

1569

CÓDIGO DEL PROGRAMA					
Tipo de Curso	Plan	Orientación	Area	Asignatura	Año

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional

Educación Media Profesional

## ÁREA DE ELECTROELECTRÓNICA

Orientaciones:

- Instalaciones Eléctricas
- Electrónica Industrial
- Mantenimiento Equipos Electrónicos
- Mantenimiento Industrial Electromecánico
- Electro-electrónica Automotriz

PROGRAMAS DEL PRIMER AÑO:

- TALLER DE ELECTROTECNIA I (ROTATIVO) \_ 12 horas
- LAB. DE ELECTRO- ELECTRÓNICA (ROTATIVO) – 8 horas

Plan 2005

## FUNDAMENTACIÓN:

El rápido desarrollo producido en las últimas décadas en la industria y en varias áreas de servicios, está fundamentado por la interacción existente entre la electricidad, la electrónica y la mecánica, modificando con ello los nuevos perfiles profesionales y determinando, por tanto, la necesidad de adecuar los diferentes programas de la enseñanza profesional.

El saber tecnológico (teórico-práctico), se caracteriza por su fuerte base experiencial, pero requiere de la adquisición de conocimientos referidos a los métodos, técnicas, dispositivos y sistemas utilizados, particularmente en estas áreas.

Por lo mencionado anteriormente, el conocimiento de los principios generales de la electricidad y de la electrónica, como su correcta utilización e interacción, es de trascendental importancia en éstas orientaciones profesionales.

La estructura tecnológica de los sistemas y dispositivos que componen los diferentes equipos, así como su correcta conexión, la detección de fallas, su reparación y su adecuado mantenimiento, hace que el egresado de Educación Media Profesional en estas orientaciones deba conocer las características principales de los dispositivos y circuitos más utilizados, así como dominar los instrumentos, técnicas y procesos de medición y ejecución de prácticas diversas.

## OBJETIVOS

En esta propuesta se pretende que el alumno desarrolle las competencias necesarias para comprender y controlar fenómenos y procesos electro-electrónicos básicos, permitiéndole así desenvolverse correctamente en aplicaciones prácticas propias de la orientación profesional por el realizada y de acuerdo al perfil de egreso definido.

## CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes técnicos asuman un enfoque didáctico que concrete una equilibrada relación entre lo teórico y lo práctico.

Así, reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experiencial que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera que la realización de "prácticas" y "ensayos", a la vez que permiten la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar profesional, favorece el desarrollo de la capacidad del alumno de realizar analogías. Dicha capacidad

se requerirá posteriormente para el diseño de soluciones (realización de análisis y proyectos técnicos).

Pero por otra parte, la actividad práctica debe acompañarse por el desarrollo de estrategias didácticas que faciliten la comprensión de los conocimientos básicos en electro-electrónica, es decir de los modelos teóricos tecnológicos, normativas y regulaciones que se requieren para la realización de inducciones que permiten la elaboración de sustentaciones, prever resultados y reflexionar sobre la acción.

Desde esta perspectiva, los diferentes contenido programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Los programas de Electrolaboratorio (con sus dos componentes: electricidad y electrónica) han sido diseñados para ser desarrollado por un docente del área Electricidad y un docente del área Electrónica, en forma de rotaciones, en aulas-laboratorio que contemplen la especificidad de los programas y con un grupo de treinta alumnos máximo.

Por encima de este nivel de relación alumno docente la consecución de los objetivos de la propuesta se verán cuestionados, así mismo incide en forma determinante el contar con los respaldos de equipos y software requeridos.

Los programas de Taller de Electricidad I (en sus dos vertientes: Instalaciones y Máquinas Eléctricas) han sido diseñados para ser desarrollado por un docente de cada área en forma de rotaciones, en Talleres que contemplen cada especificidad, con un grupo de 15 a 17 alumnos como máximo.

## FORMA DE IMPLEMENTAR LAS ROTACIONES

El grupo deberá dividirse en dos subgrupos durante 16 semanas, en cada una de las orientaciones ofrecidas en el Taller de Electricidad I (Instalaciones Eléctricas y Máquinas Eléctricas), debiendo rotar transcurrido este período.

Por otra parte, esta división abarca también a cada Laboratorio de Electro-electrónica (Laboratorio de Electrónica y laboratorio de Electrotecnia) por lo que se hace necesario que cada subgrupo, coincida en la orientación durante estas 16 semanas del curso.

Asimismo, con el objetivo de facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje se establece que en cada grupo se coordinarán las rotaciones de los alumnos de los Talleres y los Laboratorios, de tal forma que aquellos que están concurriendo al Taller de Instalaciones Eléctricas sean los que concurren al Laboratorio de Electrónica, y los que concurren al Taller de Máquinas Eléctricas lo hagan simultáneamente al Laboratorio de Electricidad.

## Perfiles de Egreso de la Educación Media Profesional en las Orientaciones del Área Electro-Eléctrica.

El área Electro-Eléctrica posee un primer año común y las siguientes orientaciones en el segundo año del plan, con certificaciones específicas para cada una de ellas:

- a) Instalaciones Eléctricas.
- b) Electrónica Industrial.
- c) Mantenimiento de Equipos Electrónicos de consumo.
- d) Mantenimiento Industrial Electro-Mecánico.
- e) Electro-Mecánica Automotriz.

Correspondiendo los siguientes perfiles de egreso:

### a) Perfil de Egreso Específico de la Orientación de Instalaciones Eléctricas.

egresado en esta orientación, obtiene la calificación de *Operario Calificado Idóneo en Instalaciones Eléctricas*. Las competencias adquiridas en este curso, le permitirán al egresado: Proyectar, gestionar, instalar, operar y mantener, todo tipo de Instalaciones Eléctricas en baja tensión, accediendo a la categoría de Firma Instaladora Autorizada, que correspondiere, según su cualificación de egreso; atendiendo los requisitos específicos de cada instalación y elaborando la documentación técnica necesaria para el respaldo de su trabajo.

Asimismo este nivel de formación le habilita para optar por diferentes modalidades de continuidad educativa.

El Operario Calificado Idóneo en Instalaciones Eléctricas acredita las siguientes capacidades:

- Interpretar y elaborar planos, esquemas memorias descriptivas, en base a la distribución y alimentación; aplicando normas de mantenimiento.
- Ejecutar trabajos de su especialidad reparando e instalando equipos y /o componentes de la instalación eléctrica.
- Participar en la conservación de instalaciones eléctricas.
- Mantener, instalar y reparar sistemas o equipos, cuando corresponda, asistiendo al Técnico en las tareas relativas al mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas eléctricas, operando adecuadamente el instrumental requerido.

## LABORATORIOS DE ELECTRO-ELECTRÓNICA (ROTATIVO)

### • LABORATORIO DE ELECTRÓNICA

8 Horas

#### I) CONTENIDOS

Los contenidos y prácticas sugeridas son los siguientes:

##### Unidad 1: Circuito eléctrico.

- 1.1. Electroestática, concepto. Concepto de carga eléctrica. Ley de Coulomb.
- 1.2. Electrodinámica. Circuito eléctrico componentes y variables eléctricas. Intensidad de corriente, Tensión (FEM y DDP) Resistencia eléctrica, unidades.
- 1.3. Concepto y definición de resistividad y conductividad de los elementos. Definición y unidades. Variación de la resistencia con la temperatura.
- 1.4. Relación entre variables eléctricas, Ley de Ohm.
- 1.5. Fuentes de alimentación como componentes de un circuito eléctrico. Fuentes de tensión y de corriente (reales e ideales), señales de C.C. y de C.A., conceptos básicos.
- 1.6. Dispositivos pasivos y activos como componentes del circuito eléctrico, conceptos básicos.
- 1.7. Dispositivos resistivos, código de colores. Resistividad. Variación de la resistencia con la temperatura.
- 1.8. Efecto Joule. Trabajo eléctrico, potencia eléctrica.

