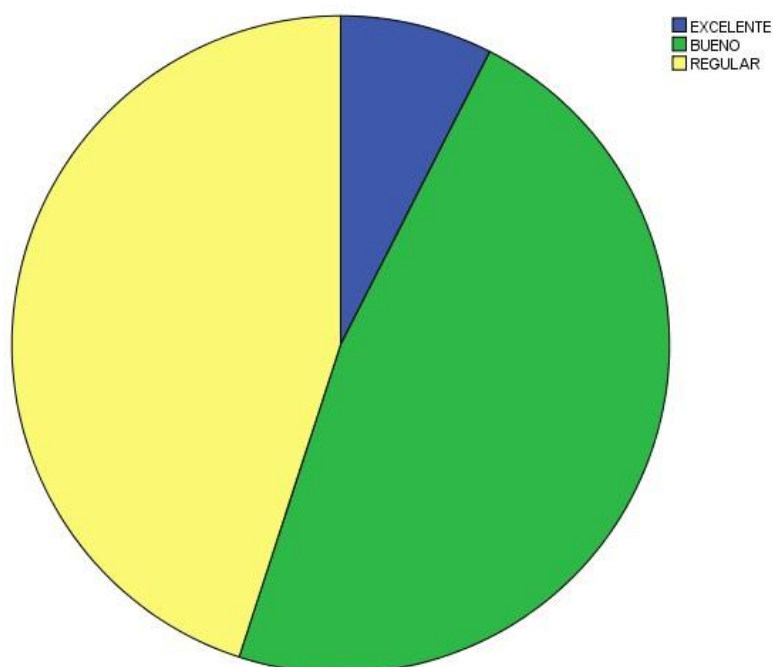


Figura 4 : Frecuencias simples y porcentuales de los niveles del rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

Fuente: Post test

Análisis

En la tabla 7 se puede apreciar que 19 alumnos que representa el 47,5% se ubican en el nivel bueno y 3 alumnos que representan el 7,5% se ubican en el nivel excelente.

Tabla 8: Frecuencias simples y porcentuales de los niveles del rendimiento académico: Conceptual –procedimental 2 de los estudiantes de Ingeniería de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

Niveles	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
EXCELENTE (18-20)	4	10,0	10,0	10,0
BUENO (15-17)	19	47,5	47,5	57,5
REGULAR (11-14)	13	32,5	32,5	90,0
MALO (6-10)	4	10,0	10,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Post test

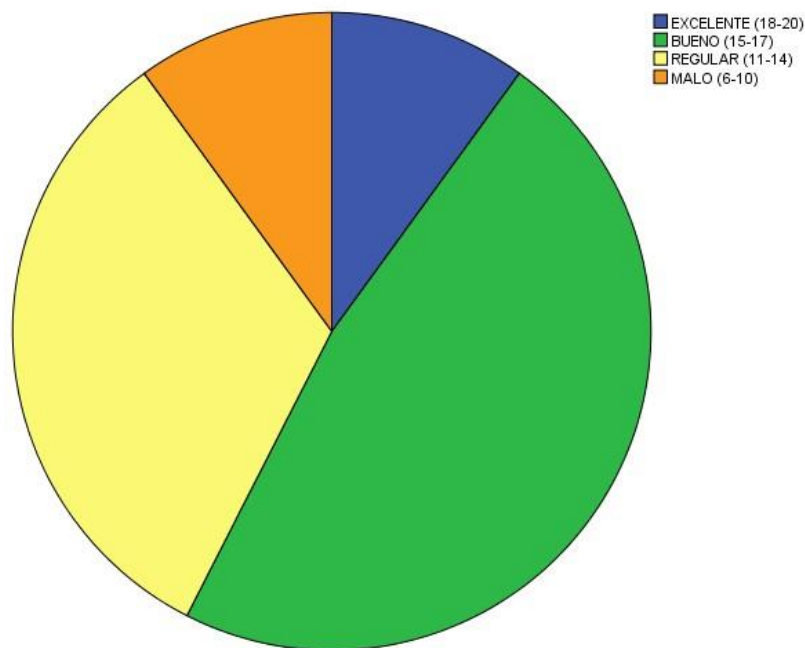


Figura 5: Frecuencias simples y porcentuales Conceptual –procedimental 2 de los estudiantes de Ingeniería de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

Fuente: Post test

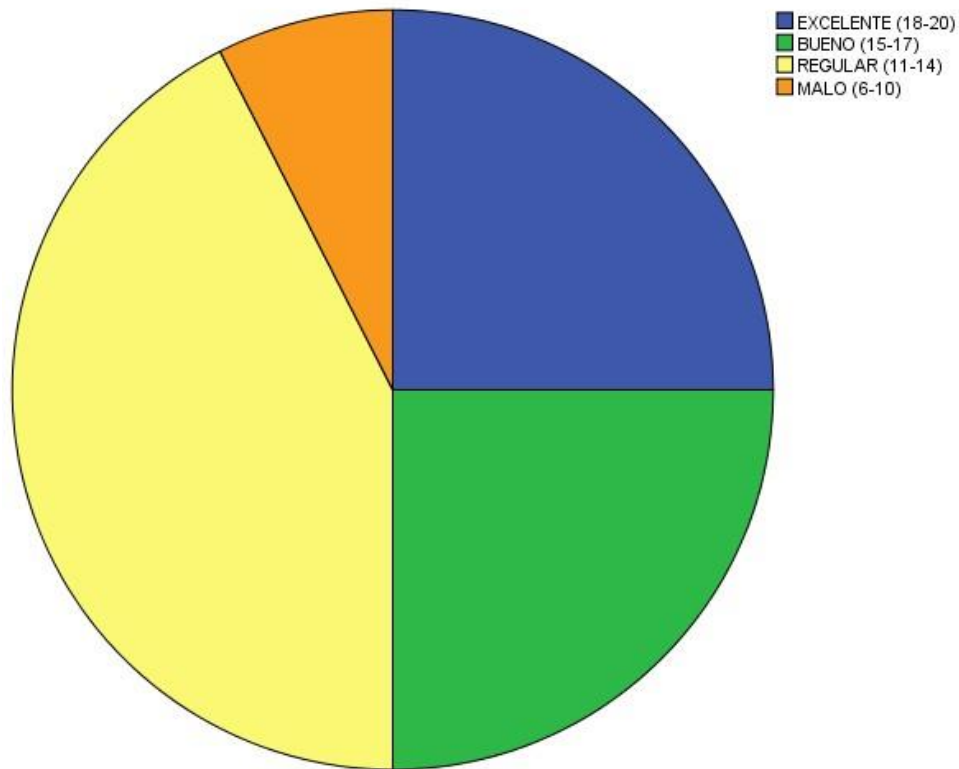
Análisis

En la tabla 8 se puede apreciar que 19 alumnos que representa el 47,5% se ubican en el nivel bueno y coincidentemente 4 alumnos cuyo porcentaje es el 10% se ubica en el nivel excelente y malo.

Tabla 9: Frecuencias simples y porcentuales de los niveles del rendimiento académico: Actitudinal 2 de los estudiantes de Ingeniería de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

Niveles	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
EXCELENTE (18-20)	10	25,0	25,0	25,0
BUENO (15-17)	10	25,0	25,0	50,0
REGULAR (11-14)	17	42,5	42,5	92,5
MALO (6-10)	3	7,5	7,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Post test



Fuente: Post test

Figura 6: Frecuencias simples y porcentuales Actitudinal 2 de los estudiantes de Ingeniería de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

Análisis

En la tabla 9 se puede apreciar que 17 alumnos que representa el 42,5 % lograron el nivel regular, mientras que 3 alumnos con una representación del 7,5 % se ubican en el nivel malo.

Tabla 10: Resultados de la media, desviación estándar, varianza, mínimo y máximo valores para la dimensión conceptual-procedimental y actitudinal del pre test y post test aplicado a los estudiantes de ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

	conceptual –			conceptual -		
	Pre test not 1	procedimental 1	Actitudinal 1	Post test not 2	procedimental 2	Actitudinal 2
Media	10,93	10,13	11,35	15,00	14,50	15,15
Desviación estándar	2,625	3,065	2,694	1,783	2,148	2,259
Varianza	6,892	9,394	7,259	3,179	4,615	5,105
Mínimo	4	2	6	11	10	10
Máximo.	16	16	16	18	18	18

Fuente: Pre test y Post test

Análisis

En la tabla 10 se puede apreciar los valores estadísticos en donde resaltan los valores del pre test han incrementado en el post test, tal es el caso de la media de 10,13 sube a 14.50 en las dimensiones conceptual-procedimental y de 11,35 sube a 15,15 en la dimensión actitudinal. El promedio general en el pre test fue de 10,93 llegando a aumentar esta nota hasta 15,00 en el post test.

Verificación del nivel de significación

Se planteó la hipótesis nula H_0 y la hipótesis alterna H_1 y eligió el nivel de significación (alfa) $\alpha = 0,05$. Si la $Z > 1,96$ se rechaza H_0 y acepta H_1 .

El estadístico de la prueba Z aplicado fue:

$$Z = \frac{x_2 - x_1}{\sqrt{(\frac{s_1^2}{n_1}) + (\frac{s_2^2}{n_2})}}$$

Luego se pasó a la toma de decisiones.

Prueba Z del rendimiento académico pre test y post test

Estadísticos	Pre test not 1 X_1	Post test not 2 X_2	Prueba Z (Z calculada)	P (sig)
Media	10,93	15,00	$Z_c = 10,2084$	0.0000
Desviación estándar	2,625	1,783		
n	40	40		

Se observa que la Z calculada 10,2084 es mayor que Z tabulada 1,96 entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna verificándose la significancia.

7.3. Prueba de Hipótesis:

Tabla 11: Prueba no paramétricas

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de CONCEPTUAL es normal con la media 7 y la desviación estándar 1,888.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,005 ¹	Rechace la hipótesis nula.
2	La distribución de PROCEDIMENTAL es normal con la media 3 y la desviación estándar 1,429.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,001 ¹	Rechace la hipótesis nula.
3	La distribución de CONCEPTUAL - PROCEDIMENTAL es normal con la media 10 y la desviación estándar 3,065.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,002 ¹	Rechace la hipótesis nula.
4	La distribución de ACTITUDINAL es normal con la media 11 y la desviación estándar 2,694.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,001 ¹	Rechace la hipótesis nula.
5	La distribución de CONCEPTUAL ² es normal con la media 9 y la desviación estándar 1,460.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,029 ¹	Rechace la hipótesis nula.
6	La distribución de PROCEDIMENTAL ² es normal con la media 5 y la desviación estándar 1,075.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,000 ¹	Rechace la hipótesis nula.
7	La distribución de CONCEPTUAL - PROCEDIMENTAL ² es normal con la media 14 y la desviación estándar 2,148.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,007 ¹	Rechace la hipótesis nula.
8	La distribución de ACTITUDINAL ² es normal con la media 15 y la desviación estándar 2,259.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,000 ¹	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es ,05.

¹Lilliefors corregido

Fuente: pre test y post test

Análisis

Para comprobar la hipótesis nula se ha tenido en cuenta la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov de Lillifors corregido para una sola muestra, con un nivel de significación estadística inferior a 0,05 donde se comprueba que las hipótesis nulas son rechazadas; por lo que se aprueba la hipótesis alternativa.

8. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente estudio comprueban la hipótesis propuesta que la Aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial incrementa significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Circuitos eléctricos de Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa, 2017.

Estos datos indican que en el pre test en las dimensiones conceptual-procedimental el promedio de 10,13 y en el post test subió a 14,50; mientras que el promedio del pre test actitudinal de 11,35 pasó a ser en el post test a 15,15.

En el promedio general del pre test el 42,5% se ubican entre el nivel malo y pésimo, por su parte en el post test los estudiantes lograron niveles entre bueno y regular el 92,5% y el 7,5 excelente.

En cuanto a las notas (base 20) en el pre test el promedio alcanzado fue de 11 mientras que en el post test llegó a ser 15. La diferencia de medias fue de 4.07 que representa un incremento del 35.24% del rendimiento académico.

Por otro lado se discute los resultados con los antecedentes considerados en el acápite 5 de la tesis.

Fonseca, Cazarez, Montes de Oca, Del Angel y Aguilar (2011) concluyen que la aplicación de un módulo de entrenamiento permite al usuario controlar procesos y solucionar problemas con una rápida asimilación de la tecnología reduciendo los tiempos y costos, así mismo Albán y Peña (2015) manifiestan que las prácticas de laboratorio son el complemento de la teoría dictada en clase y es de suma importancia la mayor asimilación por el estudiantado, e allí el interés por la necesidad de implementar nuevos sistemas de entrenamiento de educación

industrial en la carrera de ingeniería. En esta investigación hemos comprobado que al utilizar el módulo de entrenamiento de educación industrial el estudiante ha incrementado sus conocimientos desarrollando sus habilidades y destrezas con mayor eficiencia, como consecuencia estas investigaciones se complementan.

Promover la innovación es indispensable, tener visión en equipos o módulos que sean didácticos con un buen entrenamiento o capacitación se lograría mayor rendimiento académico en los estudiantes. (Candia, Galindo, Carmona y González, 2016), es así que en la presente investigación se ha demostrado que con la aplicación del módulo de entrenamiento de educación industrial incrementó significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

Así mismo Buñay y Guamán (2016, p.1) manifiestan:

En el proceso de aprendizaje de la cátedra de automatización se requiere además de personal capacitado los módulos necesarios para realizar las prácticas de los conocimientos teóricos adquiridos, el constante desarrollo de las tecnologías en este campo hacen necesario la aplicación de módulos con elementos modernos a fin de ir a la par con el avance de la tecnología.

En consecuencia como señala Gómez (2012, p.7) “cuando los alumnos arman, diseñan y participan activamente en actividades experimentales se puede hablar de aprendizaje, ya que el fortalecimiento de los contenidos procedimentales refuerza la asimilación del conocimiento”. En nuestra investigación con la aplicación del módulo de entrenamiento nos ha permitido programar más prácticas que lo habitual, lo que significa mayor materialización de prácticas de laboratorio, así mismo los instrumentos son más versátiles y amigables. Por consiguiente las investigaciones se complementan.

En el contexto internacional, Fonseca, Cazarez, Montes de Oca, Del Angel y Aguilar (2011), en su estudio de investigación implementaron un módulo de entrenamiento basados en PLCs concluyendo que es un instrumento poderoso

para el aprendizaje en la programación, su gran modularidad que presenta el sistema le permiten realizar múltiples aplicaciones sin realizar cambios en la tarjeta. En nuestra investigación también tenemos instrumentos llamados multifuncionales con tecnología electrónica los cual nos permite programar los instrumentos según las mediciones a realizar, significando ahorro de espacio, tiempo y economía. Como consecuencia las investigaciones antecedentes se complementan a la nuestra.

Albán y Peña (2015) en su tesis sobre la evaluación del sistema de entrenamiento PIC18F4550 mediante aplicaciones prácticas para la asignatura de microcontroladores concluyeron la validación del módulo mediante diseño de aplicaciones reales simuladas en ISIS PROTEUS y de la programación en compilador C CSS de esta forma aportando con el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Electrónica en Control y Automatismo. Por otro lado, en el estudio de Romo, Mazaeda y Martí (2015) acerca de Plantas Virtuales basados en la instalación de placa Microcontrolador de Arduino para el laboratorio Docente de Informática Industrial se logró mejorar es sistema de prácticas de autómatas a un menor costo y espacio reducido brindando a los estudiantes mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes. En nuestro módulo se implementa con controladores lógicos programables y a través de una PC se pueden hacer simulaciones industriales con el SIMATIC S7-PLCSIM en forma virtual y posteriormente se corre en forma real. Como consecuencia estas investigaciones se refuerzan.

En el contexto Nacional, tenemos el estudio de Gómez (2012) sobre la Influencia del Módulo experimental de Circuitos Eléctricos en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de Física III en estudiantes del IV ciclo de la especialidad de Física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, los resultados post- test efectuados con el grupo experimental obtuvieron mayor desempeño que el grupo de control, lo que significó que el módulo experimental de circuitos eléctricos influyó significativa y positivamente en el aprendizaje de capacidades educativas expresadas en los contenidos conceptuales,

procedimentales y actitudinales. En nuestra investigación el módulo de entrenamiento no es exclusivo para circuitos eléctricos, si no que se extiende para máquinas eléctricas, electrónica industrial y automatización y se complementa con la investigación antecedente.

Por su parte Morán (2012), obtuvo resultados satisfactorios con los alumnos del curso de Física General I, siendo base para aplicar esta metodología en otros cursos de Pregrado de Ingeniería. Asimismo Okuma y Ucañán (2016) implementaron un módulo de mantenimiento de planta SAP logrando optimizar el funcionamiento de los equipos evitando paradas innecesarias, pérdidas de horas de trabajo y por lo tanto derroche de dinero, para tal efecto utilizaron un software que funcionaba en forma integral con eficacia y eficiencia. Nuestro proyecto se complementa con las investigaciones anteriores mejorando significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Mecánica de Circuitos eléctricos de la Universidad Nacional del Santa.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. Conclusiones

Según el objetivo general de investigación se determinó que “La Aplicación de Módulo de entrenamiento de Educación Industrial” incrementa significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Circuitos eléctricos de Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa, 2017”.

Los resultados obtenidos en el pre-test mediante la estadística descriptiva indican un rendimiento académico bajo. El 42,5 % representado por 17 estudiantes desaprobaron con niveles malo y pésimo, el 52,5% lograron el nivel regular y el 5% nivel bueno. Nadie alcanzó el nivel excelente.

Los resultados obtenidos en el post test mediante la estadística descriptiva indican un rendimiento alto. El 100% representado por 40 estudiantes aprobaron, logrando los niveles regular (45%), nivel bueno el 47,5% y el nivel excelente el 7,5%.

Comparando los resultados obtenidos antes y después de la aplicación del módulo de entrenamiento de educación industrial, confirman que existen diferencias significativas en el grupo de estudio pre y post test, tal es así el promedio del pre test en las dimensiones conceptual-procedimental fue de 10,13 el cual subió en el post test a 14,50; mientras que el promedio del pre test actitudinal fue de 11,35 pasando a ser en el post test a 15,15.

Con el manejo de análisis estadísticos a través del software SPSS se ha demostrado aplicando instrumentos de validez y confiabilidad y la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov para una sola muestra con un nivel de significación inferior a 0,05 nos permitió rechazar la hipótesis nula, aceptándose la hipótesis alternativa. Luego de realizar el presente trabajo de investigación puedo asegurar que los instrumentos formulados y utilizados responden a nuestros requerimientos.

9.2. Recomendaciones

- a. Se recomienda a los docentes de Circuitos Eléctricos y/o máquinas eléctricas de la Universidad Nacional del Santa incorporen en sus prácticas de laboratorio la aplicación del “Módulo de entrenamiento de educación Industrial”, puesto que es súper didáctico incrementando de esta forma el rendimiento académico de los estudiantes, quiénes podrán armar, diseñar y participar activamente al ejecutar las prácticas de laboratorio programadas o trabajos de investigación.
- b. A los estudiantes de Ingeniería aprovechen este módulo puesto que es versátil, explotándolo al máximo ya que encontrarán varios equipos e instrumentos integrados con sus respectivos diagramas y leyendas en un solo módulo. Debo destacar que al realizar trabajos de investigación le puede servir para realizar su tesis de pre-grado. Así es que poner mayor actitud y empeño, no conformarse sólo con aprobar las asignaturas si no que desarrollen sus capacidades a fin de ser competentes en este mundo globalizado que los necesita.
- c. A los egresados de la Universidad, que tengan algún tema de investigación referente a circuitos eléctricos o máquinas eléctricas y control, que aprovechen este módulo de entrenamiento el cual les puede apoyar en la elaboración de su tesis de grado.
- d. A las autoridades de las Universidad Nacional del Santa que se empoderen en las innovaciones tecnológicas, puesto que con la implementación de más módulos el proceso de enseñanza-aprendizaje en diferentes áreas mejoraría, consolidando los conocimientos teóricos impartidos en el aula.

10. AGRADECIMIENTO

No es difícil tener éxito en las cosas que emprendemos, solo que hay que sumar esfuerzos día tras día, y agradecer al ser supremo en primer por los logros obtenidos y a todos nuestros semejantes, porque no estamos solos siempre hay personas dispuesta a apoyarnos.

Luego de haber concluido mi tesis de Maestría tengo que agradecer a todos mis familiares que de una u otra forma estuvieron colaborando moralmente, a la escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa colegas y estudiantes que permitieron y participaron para que se ejecute mi proyecto, a la plana docente de la Universidad San Pedro que aportaron con sus conocimientos, experiencia y asesoría; a mis compañeros maestrandos con los que intercambiamos saberes y cultivamos una gran amistad.

El Autor.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albán , D., y Peña , G. (2015, Febrero 15). *repositorio.ucsg.edu.ec* . Retrieved from <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3808/1/T-UCSG-PRE-TEC-ITEL-106.pdf>
- Álvarez de Zayas, C. (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Editorial Academia.
- Beléndez , A. (2006). Algunas consideraciones en torno al proceso de enseñanza - aprendizajes en la universidad. *Revista Interuniversitaria de formación de Profesorado N 27, España*.
- Buñay, J., & Guamán , R. (2016, 12 22). *Implementación de una estación de fijación y prensado con un PLC para el laboratorio de control y automatización de procesos industriales de la facultado de mecanica de la ESPOCH*. Retrieved from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4490/1/15T00602.pdf>
- Candia, F., Galindo, V., Carmona, J., & González, A. (2016, Setiembre 01). *itcelaya.edu.mx*. Retrieved from <http://www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/254/244>
- Cañas, A., Niedo, J., & Marín-Díaz, M. (2004). *Actividades para evaluar Ciencias*. Ed. Machado. Madrid.
- Carrera, Beatriz, Mazzarella, Clemen, Vygotsky: enfoque sociocultural Educere [en línea] 2001, 5 (abril-junio): [Fecha de consulta: 14 de septiembre de 2017] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35601309>>
- Crespo, E. (2006). *Las prácticas de laboratorio docente en la enseñanza de la física*. Cuba.
- Eléctricos Generales S.A.C. (2016). *Panel de entrenamiento en tecnología de electrotecnia EG-SMT002-A*. Lima.
- Fonseca, J., Cazarez, G., Montes de Oca, J., Del Angel, H., & Aguilar , C. (2011, Setiembre 3). *redalyc.org*. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46121063002>
- Gómez , G. (2012). *Influencia del Módulo Experimental de Circuitos Eléctricos en el Rendimiento Académico del curso de Física III en estudiantes del IV ciclo de la especialidad de Física de la Universidad Nacional de Educación*. Lima.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista P. (2008). *Metodología de la Investigación* México Edic. Mc Graw Hill.

