

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO****Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular**

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2020	2020		
ORIENTACIÓN		497	Instalaciones Eléctricas		
MODALIDAD		----	Presencial		
AÑO		2	Segundo		
SEMESTRE/ MÓDULO		3	Tres		
ÁREA DE ASIGNATURA		403	Instalaciones Eléctricas		
ASIGNATURA		20618	Instalaciones Eléctricas II		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		9			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13-4-2021	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

OBJETIVOS

El fundamento de la presente materia se centra en adquirir los conocimientos necesarios para el correcto diseño y ejecución de sistemas eléctricos en instalaciones de baja tensión, abordando temas como ser el correcto diseño de los sistemas de puestas a tierra, así como de los sistemas de iluminación.

La presente materia, en conjunto con su complemento *Instalaciones Eléctricas I* dictada en el semestre número 2 de la carrera, contribuyen a la formación de un técnico con sólidos conocimientos en el diseño e implementación de sistemas eléctricos de gran porte, y especialmente orientado a aquellas instalaciones con un perfil industrial.

Con respecto a sus contenidos, le brinda al futuro técnico las herramientas necesarias para el correcto diseño y ejecución de un sistema de puesta a tierra, así como de las medidas contra accidentes por contactos directos e indirectos. Senta las bases para un correcto diseño de una iluminación eficiente y eficaz, adecuado a las necesidades de sus destinatarios.

CONTENIDOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: La puesta a tierra: fundamentos y diseño.

Tema 2: Medidas contra contactos directos e indirectos.

Tema 3: Sistemas supresores de tensión (transitorios y descargas atmosféricas).

Tema 4: Corrección de reactiva.

Tema 5: Luminotecnia.

Tema 6: Calidad de la energía.

PROGRAMA ANÁLITICO

TEMA 1 [15 hs]

1. La puesta a tierra: fundamentos y diseño.
 - 1.1. Definiciones generales.

- 1.1.1. Puesta a tierra.
- 1.1.2. Toma de tierra.
- 1.1.3. Electrodo de tierra.
- 1.1.4. Conductor de tierra.
- 1.1.5. Borne principal de tierra.
- 1.1.6. Tierra local y tierra de referencia.
- 1.1.7. Resistencia de puesta a tierra.
- 1.2. Electroodos de tierra.
 - 1.2.1. Comportamiento de un electrodo de tierra.
 - 1.2.2. Gradiente en suelo.
 - 1.2.3. Zonas de influencia de los electrodos.
- 1.3. Resistividad del terreno.
 - 1.3.1. Medición y análisis. Método de Wenner.
 - 1.3.2. Modelo de suelo homogéneo.
- 1.4. Tierra funcional y de protección. Diferencias y buenas prácticas.
- 1.5. Diseño constructivo de una puesta a tierra.
 - 1.5.1. Único electrodo (casos de aplicación).
 - 1.5.2. Electrodos en salto.
 - 1.5.3. Conductores y placas enterradas.
 - 1.5.4. Otras configuraciones geométricas.
- 1.6. Tratamientos químicos en suelos.

COMENTARIOS TEMA 1 : Se sugiere el abordaje de clases prácticas donde se realicen ensayos de resistividad de terreno por método de Wenner, así como ensayos de resistencia puesta a tierra.

TEMA 2 [5 hs]

- 2. Medidas contra contactos directos e indirectos.
 - 2.1. Peligros derivados de la corriente eléctrica.
 - 2.1.1. Efectos y umbrales de tolerancia.
 - 2.1.2. Perspectiva histórica.
 - 2.2. Protección contra contactos directos.
 - 2.3. Protección contra contactos indirectos.
 - 2.3.1. Tiempos de actuación y tensiones de contacto permisibles.

- 2.3.2. Consideraciones y cuidados según el sistema de distribución (IT o TT).
- 2.4. La protección diferencial.
 - 2.4.1. Clasificación de dispositivos diferenciales.
 - 2.4.1.1. Según su sensibilidad.
 - 2.4.1.2. Según su capacidad de filtrado.
 - 2.4.1.3. Según su selectividad en tiempo.
 - 2.4.2. El relé diferencial.
 - 2.4.3. Dispositivos combinados.

TEMA 3 [5 hs]

- 3. Sistemas supresores de tensión (transitorios y descargas atmosféricas).
 - 3.1. Marco normativo. Reconocimiento del fenómeno del rayo como un fenómeno estadístico e impredecible.
 - 3.2. Marco normativo para la correcta instalación de un pararrayos.
 - 3.3. Dispositivos de supresión de sobretensiones (DPS).
 - 3.3.1. Categorías de utilización.
 - 3.3.2. Clasificación.
 - 3.3.2.1. Tipo crowbar.
 - 3.3.2.2. Tipo clamp.
 - 3.3.3. Formas de instalación y buenas prácticas.

TEMA 4 [5 hs]

- 4. Corrección de reactiva.
 - 4.1. Naturaleza de la energía reactiva.
 - 4.2. Definición del factor de potencia.
 - 4.3. Determinación del factor de potencia y evaluación de la situación.
 - 4.3.1. Ensayos cofimétricos.
 - 4.3.2. A partir de la energía reactiva / activa consumida.
 - 4.4. Compensación de la energía reactiva y sus ventajas.
 - 4.5. Criterios de ubicación y tipos de compensación.
 - 4.5.1. Compensación individual.
 - 4.5.2. Compensación parcial.
 - 4.5.3. Compensación global.
 - 4.5.4. Compensación automática.