Prácticas sugeridas: Medición de variables eléctricas con el Multímetro y armado de circuitos básicos en el Protoboard.

##### Unidad 2: Teoría de circuitos (redes)

- 2.1. Red eléctrica, Circuito eléctrico.
- 2.2. Conexión de resistencias en serie y paralelo. Divisor de tensión y de corriente.
- 2.3. Concepto y análisis de malla y de nodo. Leyes de Kirchhoff.
- 2.4. Carga nominal, cortocircuito y vacío en una red o fuente de alimentación. Análisis del efecto de la variación de la carga en una red, recta de carga. Introducción al teorema de Thévenin y Norton.

Prácticas sugeridas: Realización de ensayos demostrativos de teoremas fundamentales, respuesta de una red ante la variación de la carga (recta de carga)

### Unidad 3: Señales eléctricas.

- 3.1. Tipos de señales. Clasificación de tensión en función del tiempo, representación gráfica.
- 3.2. Corriente alterna senoidal. Concepto de frecuencia, período y fase.
- 3.3. Valores de la señal de alterna en función del tiempo.
- 3.4. Instrumentos de medición de C.A.: Multímetros analógicos y digitales.
- 3.5. Características del osciloscopio, funciones y utilización. Mediciones en C.A. con el osciloscopio.
- 3.6. Distorsión de C.A. senoidal, concepto de espectro y armónicos, representación gráfica.

Prácticas sugeridas: Medición de señales alternas y continuas con multímetros y osciloscopio.

### Unidad 4: Componentes inductivos y capacitivos del circuito eléctrico.

- 4.1. Elementos de almacenamiento de energía.
- 4.2. Inductores. Ecuación de la bobina y ley de los terminales. Definición del Henrio. Conexión serie-paralelo.
- 4.3. Capacitores. Ecuación del condensador y ley de los terminales. Definición del Faradio. Conexión serie-paralelo.
- 4.4. Circuito R-C y R-L. Carga y descarga del condensador y la bobina. Constante de tiempo, conceptos básicos.

Prácticas sugeridas: Armado de circuitos RC y RL, mediciones de tensión y tiempos de carga.

### Unidad 5: Respuesta de elementos pasivos ideales en C.A.

- 5.1. Circuito R, L y C frente a la corriente alterna senoidal.
- 5.2. Reactancia inductiva y Reactancia capacitiva.
- 5.3. Circuitos R- L- C serie y paralelo en régimen senoidal permanente (conceptos básicos y aplicaciones reales). Conceptos básicos y diagramas fasoriales
- 5.4. Frecuencia de resonancia y frecuencia de potencia media.

Prácticas sugeridas: Armado de circuitos R-L-C serie y verificación de las frecuencias de resonancia y de potencia media, con el osciloscopio.

### Unidad 6: Introducción a los dispositivos semiconductores.

- 6.1. Características básicas de los semiconductores.
- 6.2. Semiconductores del tipo P y del tipo N, comportamiento de la unión P-N polarizada

- 6.3 Diodos, curvas características, valores típicos e interpretación de hoja de datos técnicos. Principales aplicaciones como rectificador, circuitos típicos de media onda y onda completa
- 6.4 Diodos zener y diodos led, principales aplicaciones como regulación y señalización. Cálculo de la resistencia limitadora.
- 6.5 Transistores bipolares, curvas características, zonas de trabajo, valores típicos e interpretación de hoja de datos técnicos. Principales aplicaciones como conmutador y amplificador (conceptos introductorios), polarización de un transistor en conmutación (corte y saturación).
- 6.6 Tiristores (S.C.R. y triac), curvas características, valores típicos e interpretación de hoja de datos técnicos. Principales aplicaciones en el campo del control de potencia, circuitos típicos.

Prácticas sugeridas: Armado de circuitos varios con semiconductores, en Protoboard e impresos: Circuitos rectificadores, conmutadores, reguladores, recortadores de fase, y otros de interés de los alumnos.

### **EVALUACION:**

Se deja a consideración del docente los métodos de evaluación a utilizar, pero deberá ser adecuada a las consideraciones metodológicas realizadas. La asignatura de no ser aprobada en el curso, contará con la posibilidad de aprobarse mediante examen.

### **BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA:**

FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS; Alexander-Sadiku.  
Ed. Mc Graw Hill.

ANÁLISIS BÁSICO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS; D. Johnson.  
Ed. Prentice Hall; Quinta Edición.

PRINCIPIOS DE ELECTRÓNICA, Paul Malvino.  
Ed. Mc Graw Hill.

ELECTRÓNICA: TEORÍA DE CIRCUITOS; Boylestad – Nashelsky.  
Ed. Prentice Hall; Sexta Edición.

CIRCUITOS MICROELECTRÓNICOS; Rashid.  
International Thomson Editores.

ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS; Joseph Edminister.  
Ed. Mc Graw Hill

ELECTRÓNICA GENERAL, DISPOSITIVOS BÁSICOS Y ANALÓGICOS;  
Antonio Gil Padilla. Ed. Mc Graw Hill.

**• LABORATORIO DE ELECTRICIDAD****8 Horas**

Se sugiere como correspondiente al área **Electricidad**. Asignatura con componente teórico-práctico, independientemente trabajada, en ámbito propio, técnico-tecnológico y rotativa con el docente de área de electrónica, hasta mitad de año.

**1. MAGNETISMO, ELECTROMAGNETISMO**

- 1.1 Magnetismo. Masas magnéticas
- 1.2 Estudio del campo magnético.
- 1.3 Intensidad de campo magnético.
- 1.4 Sustancias ferromagnéticas, paramagnéticas y diamagnéticas,
- 1.5 Permeabilidad magnética.
- 1.6 Inducción magnética.
- 1.7 Flujo magnético
- 1.8 Campo magnético generado por un conductor recorrido por una corriente eléctrica.
- 1.9 Campo magnético generado por un solenoide recorrido por una corriente eléctrica.
- 1.10 Determinación de los polos magnéticos de un solenoide alimentado por una C.C.
- 1.11 Fuerza Electro-Motriz inducida en un conductor inmerso en un campo magnético variable. Principio de generación.
- 1.12 Concepto de frecuencia asociado a la generación versus tiempo.
- 1.13 Efectos eléctricos en un circuito inductivo.
- 1.14 Inducción mutua, principio de transformador.
- 1.15 Relación de transformación.
- 1.16 Auto inducción. Concepto definición y aplicaciones.

**2. Instrumentos Eléctricos de Medida.**

- 2.11 Definición de Medida.
- 2.12 Apreciación y Alcance.
- 2.13 Clasificación de Instrumentos.
- 2.14 Elementos Constructivos.
- 2.15 Medición de Intensidades, Ampliación de Escala del Amperímetro.
- 2.16 Medición de Tensiones.
- 2.17 Medición de Potencias con Vatímetro.
- 2.18 Medición de consumos con Pinza Amperimétrica.

**3. Transformadores de Medida.**

- 3.1 Transformadores de Tensión.
- 3.2 Transformadores de Intensidad.
- 3.3 Ensayo de Transformadores en: Vacío; Carga; Cortocircuito.
- 3.4 Transformadores en Serie y en Paralelo.
- 3.5 Auto transformadores.

4. **Potencias Eléctricas.**
  - 4.11 Medida de Potencia en Corriente Continua.
  - 4.12 Medida de Potencias en Corriente Alterna Monofásica.
  