- Izquierdo, M., N. y Espinet, M. (1999). *Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales*. Enseñanza de las ciencias , No. 1, Vol. 17, pp. 45-59.
- Kaczynska (1986). *El rendimiento escolar y la inteligencia*. Madrid: Espasa Calpe.
- Klingberg, L. (1980). *Método de enseñanza*. Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Lunetta, V.N. (1998). *The School Science Laboratory: Historical Perspectives and Contexts for Contemporary Teaching*. En: Frase, B.J. y Tobin, K.G. (eds.). *International Hanbook of science Education*. London: Kluber.
- Morán, M. (2012, Octubre). *Implementación de un módulo Interactivo en el Laboratorio de Física de la UDEP*. Retrieved from https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1737/ING_512.pdf?sequence=1
- Nováez, M.(1986). *Psicología de la actividad*. México. Editorial iberoamericana.
- Okuma, G., & Ucañán, J. (2016, Enero). *Implementación del Módulo de Mantenimiento de Planta de SAP utilizando la metodología ASAP*. Retrieved from http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/5070/1/Okuma_Zavala_George_Yunkichi_2016.pdf
- Piaget, J. (1970). *Piaget's theory*. Retrieved from <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/32321/6/Teoria%20de%20Jean%20Piaget.pdf>
- Rodriguez , L. (2004). *La teoría del Aprendizaje significativo*. Retrieved from <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>
- Romo, R., Mazaeda , R., & Martí, R. (2015). *Plantas Virtuales Basadas en Arduino para Laboratorio Docente de Informática Industrial*. Retrieved from <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/11944/1/LabVirtual.pdf>
- Vygotsky, L. (2001). *redalyc.org/articulo.oa?id=35601309*. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35601309>

12. APÉNDICES Y ANEXOS

12.1. Anexo N° 1 - INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

PRE TEST (Conceptual y Procedimental)

1. En un circuito con una fuente de corriente ideal:
 - A) El voltaje es constante
 - B) La corriente es variable
 - C) La corriente es constante
 - D) La corriente y el voltaje es constante.

2. Un LED es:
 - A) Una resistencia
 - B) un condensador
 - C) un diodo
 - D) un transistor

3. Se dan 3 conceptos de elementos pasivos, identifique las definiciones correctas y marque la respuesta.
 - I) Un capacitor se opone a todo cambio brusco de corriente
 - II) La corriente adelanta a la tensión en un circuito inductivo
 - III) La inductancia no se opone a todo cambio brusco de corriente
 - A) VVV
 - B) VFV
 - C) FFF
 - D) FVF

4. El ohmímetro sirve para medir
 - A) Capacidad
 - B) Tensión
 - C) Corriente
 - D) Resistencia

5. La suma de corrientes en un nodo siempre es:
 - A) Diferente de cero
 - B) cero
 - C) mayor que cero
 - D) menor que cero

6. El voltaje en una fase de un transformador en estrella es:
 - A) Igual que cuando se conecta en triángulo
 - B) el doble que cuando se conecta en triángulo
 - C) $\sqrt{3}$ veces que cuando se conecta en triángulo
 - D) $1/\sqrt{3}$ veces que cuando se conecta en triángulo.

7. La corriente en una fase de un transformador en triángulo es:
 - A) El doble que cuando se conecta en estrella
 - B) $\sqrt{3}$ veces que cuando se conecta en estrella
 - C) Igual que cuando se conecta en estrella
 - D) $1/\sqrt{3}$ veces que cuando se conecta en estrella

8. Al circular corriente por bobinas se siente el efecto magnético, si las conectamos en serie:
- A) La inductancia equivalente disminuye
 - B) La conductancia equivalente aumenta
 - C) La susceptancia equivalente disminuye
 - D) La susceptancia equivalente aumenta.
9. De 3 lámparas de 60, 100 y 200 watts. ¿cuál de las lámparas alumbrará con más potencia al conectarlas en serie?
- A) La primera B) la segunda C) la tercera D) no se puede determinar
10. Dado cuatro materiales diferentes, identificar aquellos que sean conductores de la electricidad. Marcar la respuesta correcta.
- | | | | |
|------------|----------|-------------|----------|
| I mercurio | II plata | III oxígeno | IV cobre |
| A) VVVV | B) VFFV | C) VVFV | D) FVfV |
11. Un transformador se hace la prueba de megado para
- A) Determinar su relación de transformación
 - B) Determinar su resistencia
 - C) Determinar su capacidad nominal
 - D) Determinar su aislamiento.
12. El ensayo de cortocircuito en un transformador se realiza a
- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| A) Tensión nominal | B) corriente nominal |
| C) el doble de tensión nominal | D) la mitad de su corriente nominal |
13. El ensayo de vacío en transformadores es a
- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| A) Tensión nominal | B) corriente nominal |
| C) el doble de tensión nominal | D) la mitad de su corriente nominal |
14. El factor de potencia en un circuito de motores asíncronos se corrige conectando
- A) Inductancias B) Condensadores C) Diodos de potencia D) resistencias.
15. Indicar Verdadero (V) o Falso (F). Para obtener un circuito divisor de tensión:

- I) Se colocan bobinas en serie
- II) se colocan resistencias en paralelo
- III) se colocan resistencias en serie

A) FFF B) VFV C) FVF D) VVF

16. Si tengo 3 lámparas de 220 voltios (50, 100 y 150 watts), y los conecto en serie a una fuente de alimentación de 220 voltios, ¿cómo se repartirán las tensiones en cada una de ellas?

- A) Las tensiones se repartirán proporcional a su potencia nominal
- B) Las tensiones no se repartirán proporcional a su potencia nominal
- C) Las tensiones se repartirán inversamente proporcional a su potencia nominal.
- D) faltan datos.

17. Calcular la potencia de una carga que consume 1000 VAR, si el ángulo de desfase entre la corriente y la tensión es 45° inductivo

A) 2 KW B) 1 HP C) 1 KW D) 1414.2 W.

18. En un transformador elevador de tensión, en el secundario:

- A) la corriente aumenta
- B) la corriente disminuye
- C) la potencia aumenta
- D) ninguno.

19. La tensión de salida en un rectificador tiene:

- A) Polaridad fija
- B) Polaridad variable
- C) No tiene polaridad
- D) es positiva.

20. Si se invierten las dos líneas de alimentación de un motor monofásico el sentido de giro.

- A) Cambia
- B) No cambia
- C) No cambia y aumenta la velocidad
- D) Cambia y disminuye la velocidad

PRE TEST (Actitudinal)

Para esta prueba deseamos saber el grado de acuerdo o desacuerdo con cada una de las sentencias que se presenta de acuerdo con la siguiente escala:

- 1 Totalmente en desacuerdo
- 2 en desacuerdo
- 3 no sabe o no puede responder, indiferente
- 4 de acuerdo
- 5 totalmente de acuerdo

=====

- | | |
|--|-----------|
| 21. El curso de Circuitos Eléctricos me atrae agrada intensamente. | 1 2 3 4 5 |
| 22. Los exámenes de Circuitos Eléctricos .los desarrollo con mucha habilidad y destreza. | 1 2 3 4 5 |
| 23. Las prácticas de laboratorio de Circuitos Eléctricos me ayudarán en mi carrera profesional | 1 2 3 4 5 |
| 24. Aplico las normas de seguridad y protección | 1 2 3 4 5 |
| 25. Presento a tiempo mis trabajos | 1 2 3 4 5 |
| 26. . Suelo ir preparado a todas las prácticas por lo que no tengo problemas en ejecutarlos. | 1 2 3 4 5 |
| 27. Me esfuerzo estudiando porque sé que tendré recompensa | 1 2 3 4 5 |
| 28. Soy capaz de resolver las tareas difíciles si me esfuerzo lo suficiente. | 1 2 3 4 5 |
| 29. Ayudo a mis compañeros en la medida de mis posibilidades para que no se atrasen y así fortalecer mi grupo. | 1 2 3 4 5 |
| 30. Participo activamente en las actividades de clase. | 1 2 3 4 5 |

12.2. ANEXO N^o 2 - PROPUESTA DE LA APLICACIÓN DE MÓDULO DE ENTRENAMIENTO DE EDUCACIÓN INDUSTRIAL

1. Denominación:

“Módulo de entrenamiento de Educación Industrial en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Circuitos eléctricos Ingeniería Mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa, 2017”.

2. Fundamentación.-

La propuesta de la aplicación del módulo de entrenamiento de educación industrial para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de circuitos eléctricos de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa se inclina hacia el enfoque constructivista ya que el desarrollo del estudiante es construido por la interacción de él mismo y el medio que los rodea (sujeto-objeto).

Entre los enfoques cognitivos tenemos la teoría genética del desarrollo intelectual de Piaget, Teoría del origen socio-cultural del desarrollo y aprendizaje de Vygotsky, teoría del aprendizaje verbal significativo de Ausubel, teoría de asimilación de Mayer y Kohlberg donde explica los procesos de aprendizaje altamente estructurados. También tenemos las teorías de Anderson, Rumelhart y otros (1977) quienes postulan que el conocimiento previo es un factor decisivo en la realización de nuevos aprendizajes y la teoría de Reigeluth y Stein (1983) con su propuesta en secuencia en espiral que por repetición se va enfocando con mayor claridad el aprendizaje en distintos niveles de elaboración.

Las reformas educativas están orientadas dentro del marco de la modernización educativa y mejora continua (Klinberg, 1980). El método de enseñanza propuesto por Beléndez (2006) que se viene aplicando a los estudiantes de Circuitos Eléctricos de Ingeniería Mecánica está basado en la siguiente estrategia: Las clases teóricas, clases prácticas y clases de laboratorio.

Las prácticas de laboratorio se fundamentan en que el estudiante adquiera habilidades de los métodos de investigación científica reforzando y complementando los conocimientos teóricos de circuitos eléctricos mediante la experimentación empleando los medios necesarios que garanticen su ejecución de su práctica.

3. Objetivos específicos.-

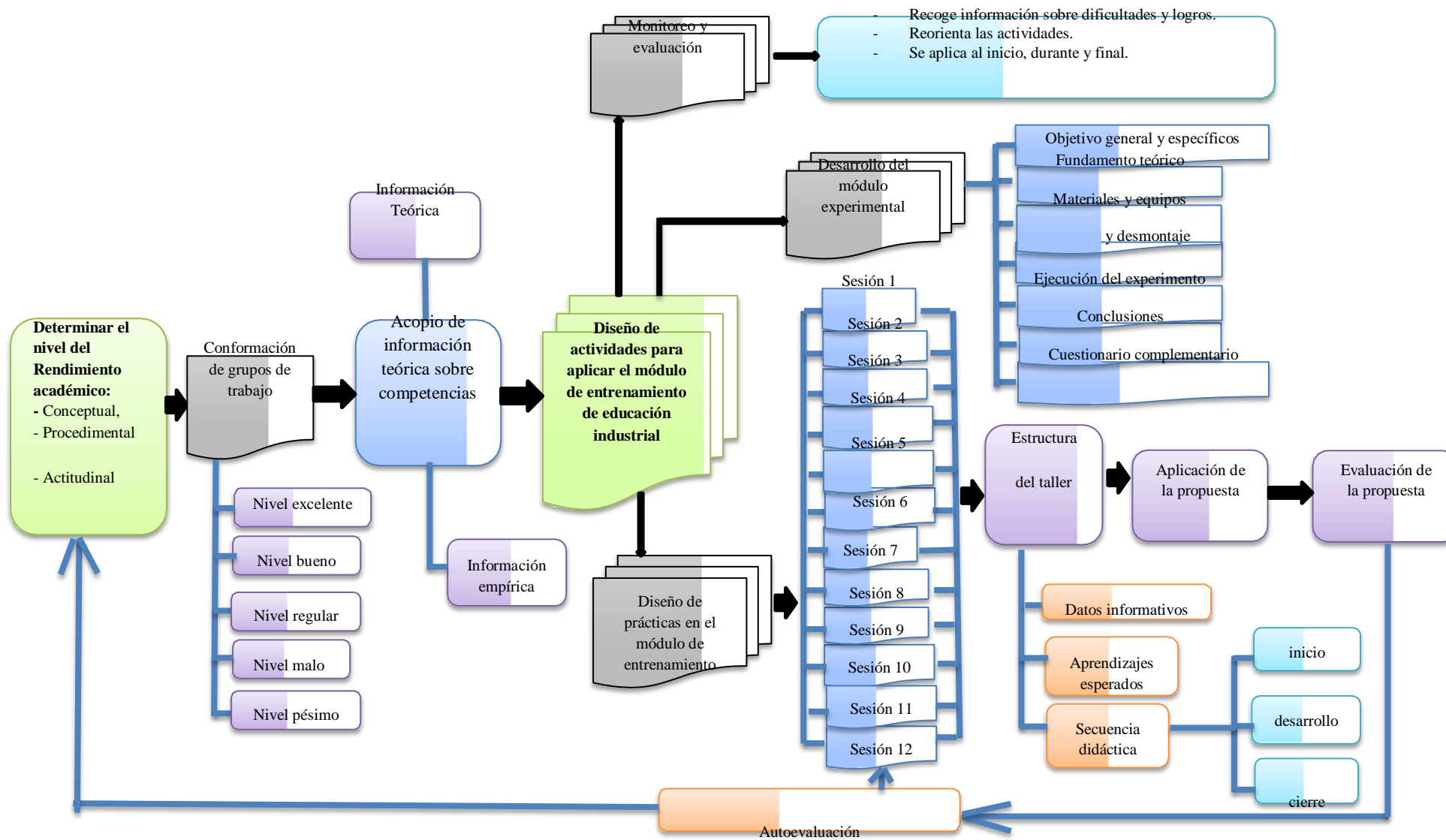
- 3.1 Recoger la información pertinente sobre la variable de estudio: “Módulo de entrenamiento de educación industrial”.
- 3.2 Elaborar la propuesta de la aplicación de módulo de entrenamiento de educación industrial en las prácticas de laboratorio de los estudiantes de circuitos eléctricos de la escuela de ingeniería mecánica de la Universidad Nacional del Santa.
- 3.3 Implementar y ejecutar la propuesta de la aplicación de módulo de entrenamiento de educación industrial en las prácticas de laboratorio de los estudiantes de circuitos eléctricos de la escuela de ingeniería mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

4. Diseño de la aplicación del Módulo de entrenamiento de educación industrial

El módulo de entrenamiento de Educación Industrial es un sistema de equipos e instrumentos montados en panel didáctico para elaborar prácticas de laboratorio de circuitos eléctricos y máquinas eléctricas. La estructura del módulo es de Acero con planchas de fierro, hojalata y bakelita donde se fijan los elementos de control e instrumentos de medición. Además cuenta con dos plataformas; una como mesa de trabajo donde están montados dos motores trifásicos de inducción y la otra donde los estudiantes pueden colocar sus herramientas auxiliares o accesorios. (Eléctricos Generales S.A.C., 2016)

La aplicación del módulo de entrenamiento obedecerá al siguiente diseño:

Figura 7: Diseño de la propuesta “Aplicación del módulo de entrenamiento de educación industrial en el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería mecánica de la universidad nacional del santa”



5. Explicación del diseño de la aplicación del Módulo de entrenamiento de educación industrial

5.1 Determinar el rendimiento académico

La aplicación del módulo de entrenamiento de educación industrial es con la finalidad de determinar el rendimiento académico de los estudiantes de circuitos eléctricos del VIII de la escuela de ingeniería mecánica de la Universidad Nacional del Santa. Para lo cual se trabajó con un diseño de investigación denominado Pre experimental con un solo grupo de medición con pre test y post test cuya población constituida por 40 estudiantes (38 hombres y 2 mujeres) del VIII ciclo de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote.

El pre test y post test consta de 30 items (preguntas) distribuidas en sus dimensiones:

Tabla 12: Dimensiones a evaluar en el pre test y post test

dimensión	Nº items	Puntaje/ítem	subtotal	nota base
conceptual	13	1	13	20
procedimental	7	1	7	
actitudinal	10	2	20	20

Fuente: propia

5.2 Conformación de grupos de trabajo

Para realizar las prácticas de laboratorio en cada módulo de entrenamiento se trabajó con 5 alumnos, pero para las evaluaciones escritas (tests) de nuestra investigación está conformada por un solo grupo pre-experimental al cual se le ha aplicado un pre test (prueba de entrada) y post test (prueba de salida) a fin de determinar el rendimiento académico, la evaluación fue en base 20 puntos según se aprecia en el cuadro anterior para las dimensiones, conceptual (conocimientos), procedimental (habilidades) y actitudinal (valores) que están fuertemente cohesionados durante las experiencias y tienen que estar basadas en hechos reales brindándole al estudiante de

ingeniería una sólida formación que aplicará al ser profesional. Una vez que obtuve los resultados en razón a las notas de los estudiantes conformé los siguientes niveles:

Tabla 13: Categorización de las notas por niveles

Orden	Rango de notas	Niveles
1 ^o	18-20	excelente
2 ^o	15-17	bueno
3 ^o	11-14	regular
4 ^o	06-10	malo
5 ^o	00-05	pésimo

Fuente: UNS.

5.3. Acopio de información teórica sobre competencias.

a) Información teórica

Las competencias son un conjunto de actitudes, conocimientos y habilidades específicas que hacen a una persona capaz de llevar a cabo un trabajo o de resolver un problema particular y que diferencia los niveles de desempeño de los profesionales y trabajadores en general.

Las competencias en la formación universitaria son genéricas y específicas empiezan con un verbo de desempeño, objeto del conocimiento, finalidad y condición de calidad.

Las competencias generales del estudiante de circuitos eléctricos son interpreta, analiza, modela y aplica los conocimientos adquiridos en la teoría de circuitos y máquinas eléctricas utilizando las variables fundamentales, tensión y corriente, comprobando mediante instrumentos de medición respetando las normas eléctricas vigentes.

b) Información empírica

La competencia expresa lo que los estudiantes son capaces de demostrar como aprendizajes adquiridos, al final del proceso formativo de una asignatura particularmente en circuitos eléctricos.

Las competencias del estudiante de ingeniería que se promueven en esta investigación son:

Identifica y analiza los circuitos eléctricos aplicando las leyes básicas, transformaciones, teoremas y propiedades en la solución de las variables eléctricas.

Reconoce, instala, opera y pone en servicio circuitos y máquinas eléctricas asociadas con elementos activos, pasivos y fuentes de alimentación de corriente alterna y continua respetando las normas de seguridad y el medioambiente.

Diseña e investiga formas de uso racional de energía optimizando así por el bien de la comunidad.

5.4. Diseño de actividades para aplicar el módulo de entrenamiento de educación Industrial

El orden de importancia entre lo teórico y práctico se evidencia en el orden que suelen ser enunciados los distintos tipos de contenidos: conceptos, procedimientos y actitudes (Izquierdo et al., 1999). El contenido de las prácticas se apoya de la teoría científica previa instruida por el docente que será de naturaleza verificativa, predictiva inductiva y de investigación. El trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de los circuitos eléctricos, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad, el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica mediante las prácticas que aportan a la construcción de cierta visión sobre ciencia (Lunneta, 1998), tal es así que se han estructurado las siguientes sesiones de aprendizaje (12) haciendo uso del módulo de entrenamiento industrial:

- a) Mediciones eléctricas de resistencia, aislamiento y continuidad.

- b) Leyes de Ohm y de Kirchhoff
- c) Resistencias Serie y divisor de Tensión.
- d) Resistencias en paralelo y divisor de Corriente.
- e) Análisis Nodal y de Mallas.
- f) Ensayo de transformadores
- g) Fuentes de alimentación DC.
- h) Arranque directo de un motor.
- i) Arranque estrella-triángulo
- j) Inversión de giro de un motor
- k) Impedancia, Potencia y factor de Potencia
- l) Corrección del factor de potencia.

Luego de haber realizado las prácticas se tendrá que realizar un informe el cual debe contener las siguientes partes fundamentales:

- a) Título: Nombre que identifique la práctica a realizar.
- b) Objetivos General y específicos: Metas a lograr.
- c) Fundamentación Teórica: Información teórica, métodos, normas referenciales a aplicar en la experiencia.
- d) Materiales, equipos e instrumentos de medición.
- e) Procedimientos: Instrucciones o fases de ejecución, mediciones, toma de datos y resultados. Además normas de seguridad y protección.
- f) Conclusiones, recomendaciones y sugerencias.
- g) Cuestionario complementario acerca de la experiencia realizada.
- h) Bibliografía.

6. Sílabo, Bloque de sesiones de aprendizaje y guías de laboratorio de circuitos eléctricos utilizando el módulo de entrenamiento de educación industrial

6.1 SÍLABO Y SESIONES DE APRENDIZAJE DE CIRCUITOS ELECTR.

6.1 SÍLABO



FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO
DE ENERGÍA, FÍSICA Y MECÁNICA

SILABO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

DATOS INFORMATIVOS

- 1.1 Facultad : Ingeniería
- 1.2 Área : Energía, Física y Mecánica
- 1.3 Asignatura : Circuitos Eléctricos
- 1.4 Código del curso : 100037
- 1.5 Créditos : 4
- 1.6 Pre-requisito : 100020
- 1.7 Ciclo de estudios : VIII
- 1.8 Semestre Curricular : 2017-II
- 1.9 Duración del curso : 17 semanas
- 1.9.1 Fecha de inicio : 28/08/17
- 1.9.2 Fecha de término : 22/12/17
- 1.10 Extensión horaria : 5 horas semanales
- 1.10.1 Horas de teoría : 3 horas semanales
- 1.10.2 Horas de prácticas : 2 horas semanales
- 1.11 Docente responsable : Ing. Fredesbildo Fidel Ríos Noriega

I.