- 4.6. Efectos de los armónicos sobre los condensadores.
 - 4.6.1. Métodos de mitigación de resonancias.
- 4.7. Controladores automáticos de reactiva.
- 4.8. Dispositivos de maniobra.
 - 4.8.1. Contactores.
 - 4.8.2. Módulos tiristorizados.
- 4.9. Buenas prácticas aplicadas a la instalación de condensadores.

TEMA 5 [15 hs]

- 5. Luminotecnia.
 - 5.1. Conceptos físicos clave sobre la luz.
 - 5.2. Magnitudes fotométricas básicas.
 - 5.2.1. Flujo luminoso.
 - 5.2.2. Intensidad luminosa.
 - 5.2.3. Iluminancia.
 - 5.2.4. Luminancia.
 - 5.2.5. Rendimiento luminoso.
 - 5.3. Ensayos fotométricos.
 - 5.3.1. Determinación del nivel de iluminancia.
 - 5.3.2. Determinación de flujo total (esfera integradora).
 - 5.4. Abordaje tecnológico.
 - 5.4.1. Tipos de iluminación.
 - 5.4.2. Tipos de luminarias.
 - 5.4.3. Tipos de lámparas.
 - 5.4.4. La iluminación LED.
 - 5.5. Curvas fotométricas.
 - 5.5.1. Curvas polares de distribución luminosa.
 - 5.5.2. Curvas isolux.
 - 5.5.3. Otras curvas fotométricas de aplicación.
 - 5.6. Método de los lúmenes.
 - 5.7. Cálculos luminotécnicos mediante software.
 - 5.8. Conexión de iluminación y comandos.
 - 5.9. Dimerización, escenas de iluminación y protocolos DALI.
 - 5.10. Iluminación de emergencia.

TEMA 6 [10 hs]

6. Calidad de la energía.

6.1. Introducción al concepto de armónicos en electrotecnia.

6.1.1. Frecuencia fundamental.

6.1.2. Armónicos de corriente y de tensión.

6.1.3. Resonancia.

6.1.4. THD y forma de onda.

6.1.5. Orígenes y generadores de armónicos.

6.1.6. Efectos de los armónicos en la instalación eléctrica.

6.2. Conceptos básicos sobre calidad.

6.3. Calidad de la energía.

6.3.1. Cargas perturbadoras.

6.3.2. Los disturbios o perturbaciones eléctricas.

6.3.2.1. Distorsiones.

6.3.2.2. Ruidos e impulsos en modo diferencial.

6.3.2.3. Cortes y microcortes.

6.3.2.4. Flicker.

6.3.2.5. Variaciones de frecuencia.

6.3.3. Los armónicos en la calidad de energía.

6.4. Ensayos de calidad de la energía.

METODOLOGÍA

Se sugiere el abordaje técnico de cada unidad temática, seguida de ejercicios aplicados a la aplicación práctica del futuro técnico. Para cada tema se recomienda trabajar sobre un caso de estudio elaborado (ejercicios resueltos paso a paso, o estudio de aplicaciones prácticas concretas).

El desarrollo de los temas será realizado por parte del docente responsable de la asignatura, se expondrán los contenidos de cada unidad didáctica por medio de presentaciones y explicaciones, junto con indicaciones sobre fuentes de información y bibliografía.

Se promoverá la participación activa del estudiante con actividades de debate, discusión de casos, preguntas y exposiciones. El estudiante dispondrá previamente de materiales didácticos, que incluirán objetivos, guiones, cronograma y recursos. Los materiales electrónicos, presentaciones, teóricos y ejercicios, estarán estar previamente cargados en la plataforma CV.

Desarrollo de la asignatura:

Horas de clase teóricas: 86 horas

Horas de clase práctico: 4 horas

Horas de consulta: 0 horas

Horas de evaluación: 6 horas

Total de horas presenciales: 90 horas

Horas de dedicación del estudiante: 90 horas

EVALUACIÓN

Esta es una asignatura con derecho a exoneración según lo establecido en el *reglamento de evaluación y titulación de educación superior terciaria* que se halle vigente, así como sus *anexos*.

Se sugieren 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales y de su actuación, el estudiante obtendrá la calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

Campagnolo-Kindermann "Aterramiento Eléctrico" 3º Edición Ed. Sagra-DC Luzzatto

Scheider Electric "Guía de diseño de instalaciones eléctricas" 2º Edición Ed. Tecfoto España

IEC 60479-1 Efectos de la corriente eléctrica en seres humanos y animales domésticos. Parte 1: Aspectos generales

IEC 61440 Protección contra los choques eléctricos. Aspectos comunes a las instalaciones y a los equipos

IEC 61557-1 Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión de hasta 1.000 V en CA y 1.500 V en CC. Equipos para ensayo, medida o vigilancia de las medidas de protección.

Parte 1: Requisitos generales

IEC 61557-8 Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión de hasta 1.000 V en CA y 1.500 V en CC. Equipos para ensayo, medida o vigilancia de las medidas de protección.

Parte 8: Dispositivos de control de aislamiento para esquemas IT

IEC 61557-9 Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión de hasta 1.000 V en CA y 1.500 V en CC. Equipos para ensayo, medida o vigilancia de las medidas de protección.

Parte 9: Dispositivos de localización de defectos de aislamiento en redes IT.

UTE - Reglamento de Baja Tensión

UTE - Norma de Instalaciones

R. G. Weigel "Luminotecnia" 1ª Edición Ed. Gustavo Gili

NORMA UNE 12464.1 'Norma europea sobre la iluminación para interiores'.