5. **Protecciones Eléctricas.**
  - 5.11 Cortacircuito Fusible.
  - 5.12 Interruptor Automático de Protección contra Sobrecarga y Cortocircuito.
  - 5.13 Relé Térmico.
  - 5.14 Interruptores Diferenciales.
  - 5.15 Ensayo de Sobrecarga.
  - 5.16 Ensayo de Cortocircuito.

### RECOMENDACIÓN METODOLÓGICA

- 1 Durante el desarrollo del programa se hará énfasis en las normas de seguridad y conservación de los elementos constitutivos del laboratorio así como el orden y planificación del trabajo por parte de los alumnos. Se recomienda un relevamiento del laboratorio bajo este aspecto por parte de los alumnos guiados por el docente.
- 2 La tecnología, la simbología, aplicación, utilización, mantenimiento y proceso de selección de los instrumentos existentes o no se incorporará a medida del desarrollo del curso, acompañando las prácticas correspondientes.
- 3 Con relación a las prácticas, deberán desarrollarse conjuntamente con sus respectivas representaciones gráficas (topográfico, esquema de conexiones).

Se sugiere que el curso se desarrolle dividiendo el grupo con su respectivo docente, rotando a mitad de curso.

### EVALUACION:

El docente considerará los métodos de evaluación a utilizar, pero deberá ser adecuada a las consideraciones metodológicas realizadas.  
La asignatura, de no ser aprobada en el curso, contará con la posibilidad de aprobarse mediante examen.

### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.

Prácticas de Electricidad. Victorio Guzmán, MC Graw-Hill  
Máquinas Eléctricas. I. L Kosow, Reverte  
Automatismos y Cuadros Eléctricos. J.R. Vilorio, Paraninfo  
Tecnología Eléctrica. Agustín Castejón, MC Graw-Hill

**TALLER DE ELECTROTECNIA I –  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS 12HS**

**FUNDAMENTACIÓN**

Los avances tecnológicos desarrollados en el área, durante los últimos años han ampliado los conceptos estéticos-funcionales, profundizando los criterios de ergonomía, antropometría y confort.

A raíz de la interdependencia de objetivos y funciones con otras áreas, se han establecido necesidades de profundización de las capacidades técnico-comunicativas que permitan la coordinación en el desarrollo del proyecto y su ejecución.

Por ello, el desarrollo programático lineal se hace extremadamente complejo si no se quiere correr el riesgo de perder la relación función, usuario, operarios y entorno. Como por ejemplo, el estudio particular de un circuito, no puede estar desligado de las consideraciones de instalación antes mencionadas, el establecimientos de procesos de ejecución.

**OBJETIVO**

Dentro de los niveles requeridos, desarrollar en el alumno las capacidades operativas-comunicativas que le permitan desenvolverse independiente en la ejecución de la tarea, considerando:

- La evaluación e interpretación de requerimientos funcionales de las instalaciones eléctricas.
- Determinar los parámetros de montaje dentro de la normativa y reglamentación vigente.
- Ejecutar los procesos de montaje.
- Determinar y planificar los parámetros de ejecución, contemplando la normativa de seguridad, evaluando los recursos, seleccionando la herramienta adecuada, los materiales necesarios y determinando los tiempos a insumir en la tarea.
- Elaborar la documentación pertinente a las tareas realizadas en las instalaciones eléctricas. Memoria descriptiva que incluya las características de los materiales, procesos de ejecución, criterios de aceptación y representaciones gráficas.

**METODOLOGÍA:**

El alumno realizará tomando como base un plano constructivo de vivienda, (carga 10KW) que funcione como punto de partida para las representaciones gráficas de circuitos en planta, unifilar, planilla de datos técnicos, donde se transfieran los conocimientos adquiridos durante el curso, y se establezcan los

lazos con la aplicación práctica de los mismos. Además, deberá incluir la descripción escrita de los materiales seleccionados, sus características técnicas y los procedimientos de ejecución.

## UNIDAD 2: MARCO NORMATIVO Y REGLAMENTARIO

### COMPETENCIAS Y ALCANCES :

Poner en conocimiento del alumno los parámetros legales bajo los cuales se desarrollan los procesos técnico-comunicacionales, de montaje y operativos de una instalación eléctrica.

- 2.1. Definición, función y jerarquías entre reglamento y norma.
- 2.2. Normativas y reglamentos pertinentes a las instalaciones eléctricas.
- 2.3. Reglamento y Normas de UTE.
- 2.4. Parámetros de representación gráfica, nomenclatura y simbología UNIT. Parámetros eléctricos de apartamento, ejecución, ensayos y certificaciones, UNIT, CEI-IEC, CENELEC, DIN y IEEE.

## UNIDAD 3: EL CIRCUITO ELÉCTRICO EN INSTALACIONES

### COMPETENCIAS Y ALCANCES :

Desarrollar en el alumno el concepto global de circuito eléctrico en instalaciones eléctricas.

- 3.1. Definición e identificación de un circuito eléctrico en una instalación eléctrica.
- 3.2. Reconocimiento de los circuitos eléctricos y secuencia lógica de los mismos. Fuente, conductor, protección, comando y receptor.
- 3.3. El receptor como transformador de energía.
- 3.4. Concepto de circuito en instalaciones eléctricas desde el transformador de la sub-estación hasta el elemento receptor.
- 3.5. Componentes generales de una instalación eléctrica.
- 3.6. Reconocimiento de líneas de distribución de energía del proveedor eléctrico, acometida, tableros de medidores, llave general, línea general tableros y receptores.
- 3.7. Definición de cuadro de comando y protección: tablero y centralización. Vigencia reglamentaria en instalaciones existentes. Instalaciones centralizadas, semi-centralizadas y distribuidas. Nomenclatura de cuadros de protección según normas UNIT.

### PRÁCTICAS SUGERIDAS:

Familiarizar al alumno mediante la observación y reconocimiento, basándose en los conocimientos generales anteriormente adquiridos.

**LAS SIGUIENTES UNIDADES SE DESARROLLARÁN TOMANDO EN CONSIDERACIÓN LOS SIGUIENTES PARÁMETROS:**

**A) INSTALACIÓN**

- a. Determinar los elementos y su emplazamiento, correspondientes a una instalación eléctrica, se evalúe la relación ergonómica y antropométrica entre usuarios y actividades a desarrollar en el lugar, tomando como parámetro base el Reglamento y las Normas.
- b. Desarrollar en un todo la nomenclatura y parámetros de representación gráfica establecidos en las Normas UNIT y DIN.

**B) RECEPTORES**

El estudio de los receptores correspondientes a este programa plantea desarrollar por parte del alumno el dominio de:

- a. Principios de funcionamiento.
- b. Arquitectura de los componentes y diferentes tipos de presentaciones normalizadas. Lectura e interpretación de las características eléctricas establecidas por el fabricante, tanto en el receptor mismo, como en manuales y catálogos.
- c. Diagnóstico y reparación de fallas.
- d. Interpretación de las características eléctricas del receptor: rendimiento, consumo de arranque, calidad de la energía entregada (lumínica, motriz, calórica, etc.), Cálculo de la potencia absorbida. Lectura de las características eléctricas establecidas por el fabricante.
- e. Requisitos solicitados a la red (variaciones de tensiones aceptables) y su afectación en el rendimiento del receptor. Lectura de las características eléctricas establecidas por el fabricante.
- f. Conexión y mando eléctrico.
- g. Determinación de las protecciones, considerando además de las características del receptor, el entorno y emplazamiento del mismo.
- h. Establecer las características de los envolventes, y los elementos de conexión en relación al entorno y emplazamiento.
- i. Interpretación de las características eléctricas del receptor: rendimiento, consumo de puesta en marcha, calidad de la energía entregada (lumínica, motriz, calórica, etc.), Cálculo de la potencia absorbida. Lectura de las características eléctricas establecidas por el fabricante.
- j. Requisitos solicitados a la red (variaciones de tensiones aceptables) y su afectación en el rendimiento del receptor. Lectura de las características eléctricas establecidas por el fabricante.
- k. Conexión y mando eléctrico.
- l. Determinación de las protecciones, considerando además de las características del receptor, el entorno y emplazamiento del mismo.