IX. REQUISITOS DE APROBACIÓN Y PROMOCIÓN

9.1 El sistema de calificación es vigesimal de cero (00) a veinte (20), la nota mínima aprobatoria es once (11), para ser aprobado el alumno debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos: Obtener un promedio aprobatorio, tener aprobado más del 50% de la asignatura (02 unidades). En caso que el promedio final fuera aprobatorio pero no cumpliera con el requisito de haber aprobado más del 50% de unidades, se considerará al alumno desaprobado, asignándole una nota de diez (10). Art. 40 del reglamento académico.

9.2 De los inhabilitados: Se considerará un alumno INHABILITADO cuando ha acumulado inasistencias injustificadas en un 30%, Art. 47 del Reglamento académico.

9.3 De los Rezagados: La inasistencia injustificada a un examen escrito será calificado como cero (00). El estudiante que no se presente a un examen de unidad por razones debidamente justificadas, debe en un plazo de 24 horas, solicitar por escrito esta evaluación al Director de Escuela, acompañando a su solicitud los documentos probatorios correspondientes y cancelando las tasas respectivas. El director de la escuela con opinión derivará al Departamento Académico el expediente en un plazo de 24 horas. El jefe de departamento Académico correspondiente, dispondrá que el profesor responsable de la asignatura proceda a evaluar al alumno en un plazo no mayor de 48 horas. El alumno podrá rezagar solo un examen escrito. Art. 46 del reglamento académico.

9.4 De los sustitutorios: El alumno tiene derecho a rendir un examen sustitutorio sobre los contenidos de la unidad en donde obtuvo la más baja calificación, previo pago en la tesorería de la UNS. El examen sustituye a la nota del examen de la unidad, art. 43 del reglamento académico.

9.5 Fórmula para las notas de unidad y nota final:

$$\text{La nota de Unidad es: } NU_i = (2 * EE + 1 * PA) / 3 \quad \text{La nota Final es: } NF = (NU_1 + NU_2 + NU_3) / 3$$

Donde: $i = 1, 2, 3$

9.6 Del medio punto: Se utilizará el redondeo para obtener los promedios de unidad y final. Considerándose el entero superior a favor del estudiante cuando la fracción decimal es mayor o igual a 0.5 art. 40 del Reglamento Académico.

X. BIBLIOGRAFÍA

- Alexander Charles, Sadiku Matthew N. (2006). Fundamentos de Circuitos Eléctricos (3ra. Ed.), México, McGraw Hill.
- Dorf Richard. (2007). Circuitos Eléctricos-introducción al Análisis y Diseño (8ta. ed.), México, Alfa Omega.
- Hayt W., Kemmerly J. (2007). Análisis de Circuitos en Ingeniería 7ma. Ed., México, McGraw Hill.
- Máquinas eléctricas y sistemas de Potencia, Theodore Wildi 8ta edic 2007
- Normas técnicas Peruanas.

II.

SUMILLA

Asignatura del tipo teórico-práctica que busca aprender a desarrollar problemas basados en leyes básicas; de Ohm y de Kirchhoff, transformaciones estrella-triángulo y viceversa, Thevenin, Norton, linealidad, superposición, transferencia de Potencia. Los Temas están basados en reducciones y transformaciones en circuitos eléctricos y máquinas eléctricas Métodos de solución en redes eléctricas lineales, cuatropolos y Elementos de almacenamiento de energía.

OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GENERALES

- 3.1.1 Conocer y aplicar las leyes de los circuitos eléctricos, de las transformaciones para lograr soluciones de los mismos.
- 3.1.2 Analizar, procesar y resolver problemas de circuitos eléctricos como parte integrante de un equipo y/o sistema eléctrico.
- 3.1.3 Comprender y analizar el uso de software de Simulación para resolver circuitos eléctricos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.2.1 Conocer y analizar los circuitos eléctricos aplicando las leyes básicas, transformaciones, teoremas, transferencia y propiedades en la solución de las variables eléctricas en el campo de circuitos eléctricos de corriente directa
- 3.2.2 Reconocer circuitos eléctricos asociados con elementos resistivos, inductivos y capacitivos, amplificadores operacionales y fuentes.
- 3.2.3 Manejar circuitos eléctricos de corriente alterna y dominio de frecuencia, impedancias, admitancias y aplicaciones reales en la Ingeniería.

PROGRAMACIÓN INSTITUCIONAL
La asignatura de circuitos eléctricos consta de tres unidades:

- 4.1 Unidad N°1: Introducción a los Circuitos Eléctricos.
- 4.2 Unidad N°2: Circuitos Eléctricos RL y RC de primer Orden.
- 4.3 Unidad N°3: Circuitos RLC, Senoides y Fasores, circuitos C.A. y dominio frecuencial.

PROGRAMACION DE CONTENIDOS

UNIDAD N°1 INTRODUCCIÓN A LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

- 1ra Semana.- Presentación del sílabo, introducción, Conceptos Básicos, elementos de circuitos.
PL1: Mediciones Eléctricas, resistencia, aislamiento, continuidad.
- 2da Semana.- Leyes Básicas, Ohm, Kirchoff, divisores de tensión y corriente, resistencias.
PL2: Comprobación de Ley de Ohm, divisores de corriente y Tensión.
- 3raSemana.- Transformaciones delta, estrella, medidas de tensión, corriente y resistencia.
PL3: Resistencias en serie y divisor de tensión.
- 4ta Semana.- Métodos de análisis, nodal, mallas, fuentes de corriente, aplicaciones.
PL4: Resistencias en paralelo y divisor de corriente.
- 5ta Semana.- Teorema de circuitos, linealidad, superposición, Thevenin, Norton. Máxima transferencia de potencia, Fuentes, puente Wheatstone.
PL5: Análisis Nodal y de mallas.
- 6ta Semana.- Problemas y evaluación de la primera Unidad.

UNIDAD N°2: AMPLIFICADORES OPERACIONALES, CIRCUITOS ELÉCTRICOS RL Y RC

- 7ma Semana.- Amplificadores Operacionales, Inversores, no inversores, en cascada
PL6: Ensayo de transformadores.
- 8va Semana.- Capacitores, Inductores, reactancias, asociación serie, paralelo.
PL7: Fuentes de alimentación DC.
- 9na Semana.- Circuitos de 1er orden RL, RC, función impulso, rampa, escalón.
PL8: Arranque directo de un motor.
- 10maSemana.- Circuitos de primer orden, métodos de solución, aplicaciones.
PL9: Arranque estrella triángulo.
- 11va Semana.- Evaluación de la Segunda Unidad.

UNIDAD N°3: CIRCUITOS RLC, SENOIDES Y FASORES DE CORRIENTE ALTERNA Y

- DOMINIO FRECUENCIAL**
- 12va Semana.- Circuitos de Segundo Orden, circuitos RLC serie an fuente
PL10: Inversión de giro de un motor.
- 13va Semana.- Circuito RLC en paralelo, respuesta escalón RLC.
- 14va Semana.- Circuitos Generales de Segundo Orden con amplificadores Operacionales
PL11: Impedancia, potencia y factor de potencia.

- 15va Semana.- Senoides y fasores, relaciones fasoriales, leyes de Kirchoff en el dominio Frecuencial, impedancias, admitancias.
PL12: Corrección del factor de Potencia.
- 16va Semana.- Problemas y evaluación de la tercera Unidad.
- 17va Semana.- Examen Sustitutorio y entrega de actas.

ESTRATEGIAS DE TRABAJO

- 6.1 DEL DOCENTE
El profesor será el conductor de las clases las cuales serán orientadas basadas en la motivación, presentación, prácticas y ensayos de laboratorio.
- 6.2 DE LOS ESTUDIANTES
6.2.1 Participar activamente en el desarrollo de las clases.
6.2.2 Realizar sus prácticas e informes respectivos, consolidándose e induciéndolos a la investigación.
6.2.3 Rendir exámenes y sustentar trabajos en las fechas programadas.

MEDIOS Y MATERIALES EDUCATIVOS

- 7.1 HUMANOS:
7.1.1 Estudiante de Ingeniería Mecánica
7.1.2 Docente responsable de la Asignatura.
- 7.2 MATERIALES:
7.2.1 Textos de Circuitos Eléctricos.
7.2.2 Pizarra, plumones y tizas.
7.2.3 Projectores y multimedia.
7.2.4 Equipos y materiales de laboratorio.

7.3 AMBIENTES FÍSICOS:

- 7.3.1 Aula
- 7.3.2 Laboratorio.

CRITERIOS Y FORMA DE EVALUACION DEL ESTUDIANTE

- 8.1 De la Asistencia:
La asistencia a las clases teóricas y prácticas es obligatoria.
- 8.2 De las actividades:
8.2.1 Rendir los exámenes y trabajos en la fecha programada.
8.2.2 El examen escrito (EE) comprende teoría y problemas
8.2.3 Realizar las prácticas programadas por el profesor.
8.2.4 El tiempo para las exposiciones es de 15 minutos por grupo.
- 8.3 De la evaluación:
8.3.1 Diagnóstica : La función del profesor es determinar las características del alumno.
8.3.2 Formativa : Exposición y presentación de trabajos de aplicación en cada unidad.
8.3.3 Sumativa : Examen escrito al final de cada unidad.
- 8.4 De los puntajes:
8.4.1 Examen escrito (EE) = Peso 2
8.4.2 Practica de Laboratorio (PL) = Peso 1

6.1.2 SESIONES DE APRENDIZAJE

CICLO	UNIDAD	SESIÓN	HORAS
VIII	I	1/4	2

TITULO DE LA SESION
MEDICIONES ELÉCTRICAS DE RESISTENCIA, AISLAMIENTO Y CONTINUIDAD

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Mide elementos eléctricos	Instala, mide y reconoce aislantes, conductores y resistencias eléctricas	Prueba práctica Solución de Cuestionario Informe de laboratorio.

SECUENCIA DIDÁCTICA
INICIO (10 minutos)
El profesor explica el procedimiento de acuerdo a la guía de prácticas, se forman grupos de trabajo de 5 alumnos como máximo, luego de despejar algunas dudas se entrega el material y pasamos a ejecutar las prácticas.
DESARROLLO (100 minutos)
Se montan los materiales e instrumentos, se realizan las mediciones y anotan en las tablas respectivas comparando los valores prácticos con los teóricos. El docente está monitoreando en todo momento de manera que se cumplan con los objetivos, así como evaluando los procedimientos.
CIERRE (10 minutos)
Luego de concluir las experiencias se hace comenta a manera de resumir lo aprendido, se procede al desmontaje y entrega de materiales y equipos.

CUESTIONARIO
El estudiante tiene que elaborar un informe de acuerdo a la secuencia de la guía de prácticas incluyendo un cuestionario.

MATERIALES E INSTRUMENTOS A UTILIZAR
Panel de entrenamiento: fuente de alimentación, tablero de conexiones, ohmímetro, megger, resistencias, aislantes, semiconductores, cables y accesorios.

EVALUACIÓN
Se evalúa creatividad, rapidez, seguridad, precisión así como intervención en clase (peso 1)
Entrega y sustentación de informe (peso 1). El promedio de estas 2 es la nota de la práctica.

CICLO	UNIDAD	SESIÓN	HORAS
VIII	I	2/4	2

TITULO DE LA SESION
LEYES DE OHM Y DE KIRCHHOFF

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Aplica ley de ohm y leyes de Kirchhoff	Instala y mide tensiones corrientes, tensiones y comprueba leyes de ohm y Kirchhoff.	Prueba práctica Solución de Cuestionario Informe de laboratorio.

SECUENCIA DIDÁCTICA
INICIO (10 minutos)
El profesor explica el procedimiento de acuerdo a la guía de prácticas, se forman grupos de trabajo de 5 alumnos como máximo, luego de despejar algunas dudas se entrega el material y pasamos a ejecutar las prácticas.
DESARROLLO (100 minutos)
Se montan los materiales e instrumentos, se realizan las mediciones y anotan en las tablas respectivas comparando los valores prácticos con los teóricos. EL docente está monitoreando en todo momento de manera que se cumplan con los objetivos, así como evaluando los procedimientos.
CIERRE (10 minutos)
Luego de concluir las experiencias se hace comenta a manera de resumir lo aprendido, se procede al desmontaje y entrega de materiales y equipos.

CUESTIONARIO
El estudiante tiene que elaborar un informe de acuerdo a la secuencia de la guía de prácticas incluyendo un cuestionario.

MATERIALES E INSTRUMENTOS A UTILIZAR
Panel de entrenamiento: fuente de alimentación, ohmímetro, megómetro, resistencias eléctricas, cables y accesorios.

EVALUACIÓN
Se evalúa creatividad, rapidez, seguridad, precisión así como intervención en clase (peso 1)
Entrega y sustentación de informe (peso 1). El promedio de estas 2 es la nota de la práctica.

CICLO	UNIDAD	SESIÓN	HORAS
VIII	I	3/4	2

TITULO DE LA SESION
RESISTENCIAS SERIE Y DIVISOR DE TENSION

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Aplica resistencias en serie como divisores de tensión	Instala y mide tensiones y corrientes, comprueba divisores de tensión.	Prueba práctica Solución de Cuestionario Informe de laboratorio.

SECUENCIA DIDÁCTICA
INICIO (10 minutos)
El profesor explica el procedimiento de acuerdo a la guía de prácticas, se forman grupos de trabajo de 5 alumnos como máximo, luego de despejar algunas dudas se entrega el material y pasamos a ejecutar las prácticas.
DESARROLLO (100 minutos)
Se montan los materiales e instrumentos, se realizan las mediciones y anotan en las tablas respectivas comparando los valores prácticos con los teóricos. EL docente está monitoreando en todo momento de manera que se cumplan con los objetivos, así como evaluando los procedimientos.
CIERRE (10 minutos)
Luego de concluir las experiencias se hace comenta a manera de resumir lo aprendido, se procede al desmontaje y entrega de materiales y equipos.

CUESTIONARIO
El estudiante tiene que elaborar un informe de acuerdo a la secuencia de la guía de prácticas incluyendo un cuestionario.

MATERIALES E INSTRUMENTOS A UTILIZAR
Panel de entrenamiento: fuente de alimentación, voltímetro, resistencias eléctricas, cables y accesorios.

EVALUACIÓN
Se evalúa creatividad, rapidez, seguridad, precisión así como intervención en clase (peso 1)
Entrega y sustentación de informe (peso 1). El promedio de estas 2 es la nota de la práctica.

CICLO	UNIDAD	SESIÓN	HORAS
VIII	I	4/4	2

TITULO DE LA SESION
RESISTENCIAS EN PARALELO Y DIVISOR DE CORRIENTE.

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Aplica resistencias en paralelo como divisores de corriente	Instala y mide tensiones y corrientes, comprueba divisores de corriente.	Prueba práctica de unidad Solución de Cuestionario Informe de laboratorio.

SECUENCIA DIDÁCTICA
INICIO (10 minutos)
El profesor explica el procedimiento de acuerdo a la guía de prácticas, se forman grupos de trabajo de 5 alumnos como máximo, luego de despejar algunas dudas se entrega el material y pasamos a ejecutar las prácticas.
DESARROLLO (100 minutos)
Se montan los materiales e instrumentos, se realizan las mediciones y anotan en las tablas respectivas comparando los valores prácticos con los teóricos. EL docente está monitoreando en todo momento de manera que se cumplan con los objetivos, así como evaluando los procedimientos.
CIERRE (10 minutos)
Luego de concluir las experiencias se hace comenta a manera de resumir lo aprendido, se procede al desmontaje y entrega de materiales y equipos.

CUESTIONARIO
El estudiante tiene que elaborar un informe de acuerdo a la secuencia de la guía de prácticas incluyendo un cuestionario.

MATERIALES E INSTRUMENTOS A UTILIZAR
Panel de entrenamiento: fuente de alimentación, voltímetro, amperímetro, resistencias eléctricas, cables y accesorios.

EVALUACIÓN
Se evalúa creatividad, rapidez, seguridad, precisión así como intervención en clase (peso 1)
Entrega y sustentación de informe (peso 1). El promedio de estas 2 es la nota de la práctica.

CICLO	UNIDAD	SESIÓN	HORAS
VIII	II	1/4	2

TITULO DE LA SESION
ANÁLISIS NODAL Y DE MALLAS.

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Aplica método Nodal y de mallas en circuitos eléctricos.	Instala y mide tensiones y corrientes, comprueba mallas y nodos.	Prueba práctica Solución de Cuestionario Informe de laboratorio.

SECUENCIA DIDÁCTICA
INICIO (10 minutos)
El profesor explica el procedimiento de acuerdo a la guía de prácticas, se forman grupos de trabajo de 5 alumnos como máximo, luego de despejar algunas dudas se entrega el material y pasamos a ejecutar las prácticas.
DESARROLLO (100 minutos)
Se montan los materiales e instrumentos, se realizan las mediciones y anotan en las tablas respectivas comparando los valores prácticos con los teóricos. EL docente está monitoreando en todo momento de manera que se cumplan con los objetivos, así como evaluando los procedimientos.
CIERRE (10 minutos)
Luego de concluir las experiencias se hace comenta a manera de resumir lo aprendido, se procede al desmontaje y entrega de materiales y equipos.

CUESTIONARIO
El estudiante tiene que elaborar un informe de acuerdo a la secuencia de la guía de prácticas incluyendo un cuestionario.

MATERIALES E INSTRUMENTOS A UTILIZAR
Panel de entrenamiento: fuente de alimentación, voltímetro, amperímetro, resistencias eléctricas, cables y accesorios.

EVALUACIÓN
Se evalúa creatividad, rapidez, seguridad, precisión así como intervención en clase (peso 1)
Entrega y sustentación de informe (peso 1). El promedio de estas 2 es la nota de la práctica.

CICLO	UNIDAD	SESIÓN	HORAS
VIII	II	2/4	2

TITULO DE LA SESION
ENSAYO DE TRANSFORMADORES

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Prueba transformadores en vacío y en cortocircuito, Megado o aislamiento.	Instala y mide aislamiento, tensiones, corrientes y potencia comprueba parámetros de transformadores.	Prueba práctica Solución de Cuestionario Informe de laboratorio.

SECUENCIA DIDÁCTICA
INICIO (10 minutos)
El profesor explica el procedimiento de acuerdo a la guía de prácticas, se forman grupos de trabajo de 5 alumnos como máximo, luego de despejar algunas dudas se entrega el material y pasamos a ejecutar las prácticas.
DESARROLLO (100 minutos)
Se montan los materiales e instrumentos, se realizan las mediciones y anotan en las tablas respectivas comparando los valores prácticos con los teóricos. EL docente está monitoreando en todo momento de manera que se cumplan con los objetivos, así como evaluando los procedimientos.
CIERRE (10 minutos)
Luego de concluir las experiencias se hace comenta a manera de resumir lo aprendido, se procede al desmontaje y entrega de materiales y equipos.

CUESTIONARIO
El estudiante tiene que elaborar un informe de acuerdo a la secuencia de la guía de prácticas incluyendo un cuestionario.

MATERIALES E INSTRUMENTOS A UTILIZAR
Panel de entrenamiento: fuente de alimentación, voltímetro, amperímetro, watímetro, ohmímetro, transformadores, cables y accesorios.

EVALUACIÓN
Se evalúa creatividad, rapidez, seguridad, precisión así como intervención en clase (peso 1)
Entrega y sustentación de informe (peso 1). El promedio de estas 2 es la nota de la práctica.

CICLO	UNIDAD	SESIÓN	HORAS
VIII	II	3/4	2

TITULO DE LA SESION
FUENTES DE ALIMENTACIÓN DC.

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Comprende y construye una fuente de corriente continua	Instala, conecta y comprueba el comportamiento de las fuentes de alimentación d.c.	Prueba práctica Solución de Cuestionario Informe de laboratorio.

SECUENCIA DIDÁCTICA
INICIO (10 minutos)
El profesor explica el procedimiento de acuerdo a la guía de prácticas, se forman grupos de trabajo de 5 alumnos como máximo, luego de despejar algunas dudas se entrega el material y pasamos a ejecutar las prácticas.
DESARROLLO (100 minutos)
Se montan los materiales e instrumentos, se realizan las mediciones y anotan en las tablas respectivas comparando los valores prácticos con los teóricos. EL docente está monitoreando en todo momento de manera que se cumplan con los objetivos, así como evaluando los procedimientos.
CIERRE (10 minutos)
Luego de concluir las experiencias se hace comenta a manera de resumir lo aprendido, se procede al desmontaje y entrega de materiales y equipos.

CUESTIONARIO
El estudiante tiene que elaborar un informe de acuerdo a la secuencia de la guía de prácticas incluyendo un cuestionario.

MATERIALES E INSTRUMENTOS A UTILIZAR
Panel de entrenamiento: fuente de alimentación, voltímetro, amperímetro, transformador, diodos, condensador, resistencia, regulador, cables y accesorios.

EVALUACIÓN
Se evalúa creatividad, rapidez, seguridad, precisión así como intervención en clase (peso 1)
Entrega y sustentación de informe (peso 1). El promedio de estas 2 es la nota de la práctica.

CICLO	UNIDAD	SESIÓN	HORAS
VIII	II	4/4	2

TITULO DE LA SESION
ARRANQUE DIRECTO DE UN MOTOR TRIFÁSICO

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Monta, instala y pone en servicio un motor trifásico asíncrono	Instala y mide parámetros eléctricos y comprende funcionamiento del motor trifásico	Prueba práctica de unidad Solución de Cuestionario Informe de laboratorio.

SECUENCIA DIDÁCTICA
INICIO (10 minutos)
El profesor explica el procedimiento de acuerdo a la guía de prácticas, se forman grupos de trabajo de 5 alumnos como máximo, luego de despejar algunas dudas se entrega el material y pasamos a ejecutar las prácticas.
DESARROLLO (100 minutos)
Se montan los materiales e instrumentos, se realizan las mediciones y anotan en las tablas respectivas comparando los valores prácticos con los teóricos. EL docente está monitoreando en todo momento de manera que se cumplan con los objetivos, así como evaluando los procedimientos.
CIERRE (10 minutos)
Luego de concluir las experiencias se hace comenta a manera de resumir lo aprendido, se procede al desmontaje y entrega de materiales y equipos.