**C) CIRCUITOS.**

- a. Determinar los elementos correspondientes a su protección, comando y líneas de alimentación.
- b. Posibilidades de alimentación en salto.

**D) EMPLAZAMIENTO**

- a. Determinar las características mecánico-eléctricas correspondientes de las canalizaciones y aislamiento de conductores, así como de las envolventes protectoras según su emplazamiento y entorno.
- b. Determinar los procedimientos y etapas de instalación y montaje de canalización, conductor y envoltorio, correspondiente según su emplazamiento y entorno.
- c. Determinar las etapas de ejecución correspondientes.

**E) MEMORIA DESCRIPTIVA**

- a. Representación gráfica a través de circuitos eléctricos y topográficos.
- b. Representación gráfica utilizando simbología y parámetros normalizados (UNIT- DIN). Representaciones en planta, unifilar. Plano de plancha.
- c. Determinación de las características técnicas de la aparamenta eléctrica a través de la planilla de datos técnicos y de las características de montaje y normativa aplicada a través de la memoria descriptiva.

**UNIDAD 4: RECEPTORES Y CIRCUITOS BÁSICOS.**

- 4.1. Circuitos de iluminación: Incandescentes, fluorescentes (descarga).
- 4.2. Circuitos serie para prueba de continuidad.
- 4.3. Instalación de una lámpara con interruptor unipolar.
- 4.4. Instalación de varias lámparas con interruptor unipolar.
- 4.5. Instalación de lámparas con interruptor de dos secciones.
- 4.6. Instalación de lámpara con interruptores de combinación.
- 4.7. Instalación de lámpara con interruptores de combinación con paso intermedio.
- 4.8. Instalación de lámparas con interruptores unipolares en salto.
- 4.9. Instalación de tomacorriente polarizado con conexión a tierra.
- 4.10. Instalación de tomacorriente polarizado con interruptor bipolar con conexión a tierra.
- 4.11. Instalación de tomacorriente polarizado con conexión a tierra en salto.
- 4.12. Instalación de lámparas con automático de escalera (electromecánico y o electrónico).
- 4.13. Instalación de lámparas con comando foto eléctrico.
- 4.14. Instalación de timbre.
- 4.15. Instalación de timbre con cuadro indicador.

**UNIDAD 5: PROTECCIONES ELÉCTRICAS.**

- 5.1. Protección de personas, bienes y servicios.
- 5.2. Contactos directos e indirectos.
- 5.3. Función del conductor de protección, la red equipotencial y PAT. (puesta a tierra).
- 5.4. Instalación de una puesta a tierra.

- 5.5. Concepto de seguridad, estandarización, selectividad y continuidad de servicio.
- 5.6. Fusibles calibrados.
- 5.7. Interruptores térmicos.
- 5.8. Interruptores termo-magnéticos.
- 5.9. Guarda motor.
- 5.10. Interruptor diferencial.

#### UNIDAD 6: CÁLCULO DE POTENCIA

- 6.1. Estimación de carga por grado de electrificación y superficie construida.
- 6.2. Cálculo de cargas de iluminación y fuerza motriz.
- 6.3. Coeficiente de simultaneidad de cargas y carga a solicitar.
- 6.4. Discriminación de cargas por tableros.

#### UNIDAD 7: CÁLCULO Y SELECCIÓN DE SECCIÓN DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS, CANALIZACIONES.

- 7.1. Cálculo de sección de conductores eléctricos en instalaciones monofásicas y trifásicas. Por resistencia mecánica, por calentamiento admisible y por caída de tensión.
- 7.2. Tipos de ductos.
- 7.3. Clasificación por material, emplazamiento y entorno de instalación, diámetros y sección en relación a la cantidad de conductores. Rígido PVC., corrugado (tipos y calidades), ductos plásticos registrables, caño de hierro liviano, ductos de chapa (tipos de tratamiento exterior, apantallamiento).
- 7.4. Clasificación de las cajas por su función, entorno, emplazamiento y material. Índices de protección.
- 7.5. Cuadros de protección (tableros), cajas llanas, hondas, de brazo, cajas para piso elevado, cajas para instalaciones aparentes. Índices de protección

#### UNIDAD 8: ENSAYOS Y MEDICIONES NORMALIZADAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

- 8.1. Medida de aislamiento en las instalaciones. (líneas, etc).
- 8.2. Prueba de accionamiento del diferencial.
- 8.3. Medida de resistencia de Puesta A Tierra (P.A.T.). Método del Dr. Tagg (61,8%) y método del triángulo.
- 8.4. Tensión de paso. Tensión de Contacto.

#### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.

Prácticas de electricidad. Victorio Guzmán, MC Graw-Hill  
Máquinas Eléctricas. I. L Kosow, Reverte  
Automatismos y Cuadros Eléctricos. J.R. Vilorio, Paraninfo Tecnología eléctrica. Agustin Castejón, MC Graw-Hil.

**TALLER DE ELECTROTECNIA I -**  
**MÁQUINAS ELÉCTRICAS** **12 Horas**

**OBJETIVO**

Desarrollar en el alumno las capacidades de reconocimiento, diagnóstico de fallas y mantenimiento liviano, así como establecer los parámetros de funcionamiento de las mismas.

**UNIDAD 2: TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS.**

**COMPETENCIAS Y ALCANCES :** Desarrollar en el alumno las capacidades y habilidades técnicas requeridas para el montaje y verificación del buen funcionamiento del transformador. Iniciar el desarrollo de las capacidad de conexión de cargas monofásicas

**METODOLOGÍA:** Aplicar en forma práctica los conocimientos adquiridos en el laboratorio.

**CONTENIDOS**

- 2.1. Principio de funcionamiento.
- 2.2. Arquitectura: Tipos de núcleos. características de los alambres, materiales aislantes, tipos de refrigeración.
- 2.3. Cálculo de transformador monofásico.
- 2.4. Prueba de funcionamiento.

**PRÁCTICA SUGERIDA:**

- Construcción de transformador monofásico, prueba en vacío y en carga.
- Construcción de probador de inducido.

**UNIDAD 3: MOTORES A INDUCCIÓN TRIFÁSICOS**

**COMPETENCIAS Y ALCANCES :** Desarrollar en el alumno la capacidad de comprensión del principio de funcionamiento, reconocimiento de las partes constituyentes, conexión y diagnóstico de fallas. Lectura e interpretación de la placa característica.

**METODOLOGÍA:** Basándose en la transferencia de los conocimientos adquiridos en el Laboratorio, desarrollar la comprensión del principio de funcionamiento, a partir de la similitud con los transformadores, en la comparación del bobinado estatórico con el primario y la jaula de ardilla con el secundario, y la energía mecánica entregada en el eje con la energía entregada por el transformador en carga. Comprender el concepto abstracto de campo giratorio y principio de funcionamiento del motor a inducción.

### CONTENIDOS

- 3.1. Principio de generación eléctrica y desarrollo de la representación sinusoidal, monofásica.
- 3.2. Campos giratorios. Principio de funcionamiento del motor a inducción.
- 3.3. Relaciones de polos y velocidad. Deslizamiento.
- 3.4. Partes constitutivas de un motor eléctrico y función de las mismas.
- 3.5. Desarrollo panorámico
- 3.6. Curva de arranque y Aplicaciones del mismo.
- 3.7. Mantenimiento eléctrico y mecánico.
- 3.8. Motor a inducción jaula de ardilla. Características constructivas y eléctricas. Funcionamiento y aplicaciones.