CUESTIONARIO
El estudiante tiene que elaborar un informe de acuerdo a la secuencia de la guía de prácticas incluyendo un cuestionario.

MATERIALES E INSTRUMENTOS A UTILIZAR
Panel de entrenamiento: fuente de alimentación, voltímetro, amperímetro, motor trifásico, elementos de seguridad y protección, cables y accesorios.

EVALUACIÓN
Se evalúa creatividad, rapidez, seguridad, precisión así como intervención en clase (peso 1)
Entrega y sustentación de informe (peso 1). El promedio de estas 2 es la nota de la práctica.

CICLO	UNIDAD	SESIÓN	HORAS
VIII	III	1/4	2

TITULO DE LA SESION
ARRANQUE ESTRELLA-TRIÁNGULO

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Monta, instala y pone en servicio un motor trifásico en conexión estrella-triángulo	Instala y mide parámetros eléctricos y comprende funcionamiento del motor trifásico controlado para arranque estrella-triángulo.	Prueba práctica Solución de Cuestionario Informe de laboratorio.

SECUENCIA DIDÁCTICA
INICIO (10 minutos)
El profesor explica el procedimiento de acuerdo a la guía de prácticas, se forman grupos de trabajo de 5 alumnos como máximo, luego de despejar algunas dudas se entrega el material y pasamos a ejecutar las prácticas.
DESARROLLO (100 minutos)
Se montan los materiales e instrumentos, se realizan las mediciones y anotan en las tablas respectivas comparando los valores prácticos con los teóricos. EL docente está monitoreando en todo momento de manera que se cumplan con los objetivos, así como evaluando los procedimientos.
CIERRE (10 minutos)
Luego de concluir las experiencias se hace comenta a manera de resumir lo aprendido, se procede al desmontaje y entrega de materiales y equipos.

CUESTIONARIO
El estudiante tiene que elaborar un informe de acuerdo a la secuencia de la guía de prácticas incluyendo un cuestionario.

MATERIALES E INSTRUMENTOS A UTILIZAR
Panel de entrenamiento: fuente de alimentación, voltímetro, amperímetro, motor trifásico, elementos de seguridad y protección, cables y accesorios.

EVALUACIÓN
Se evalúa creatividad, rapidez, seguridad, precisión así como intervención en clase (peso 1)
Entrega y sustentación de informe (peso 1). El promedio de estas 2 es la nota de la práctica.

CICLO	UNIDAD	SESIÓN	HORAS
VIII	III	2/4	2

TITULO DE LA SESION
INVERSIÓN DE GIRO DE UN MOTOR

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Monta, instala y pone en servicio un motor trifásico para velocidad reversible	Instala y mide parámetros eléctricos y comprende funcionamiento del motor trifásico velocidad reversible.	Prueba práctica Solución de Cuestionario Informe de laboratorio.

SECUENCIA DIDÁCTICA
INICIO (10 minutos)
El profesor explica el procedimiento de acuerdo a la guía de prácticas, se forman grupos de trabajo de 5 alumnos como máximo, luego de despejar algunas dudas se entrega el material y pasamos a ejecutar las prácticas.
DESARROLLO (100 minutos)
Se montan los materiales e instrumentos, se realizan las mediciones y anotan en las tablas respectivas comparando los valores prácticos con los teóricos. EL docente está monitoreando en todo momento de manera que se cumplan con los objetivos, así como evaluando los procedimientos.
CIERRE (10 minutos)
Luego de concluir las experiencias se hace comenta a manera de resumir lo aprendido, se procede al desmontaje y entrega de materiales y equipos.

CUESTIONARIO
El estudiante tiene que elaborar un informe de acuerdo a la secuencia de la guía de prácticas incluyendo un cuestionario.

MATERIALES E INSTRUMENTOS A UTILIZAR
Panel de entrenamiento: fuente de alimentación, voltímetro, amperímetro, motor trifásico, elementos de seguridad y protección, cables y accesorios.

EVALUACIÓN
Se evalúa creatividad, rapidez, seguridad, precisión así como intervención en clase (peso 1)
Entrega y sustenta informe (peso 1). El promedio de estas 2 es la nota de la práctica.

CICLO	UNIDAD	SESIÓN	HORAS
VIII	III	3/4	2

TITULO DE LA SESION
IMPEDANCIA, POTENCIA Y FACTOR DE POTENCIA

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Determina la impedancia, potencia y factor de potencia de una carga inductiva	Instala y mide parámetros eléctricos y reconoce el factor de potencia de una carga inductiva.	Prueba práctica Solución de Cuestionario Informe de laboratorio.

SECUENCIA DIDÁCTICA
INICIO (10 minutos)
El profesor explica el procedimiento de acuerdo a la guía de prácticas, se forman grupos de trabajo de 5 alumnos como máximo, luego de despejar algunas dudas se entrega el material y pasamos a ejecutar las prácticas.
DESARROLLO (100 minutos)
Se montan los materiales e instrumentos, se realizan las mediciones y anotan en las tablas respectivas comparando los valores prácticos con los teóricos. EL docente está monitoreando en todo momento de manera que se cumplan con los objetivos, así como evaluando los procedimientos.
CIERRE (10 minutos)
Luego de concluir las experiencias se hace comenta a manera de resumir lo aprendido, se procede al desmontaje y entrega de materiales y equipos.

CUESTIONARIO
El estudiante tiene que elaborar un informe de acuerdo a la secuencia de la guía de prácticas incluyendo un cuestionario.

MATERIALES E INSTRUMENTOS A UTILIZAR
Panel de entrenamiento: fuente de alimentación, voltímetro, amperímetro, motor trifásico, elementos de seguridad y protección, cables y accesorios.

EVALUACIÓN
Se evalúa creatividad, rapidez, seguridad, precisión así como intervención en clase (peso 1)
Entrega y sustenta informe (peso 1). El promedio de estas 2 es la nota de la práctica.

CICLO	UNIDAD	SESIÓN	HORAS
VIII	III	4/4	2

TITULO DE LA SESION
CORRECCION DEL FACTOR DE POTENCIA

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Monta, instala y pone en servicio una carga inductiva y compensación capacitiva mejora el factor de potencia.	Instala y mide parámetros eléctricos y corrige el factor de potencia de una carga.	Prueba práctica final Solución de Cuestionario Informe de laboratorio.

SECUENCIA DIDÁCTICA
INICIO (10 minutos)
El profesor explica el procedimiento de acuerdo a la guía de prácticas, se forman grupos de trabajo de 5 alumnos como máximo, luego de despejar algunas dudas se entrega el material y pasamos a ejecutar las prácticas.
DESARROLLO (100 minutos)
Se montan los materiales e instrumentos, se realizan las mediciones y anotan en las tablas respectivas comparando los valores prácticos con los teóricos. EL docente está monitoreando en todo momento de manera que se cumplan con los objetivos, así como evaluando los procedimientos.
CIERRE (10 minutos)
Luego de concluir las experiencias se hace comenta a manera de resumir lo aprendido, se procede al desmontaje y entrega de materiales y equipos.

CUESTIONARIO
El estudiante tiene que elaborar un informe de acuerdo a la secuencia de la guía de prácticas incluyendo un cuestionario.

MATERIALES E INSTRUMENTOS A UTILIZAR
Panel de entrenamiento: fuente de alimentación, voltímetro, amperímetro, motor trifásico, banco de capacitores, elementos de seguridad y protección, cables y accesorios.

EVALUACIÓN
Se evalúa creatividad, rapidez, seguridad, precisión así como intervención en clase (peso 1)
Entrega y sustenta informe (peso 1). El promedio de estas 2 es la nota de la práctica.

6.2 GUIAS DE LABORATORIO

LABORATORIO N° 01: MEDICIONES ELÉCTRICAS DE RESISTENCIA, AISLAMIENTO Y CONTINUIDAD

I. Objetivo General

Capacitar al estudiante, en el reconocimiento de elementos resistivos, conductores y aislantes mediante las mediciones eléctricas haciendo uso de multitester y tablero de conexiones

II. Objetivos específicos

- Reconocer y familiarizarse con el tablero de conexiones (protoboard) y multitester como instrumento de medición.
- Probar la continuidad de dispositivos eléctricos
- Probar la resistencia de dispositivos eléctricos
- Probar el aislamiento de dispositivos eléctricos

III. Fundamentación Teórica

Los materiales tienen una propiedad de conducción frente al flujo de corriente eléctrica, es decir no todos conducen la electricidad de la misma forma. Cuando estos conducen con mucha facilidad se les denomina buenos conductores y cuando presentan mucha dificultad se llaman malos conductores o aislantes, finalmente aquellos en términos intermedios semiconductores y otras resistencias). La resistencia eléctrica es una medida cuantitativa que determinar cuan buen conductor es un material, su unidad es el ohm. Su valor aumenta cuanto proporcionalmente con su longitud y disminuye con su sección.

IV. Materiales, equipos e instrumentos de Medición

- Panel de entrenamiento (Multitester, Megger y protoboard)
- Cables de conexiones
- Dispositivos y resistencias de diferentes valores óhmicos.
- Dispositivos semiconductores: diodos, transistores, triacs.

- Dispositivos conductores: fusibles, interruptores, térmicos.
- Dispositivos aislantes.

V. Procedimiento

a) Coloque el Multitester en la posición de ohms y mida continuidad, resistencia o aislamiento de los elementos eléctricos. Realizar la medición intercambiando los terminales de instrumento.

b) Reconozca los elementos medidos y elabore una tabla con los resultados:

- Aquellos que tienen resistencia muy baja aproximadamente cero son conductores.
- Aquellos que tienen resistencia muy alta aproximadamente infinito son malos conductores o aislantes.
- Aquellos que tienen resistencia con cierto valor se denominan resistencias. Si el elemento tiene bandas de colores puede comparar el valor medido usando el código de colores respectivo.
- Aquellos que tienen resistencia muy alta en un sentido y baja en el otro se denominan diodos.

c) Utilice el Megger para reconocer el aislamiento de aquellos elementos que presentan alta resistencia al usar el multitester. Anote sus observaciones.

VI. Cuestionario

1. ¿Por qué los diodos presentan baja resistencia en un sentido y en el otro sentido alta resistencia?
2. ¿Los interruptores tienen baja o alta resistencia, a qué se debe?
3. ¿Qué pasaría si un fusible presenta alta resistencia?
4. ¿Cómo determina si un térmico está en buen estado?
5. Cuando mide aislamiento con el Multitester y Megger difieren los resultados, ¿sí o no por qué?

6. ¿Qué otros métodos se pueden emplear para medir resistencia, qué ventajas o desventajas presentan?
7. ¿Cuándo midió resistencia y comparó con el código de colores cual fue el error, está dentro de la tolerancia?
8. ¿Qué tipos de resistencias ha verificado en su práctica y cuáles son sus aplicaciones?

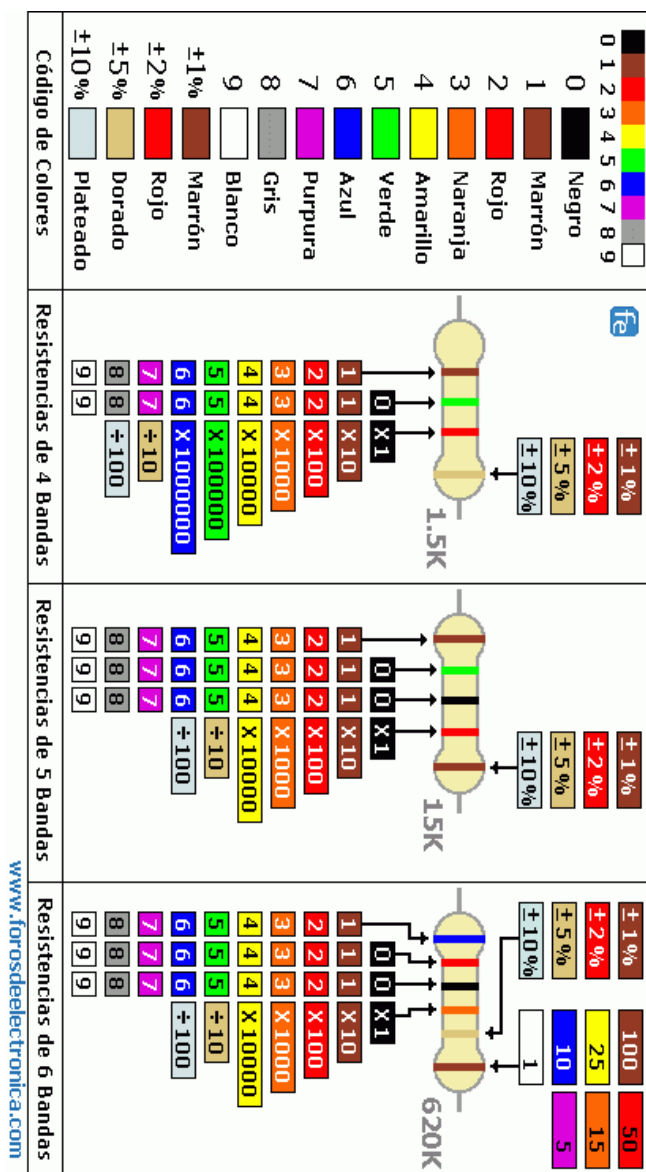


Figura 8: Código de colores para resistencias

LABORATORIO N0 02: LEYES DE OHM Y DE KIRCHHOFF

I. Objetivo General

El objetivo de esta práctica comprobar la ley de ohm y la primera y segunda ley de Kirchhoff.

II. Objetivos específicos

- Comprobar la ley de ohm a partir de mediciones de tensión y corriente en circuitos resistivos.
- Comprobar la primera y segunda ley de Kirchhoff a partir de mediciones de tensión y corriente en circuitos resistivos.

III. Fundamentación Teórica

Ley de Ohm

Dice que la intensidad que circula entre dos puntos de un circuito eléctrico es proporcional a la tensión eléctrica entre dichos puntos. Esta constante es la conductancia eléctrica, que es lo contrario a la resistencia eléctrica.

La intensidad de corriente que circula por un circuito dado, es directamente proporcional a la tensión aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del mismo.

La ecuación matemática que describe esta relación es:

$$I = GV = \frac{V}{R}$$

Leyes de Kirchhoff

Ley de tensiones de Kirchhoff.- La suma algebraica de tensiones en una malla es igual a cero

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

Ley de Corrientes de Kirchhoff.- La suma algebraica de corrientes en un nodo es igual a cero.

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

IV. Materiales, equipos e instrumentos de Medición

- Panel de entrenamiento (Voltímetro, Amperímetro y protoboard)
- Cables de conexiones
- 2 Resistencias de $1 \text{ k}\Omega \times \frac{1}{2} \text{ W}$
- 2 Resistencias de $1.2 \text{ k}\Omega \times \frac{1}{2} \text{ W}$
- 2 Resistencias de $2 \text{ k}\Omega \times \frac{1}{2} \text{ W}$
- 2 Resistencias de $5 \text{ k}\Omega \times \frac{1}{2} \text{ W}$
- 1 Resistencia de $200 \Omega \times \frac{1}{2} \text{ W}$
- 2 Resistencias de $500 \Omega \times \frac{1}{2} \text{ W}$
- 1 Resistencias de $180 \Omega \times \frac{1}{2} \text{ W}$

V. Procedimiento

EXPERIMENTO 2-A RESISTENCIAS EN PARALELO

1.- Medir la intensidad de corriente que una fuente de tensión constante entrega a:

- a) Una resistencia
- b) Dos resistencias conectadas en paralelo
- c) Tres resistencias conectadas en paralelo.

2.- Comprobar los resultados, con las sumas de las intensidades calculadas previamente, de cada resistencia por separado.

Preparación

1.- Arme el circuito de acuerdo al esquema de la figura 8 (primera medición) y preste atención a las polaridades, al conectar los cables de alimentación y medición.

2.- verifique que los valores por Uds. calculados concuerde con los de la tabla 14 siguiente:

Tabla 14: Tensiones y corrientes

R	V	I
K Ω	V	mA
R1 = 2	10	I1 = 5
R2 = 2	10	I2 = 5
R3 = 1	10	I3 = 10

Fuente: propia

3.- Conecte la fuente de alimentación en la posición, el miliamperímetro en el rango de 100mA y el voltímetro en el rango de 10 V. No mueva estos controles durante la medición.

4.- Prepare dos cuadros similares a los de la tabla 15 y 16 que llenará con los valores obtenidos en la medición.

Tabla 15: Mediciones V, I, R

Tabla 16: mediciones V-I

R	V	I
K Ω	V	mA
R1 = 2		
R2 = 2		
R3 = 1		

Fuente: **propia**

Resistencia conectadas en Paralelo	V	I _T	R _{eq}
K Ω	V	mA	K Ω
R1			
R1 y R2			
R1, R2 y R3			

Fuente: **propia**

Ejecución

1^{ra} MEDICION: Corriente Drenada por una sola resistencia

- Armado el circuito indicado en la figura 8 (primera medición) verifique si el valor de la resistencia utilizada R1 es de 2 K Ω
- Energice el circuito. Si nota desviaciones excesivas en la aguja de los instrumentos, corte inmediatamente la alimentación y proceda a una verificación total del circuito, chequeando los valores de resistencias y los rangos de medición usados

- c) Registre los valores leídos de tensión y corriente en la fila R1 de las tablas 15 y 16.
- d) Corte la alimentación.

2^{da} MEDICION: Corriente drenada de la fuente de tensión por 2 resistencias de 2 K Ω conectados en paralelo

- a) Conecte la resistencia R2 (2 K Ω) en paralelo con la resistencia R1 como lo indica la figura 8 (segunda medición).
- b) Energice el circuito. Si nota desviaciones excesivas de la aguja de los instrumentos corte inmediatamente la alimentación y procesa a una verificación total del circuito.
- c) Registre los valores leídos de tensión y corriente en las filas R1 y R2 de la tabla 15

Nota.- Debido a que la resistencia R2 tiene el mismo valor que la resistencia R1, se puede registrar los mismos valores de tensión y de corriente de R1 en la fila R2 de la Tabla 14

Esta medición revela que si se conecta una resistencia de 2 K Ω en paralelo con otra del mismo valor sin variar la tensión aplicada, la corriente aplicada al conjunto duplica su intensidad.

Es decir, las 2 resistencias iguales de 2 K Ω conectadas en paralelo se comportan de un modo equivalente, a una única resistencia (R_{eq}) de 1 K Ω

- d) Registre este valor de R_{eq} en la columna 4 de la tabla 16
- e) Verifique antes de continuar, que la tensión a través de las resistencias no haya variado.

3ra MEDICIÓN: Corriente drenada de la fuente de tensión por tres resistencias en paralelo: de 2 K Ω cada una y una de 1 K Ω .

- a) Conecte la Resistencia R3 en paralelo con R1 y R2 como lo indica la figura 8 (3ra medición)

- b) Mida la corriente y compruebe que ahora es aproximadamente el doble del valor hallado en la 2da medición.
- c) Registre el valor leído en la 3ra columna de la tabla 16

Esta medición muestra que si una resistencia de 1 K Ω se conecta en paralelo con otras dos de 2 K Ω cada una, también conectadas en paralelo, el conjunto de las tres es equivalente a una sola resistencia (R_{eq}) de 500 K Ω .

- ✓ Compruebe que cuando se conectan las resistencias en paralelo la corriente se dividen en proporción directa a sus conductancias.

EXPERIMENTO 2-B RESISTENCIAS EN SERIE

1.- Medir la Tensión Total suministrada por la fuente de alimentación desarrollada a través de:

- a) Una resistencia
- b) Dos Resistencias en serie
- c) Tres resistencias en Serie.

Preparación

1. Arme el circuito de la figura 9 y preste especial atención a las polaridades.
2. Arme una tabla similar a la siguiente:

Tabla 17: Mediciones para resistencias en serie

V ₁	V ₂	V ₃	V _t	I	R _{eq}
V	V	V	V	mA	Ω

Fuente: propia

3. Conmutaciones
 - a) Fuente de alimentación en la posición 9

- b) Miliamperímetro en el rango de 100mA
- c) Voltímetro en el rango de 10 V.

Ejecución

- a) Energice el circuito y coloque el voltímetro en los terminales de la resistencia R1 para medir V1. Regístrese el valor de la tensión en la tabla 17
 - b) Repita el paso anterior colocando el voltímetro entre los terminales de R2 y luego entre los terminales de R3 y registre los valores de los voltajes V2 y V3 en la Tabla 17
 - c) Luego coloque el voltímetro de modo que mida la tensión total (V_T) de las tres resistencias conectadas en serie y registre los valores de tensión y corriente en la tabla 17
 - d) Luego calcule las R_{eq} con la fórmula de $R_{eq} = \frac{V}{I}$ y luego registre el valor en la tabla 17.
- Compruebe que cuando se conectan resistencias en serie las tensiones se dividen en proporción directa a sus resistencias (divisor de tensión)

VI. Cuestionario

1. ¿Qué sucede cuando se colocan las resistencias en paralelo?
2. ¿Qué sucede cuando se colocan las resistencias en serie?
3. ¿Qué sucede cuando se colocan las resistencias en conexión mixta, cómo aplicaría las leyes de Kirchhoff?
4. ¿Cómo es el comportamiento de la tensión y la corriente respecto a la resistencia. será lineal?
5. Las resistencias tienen el mismo comportamiento al aplicar corriente continua y alterna. ¿Por qué?
6. Si Ud. Observa dos elementos resistivos de diferente tamaño, pero con el mismo valor óhmico ¿qué puede intuir?

7. ¿Por qué ciertas resistencias calientan, de qué depende su comportamiento?
8. ¿Es posible que en un nodo la suma de corrientes sea diferente de cero, por qué?

LABORATORIO N° 03: RESISTENCIAS SERIE Y DIVISOR DE TENSIÓN

I. Objetivo General

El objetivo de esta práctica comprobar la asociación de resistencias en serie

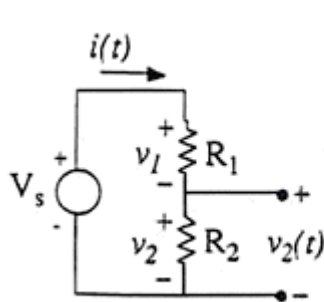
II. Objetivos específicos

- Comprobar la asociación de resistencias en conexión serie.
- Comprobar que la tensión suministrada por la fuente en una conexión serie se distribuye proporcional a su valor óhmico.

III. Fundamentación Teórica

Divisor de voltaje

Un divisor de Voltaje, es una configuración de circuito que reparte la tensión de una fuente entre dos o más impedancias conectadas en serie, en el caso de la presente práctica experimental dicho divisor es llamado divisor de voltaje resistivo, es decir, aquel que se compone de resistencias como impedancias



$$V_s(t) = v_1(t) + v_2(t) = i(t) \cdot (R_1 + R_2) \Rightarrow i(t) = \frac{V_s(t)}{R_1 + R_2}$$

$$v_2(t) = i(t) \cdot R_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_s(t)$$

$$\frac{v_2(t)}{V_s(t)} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Figura 9: divisor de tensión

Fuente: **propia**

El voltaje $V_s(t)$ se divide en los voltajes que caen en las resistencias R_1 y R_2 .

Esta fórmula sólo es válida si la salida $v_2(t)$ está en circuito abierto (no circula corriente por los terminales donde se mide $v_2(t)$).

IV. Materiales, equipos e instrumentos de Medición

- Panel de entrenamiento (Voltímetro, Amperímetro y protoboard)
- Cables de conexiones
- 2 Resistencias de $1\text{ k}\Omega \times \frac{1}{2}\text{ W}$
- 2 Resistencias de $1.2\text{ k}\Omega \times \frac{1}{2}\text{ W}$
- 2 Resistencias de $2\text{ k}\Omega \times \frac{1}{2}\text{ W}$
- 2 Resistencias de $5\text{ k}\Omega \times \frac{1}{2}\text{ W}$
- 1 Resistencia de $200\Omega \times \frac{1}{2}\text{ W}$
- 2 Resistencias de $500\Omega \times \frac{1}{2}\text{ W}$
- 1 Resistencias de $180\Omega \times \frac{1}{2}\text{ W}$

V. Procedimiento:

1.- Medir la Tensión Total suministrada por la fuente de alimentación desarrollada a través de:

- a) Dos Resistencias en serie
- b) Tres resistencias en Serie.

Preparación

1. Arme el circuito de la figura 9 y preste especial atención a las polaridades.
2. Arme una tabla similar a la siguiente:

Tabla 18: mediciones V I R para divisor de tensión

V_1	V_2	V_t	I	R_{eq}
V	V	V	mA	Ω

3. Conmutaciones

- a) Fuente de alimentación en la posición 9
- b) Miliamperímetro en el rango de 100mA
- c) Voltímetro en el rango de 10 V.

Ejecución

4. Energice el circuito y coloque el voltímetro en los terminales de la resistencia R1 para medir V1. Regístrese el valor de la tensión en la tabla 18
5. Repita el paso anterior colocando el voltímetro entre los terminales de R2 y luego entre los terminales de R3 y registre los valores de los voltajes V2 y V3 en la Tabla 18
6. Luego coloque el voltímetro de modo que mida la tensión total (V_t) de las tres resistencias conectadas en serie y registre los valores de tensión y corriente en la tabla 18
7. Luego calcule las R_{eq} con la fórmula de $R_{eq} = \frac{V}{I}$ y luego registre el valor en la tabla 18.

VI. Cuestionario

1. ¿Qué es un divisor de tensión y porqué es tan importante en instalaciones industriales?
2. ¿Cómo influye el instrumento de medición con los resultados obtenidos, cómo debe ser su resistencia interna?
- 3.- Si tengo 3 lámparas de 220 voltios (50, 100 y 150 watts), y los conecto en serie a una fuente de alimentación de 220 voltios, ¿cómo se repartirán las tensiones en cada una de ellas?
4. Respecto al enunciado anterior, cuál de las lámparas desarrollará mayor potencia y por qué?

5. ¿Por qué en las líneas de transmisión se usan cadena de aisladores para sujetar los cables eléctricos y cómo se reparten las tensiones en cada plato?
6. ¿Cómo se usa un potenciómetro y qué relación encuentra con la presente experiencia?
7. ¿Qué es tensión de Paso y como se produce?
8. ¿Cómo conectaría dos diodos cuya capacidad en voltaje es la mitad del circuito donde se desea instalar?

LABORATORIO N^o 04: RESISTENCIAS EN PARALELO Y DIVISOR DE CORRIENTE.

I. Objetivo General

El objetivo de esta práctica comprobar la asociación de resistencias en paralelo.

II. Objetivos específicos

- Comprobar la asociación de resistencias en conexión paralelo.
- Comprobar que la corriente suministrada por la fuente en una conexión paralela se distribuye proporcional a su conductancia.

III. Fundamentación Teórica

Divisor de Corriente

Un divisor de corriente, es una configuración de circuito que reparte la corriente de una fuente entre dos o más impedancias conectadas en paralelo, en el caso de la presente práctica experimental dicho divisor es llamado divisor de corriente resistivo, es decir, aquel que se compone de resistencias como impedancias.

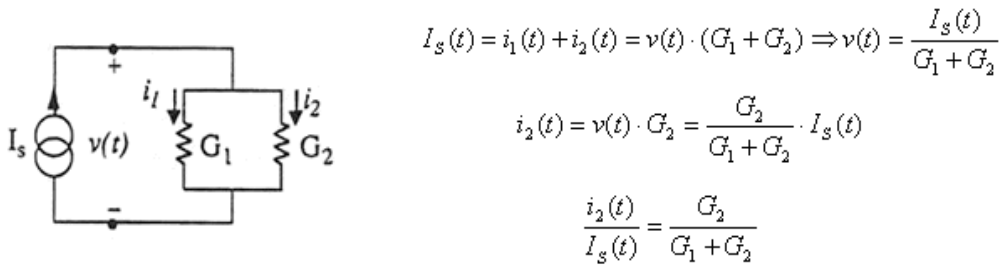


Figura 10: divisor de corriente

Análogamente, la corriente $I_s(t)$ se divide en las corrientes que atraviesan las dos conductancias. ($G= 1/R$)

IV. Materiales, equipos e instrumentos de Medición

- Panel de entrenamiento (Voltímetro, Amperímetro y protoboard)
- Cables de conexiones
- 2 Resistencias de $1\text{ k}\Omega \times \frac{1}{2}\text{ W}$
- 2 Resistencias de $1.2\text{ k}\Omega \times \frac{1}{2}\text{ W}$
- 2 Resistencias de $2\text{ k}\Omega \times \frac{1}{2}\text{ W}$
- 2 Resistencias de $5\text{ k}\Omega \times \frac{1}{2}\text{ W}$
- 1 Resistencia de $200\Omega \times \frac{1}{2}\text{ W}$
- 2 Resistencias de $500\Omega \times \frac{1}{2}\text{ W}$
- 1 Resistencias de $180\Omega \times \frac{1}{2}\text{ W}$

V. Procedimientos

1.- Medir la intensidad de corriente que una fuente de tensión constante entrega a:

- a) Dos resistencias conectadas en paralelo
- b) Tres resistencias conectadas en paralelo.

2.- Comprobar los resultados, con las sumas de las intensidades calculadas previamente, de cada resistencia por separado.

Preparación

1.- arme el circuito de acuerdo al esquema de la figura 10 (primera medición) y preste atención a las polaridades, al conectar los cables de alimentación y medición.

2.- verifique que los valores por Uds. calculados concuerde con los de la tabla siguiente:

Tabla 19: mediciones V I R para divisor de corriente

R	V	I
K Ω	V	mA
R1 = 2	10	I1 = 5
R2 = 2	10	I2 = 5
R3 = 1	10	I3 = 10

Fuente: propia

3.- Conecte la fuente de alimentación en la posición, el miliamperímetro en el rango de 100mA y el voltímetro en el rango de 10 V. No mueva estos controles durante la medición.

4.- Prepare dos cuadros similares a los de la tabla 20 y 21 que llenará con los valores obtenidos en la medición.

Tabla 20: V - I

R	V	I
K Ω	V	mA
R1 = 2		
R2 = 2		
R3 = 1		

Fuente: propia

Tabla 21: V - I - R

Resistencias conectada en paralelo	V	I _T	R _{eq}
K Ω	V	mA	K Ω
R1 y R2			
R1, R2 y R3			

Fuente: propia

Ejecución

1^{ra} MEDICION: Corriente Drenada por una sola resistencia

- a) Armado el circuito indicado en la figura 10 (primera medición) verifique si el valor de la resistencia utilizada R1 es de $2\text{ K}\Omega$
- b) Energice el circuito. Si nota desviaciones excesivas en la aguja de los instrumentos, corte inmediatamente la alimentación y proceda a una verificación total del circuito, chequeando los valores de resistencias y los rangos de medición usados
- c) Registre los valores leídos de tensión y corriente en la fila R1 de las tablas 20 y 21.
- d) Corte la alimentación.

2^{da} MEDICION: Corriente drenada de la fuente de tensión por 2 resistencias de $2\text{ K}\Omega$ conectados en paralelo

- a) Conecte la resistencia R2 ($2\text{ K}\Omega$) en paralelo con la resistencia R1 como lo indica la figura 1 (segunda medición).
- b) Energice el circuito. Si nota desviaciones excesivas de la aguja de los instrumentos corte inmediatamente la alimentación y procesa a una verificación total del circuito.
- c) Registre los valores leídos de tensión y corriente en las filas R1 y R2 de la tabla 21

Nota.- Debido a que la resistencia R2 tiene el mismo valor que la resistencia R1, se puede registrar los mismos valores de tensión y de corriente de R1 en la fila R2 de la Tabla 20

Esta medición revela que si se conecta una resistencia de $2\text{ K}\Omega$ en paralelo con otra del mismo valor sin variar la tensión aplicada, la corriente aplicada al conjunto duplica su intensidad.

Es decir, las 2 resistencias iguales de $2\text{ K}\Omega$ conectadas en paralelo se comportan de un modo equivalente, a una única resistencia (R_{eq}) de $1\text{ K}\Omega$

- d) Registre este valor de R_{eq} en la columna 4 de la tabla 2

e) Verifique antes de continuar, que la tensión a través de las resistencias no haya variado.

3ra MEDICIÓN: Corriente drenada de la fuente de tensión por tres resistencias en paralelo: de 2 K Ω cada una y una de 1 K Ω .

- a) Conecte la Resistencia R3 en paralelo con R1 y R2 como lo indica la figura 20 (3ra medición)
- b) Mida la corriente y compruebe que ahora es aproximadamente el doble del valor hallado en la 2da medición.
- c) Registre el valor leído en la 3ra columna de la tabla 21

Esta medición muestra que si una resistencia de 1 K Ω se conecta en paralelo con otras dos de 2 K Ω cada una, también conectadas en paralelo, el conjunto de las tres es equivalente a una sola resistencia (R_{eq}) de 500 K Ω .

VI. Cuestionario

1. Cuando se conectan resistencias en paralelo las corrientes se dividen, ¿cómo lo relaciona con una instalación sanitaria de agua?
2. En una instalación industrial cuando se desea mayor corriente se conectan cables en paralelo. ¿Qué ventajas o desventajas tiene esta instalación?
3. Una fuente de alimentación de 12 voltios d.c. utiliza un puente de 4 diodos. ¿Cuántos voltios de tensión inversa soporta cada uno?
4. Si tenemos una instalación con bobinas conectadas en paralelo, ¿la corrientes también se dividirán proporcional a su inductancia?
5. Si es sabido que cuando se conectan conductores en paralelo se aumenta la capacidad de corriente.

6. ¿Qué pasaría si en vez de fusibles se conecta un conductor de cobre grueso y que puede ocurrir?

LABORATORIO N° 05: ANÁLISIS NODAL Y DE MALLAS.

I. Objetivo General

Comprobar el comportamiento de los circuitos por los métodos de análisis Nodal y de Mallas.

II. Objetivos específicos

- Realizar mediciones de tensiones en los nodos de un circuito eléctrico.
- Determinar las corrientes de rama por medio de las tensiones en los nodos.
- realizar mediciones de corrientes en las mallas o lazos de un circuito eléctrico.
- Determinar las tensiones en los modos por medio de las corrientes de mallas.

III. Fundamentación Teórica

Análisis Nodal

El método de análisis de mallas de circuitos, se basa en la determinación de las tensiones presentes en los nodos, tomadas estas respecto a un nodo de referencia seleccionado en un circuito, utilizando como dato de partida las distintas corrientes que circulan por las ramas del circuito.

De esta forma, una vez conocidos todas las corrientes de cada rama del circuito, se pueden determinar los voltajes de cada nodo respecto al de referencia por medio de la aplicación de la ley de Ohm.

Sentido de corriente. - Para determinar cuál será el sentido de paso de la corriente eléctrica por cada una de las ramas, solo se deberá tener en cuenta que esta circulará, por cada rama, desde el nodo que presenta mayor potencial al de menor (excepto si existe alguna fuente de tensión en la rama, en cuyo caso habría que aplicar la ley de tensiones de Kirchhoff).

Análisis de Mallas

El método de análisis de mallas de circuitos, se basa en la determinación de las tensiones presentes en los nodos, tomadas estas respecto a un nodo de referencia seleccionado en un circuito, utilizando como dato de partida las distintas corrientes que circulan por las ramas del circuito.

De esta forma, una vez conocidos todas las corrientes de cada rama del circuito, se pueden determinar los voltajes de cada nodo respecto al de referencia por medio de la aplicación de la ley de Ohm.

IV. Materiales, equipos e instrumentos de Medición

- Panel de entrenamiento (Voltímetro, Amperímetro y protoboard)
- Cables de conexiones
- Resistencias de carbón de ½ watt
 - 600 ohms.
 - 2200 ohms
 - 600 ohms
 - 220 ohms
 - 100 ohms

V. Procedimiento

Análisis Nodal

1. Monte el circuito de acuerdo a la figura 11

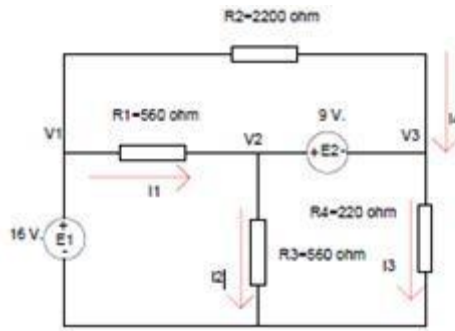


Figura 11: Análisis Nodal
Fuente: propia

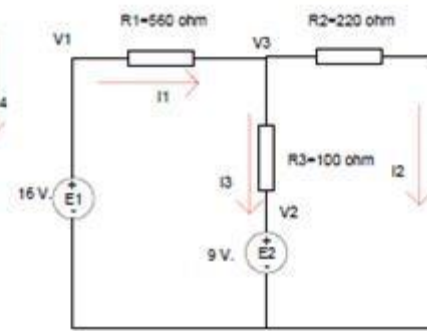


Figura 12: Análisis de Mallas
Fuente: propia

2. Mida las tensiones en los nodos V1, V2 y V3, llene la tabla 22 compare con los valores teóricos aplicando análisis nodal y ley de ohm.
3. Mida la corrientes I1, I2, I3 e I4, llene la tabla 23y compare con los valores teóricos.

Tabla 22: Análisis Nodal - tensiones

	V1 (voltios)	V2 (voltios)	V3 (voltios)
Valor teórico			
Valor práctico			

Fuente: propia

Tabla 23: Análisis nodal corrientes

	I1 (mA)	I2 (mA)	I3(mA)	I4(mA)
Valor teórico				
Valor práctico				

Fuente: propia

Análisis de Mallas

1. Monte el circuito de acuerdo a la figura 12
2. Mida las Corrientes I1, I2 e I3 llene la tabla 24 compare con los valores teóricos aplicando análisis de mallas y ley de ohm.

3. Mida las tensiones V1, V2 y V3 llene la tabla 25y compare con los valores teóricos.

Tabla 24: Análisis de Mallas corrientes

	I1 (mA)	I2 (mA)	I3(mA)
Valor teórico			
Valor práctico			

Fuente: propia

Tabla 25: Análisis de Mallas tensiones

	V1 (voltios)	V2 (voltios)	V3 (voltios)
Valor teórico			
Valor práctico			

Fuente: propia

*** Por favor hacer sus cálculos teóricos antes de realizar la práctica, para estar seguro de los datos esperados y de esta forma evitar deteriorar sus instrumentos.

VI. Cuestionario

1. ¿Dado un circuito cómo decide cual método aplicar en la solución de variables?
2. Determinar el error entre los valores teóricos y medidos al aplicar análisis nodal.
3. Determinar el error entre los valores teóricos y medidos al aplicar análisis de mallas.
- 4.- ¿Qué otros métodos conoce para solución de variables de circuitos?
5. ¿Qué entiende por super nodo?
6. ¿Qué entiende por super malla?

LABORATORIO N° 06: ENSAYO DE TRANSFORMADORES

I. Objetivo General

Realizar las pruebas de Vacío y corto circuito de un transformador monofásico

II. Objetivos específicos

- Determinar los parámetros característicos de un transformador monofásico al hacer la prueba de Vacío o sin carga a fin de determinar las pérdidas en el núcleo.
- Determinar los parámetros característicos de un transformador monofásico al hacerla prueba de cortocircuito a fin de determinar las pérdidas en el cobre.
- Hacer el Megado del transformador o prueba de aislamiento.

III. Fundamentación Teórica

Ensayo de Vacío

El ensayo en vacío proporciona, a través de las medidas de la tensión, intensidad y potencia en el bobinado primario, los valores directos de la potencia perdida en el hierro y deja abierto el bobinado secundario. Por lo tanto, este bobinado no será recorrido por ninguna intensidad, y no se tendrá en cuenta las ínfimas pérdidas en el cobre para este ensayo.

Ensayo de Corto circuito

Queremos conocer las pérdidas de potencia en los bobinados primario y secundario de un transformador, para ello conectamos el secundario en cortocircuito. Estas se determinan directamente conectando un vatímetro en el primario.

IV. Materiales, equipos e instrumentos de Medición

- Módulo de entrenamiento (Multitester y Megger)
- Cables de conexiones.

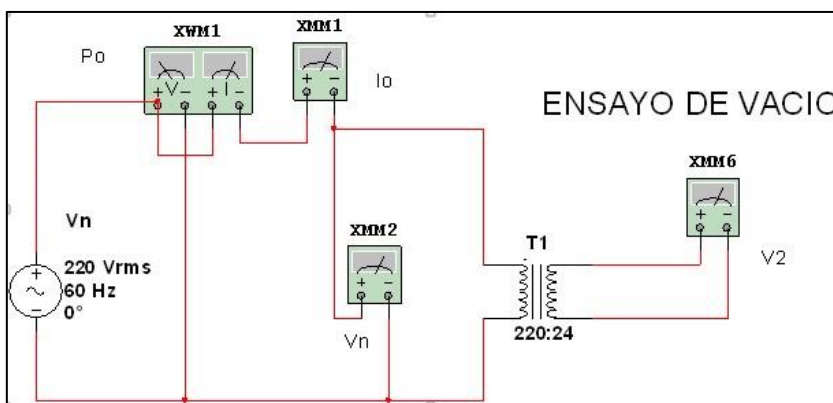
- Transformador monofásico de 220/55 Voltios, 60 Hz, 500 Watts.

V. Procedimiento

Ensayo de Vacío

1. Hacer el megado del transformador para asegurarnos que está aislado
2. Instalar el transformador en vacío con los instrumentos tal como indica el gráfico adjunto.
3. Los principales datos que hay que determinar en este ensayo son:
 - ✓ Las pérdidas en el hierro: a través de la lectura del vatímetro en el bobinado primario entendiendo que P_o es la potencia medida en el Vatímetro.
 - ✓ La intensidad en vacío I_o del primario a través del amperímetro.
 - ✓ La relación de transformación. $m = V_n/V_2$
 - ✓ La impedancia $Z = V_n/I_o$
 - ✓ La potencia aparente en vacío $S_o = V_n \cdot I_o$
 - ✓ El ángulo de desfase o factor de potencia de vacío $\cos\phi = P_o/S_o$. (en vacío $\cos\phi_1$ coincide con $\cos\phi_2$)

Figura 13: ensayo de vacío



Fuente: propia

4. Calcula la potencia aparente y el factor de potencia en vacío del transformador partiendo de los siguientes datos medidos:

Tabla 26: mediciones de ensayo de vacío

Tensión del Primario	V_n	
Intensidad del Primario	I_o	
Tensión del secundario	V_2	
Potencia medida con vatímetro	P_o	
Resistencia del cobre	R_{cu}	

Fuente: propia

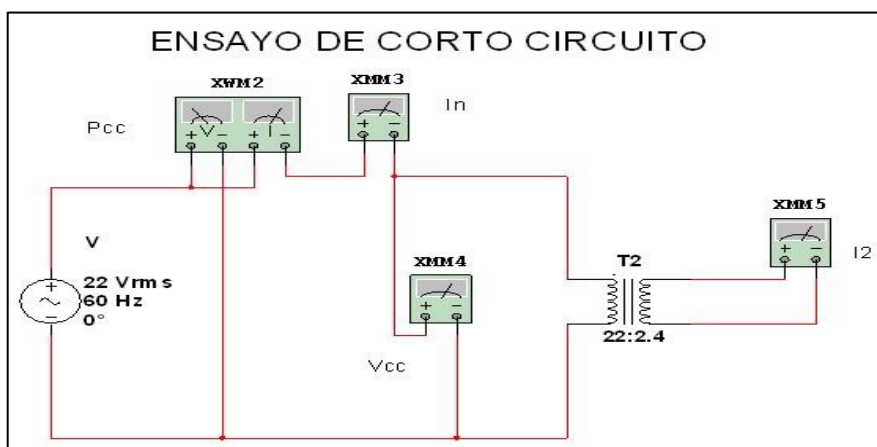
5. Con los resultados obtenidos puedes calcular:

- ✓ Relación de transformación (m)
- ✓ Potencia activa en vacío (P_o)
- ✓ Impedancia (Z)
- ✓ Potencia aparente (S_o)
- ✓ Angulo de desfase ϕ entre la tensión y la intensidad de corriente.
- ✓ Pérdidas en cobre $P_{cu} = I_o^2 \cdot R_{cu}$. Comparar estas pérdidas con la medida con el vatímetro.