### PRÁCTICAS SUGERIDAS:

- Reconocimiento práctico de sus partes constitutivas desmontando metódicamente las piezas de un motor.
- Reconocimiento de las bobinas en la bornera de conexión.
- Comprobación de aislación con el uso del megohmetro.

### UNIDAD 4: MOTORES A INDUCCIÓN MONOFÁSICOS

COMPETENCIAS Y ALCANCES: Desarrollar en el alumno la capacidad de comprender el principio de funcionamiento, reconocimiento de las partes constitutivas, conexión y diagnóstico de fallas. Lectura e interpretación de la placa característica.

### CONTENIDOS

- 4.1. Generación de un campo magnético por medios auxiliares.
- 4.2. Espira en sombra. Aspectos constructivos, características eléctricas y aplicaciones. Esquema eléctrico. Función, detección de fallas y reparación.
- 4.3. Conexión y comprobación de funcionamiento. Desarrollo panorámico. Mantenimiento eléctrico y mecánico.
- 4.4. Motores de fase partida. tipos, aspectos constructivos, características eléctricas y aplicaciones. Esquema eléctrico. Función, detección de fallas y reparación.
- 4.5. Conexión y comprobación de funcionamiento. Desarrollo panorámico. Mantenimiento eléctrico y mecánico.
- 4.6. Motor monofásico con condensador de arranque y centrífugo.

### PRÁCTICAS SUGERIDAS:

- Reconocimiento practico de sus partes constitutivas desmontando metódicamente las piezas de un motor.
- Reconocimiento de las bobinas en la bornera de conexión.
- Cambio de sentido de giro del motor con interruptor manual.
- Comprobación de aislación con el uso del megohmetro.

## UNIDAD 5: MOTOR SERIE UNIVERSAL

**COMPETENCIAS Y ALCANCES:** Desarrollar en el alumno la capacidad de comprender el principio de funcionamiento, reconocimiento de las partes constitutivas, conexión y diagnóstico de fallas. Lectura e interpretación de la placa característica.

### CONTENIDOS

- 5.2. Principio de funcionamiento.
- 5.3. Características constructivas y funciones de las partes.
- 5.4. Diagnóstico y reparación del inductor. Devanado de campos.
- 5.5. Devanado del inducido.
- 5.6. Mantenimiento del colector.
- 5.7. Mantenimiento de los carbones y escobillas.
- 5.8. Armado y prueba de funcionamiento.

### PRÁCTICAS SUGERIDAS:

- Reconocimiento práctico de sus partes constitutivas desmontando metódicamente las piezas de un motor.
- Reconocimiento de las bobinas en la bornera de conexión.
- Cambio de sentido de giro del motor con interruptor manual.
- Comprobación de aislación con el uso del megohmetro.

## UNIDAD 6: MANTENIMIENTO MECÁNICO Y ELÉCTRICO DE MOTORES

**COMPETENCIAS Y ALCANCES:** Desarrollar en el alumno la capacidad de diagnóstico y mantenimiento, así como también la determinación de las fallas que deban ser derivadas para su posterior reparación.

### CONTENIDOS

- 6.1. Pruebas de continuidad.
- 6.2. Prueba de aislamiento.
- 6.3. Diagnóstico y sustitución de bujes y rodamientos.
- 6.4. Limpieza, secado y rebarnizado de bobinados.

## UNIDAD 7: COMANDO DE MOTORES

**COMPETENCIAS Y ALCANCES:** Desarrollar en el alumno la capacidad de determinar la conexión de un interruptor manual o automático, realizar el

15

A.N.E.P.  
CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

---

cableado correspondiente, comprobar el buen funcionamiento sin carga.  
Representar los circuitos de potencia y mando.

**CONTENIDOS**

- 7.1. Arranque con comando a distancia (contactor y botonera de marcha y pare).
- 7.2. Inversión de marcha manual (motor monofásico).
- 7.3. Inversión de marcha a distancia (contactor y botonera de marcha y pare).

**BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA**

Prácticas de electricidad. Victorio Guzmán, MC Graw-Hill  
Máquinas Eléctricas. I. L Kosow, Reverte  
Automatismos y Cuadros Eléctricos. J.R. Vilorio, Paraninfo  
Tecnología

CÓDIGO DEL PROGRAMA					
Tipo de Curso	Plan	Orientación	Area	Asignatura	Año

A.N.E.P.

Consejo de Educación Técnico Profesional

Educación Media Profesional

## ÁREA DE ELECTROELECTRÓNICA

Orientaciones:

- Instalaciones Eléctricas
- Electrónica Industrial
- Mantenimiento Equipos Electrónicos
- Mantenimiento Industrial Electromecánico
- Electro-electrónica Automotriz

### PROGRAMAS DEL PRIMER AÑO:

- TALLER DE ELECTROTECNIA I (ROTATIVO) \_ 12 horas
- LAB. DE ELECTRO- ELECTRÓNICA (ROTATIVO) – 8 horas

Plan 2005

## FUNDAMENTACIÓN:

El rápido desarrollo producido en las últimas décadas en la industria y en varias áreas de servicios, está fundamentado por la interacción existente entre la electricidad, la electrónica y la mecánica, modificando con ello los nuevos perfiles profesionales y determinando, por tanto, la necesidad de adecuar los diferentes programas de la enseñanza profesional.

El saber tecnológico (teórico-práctico), se caracteriza por su fuerte base experiencial, pero requiere de la adquisición de conocimientos referidos a los métodos, técnicas, dispositivos y sistemas utilizados, particularmente en estas áreas.

Por lo mencionado anteriormente, el conocimiento de los principios generales de la electricidad y de la electrónica, como su correcta utilización e interacción, es de trascendental importancia en éstas orientaciones profesionales.

La estructura tecnológica de los sistemas y dispositivos que componen los diferentes equipos, así como su correcta conexión, la detección de fallas, su reparación y su adecuado mantenimiento, hace que el egresado de Educación Media Profesional en estas orientaciones deba conocer las características principales de los dispositivos y circuitos más utilizados, así como dominar los instrumentos, técnicas y procesos de medición y ejecución de prácticas diversas.

## OBJETIVOS

En esta propuesta se pretende que el alumno desarrolle las competencias necesarias para comprender y controlar fenómenos y procesos electro-electrónicos básicos, permitiéndole así desenvolverse correctamente en aplicaciones prácticas propias de la orientación profesional por el realizada y de acuerdo al perfil de egreso definido.

## CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Para el desarrollo de este curso se propone que los docentes técnicos asuman un enfoque didáctico que concrete una equilibrada relación entre lo teórico y lo práctico.

Así, reconociendo que el dominio tecnológico posee una base experiencial que actúa de referente fundamental en la toma de decisiones, se considera que la realización de "prácticas" y "ensayos", a la vez que permiten la adquisición de destrezas técnicas necesarias para el accionar profesional, favorece el desarrollo de la capacidad del alumno de realizar analogías. Dicha capacidad

se requerirá posteriormente para el diseño de soluciones (realización de análisis y proyectos técnicos).

Pero por otra parte, la actividad práctica debe acompañarse por el desarrollo de estrategias didácticas que faciliten la comprensión de los conocimientos básicos en electro-electrónica, es decir de los modelos teóricos tecnológicos, normativas y regulaciones que se requieren para la realización de inducciones que permiten la elaboración de sustentaciones, prever resultados y reflexionar sobre la acción.