Ensayo de Corto circuito

1. Instalar el transformador en corto circuito con los instrumentos tal como indica el gráfico adjunto.

Figura 14: ensayo de cortocircuito



Fuente: propia

2. Preparar la siguiente tabla para el ensayo

Tabla 27: mediciones de ensayo de cortocircuito

Tensión del Primario	V_{cc}	
Intensidad del Primario	I_n	
Intensidad del secundario	I_2	
Potencia medida con vatímetro	P_{cc}	
Resistencia del cobre primario	R_{cu1}	
Resistencia del cobre secundario	R_{cu2}	

Fuente: propia

3. Con los resultados obtenidos puedes calcular:

- ✓ Pérdidas en el cobre $P_{cu} = R_{cu1} \cdot I_n^2 + R_{cu2} \cdot I_2^2$. Comparar resultado con el obtenido por el vatímetro.
- ✓ Impedancia de corto circuito $Z_{cc} = (R_{cc}^2 + X_{cc}^2)^{1/2} = V_{cc}/I_n$, $R_{cc} = R_{cu1} + R_{cu2}$, $X_{cc} = X_{cu1} + X_{cu2}$
- ✓ Potencia aparente ($S_{CC} = V_{cc} \cdot I_n$)

4. El ángulo de desfase o factor de potencia de corto circuito $\cos\phi_{cc} = P_{cc}/S_{cc}$.

VI. Cuestionario

1. ¿Cómo determina el valor de la resistencia del primario y secundario del transformador?
2. ¿Cuáles son las pérdidas totales en un transformador monofásico?
3. Halle la Impedancia equivalente del transformador referida al primario.
4. ¿A qué se debe el ángulo de desfase entre la tensión y la corriente?
5. ¿Qué pasaría si se conectan dos transformadores en serie?
6. ¿Qué entiende por impedancia y cuáles son sus componentes?
7. ¿Qué parámetros deben estar impresos en un transformador de potencia?

8. ¿Para qué se conectan las carcasas de los transformadores a tierra?

LABORATORIO N^o 07: FUENTES DE ALIMENTACIÓN DC.

I. Objetivo General

Comprender y construir una fuente de alimentación de corriente continua

II. Objetivos específicos

- Comprender los componentes de una fuente de alimentación así como su funcionamiento como convertidor.
- Construir un fuente de alimentación d.c. y realizar las mediciones de sus parámetros eléctricos.
- Simular con software a fin de visualizar en osciloscopio virtual su forma de onda en sus diferentes etapas.

III. Fundamentación Teórica

Fuente de Alimentación

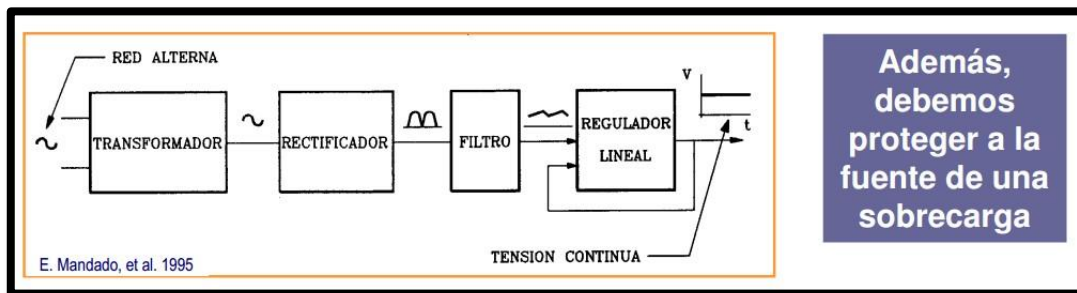
Circuito que convierte la tensión alterna (red industrial) en una tensión prácticamente continua. Casi todos los circuitos electrónicos necesitan una fuente de alimentación continua, en sistemas portátiles de baja potencia se usa como eliminador de pilas.

Bloques constituyentes

- *Rectificador*: Obtiene de la tensión alterna de la red industrial, una tensión unidireccional, variable en amplitud (pero no en sentido).
 - Transformador
 - Rectificador

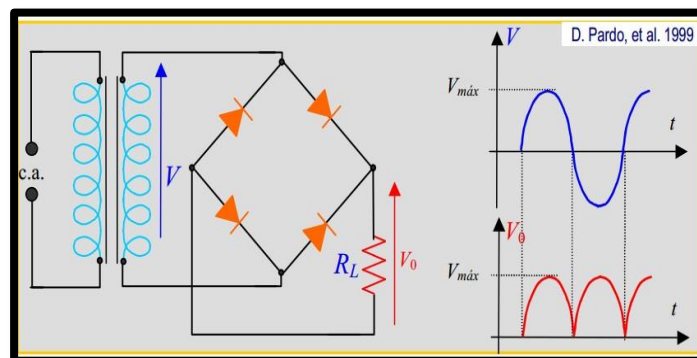
- *Bloque de filtrado:* Consigue una reducción importante de la variación en amplitud de la tensión rectificada
 - Desde el punto de vista matemático: El filtro disminuye la amplitud los armónicos de la onda rectificada.
- *Bloque estabilizador:* La señal rectificada y filtrada va a depender de la tensión de entrada, de la carga que alimenta el circuito, y de sus variaciones. Este bloque trata de limitar al máximo estos efectos: minimizarlos.

Figura 15: Fuente de alimentación en bloques



Circuito Rectificador tipo puente.- es un rectificador de onda completa, no requiere de transformador con toma central, utiliza 4 diodos.

Figura 16: Rectificador tipo puente



Filtrado.- circuito cuya impedancia varía con la frecuencia de la señal que se le aplica, en general, los filtros más sencillos están constituidos por un C o una L.

Figura 17: Filtros RC y RL

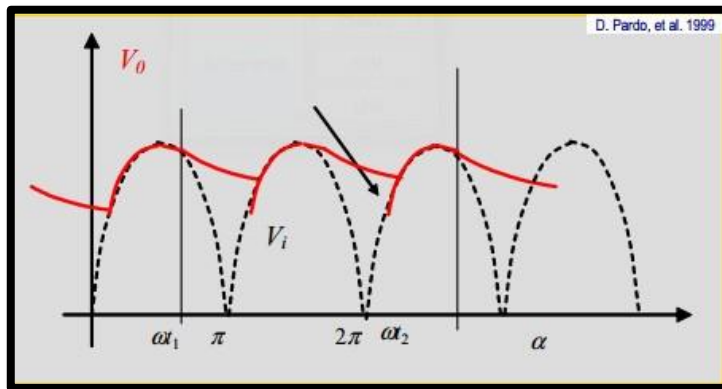
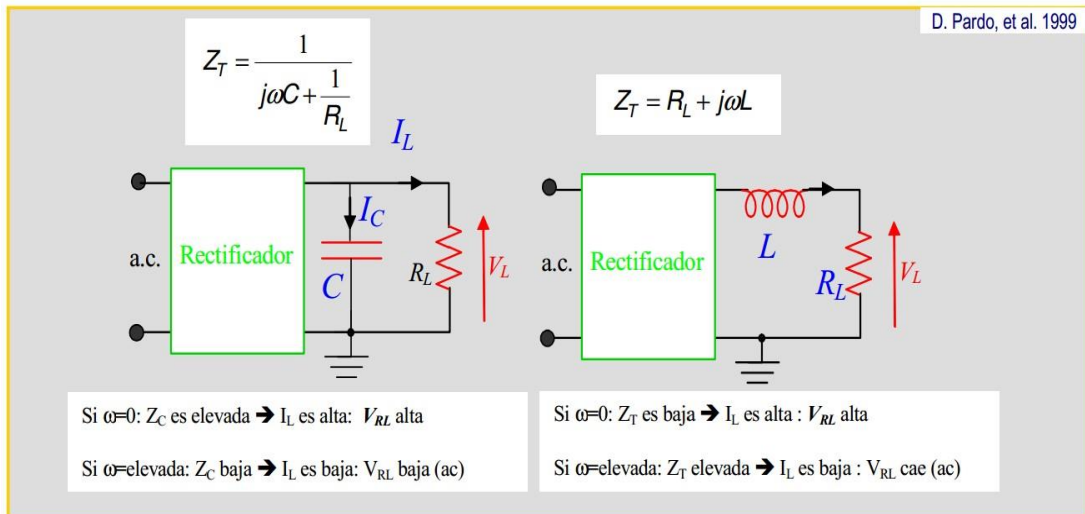


Figura 18: Forma de Onda filtrada

IV. Materiales, equipos e instrumentos de Medición

- Módulo de entrenamiento (Multitester, Megger y protoboard)
- Cables de conexiones.
- Software Multisim y PC.
- Transformador monofásico de 220/12 Voltios, 60 Hz, 50 Watts.
- 4 Diodos tipo 1N4007
- 1 Resistencia de 10 Kohms
- 1 Capacitor de 2200 uF x 16 voltios.

V. Procedimiento

1. Armar el circuito de acuerdo al siguiente diagrama

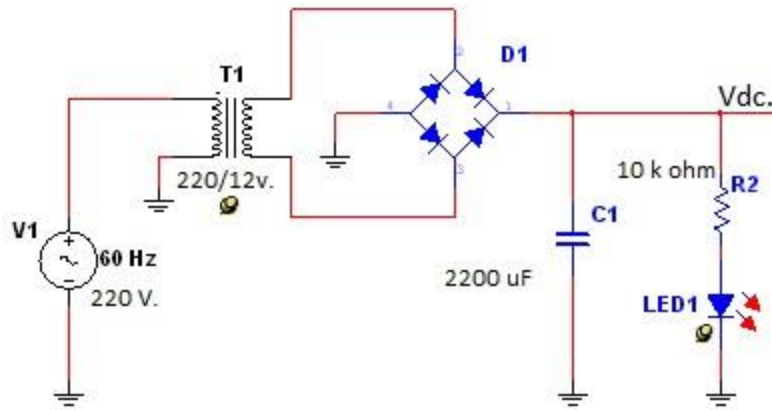


Figura 19: Fuente de alimentación 220/12V.

Fuente: Software cade -simu

2. Alimentar con 220 voltios a.c. Medir los voltajes de entrada y salida del transformador.
3. Medir voltaje rectificado Vdc a la salida del rectificador. Anotar datos observados.
4. Construir el mismo circuito con el software Multisim, tomar las lecturas de voltímetro y comparar con los datos anteriores.
5. Instalar el osciloscopio virtual, ver la forma de onda alterna, rectificada y filtrada, compare con la teoría y concluya.

VI. Cuestionario

1. ¿Cuál es la relación entre el valor de la tensión en corriente alterna y corriente rectificada?
2. ¿Comparar los valores de pico leídos con el osciloscopio y los del voltímetro, por qué no son iguales?
3. ¿Qué sucede con el rizado si desconecta el capacitor?

4. ¿Qué sucede con el rizado si desconecta la resistencia?
5. ¿Qué pasa si disminuye el voltaje de alimentación a.c. a 210 voltios, disminuirá la salida dc, por qué?
6. ¿Qué es un estabilizador o tensión regulada?
7. ¿Al retirar un diodo en el puente en qué afecta a la salida d.c.?
8. ¿Qué función cumple el diodo led en el circuito?

LABORATORIO N° 08: ARRANQUE DIRECTO DE UN MOTOR TRIFÁSICO

I. Objetivo General

Montar, instalar y poner en servicio un motor trifásico por el método de arranque directo.

II. Objetivos específicos

- Comprobar y medir los terminales de un motor trifásico, reconocer las conexiones de bornera en diferentes configuraciones.
- Reconocer y probar los elementos de control
- Montar, instalar, poner en servicio y medir los parámetros eléctricos de funcionamiento de un motor trifásico.

III. Fundamentación Teórica

El método de arranque directo se alimenta directamente de la red, se constituye normalmente en la línea de fuerza por un contactor, una protección frente a sobrecargas que son un relé térmico y un seccionador o fusibles para protección a cortocircuitos.

El circuito de mando consta básicamente por su protección del contacto del relé térmico, un pulsador NC, pulsador de marcha y el contacto auxiliar normalmente abierto del contactor principal para su retroalimentación.

Este tipo de arranque se usa para motores de baja potencia debido a que en el arranque la corriente se eleva de 7 a 8 veces la corriente nominal, y los elementos que intervienen se ven afectados por esta corriente de arranque. El contactor utilizado será tipo AC-3 para cargas inductivas.

Para saber qué tipo de arranque utilizar debemos contemplar según lo siguiente:

Tipo de carga que vamos a mover (hay cargas que necesitan toda su potencia en el arranque y no se puede aplicar arranque estrella triángulo)

La capacidad del transformador de distribución: Si la capacidad del transformador es pequeña y tu motor es de gran potencia necesitas hacer un arranque estrella-triángulo para no afectar a las demás cargas conectadas a la red.

IV. Materiales, equipos e instrumentos de Medición

- Módulo de entrenamiento EG-SMT002-A
- Cables de conexiones
- Motor trifásico de 2HP. 220 V 1800 RPM
- Tacómetro digital.

V. Procedimiento

1. Armar los circuitos de acuerdo al esquema de Fuerza y mando siguientes:

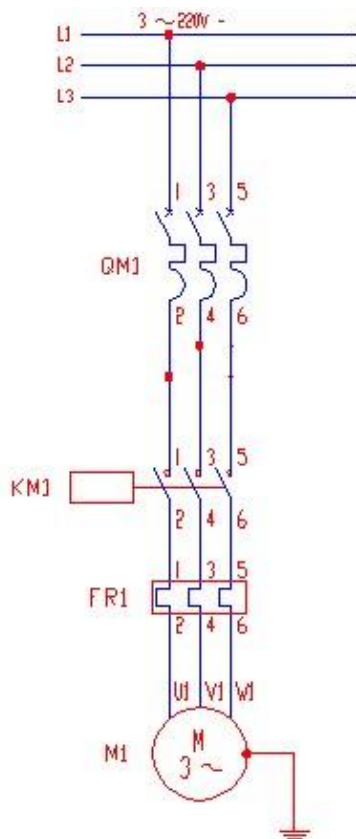


Figura 20: Esquema de fuerza

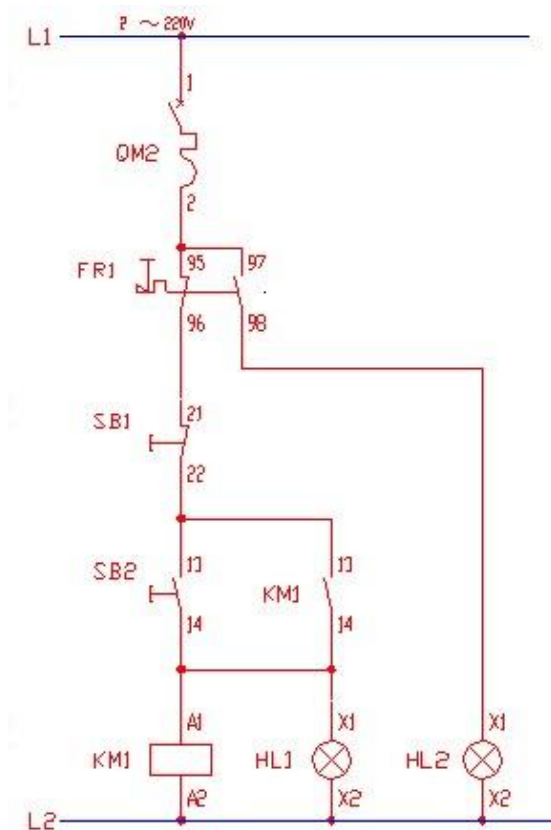


Figura 21: Esquema de control

Fuente: Software cade -simu

- Leyenda:**
- QM1 Interruptor magnético de fuerza
 - QM2 Interruptor magnético de mando
 - SB1- Pulsador de parada
 - SB2- Pulsador de marcha
 - KM1- Contactor
 - M1- Motor
 - HL1- Lámpara motor en marcha.
 - HL2- Lámpara relé térmico.

2. Asegurarse de que los instrumentos y motor estén bien conectados (eje libre de obstáculos)

3. Alimente los circuitos con los respectivos interruptores termomagnéticos.

4. Presione el pulsador de arranque y tome lectura de los instrumentos instalados.

Voltaje de línea-línea, línea-fase, Corrientes de línea, potencia, velocidad usando el tacómetro.

5. Observe la rotación del motor, escuche ruidos extraños, anote sus conclusiones.

6. Corte el servicio con el botón de paro y desmonte las conexiones.

VI. Cuestionario

1. ¿Qué sucede con la corriente cuando arranca el motor?
2. ¿Qué diferencias hay entre el circuito de fuerza y mando o control?
3. ¿En qué sentido rotó el motor, cómo invertiría el sentido de giro?
4. ¿La velocidad del motor fue constante? ¿Cómo se puede variar la velocidad del motor trifásico de inducción?
5. ¿En qué conexión estuvo el motor cuando aplicó los 220 voltios, como se conectaría por 380 voltios?
6. ¿Qué protección se utilizó en el circuito de fuerza y control?
7. ¿En qué se diferencia un interruptor termomagnético y un relé térmico?
8. ¿Qué normas se aplican para protección de motores eléctricos?

LABORATORIO N° 09: ARRANQUE ESTRELLA-TRIÁNGULO

I. Objetivo General

Montar, instalar y poner en servicio un motor trifásico por el método Estrella - Triángulo.

II. Objetivos específicos

- Comprobar y medir los terminales de un motor trifásico, reconocer las conexiones de bornera en diferentes configuraciones.
- Reconocer y probar los elementos de control para la instalación de fuerza y mando por arranque estrella-triángulo.

- Montar, instalar, poner en servicio y medir los parámetros eléctricos de funcionamiento de un motor trifásico por el método de arranque estrella triángulo.

III. Fundamentación Teórica

Este método de arranque se basa en conectar el motor en estrella sobre una red donde debe conectarse en triángulo con la finalidad de reducir su corriente de arranque. Es un modo de conexión en dos tiempos para un motor de inducción trifásico.

IV. Materiales, equipos e instrumentos de Medición

- Módulo de entrenamiento EG-SMT002-A
- Cables de conexiones
- Motor trifásico de 2HP. 220 V 1800 RPM
- Tacómetro digital.

V. Procedimiento

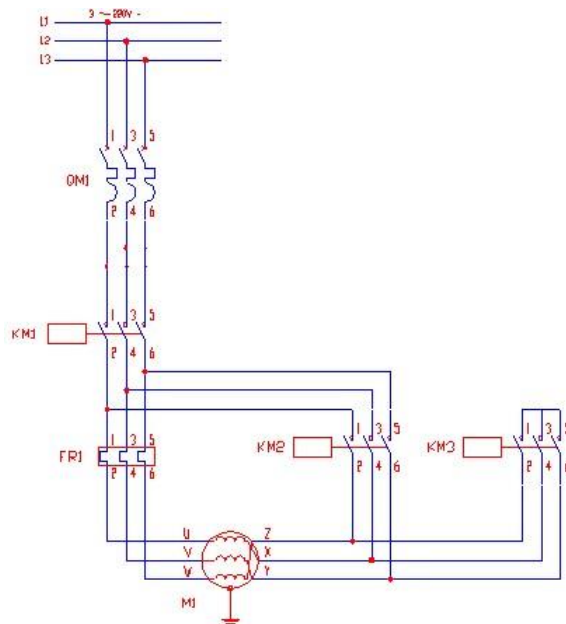


Figura 22: Esquema de fuerza

Fuente: Software cade -simu

1. Armar los circuitos de acuerdo al esquema de Fuerza y control siguientes:

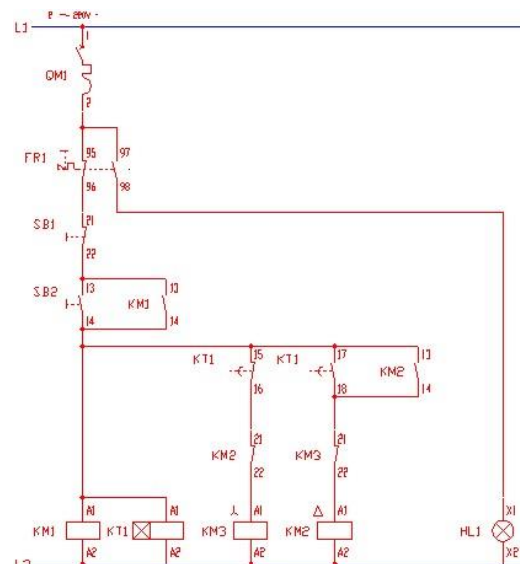


Figura 23: Esquema de control

Leyenda:

QM1	Interruptor termomagnético de fuerza
KM1	Contactador principal
KM2	Contactador Triángulo
KM3	Contactador Estrella
FR1	Relé Térmico
M1-	Motor
KT1	Temporizador
HL1-	Lámpara motor en marcha.
HL2-	Lámpara relé térmico.

2. Asegurarse de que los instrumentos y motor estén bien conectados (eje libre de obstáculos)

3. Alimente los circuitos con los respectivos interruptores termomagnéticos.

4. Presione el pulsador de arranque y tome lectura de los instrumentos instalados.

Voltaje de línea-línea, línea-fase, Corrientes de línea, potencia, velocidad usando el tacómetro.

5. Observe la rotación del motor, escuche ruidos extraños, anote sus conclusiones.

6. Corte el servicio con el botón de paro y desmonte las conexiones.

VI. Cuestionario

1. ¿Qué sucede con la corriente cuando arranca el motor, cuál es la secuencia de los contactores?

2. ¿Qué diferencias hay entre el circuito de fuerza y mando o control, notó el ajuste del relé temporizado?

3. ¿Por qué la velocidad de arranque es reducida?

4. ¿Qué relación hay entre las tensiones de fase y línea en conexión estrella?

5. ¿Qué relación hay entre las corrientes de fase y línea en conexión estrella s?

6. ¿Qué relación hay entre las tensiones de fase y línea en conexión triángulo?

7. ¿Qué relación hay entre las corrientes de fase y línea en conexión estrella?
8. ¿Cómo se serían los circuitos de fuerza y control para el arranque de un motor trifásico de arranque escalonado por resistencias?