Desde esta perspectiva, los diferentes contenido programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Los programas de Electrolaboratorio (con sus dos componentes: electricidad y electrónica) han sido diseñados para ser desarrollado por un docente del área Electricidad y un docente del área Electrónica, en forma de rotaciones, en aulas-laboratorio que contemplen la especificidad de los programas y con un grupo de treinta alumnos máximo.

Por encima de este nivel de relación alumno docente la consecución de los objetivos de la propuesta se verán cuestionados, así mismo incide en forma determinante el contar con los respaldos de equipos y software requeridos.

Los programas de Taller de Electricidad I (en sus dos vertientes: Instalaciones y Máquinas Eléctricas) han sido diseñados para ser desarrollado por un docente de cada área en forma de rotaciones, en Talleres que contemplen cada especificidad, con un grupo de 15 a 17 alumnos como máximo.

## FORMA DE IMPLEMENTAR LAS ROTACIONES

El grupo deberá dividirse en dos subgrupos durante 16 semanas, en cada una de las orientaciones ofrecidas en el Taller de Electricidad I (Instalaciones Eléctricas y Máquinas Eléctricas), debiendo rotar transcurrido este período.

Por otra parte, esta división abarca también a cada Laboratorio de Electro-electrónica (Laboratorio de Electrónica y laboratorio de Electrotecnia) por lo que se hace necesario que cada subgrupo, coincida en la orientación durante estas 16 semanas del curso.

Asimismo, con el objetivo de facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje se establece que en cada grupo se coordinarán las rotaciones de los alumnos de los Talleres y los Laboratorios, de tal forma que aquellos que están concurriendo al Taller de Instalaciones Eléctricas sean los que concurren al Laboratorio de Electrónica, y los que concurren al Taller de Máquinas Eléctricas lo hagan simultáneamente al Laboratorio de Electricidad.

## Perfiles de Egreso de la Educación Media Profesional en las Orientaciones del Área Electro-Electrónica.

El área Electro-Electrónica posee un primer año común y las siguientes orientaciones en el segundo año del plan, con certificaciones específicas para cada una de ellas:

- a) Instalaciones Eléctricas.
- b) Electrónica Industrial.
- c) Mantenimiento de Equipos Electrónicos de consumo.
- d) Mantenimiento Industrial Electro-Mecánico.
- e) Electro-Mecánica Automotriz.

Correspondiendo los siguientes perfiles de egreso:

### a) Perfil de Egreso Específico de la Orientación de Instalaciones Eléctricas.

El egresado en esta orientación, obtiene la calificación de *Operario Calificado Idóneo en Instalaciones Eléctricas*. Las competencias adquiridas en este curso, le permitirán al egresado: Proyectar, gestionar, instalar, operar y mantener, todo tipo de Instalaciones Eléctricas en baja tensión, accediendo a la categoría de Firma Instaladora Autorizada, que correspondiere, según su cualificación de egreso; atendiendo los requisitos específicos de cada instalación y elaborando la documentación técnica necesaria para el respaldo de su trabajo.

Asimismo este nivel de formación le habilita para optar por diferentes modalidades de continuidad educativa.

El Operario Calificado Idóneo en Instalaciones Eléctricas acredita las siguientes capacidades:

- Interpretar y elaborar planos, esquemas memorias descriptivas, en base a la distribución y alimentación; aplicando normas de mantenimiento.
- Ejecutar trabajos de su especialidad reparando e instalando equipos y /o componentes de la instalación eléctrica.
- Participar en la conservación de instalaciones eléctricas.
- Mantener, instalar y reparar sistemas o equipos, cuando corresponda, asistiendo al Técnico en las tareas relativas al mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas eléctricas, operando adecuadamente el instrumental requerido.

# LABORATORIOS DE ELECTRO-ELECTRÓNICA (ROTATIVO)

## • LABORATORIO DE ELECTRÓNICA

8 Horas

### I) CONTENIDOS

Los contenidos y prácticas sugeridas son los siguientes:

#### Unidad 1: Circuito eléctrico.

- 1.1. Electrostática, concepto. Concepto de carga eléctrica. Ley de Coulomb.
- 1.2. Electrodinámica. Circuito eléctrico componentes y variables eléctricas. Intensidad de corriente, Tensión (FEM y DDP) Resistencia eléctrica, unidades.
- 1.3. Concepto y definición de resistividad y conductividad de los elementos. Definición y unidades. Variación de la resistencia con la temperatura.
- 1.4. Relación entre variables eléctricas, Ley de Ohm.
- 1.5. Fuentes de alimentación como componentes de un circuito eléctrico. Fuentes de tensión y de corriente (reales e ideales), señales de C.C. y de C.A., conceptos básicos.
- 1.6. Dispositivos pasivos y activos como componentes del circuito eléctrico, conceptos básicos.
- 1.7. Dispositivos resistivos, código de colores. Resistividad. Variación de la resistencia con la temperatura.
- 1.8. Efecto Joule. Trabajo eléctrico, potencia eléctrica.

Prácticas sugeridas: Medición de variables eléctricas con el Multímetro y armado de circuitos básicos en el Protoboard.

#### Unidad 2: Teoría de circuitos (redes)

- 2.1. Red eléctrica, Circuito eléctrico.
- 2.2. Conexión de resistencias en serie y paralelo. Divisor de tensión y de corriente.
- 2.3. Concepto y análisis de malla y de nodo. Leyes de Kirchhoff.
- 2.4. Carga nominal, cortocircuito y vacío en una red o fuente de alimentación. Análisis del efecto de la variación de la carga en una red, recta de carga. Introducción al teorema de Thévenin y Norton.

Prácticas sugeridas: Realización de ensayos demostrativos de teoremas fundamentales, respuesta de una red ante la variación de la carga (recta de carga)

### Unidad 3: Señales eléctricas.

- 3.1. Tipos de señales. Clasificación de tensión en función del tiempo, representación gráfica.
- 3.2. Corriente alterna senoidal. Concepto de frecuencia, período y fase.
- 3.3. Valores de la señal de alterna en función del tiempo.
- 3.4. Instrumentos de medición de C.A.: Multímetros analógicos y digitales.
- 3.5. Características del osciloscopio, funciones y utilización. Mediciones en C.A. con el osciloscopio.
- 3.6. Distorsión de C.A. senoidal, concepto de espectro y armónicos, representación gráfica.

Prácticas sugeridas: Medición de señales alternas y continuas con multímetros y osciloscopio.

### Unidad 4: Componentes inductivos y capacitivos del circuito eléctrico.

- 4.1. Elementos de almacenamiento de energía.
- 4.2. Inductores. Ecuación de la bobina y ley de los terminales. Definición del Henrio. Conexión serie-paralelo.
- 4.3. Capacitores. Ecuación del condensador y ley de los terminales. Definición del Faradio. Conexión serie-paralelo.
- 4.4. Circuito R-C y R-L. Carga y descarga del condensador y la bobina. Constante de tiempo, conceptos básicos.

Prácticas sugeridas: Armado de circuitos RC y RL, mediciones de tensión y tiempos de carga.

### Unidad 5: Respuesta de elementos pasivos ideales en C.A.

- 5.1. Circuito R, L y C frente a la corriente alterna senoidal.
- 5.2. Reactancia inductiva y Reactancia capacitiva.
- 5.3. Circuitos R- L- C serie y paralelo en régimen senoidal permanente (conceptos básicos y aplicaciones reales). Conceptos básicos y diagramas fasoriales
- 5.4. Frecuencia de resonancia y frecuencia de potencia media.

Prácticas sugeridas: Armado de circuitos R-L-C serie y verificación de las frecuencias de resonancia y de potencia media, con el osciloscopio.