LABORATORIO N^o 10: INVERSIÓN DE GIRO DE UN MOTOR

I. Objetivo General

Montar, instalar y poner en servicio un motor trifásico de Velocidad Reversible

II. Objetivos específicos

- Comprobar y medir los terminales de un motor trifásico, reconocer las conexiones de bornera en diferentes configuraciones.
- Reconocer y probar los elementos de control para la instalación de fuerza y mando para hacer funcionar un motor trifásico por inversión de giro.
- Montar, instalar, poner en servicio y medir los parámetros eléctricos de funcionamiento de un motor trifásico por inversión de giro.

III. Fundamentación Teórica

Los motores asíncronos trifásicos son usados en una gran variedad de aplicaciones en la industria. Mover parte de una máquina herramienta, subir y bajar un guinche para levantar o bajar una carga o desplazar atrás y adelante un puente grúa son sólo algunos pocos ejemplos, es por ello que en esta experiencia se harán estos circuitos. Para invertir el sentido de rotación de un motor de inducción, se debe invertir el sentido del campo magnético giratorio generado por sus bobinas, esto se logra invirtiendo dos de las tres fases de alimentación del motor. Es importante señalar que los contactores deben estar enclavados para evitar cortocircuito.

IV. Materiales, equipos e instrumentos de Medición

- Módulo de entrenamiento EG-SMT002-A
- Cables de conexiones
- Motor trifásico de 2HP. 220 V 1800 RPM
- Tacómetro digital.

V. Procedimiento

1. Armar los circuitos de acuerdo al esquema de Fuerza y control siguientes:

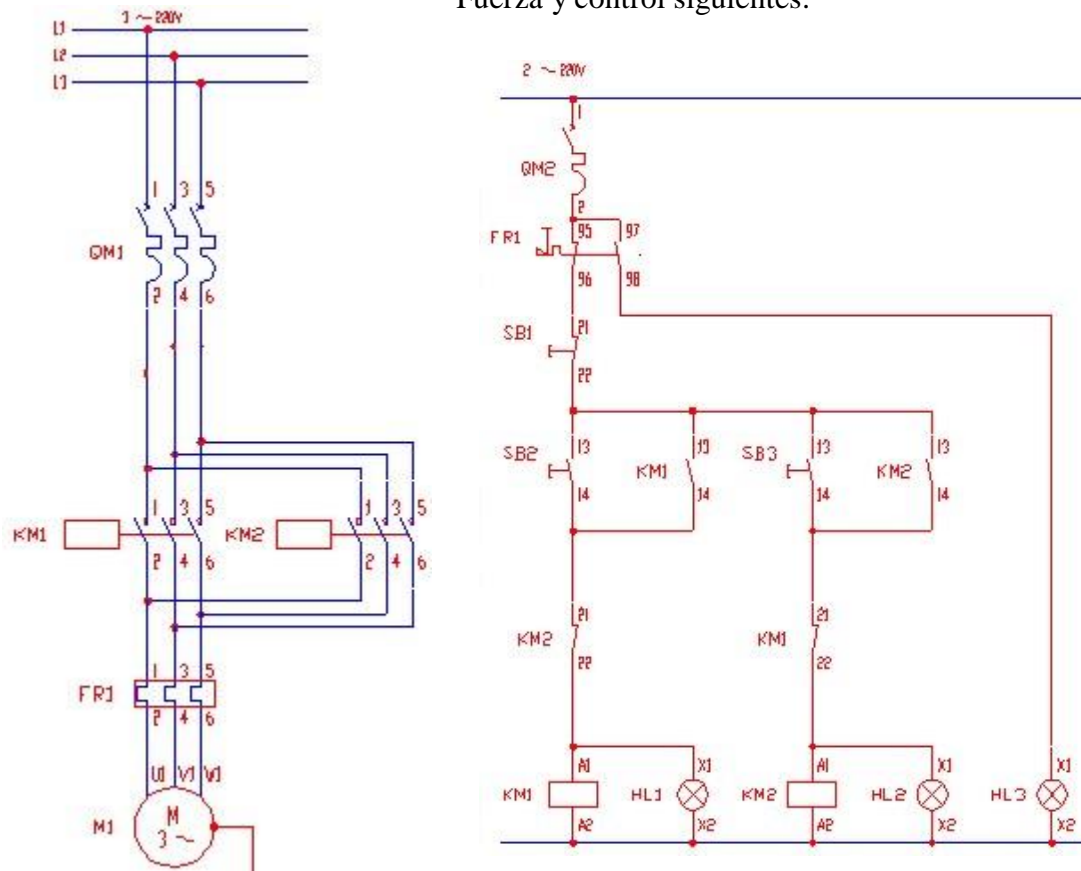


Figura 24: Esquemas de fuerza y control

Fuente: Software cade -simu

- Leyenda:**
- QM1 Interruptor termomagnético de fuerza
 - QM2 Interruptor termomagnético de control
 - KM1 Contactor giro izquierda
 - KM2 Contactor giro derecha
 - FR1 Relé Térmico

- M1- Motor
- SB1 Pulsador de parada
- SB2 Pulsador marcha izquierda
- SB3 Pulsador marcha derecha
- HL1- Lámpara marcha izquierda
- HL2- Lámpara marcha derecha
- HL3- Lámpara relé térmico.

2. Asegurarse de que los instrumentos y motor estén bien conectados (eje libre de obstáculos)

3. Alimente los circuitos con los respectivos interruptores termomagnéticos.

4. Presione el pulsador de marcha izquierda y tome lectura de los instrumentos instalados.

Voltaje de línea-línea, línea-fase, Corrientes de línea, potencia, velocidad usando el tacómetro. Pulse el botón de parada.

4. Presione el pulsador de marcha derecha y tome lectura de los instrumentos instalados. Pulse el botón de parada. Desmonte las conexiones.

VI. Cuestionario

1. ¿Qué sucede con la corriente cuando arranca el motor, cuál es la secuencia de los contactores?

2. ¿Qué diferencias hay entre el circuito de fuerza y mando o control, notó el ajuste del relé temporizado?

3. ¿Cuál es el sentido de giro si se invierten las tres líneas de alimentación?

4. ¿Qué puede ocurrir si no se enclavan los contactores de marcha derecha e izquierda?

5. ¿Qué es contacto de permanencia y cuál es su aplicación?

6. ¿Qué relación hay entre las tensiones de fase y línea en conexión triángulo?

7. ¿Cómo se instalaría un sistema de bombeo de dos motores para que trabajen en forma automática alternada controlada por interruptor de nivel con tanque bajo y elevado?

8. ¿Qué condiciones de seguridad se debe tener en cuenta para la instalación de un motor de inducción?

LABORATORIO N^o 11: IMPEDANCIA, POTENCIA Y FACTOR DE POTENCIA

I. Objetivo General

Determinar la impedancia, potencia y factor de potencia de una carga inductiva.

II. Objetivos específicos

- Determinar los parámetros en un sistema inductivo trifásico.
- Determinar el factor de potencia en una carga inductiva
- Comprender como afecta un motor trifásico como carga inductiva en el factor de potencia.

III. Fundamentación Teórica

Se entiende como factor de potencia de un circuito de corriente alterna, como la relación entre la potencia activa y la potencia aparente, es decir es la capacidad de una carga de absorber potencia activa. Su máximo valor es uno y se logra con una carga puramente resistiva. Es adimensional.

La impedancia es una medida de la oposición de que presenta un circuito a una corriente cuando se aplica una tensión. Su unidad es el ohm.

La potencia eléctrica es la relación de paso de energía de un flujo en la unidad de tiempo. Su unidad es el watt. La potencia reactiva se debe a cargas no lineales que pueden ser de origen inductivo o capacitivo, su unidad es el VAR. La potencia aparente es la potencia compleja compuesta por la activa y reactiva ($S=P+jQ$), su unidad es VA.

En nuestra experiencia utilizaremos una carga inductiva proveniente de un motor de 2HP, parte del módulo de entrenamiento de educación Industrial.

IV. Materiales, equipos e instrumentos de Medición

- Módulo de entrenamiento EG-SMT002-A
- Cables de conexiones
- Motor trifásico de 2HP. 220 V 1800 RPM

V. Procedimiento

1. Armar los circuitos de acuerdo al esquema de Fuerza y mando siguientes:

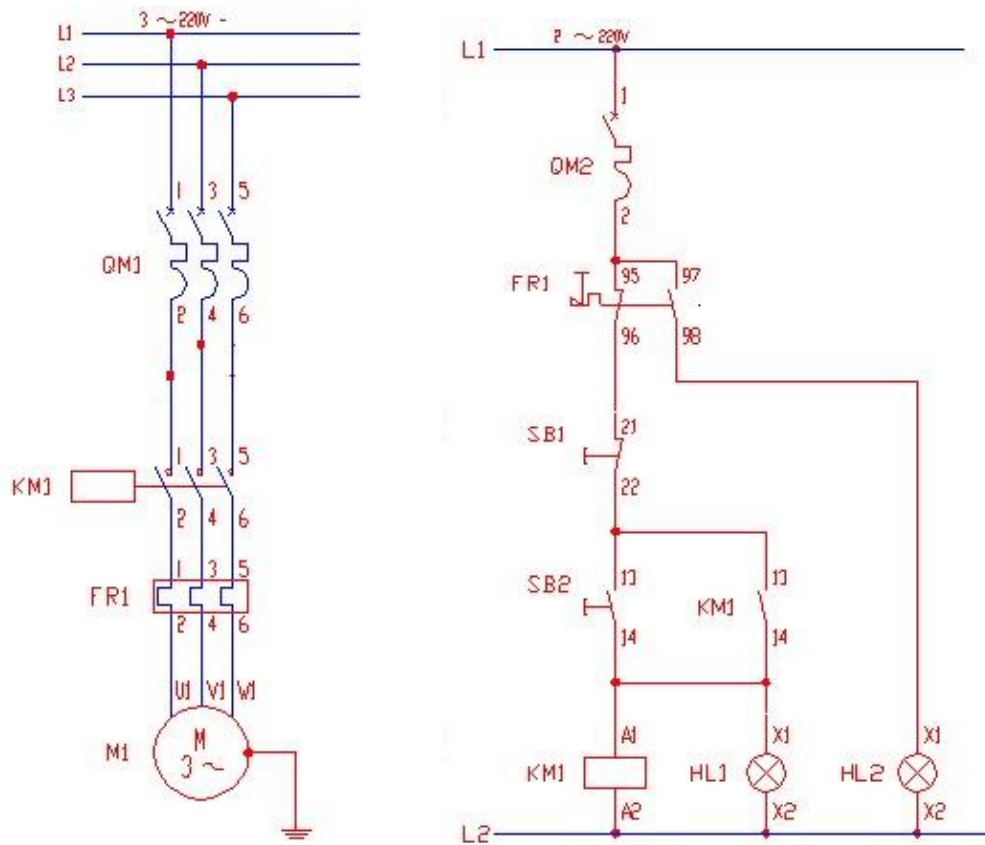


Figura 25: Esquemas de fuerza y control

Fuente: Software cade -simu

Leyenda: QM1 Interruptor magnético de fuerza
QM2 Interruptor magnético de mando

SB1- Pulsador de parada
SB2- Pulsador de marcha
KM1- Contactor
M1- Motor
HL1- Lámpara motor en marcha.
HL2- Lámpara relé térmico.

2. Asegurarse de que los instrumentos y motor estén bien conectados (eje de motor libre de obstáculos)
3. Alimente los circuitos con los respectivos interruptores termomagnéticos.
4. Presione el pulsador de arranque y tome lectura de los instrumentos instalados. Voltaje de línea-línea, línea-fase, Corrientes de línea, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente, factor de potencia, energía consumida, frecuencia.
5. Calcule la impedancia y compare con datos obtenidos, anote sus conclusiones.
6. Corte el servicio con el botón de paro y desmonte las conexiones.

VI. Cuestionario

1. ¿Qué puede decir entre el ángulo obtenido de la impedancia de carga con el de la potencia compleja?
2. ¿Qué entiende por carga inductiva?
3. ¿Qué entiende por carga capacitiva?
4. ¿Por qué una carga resistiva no desfasa la corriente?
5. ¿Qué pérdidas de energía se manifiestan en un motor de inducción?
6. ¿Qué es triángulo de potencias y cómo lo interpreta?
7. ¿Investigue la tecnología de static var?
8. ¿Qué factor de potencia es tolerable en instalaciones Industriales según normas?

LABORATORIO N° 12: CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA.

I. Objetivo General

Corregir el factor de potencia de una carga inductiva.

II. Objetivos específicos

- Instalar banco de condensadores trifásico a una carga inductiva.
- Determinar el efecto de la corrección del factor de potencia

III. Fundamentación Teórica

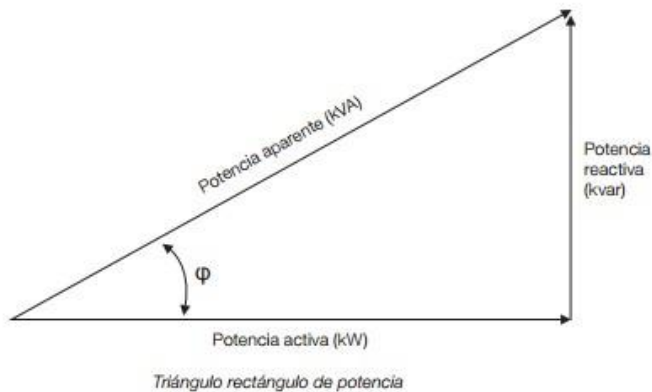
Un bajo factor de potencia causa pérdidas en la instalación, caída de tensión y baja utilización de la capacidad instalada por lo que urge la necesidad de corregirla.

La corrección del factor de potencia será realizada instalando los condensadores en disposición triángulo o delta en paralelo con la línea de alimentación.

En toda y cualquier instalación industrial, comercial o residencial, todos los equipamientos consumen algún tipo de energía para realizar trabajo, siendo que la Potencia es la grandeza que determina la cantidad de energía concedida por una fuente a cada unidad de tiempo. En los sistemas eléctricos la energía suministrada por una determinada fuente puede ser dividida en:

- Potencia Activa: es la potencia que efectivamente realiza trabajo generando calor, luz, movimiento, etc. Es medida en kW.
- Potencia Reactiva: es la potencia usada apenas para crear y mantener los campos electromagnéticos de las cargas inductivas. Es medida en kvar.
- Potencia Aparente: es la suma vectorial de la potencia activa y la potencia reactiva representando la potencia total entregada por la fuente de energía (generador eléctrico, concesionaria, etc.) o la potencia total consumida por una carga o sistema. Es medida en kVA.

Es frecuentemente utilizado un triángulo rectángulo para representar las relaciones entre la Potencia Activa, Potencia Reactiva y la Potencia Aparente



$$fp = \frac{\text{potencia activa (kW)}}{\text{Potencia aparente (kVA)}}$$

Figura 26: Triángulo de potencia

Fuente: Software cade -simu

IV. Materiales, equipos e instrumentos de Medición

- Módulo de entrenamiento EG-SMT002-A
- Cables de conexiones
- Motor trifásico de 2HP. 220 V 1800 RPM

V. Procedimiento

1. Armar los circuitos de acuerdo al esquema de Fuerza y control de la práctica anterior, solo tiene que agregar el banco de condensadores que van en paralelo con la línea de alimentación.
2. Asegurarse de que los instrumentos y motor estén bien conectados (eje libre de obstáculos)
3. Alimente los circuitos con los respectivos interruptores termomagnéticos.
4. Presione el pulsador de arranque y tome lectura de los instrumentos instalados.

Voltaje de línea-línea, línea-fase, Corrientes de línea, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente, factor de potencia, energía consumida, frecuencia.

5. Compare el factor de potencia obtenido y compare con datos de la práctica anterior, anote sus conclusiones.
6. Corte el servicio con el botón de paro y desmonte las conexiones.

VI. Cuestionario

1. ¿En qué instalaciones eléctricas se presentan las pérdidas inductivas y/o capacitivas, bajo qué situaciones?
2. ¿Cómo son los contactores utilizados para corregir el factor de potencia que conectan a los condensadores que compensan la energía?
3. ¿Qué dispositivos de seguridad de fabricación deben tener los capacitores?
4. Explique las causas y consecuencias de un bajo factor de potencia en una instalación industrial.
5. Se desea corregir el factor de potencia para 0.92 de una carga de 930 KW, 380 V y f.p. de 0.65.
6. ¿Por qué al trabajar un motor de inducción en vacío el factor de potencia es bajo?
7. ¿De 6 ejemplos de cargas que causan el bajo factor de potencia?
8. Describa los tipos de corrección del factor de potencia.
9. ¿Qué son bobinas de choque y contactos auxiliares de cierre rápido especiales par banco de condensadores.

7. Estructura del taller

El taller pedagógico de acuerdo a nuestras experiencias se va a emplear la estructura de las sesiones de aprendizaje como sigue:

- 7.1. La primera parte se va a considerar a los datos informativos que se considerará las más elementales: ciclo, unidad, N^o sesión, duración, título de la sesión.
- 7.2. La segunda parte son los aprendizajes esperados es decir las competencias, capacidades e indicadores de evaluación.
- 7.3. La tercera parte se refiere a la secuencia didáctica o actividades y consta de tres etapas:

Inicio.- Tiene una duración de 10 minutos, el profesor explica el procedimiento a efectuar de acuerdo a la guía de prácticas, se forman grupos de trabajo de 5 alumnos como máximo, luego de despejar algunas dudas se entrega el material y pasamos a ejecutar las prácticas.

Desarrollo.- Tiene una duración de 100 minutos, es en esta etapa donde se realizan las prácticas de laboratorio por el estudiantado, el docente está monitoreando en todo momento manteniendo orden, seguridad y cumplimiento de lo programado, de la misma forma se va evaluando los procedimientos.

Cierre.- Luego de concluir las experiencias se comenta a manera de resumir lo aprendido, se procede al desmontaje y entrega de materiales y equipos.

- 7.4. El Informe de Prácticas de laboratorio.- El estudiante tiene un plazo de 6 días para presentar este informe en forma virtual respondiendo el cuestionario que figura en la guía de prácticas respectiva.

8. Aplicación de la propuesta

Nuestra propuesta la aplicación del módulo de entrenamiento de educación industrial incrementa el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería mecánica del VIII ciclo de la Universidad Nacional del Santa se desarrolló desde el mes de agosto del año pasado semestre 2017 – II, que consistió en la programación de prácticas de laboratorio obedeciendo a las guías de prácticas elaboradas según el sílabo de la escuela de ingeniería mecánica y consecuentemente se solicitó a la dirección de la escuela por la autorización para realizar esta investigación.

El primer paso fue elaborar un pre test teniendo en cuenta la matriz de operatividad es decir sus dimensiones e indicadores el mismo que fue validado por juicio de expertos.

Tabla 28: Resultados de Validación

INDICADORES DE EVALUACION	EXPERTO 1	EXPERTO 2
Redacción clara y precisa	87	87
Tiene coherencia la variable	93	87
Tiene coherencia las dimensiones	93	87
Tiene coherencia con los indicadores	93	87
PROMEDIO	92	87

Fuente: juicio de expertos

El promedio de los 2 jueces presentado es de 90% lo que significa que los ítems evaluados son adecuados.

Así mismo se sometió a la prueba de confiabilidad a través del coeficiente Alfa de Cronbach resultando ser 0,77 el cual es significativo lo que permite concluir que el test aplicado es confiable. A continuación datos técnicos del pre test.

Tabla 29: Datos técnicos del pre test

Nombre : Pre test para saber el nivel de entrada del grupo en investigación.
 Docente : Ing. Fredesbildo Fidel Rios Noriega
 Semestre : 2017-II
 Dirigido a : Estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de Circuitos Eléctricos de la escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.
 Duración : 60 minutos
 Procedencia: UNS- Nuevo Chimbote
 Items : 30
 Distribución: consta de 13 items (actitudinal), 7items (procedimental), 10 items (actitudinal).
 Tipo Items : alternativa múltiple (a, b, c, d)

Fuente: propia

Se procede a realizar las prácticas de laboratorio (12) utilizando el módulo de entrenamiento de educación industrial durante el desarrollo de ciclo lectivo lo cual ocurrió con toda normalidad.

Al finalizar las 12 prácticas se volvió a evaluar a los estudiantes con un post test o prueba de salida, toda la información que fue vaciada en el software SPSS para hacerle tratamiento estadístico.

Tabla 30: Datos técnicos del post test

Nombre : Post test para saber el nivel de salida del grupo en investigación al aplicar el módulo.
 Docente : Ing. Fredesbildo Fidel Rios Noriega
 Semestre : 2017-II
 Dirigido a : Estudiantes del VIII ciclo de la asignatura de Circuitos Eléctricos de la escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Santa.
 Duración : 60 minutos
 Procedencia: UNS- Nuevo Chimbote

Items	: 30
Distribución:	consta de 13 ítems (actitudinal), 7 ítems (procedimental), 10 ítems (actitudinal).
Tipo Ítem	: alternativa múltiple (a, b, c, d)

Fuente: propia

9. Evaluación de la propuesta

Luego de haber elaborado el pre test, habiendo sido validado por juicio de expertos los cuales resultaron aceptables, y haber sometido a la prueba de confiabilidad siendo el alfa de Cronbach significativo se practicó el pre test a los 40 estudiantes de la asignatura Circuitos Eléctricos de VIII ciclo de Ingeniería mecánica de la Universidad Nacional del Santa evaluándose de acuerdo como se detalla a continuación:

Tabla 31: Evaluación pre test y post test

dimensión	Nº ítems	Puntaje/ítem	subtotal	nota base
conceptual	13	1	13	20
procedimental	7	1	7	
actitudinal	10	2	20	20

Fuente: propia

Luego de aplicarse la propuesta que duró 12 sesiones de aprendizaje se volvió a evaluar con un post test a la misma población obteniéndose resultados que fueron procesados con el instrumento estadístico software SPSS.

Se aplicó la prueba de Hipótesis de Kolmogorov-Smirnov para una sola muestra determinando que mi probabilidad estadística $p < 0.05$ lo que se concluye que se rechaza la hipótesis nula, aceptándose la hipótesis alternativa.