### Unidad 6: Introducción a los dispositivos semiconductores.

- 6.1. Características básicas de los semiconductores.
- 6.2. Semiconductores del tipo P y del tipo N, comportamiento de la unión P-N polarizada

- 6.3 Diodos, curvas características, valores típicos e interpretación de hoja de datos técnicos. Principales aplicaciones como rectificador, circuitos típicos de media onda y onda completa
- 6.4 Diodos zener y diodos led, principales aplicaciones como regulación y señalización. Cálculo de la resistencia limitadora.
- 6.5 Transistores bipolares, curvas características, zonas de trabajo, valores típicos e interpretación de hoja de datos técnicos. Principales aplicaciones como conmutador y amplificador (conceptos introductorios), polarización de un transistor en conmutación (corte y saturación).
- 6.6 Tiristores (S.C.R. y triac), curvas características, valores típicos e interpretación de hoja de datos técnicos. Principales aplicaciones en el campo del control de potencia, circuitos típicos.

Prácticas sugeridas: Armado de circuitos varios con semiconductores, en Protoboard e impresos: Circuitos rectificadores, conmutadores, reguladores, recortadores de fase, y otros de interés de los alumnos.

### EVALUACION:

Se deja a consideración del docente los métodos de evaluación a utilizar, pero deberá ser adecuada a las consideraciones metodológicas realizadas. La asignatura de no ser aprobada en el curso, contará con la posibilidad de aprobarse mediante examen.

### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA:

FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS; Alexander-Sadiku.  
Ed. Mc Graw Hill.

ANÁLISIS BÁSICO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS; D. Johnson.  
Ed. Prentice Hall; Quinta Edición.

PRINCIPIOS DE ELECTRÓNICA, Paul Malvino.  
Ed. Mc Graw Hill.

ELECTRÓNICA: TEORÍA DE CIRCUITOS; Boylestad – Nashelsky.  
Ed. Prentice Hall; Sexta Edición.

CIRCUITOS MICROELECTRÓNICOS; Rashid.  
International Thomson Editores.

ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS; Joseph Edminister.  
Ed. Mc Graw Hill

ELECTRÓNICA GENERAL, DISPOSITIVOS BÁSICOS Y ANALÓGICOS;  
Antonio Gil Padilla. Ed. Mc Graw Hill.

**• LABORATORIO DE ELECTRICIDAD****8 Horas**

Se sugiere como correspondiente al área **Electricidad**. Asignatura con componente teórico-práctico, independientemente trabajada, en ámbito propio, técnico-tecnológico y rotativa con el docente de área de electrónica, hasta mitad de año.

**1. MAGNETISMO, ELECTROMAGNETISMO**

- 1.1 Magnetismo. Masas magnéticas
- 1.2 Estudio del campo magnético.
- 1.3 Intensidad de campo magnético.
- 1.4 Sustancias ferromagnéticas, paramagnéticas y diamagnéticas,
- 1.5 Permeabilidad magnética.
- 1.6 Inducción magnética.
- 1.7 Flujo magnético
- 1.8 Campo magnético generado por un conductor recorrido por una corriente eléctrica.
- 1.9 Campo magnético generado por un solenoide recorrido por una corriente eléctrica.
- 1.10 Determinación de los polos magnéticos de un solenoide alimentado por una C.C.
- 1.11 Fuerza Electro-Motriz inducida en un conductor inmerso en un campo magnético variable. Principio de generación.
- 1.12 Concepto de frecuencia asociado a la generación versus tiempo.
- 1.13 Efectos eléctricos en un circuito inductivo.
- 1.14 Inducción mutua, principio de transformador.
- 1.15 Relación de transformación.
- 1.16 Auto inducción. Concepto definición y aplicaciones.

**2. Instrumentos Eléctricos de Medida.**

- 2.11 Definición de Medida.
- 2.12 Apreciación y Alcance.
- 2.13 Clasificación de Instrumentos.
- 2.14 Elementos Constructivos.
- 2.15 Medición de Intensidades, Ampliación de Escala del Amperímetro.
- 2.16 Medición de Tensiones.
- 2.17 Medición de Potencias con Vatímetro.
- 2.18 Medición de consumos con Pinza Amperimétrica.

**3. Transformadores de Medida.**

- 3.1 Transformadores de Tensión.
- 3.2 Transformadores de Intensidad.
- 3.3 Ensayo de Transformadores en: Vacío; Carga; Cortocircuito.
- 3.4 Transformadores en Serie y en Paralelo.
- 3.5 Auto transformadores.

4. **Potencias Eléctricas.**
  - 4.11 Medida de Potencia en Corriente Continua.
  - 4.12 Medida de Potencias en Corriente Alterna Monofásica.
  
5. **Protecciones Eléctricas.**
  - 5.11 Cortacircuito Fusible.
  - 5.12 Interruptor Automático de Protección contra Sobrecarga y Cortocircuito.
  - 5.13 Relé Térmico.
  - 5.14 Interruptores Diferenciales.
  - 5.15 Ensayo de Sobrecarga.
  - 5.16 Ensayo de Cortocircuito.

## RECOMENDACIÓN METODOLÓGICA

- 1 Durante el desarrollo del programa se hará énfasis en las normas de seguridad y conservación de los elementos constitutivos del laboratorio así como el orden y planificación del trabajo por parte de los alumnos. Se recomienda un relevamiento del laboratorio bajo este aspecto por parte de los alumnos guiados por el docente.
- 2 La tecnología, la simbología, aplicación, utilización, mantenimiento y proceso de selección de los instrumentos existentes o no se incorporará a medida del desarrollo del curso, acompañando las prácticas correspondientes.
- 3 Con relación a las prácticas, deberán desarrollarse conjuntamente con sus respectivas representaciones gráficas (topográfico, esquema de conexiones).

Se sugiere que el curso se desarrolle dividiendo el grupo con su respectivo docente, rotando a mitad de curso.

## EVALUACION:

El docente considerará los métodos de evaluación a utilizar, pero deberá ser adecuada a las consideraciones metodológicas realizadas.  
La asignatura, de no ser aprobada en el curso, contará con la posibilidad de aprobarse mediante examen.

## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.

Prácticas de Electricidad. Victorio Guzmán, MC Graw-Hill  
Máquinas Eléctricas. I. L Kosow, Reverte  
Automatismos y Cuadros Eléctricos. J.R. Vilorio, Paraninfo  
Tecnología Eléctrica. Agustín Castejon, MC Graw-Hill

**TALLER DE ELECTROTECNIA I –  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS 12HS**

**FUNDAMENTACIÓN**

Los avances tecnológicos desarrollados en el área, durante los últimos años han ampliado los conceptos estéticos-funcionales, profundizando los criterios de ergonomía, antropometría y confort.

A raíz de la interdependencia de objetivos y funciones con otras áreas, se han establecido necesidades de profundización de las capacidades técnico-comunicativas que permitan la coordinación en el desarrollo del proyecto y su ejecución.

Por ello, el desarrollo programático lineal se hace extremadamente complejo si no se quiere correr el riesgo de perder la relación función, usuario, operarios y entorno. Como por ejemplo, el estudio particular de un circuito, no puede estar desligado de las consideraciones de instalación antes mencionadas, el establecimientos de procesos de ejecución.

**OBJETIVO**

Dentro de los niveles requeridos, desarrollar en el alumno las capacidades operativas-comunicativas que le permitan desenvolverse independiente en la ejecución de la tarea, considerando:

- La evaluación e interpretación de requerimientos funcionales de las instalaciones eléctricas.
- Determinar los parámetros de montaje dentro de la normativa y reglamentación vigente.
- Ejecutar los procesos de montaje.
- Determinar y planificar los parámetros de ejecución, contemplando la normativa de seguridad, evaluando los recursos, seleccionando la herramienta adecuada, los materiales necesarios y determinando los tiempos a insumir en la tarea.
- Elaborar la documentación pertinente a las tareas realizadas en las instalaciones eléctricas. Memoria descriptiva que incluya las características de los materiales, procesos de ejecución, criterios de aceptación y representaciones gráficas.