Comparando los datos del pre test y post test en las tres dimensiones conceptual, procedimental y actitudinal se observó incremento en los promedios lo que permite concluir que la aplicación del módulo de entrenamiento de educación industrial

incrementa significativa el rendimiento académico de los estudiantes de asignatura de circuitos eléctricos de Ingeniería mecánica de la Universidad Nacional del Santa.

10. Autoevaluación.

A partir de la implementación del módulo de entrenamiento se diseñaron las prácticas de laboratorio, luego viene el desarrollo experimental y finalmente el monitoreo y evaluación, donde se recoge información sobre dificultades y logros, se reorientan actividades aplicándose al inicio, durante y final.

Podemos afirmar que la implementación del módulo de entrenamiento ha significado el incremento del nivel académico, pero a manera de auto evaluación se puede aún mejorar este nivel reforzando otros parámetros, tales como emocionales, hacerles entender a los estudiantes que no se contenten con aprobar la asignatura, si no que se motiven más, sean competentes, que entiendan que no se puede perder el tiempo vanamente si no que exploten su potencial ahora.

Se han programado 12 prácticas y se han desarrollado con mayor tranquilidad que semestres anteriores puesto que los equipos e instrumentos no eran modulares ni didácticos, por decir las conexiones eran atornilladas y no funcionales, desordenadas lo que implicaba mayor tiempo de ejecución de una misma tarea, menor comprensión de los fenómenos.

En cada sesión se puede realizar más prácticas que las habituales y se está sugiriendo a la escuela que se implementen más módulos a fin de que menos alumnos trabajen por módulo (cambiar de 5 a 3 estudiantes/módulo).

Si bien es cierto que la población es de estudiantes de Ingeniería mecánica; la asignatura de circuitos eléctricos es básica y muy importante para ingeniería mecánica y otras profesiones, más aun en este mundo globalizado no nos podemos quedar atrás, si no por el contrario actualizarnos constantemente incentivando a la innovación y tecnología de punta permitiéndonos competir a nivel nacional e internacional.

12.3 ANEXO N°3: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PROYECTO



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA MECANICA

“Año del Buen Servicio al Ciudadano”

Nuevo Chimbote, 01 de setiembre del 2017

OFICIO N° 293-2017-UNS-FI-EPIM-D

Señor
ING. FIDEL RÍOS NORIEGA
DOCENTE EPIM

Presente.-

ASUNTO : AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PROYECTO DE TESIS

REF. : SOLICITUD (R-718-17)

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi saludo cordial y a la vez, en atención al documento de la referencia, esta dirección autoriza a su persona, para que utilice en forma responsable las instalaciones y equipos de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica, y además coordine y/o planifique con los estudiantes de la asignatura Circuitos Eléctricos, perteneciente al semestre académico 2017-II, las acciones necesarias para ejecutar el proyecto de tesis titulado : **“Módulo de Entrenamiento en el rendimiento académico de estudiantes de Ingeniería Mecánica de la UNS”**.

Por lo que, se le recomienda se sirva mantenernos informados de los avances y logros de la investigación.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente.

c.c. : DFI
Archivo
NEE/labs

12.4 ANEXO N°3: EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

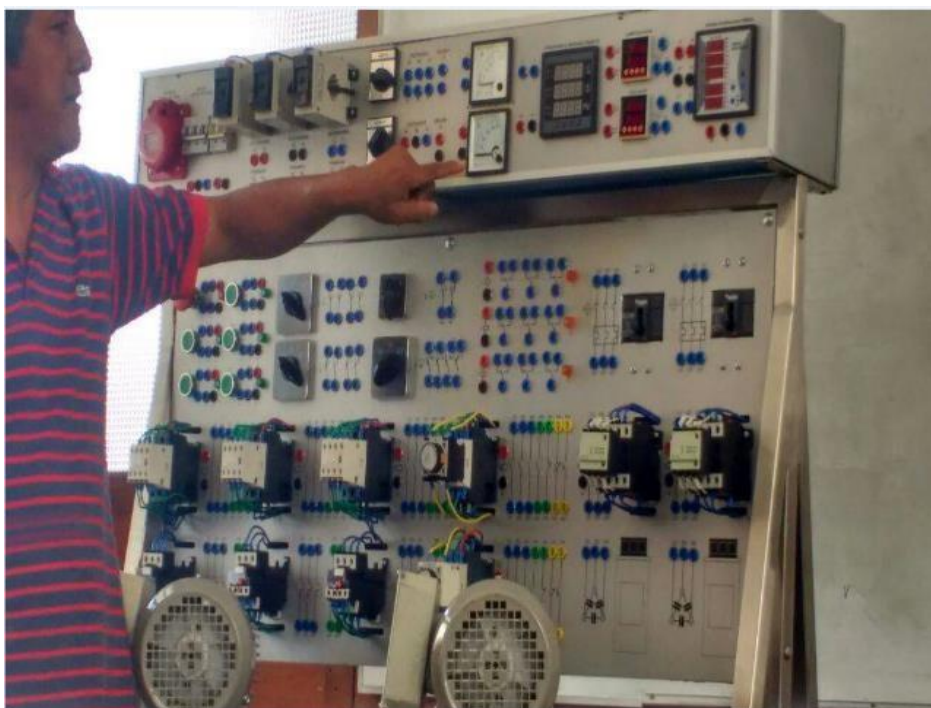


Foto 1.- Vista frontal del módulo de entrenamiento de educación industrial donde se puede apreciar los controles, equipos e instrumentos analógicos y digitales, todo señalizado en forma didáctica.

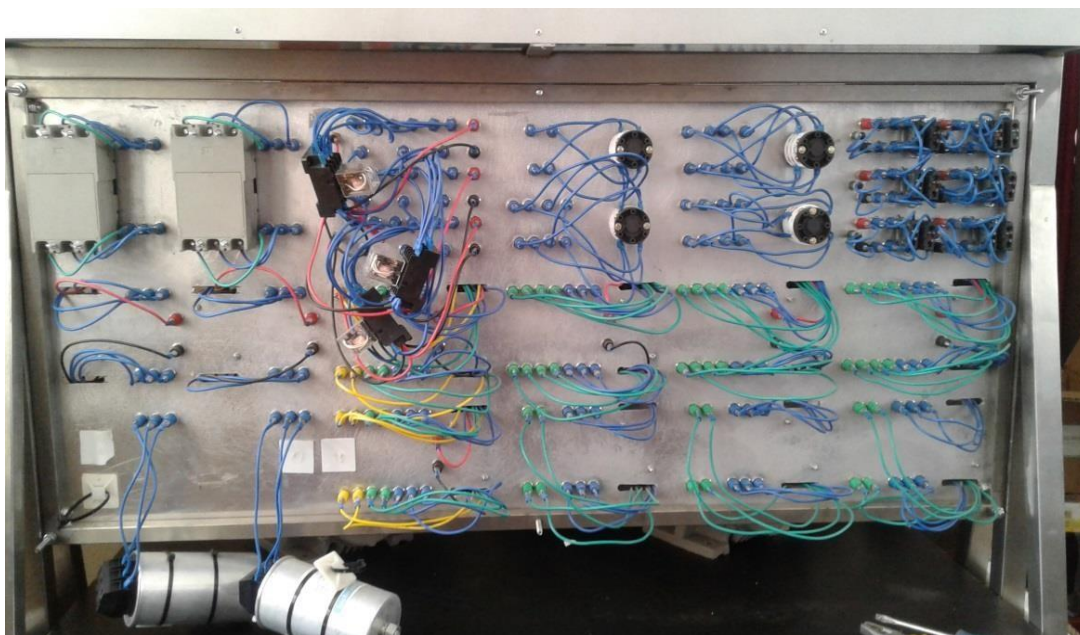


Foto 2.- Vista posterior del módulo de entrenamiento de educación industrial donde se puede apreciar las conexiones interiores.

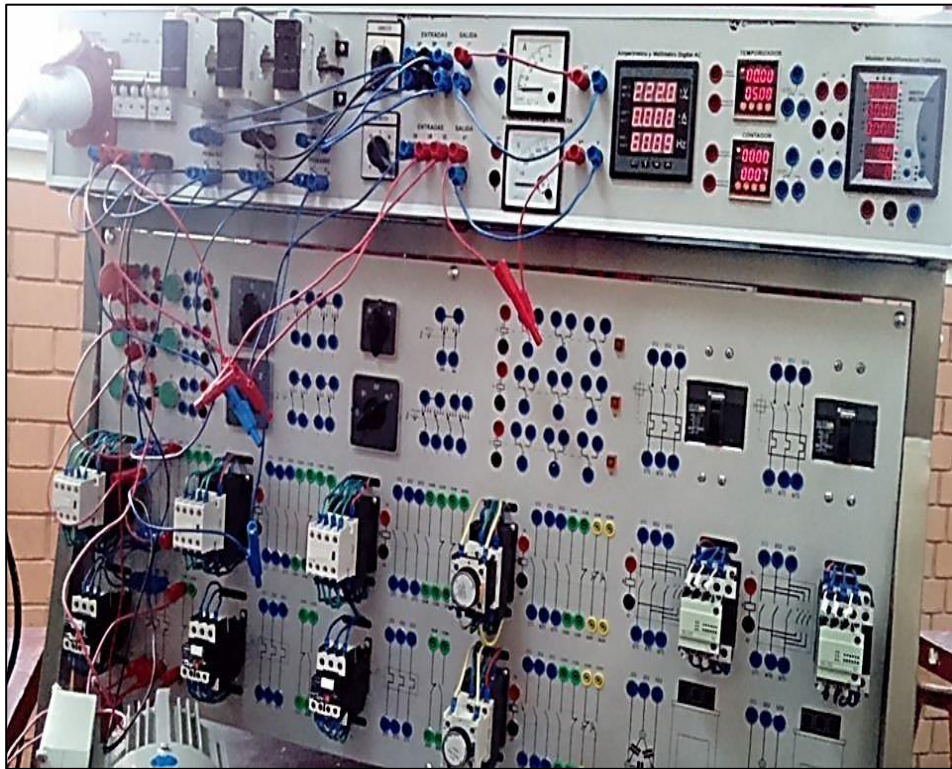


Foto 3: Circuito eléctrico con su respectivo alambrado donde se están utilizando dispositivos de mando, control y fuerza, así como instrumentos de medición.

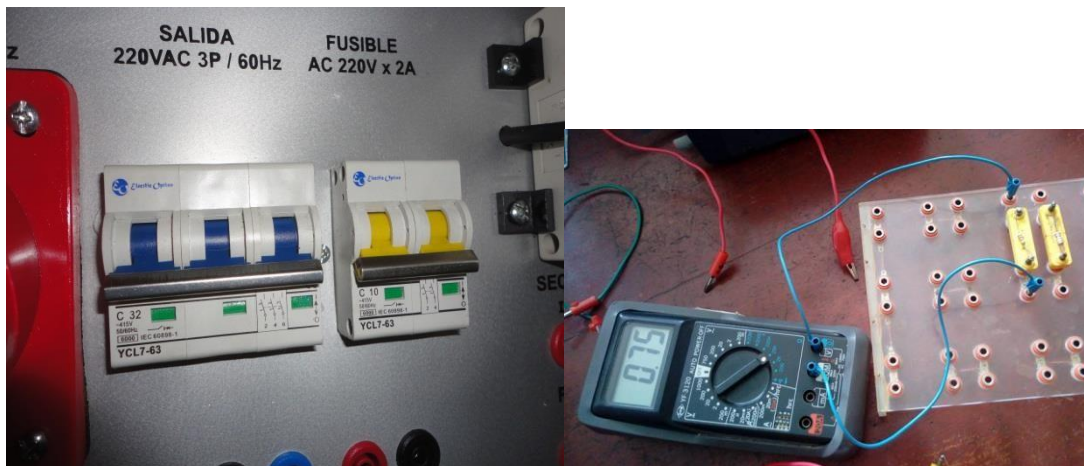


Foto 4: Interruptores termomagnéticos trifásico (azul) y monofásico (amarillo) y tablero de conexiones de resistencias u otros dispositivos.



Foto 5.- Transformadores de corriente



Foto 6.- Relé térmico ajustable



Foto 7.- Reles



Foto 8.- Banco de capacitores trifásico para corregir el f.p.



Foto 9.- Megóhmetro de 10 kV.



Foto 10.- Temporizador analógico



Foto 11.- Estudiantes de circuitos eléctricos analizando el circuito previo a instalar y haciendo los cálculos teóricos respectivos.



Foto 12.- Amperímetro y voltímetro analógicos



Foto 13.- Medidor multifuncional trifásico

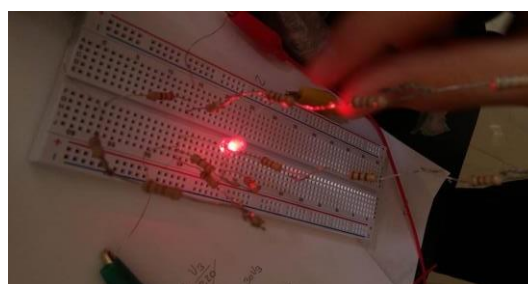


Foto 14.- Uso de protoboard en circuito resistivo

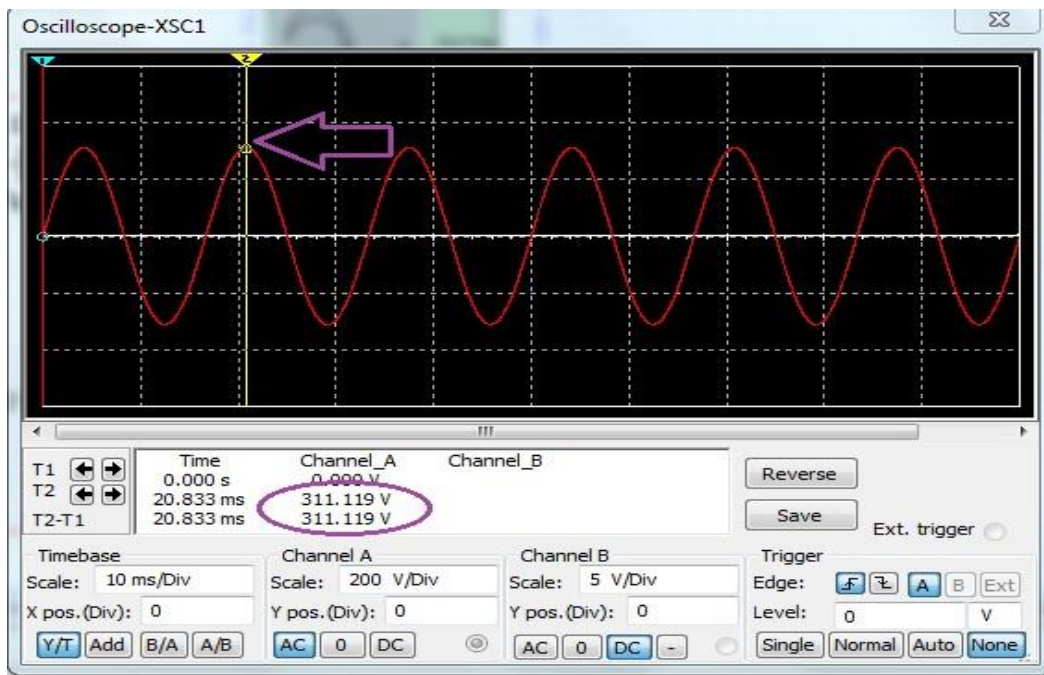


Foto 15.- Resultados de onda sinusoidal con osciloscopio virtual

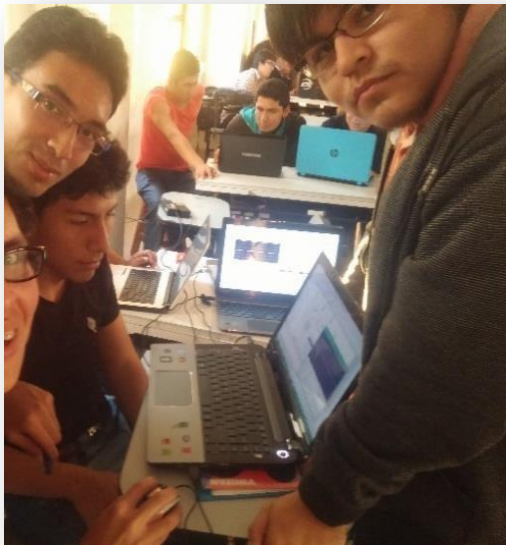


Foto 16.- Utilizando software cade-simu



Foto 17.- Bancada de transformadores



Foto 18.- Verificando el circuito antes de aplicar energía

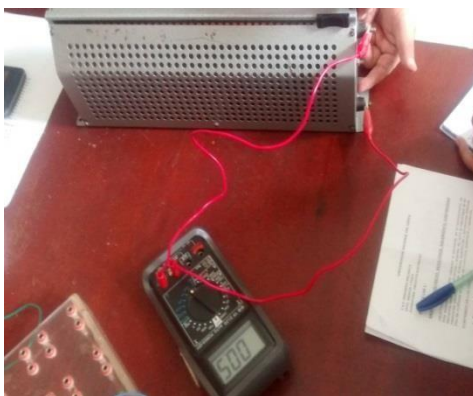


Foto 19.- Probando un potenciómetro

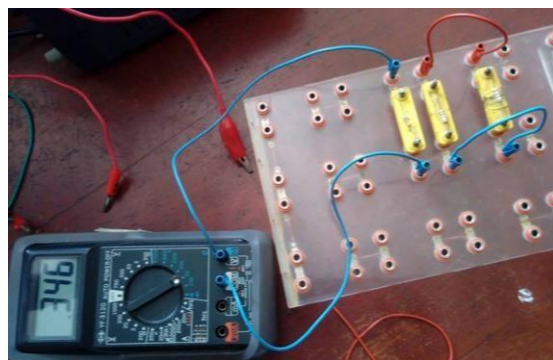


Foto 20.- Resistencias en paralelo

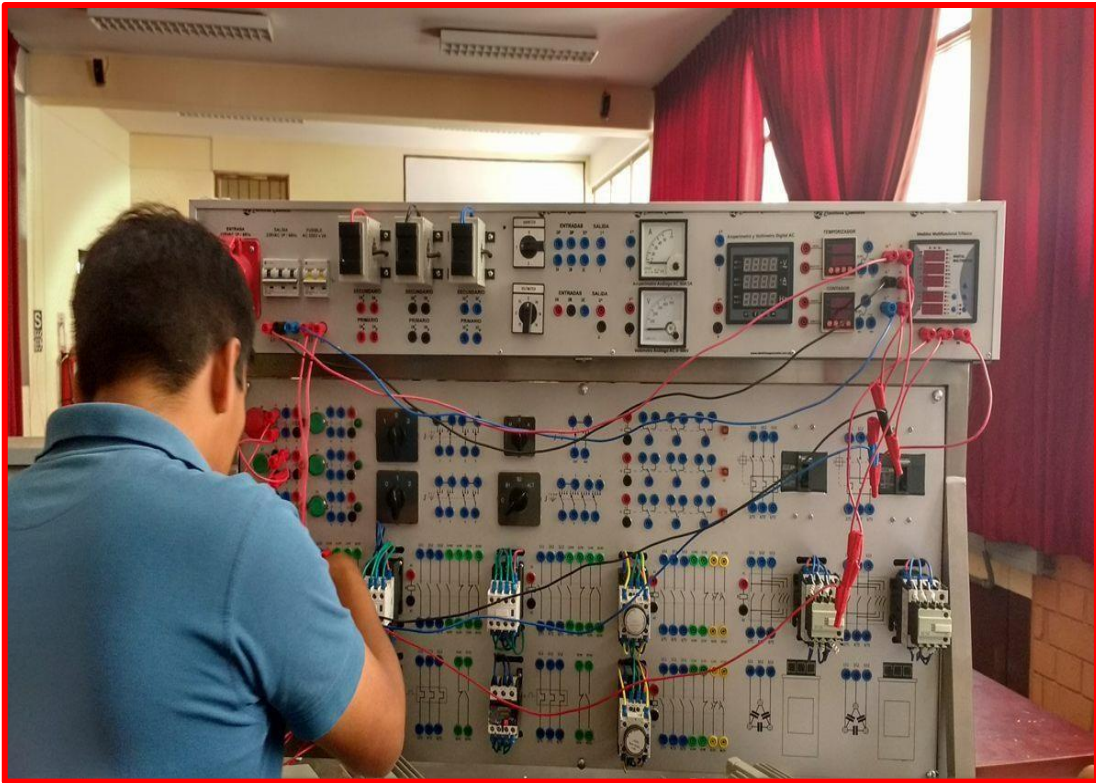


Foto 21.- Utilizando el medidor multifuncional para medir la potencia activa, reactiva, aparente, frecuencia, tensión, corriente y factor de potencia.



Foto 22.- Digital multimeter

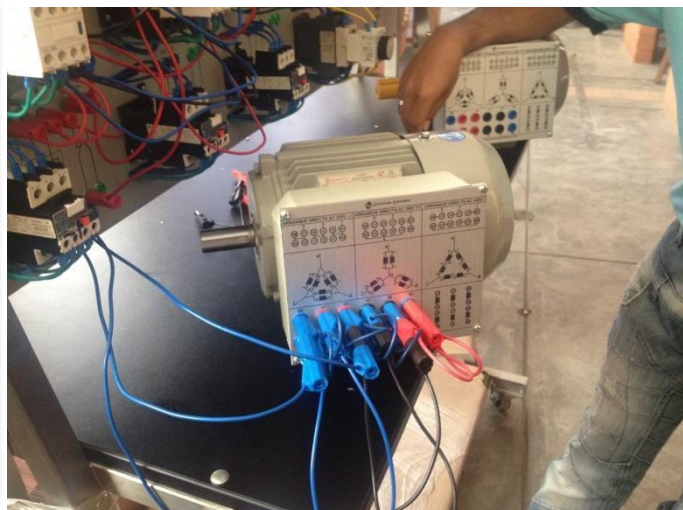


Foto 23.- Conexiones de motor trifásico



Foto 24.- Comprobando el mejoramiento del factor de potencia en una carga inductiva



Foto 25.- Puesta en servicio de dos cargas con control alterno.