**METODOLOGÍA:**

El alumno realizará tomando como base un plano constructivo de vivienda, (carga 10KW) que funcione como punto de partida para las representaciones gráficas de circuitos en planta, unifilar, planilla de datos técnicos, donde se transfieran los conocimientos adquiridos durante el curso, y se establezcan los

lazos con la aplicación práctica de los mismos. Además, deberá incluir la descripción escrita de los materiales seleccionados, sus características técnicas y los procedimientos de ejecución.

## UNIDAD 2: MARCO NORMATIVO Y REGLAMENTARIO

### COMPETENCIAS Y ALCANCES :

Poner en conocimiento del alumno los parámetros legales bajo los cuales se desarrollan los procesos técnico-comunicacionales, de montaje y operativos de una instalación eléctrica.

- 2.1. Definición, función y jerarquías entre reglamento y norma.
- 2.2. Normativas y reglamentos pertinentes a las instalaciones eléctricas.
- 2.3. Reglamento y Normas de UTE.
- 2.4. Parámetros de representación gráfica, nomenclatura y simbología UNIT. Parámetros eléctricos de apartamenta, ejecución, ensayos y certificaciones, UNIT, CEI-IEC, CENELEC, DIN y IEEE.

## UNIDAD 3: EL CIRCUITO ELÉCTRICO EN INSTALACIONES

### COMPETENCIAS Y ALCANCES :

Desarrollar en el alumno el concepto global de circuito eléctrico en instalaciones eléctricas.

- 3.1. Definición e identificación de un circuito eléctrico en una instalación eléctrica.
- 3.2. Reconocimiento de los circuitos eléctricos y secuencia lógica de los mismos. Fuente, conductor, protección, comando y receptor.
- 3.3. El receptor como transformador de energía.
- 3.4. Concepto de circuito en instalaciones eléctricas desde el transformador de la sub-estación hasta el elemento receptor.
- 3.5. Componentes generales de una instalación eléctrica.
- 3.6. Reconocimiento de líneas de distribución de energía del proveedor eléctrico, acometida, tableros de medidores, llave general, línea general tableros y receptores.
- 3.7. Definición de cuadro de comando y protección: tablero y centralización. Vigencia reglamentaria en instalaciones existentes. Instalaciones centralizadas, semi-centralizadas y distribuidas. Nomenclatura de cuadros de protección según normas UNIT.

### PRÁCTICAS SUGERIDAS:

Familiarizar al alumno mediante la observación y reconocimiento, basándose en los conocimientos generales anteriormente adquiridos.

**LAS SIGUIENTES UNIDADES SE DESARROLLARÁN TOMANDO EN CONSIDERACIÓN LOS SIGUIENTES PARÁMETROS:**

**A) INSTALACIÓN**

- a. Determinar los elementos y su emplazamiento, correspondientes a una instalación eléctrica, se evalúe la relación ergonómica y antropométrica entre usuarios y actividades a desarrollar en el lugar, tomando como parámetro base el Reglamento y las Normas.
- b. Desarrollar en un todo la nomenclatura y parámetros de representación gráfica establecidos en las Normas UNIT y DIN.

**B) RECEPTORES**

El estudio de los receptores correspondientes a este programa plantea desarrollar por parte del alumno el dominio de:

- a. Principios de funcionamiento.
  - b. Arquitectura de los componentes y diferentes tipos de presentaciones normalizadas. Lectura e interpretación de las características eléctricas establecidas por el fabricante, tanto en el receptor mismo, como en manuales y catálogos.
  - c. Diagnóstico y reparación de fallas.
  - d. Interpretación de las características eléctricas del receptor: rendimiento, consumo de arranque, calidad de la energía entregada (lumínica, motriz, calórica, etc.), Cálculo de la potencia absorbida. Lectura de las características eléctricas establecidas por el fabricante.
  - e. Requisitos solicitados a la red (variaciones de tensiones aceptables) y su afectación en el rendimiento del receptor. Lectura de las características eléctricas establecidas por el fabricante.
  - f. Conexión y mando eléctrico.
  - g. Determinación de las protecciones, considerando además de las características del receptor, el entorno y emplazamiento del mismo.
  - h. Establecer las características de los envolventes, y los elementos de conexión en relación al entorno y emplazamiento.
  - i. Interpretación de las características eléctricas del receptor: rendimiento, consumo de puesta en marcha, calidad de la energía entregada (lumínica, motriz, calórica, etc.), Cálculo de la potencia absorbida. Lectura de las características eléctricas establecidas por el fabricante.
  - j. Requisitos solicitados a la red (variaciones de tensiones aceptables) y su afectación en el rendimiento del receptor. Lectura de las características eléctricas establecidas por el fabricante.
  - k. Conexión y mando eléctrico.
  - l. Determinación de las protecciones, considerando además de las características del receptor, el entorno y emplazamiento del mismo.
- C) CIRCUITOS.**
- a. Determinar los elementos correspondientes a su protección, comando y líneas de alimentación.
  - b. Posibilidades de alimentación en salto.

**D) EMPLAZAMIENTO**

- a. Determinar las características mecánico-eléctricas correspondientes de las canalizaciones y aislamiento de conductores, así como de las envolventes protectoras según su emplazamiento y entorno.
- b. Determinar los procedimientos y etapas de instalación y montaje de canalización, conductor y envolvente, correspondiente según su emplazamiento y entorno.
- c. Determinar las etapas de ejecución correspondientes.

**E) MEMORIA DESCRIPTIVA**

- a. Representación gráfica a través de circuitos eléctricos y topográficos.
- b. Representación gráfica utilizando simbología y parámetros normalizados (UNIT- DIN). Representaciones en planta, unifilar. Plano de plancha.
- c. Determinación de las características técnicas de la aparamenta eléctrica a través de la planilla de datos técnicos y de las características de montaje y normativa aplicada a través de la memoria descriptiva.

**UNIDAD 4: RECEPTORES Y CIRCUITOS BÁSICOS.**

- 4.1. Circuitos de iluminación: Incandescentes, fluorescentes (descarga).
- 4.2. Circuitos serie para prueba de continuidad.
- 4.3. Instalación de una lámpara con interruptor unipolar.
- 4.4. Instalación de varias lámparas con interruptor unipolar.
- 4.5. Instalación de lámparas con interruptor de dos secciones.
- 4.6. Instalación de lámpara con interruptores de combinación.
- 4.7. Instalación de lámpara con interruptores de combinación con paso intermedio.
- 4.8. Instalación de lámparas con interruptores unipolares en salto.
- 4.9. Instalación de tomacorriente polarizado con conexión a tierra.
- 4.10. Instalación de tomacorriente polarizado con interruptor bipolar con conexión a tierra.
- 4.11. Instalación de tomacorriente polarizado con conexión a tierra en salto.
- 4.12. Instalación de lámparas con automático de escalera (electromecánico y o electrónico).
- 4.13. Instalación de lámparas con comando foto eléctrico.
- 4.14. Instalación de timbre.
- 4.15. Instalación de timbre con cuadro indicador.

**UNIDAD 5: PROTECCIONES ELÉCTRICAS**

- 5.1. Protección de personas, bienes y servicios.
- 5.2. Contactos directos e indirectos.
- 5.3. Función del conductor de protección, la red equipotencial y PAT. (puesta a tierra).
- 5.4. Instalación de una puesta a tierra.