

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Instalaciones Eléctricas
Clave de la asignatura:	ELC-1013
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Eléctrica

2. Presentación

<p>Caracterización de la asignatura</p> <p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Electricista:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La capacidad para planear, diseñar, construir y mantener instalaciones eléctricas generales para aplicaciones comerciales, residenciales y de servicios, empleando las normas oficiales mexicanas, de acuerdo al marco legal aplicable a las instalaciones eléctricas, generando las capacidades para seleccionar y especificar los equipos y materiales correspondientes, así como adaptar tecnologías para innovación y mejora de las obras eléctricas. • En esta asignatura el alumno desarrollará habilidades para la toma de decisiones en la planificación del sistema eléctrico a ser instalado, en la selección de los componentes, en las técnicas de montaje e instalaciones correspondientes, para que desde el punto de vista técnico, económico y normativo cumplan con los requerimientos de cada aplicación en particular.
<p>Intención didáctica</p> <p>El contenido está organizado en seis temas, el primer tema está dedicado a la presentación conceptual de las instalaciones eléctricas generales, dando énfasis especial a la importancia y comportamiento de las cargas y la demanda eléctrica.</p> <p>En el segundo tema se da relevancia al tema de planeación de las instalaciones; se considera que el resultado de una correcta planeación depende el éxito de toda instalación eléctrica, ya que es en la planeación cuando se toma en cuenta la implementación de todos los componentes que serán vistos en las siguientes unidades de la materia.</p> <p>El resto de los temas están dedicados al estudio y selección de conductores, canalizaciones, tableros de distribución, interruptores, protecciones, transformadores, acometidas, subestaciones de servicio y sistemas de tierras, que debidamente seleccionados y especificados, deberán complementar los proyectos de este tipo de instalaciones, incluyéndose la elaboración de los planos para su gestión oficial de autorización, verificación y construcción correspondientes.</p> <p>La idea es abordar reiteradamente los conceptos de las normas aplicables hasta conseguir su comprensión, utilizándolos en cada uno de los temas a tratar y para cada material o equipo bajo estudio, como acometidas, sistemas de medición, canalizaciones, conductores eléctricos, centros de carga, tableros, y subestaciones.</p> <p>Se incluye como actividad integradora la elaboración de uno o varios proyectos eléctricos donde el alumno indique las normas de referencia utilizadas en cada parte de los equipos y materiales especificados.</p> <p>El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para el diseño de las instalaciones eléctricas, conocimiento de equipos y materiales empleados, manejo de los mismos y técnicas de instalación.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los criterios de diseño y selección. Estas actividades logran que el alumno sea competente en la aplicación de las normas, lo que facilita realizar proyectos de calidad y su posterior construcción.

La lista de actividades de aprendizaje sugiere como mínimo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Se pretende que el estudiante reconozca los fenómenos físicos en su ambiente cotidiano proporcionando en el aula experiencias concretas y cotidianas.

Adicionalmente, las actividades de aprendizaje sugeridas proponen la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas, de las cuales realizarán observaciones que lleven a la reflexión y discusión para finalmente, obtener el concepto formal como resultado de esta iteración, posteriormente le seguirá una sección de resolución de problemas.

Se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

Durante el desarrollo de las actividades programadas en la asignatura, es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva particularmente a cabo y entienda que está construyendo su conocimiento, aprecie la importancia del mismo y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía y en consecuencia actúe de manera profesional.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos y los considere en el desarrollo de las actividades de aprendizaje en esta asignatura.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 24 al 28 de agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Chetumal, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Coahuila, Coahuila de Zaragoza, Culiacán, Durango, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Saltillo, Tlalnepantla, Valle De Bravo y Veracruz.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecatrónica.
Instituto Tecnológico de Mexicali, del 25 al 29 de enero del 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Chetumal, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Coahuila, Coahuila de Zaragoza, Culiacán, Durango, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Mexicali, Orizaba, Pachuca, Saltillo, Tlalnepantla, Valle De Bravo y Veracruz.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecatrónica.

<p>Instituto Tecnológico de la Laguna, del 26 al 29 de noviembre de 2012.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Chetumal, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Culiacán, Hermosillo, La Laguna, Mexicali, Oaxaca, Pachuca, Querétaro, Tuxtla Gutiérrez y Veracruz.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Mecatrónica.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Boca del Río, Celaya, Mérida, Orizaba, Puerto Vallarta y Veracruz.</p>	<p>Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.</p>
<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiari, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia específica de la asignatura
<p>Elabora proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión de usos generales de aplicación residencial, comercial y de servicios públicos, de acuerdo a la normatividad vigente y empleando paquetes de cómputo adecuados</p>

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conceptos básicos de las leyes y principios fundamentales del Electromagnetismo para la solución de problemas reales. • Clasifica e interpreta las normas del dibujo y las aplica para elaborar dibujos bidimensionales y tridimensionales con herramientas de computo. • Aplica las diversas simbologías, normas de dispositivos y componentes eléctricos y electrónicos, para diseñar e interpretar los diagramas eléctricos en programas de cómputo.
--

- Utiliza los instrumentos de medición y prueba para la medición e interpretación de variables eléctricas en componentes y circuitos eléctricos.
- Conoce, comprende y aplica los conceptos y leyes fundamentales que se emplean en el análisis en estado permanente de circuitos eléctricos excitados con corriente alterna, con apoyo de herramientas de análisis y simulación.
- Analiza campos eléctricos y magnéticos para que determine su comportamiento en el análisis de redes eléctricas, máquinas eléctricas y transformadores.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.	<p>1.1 Cargas eléctricas de iluminación, motrices y de servicios generales comerciales y residenciales Clasificación general:</p> <p>1.1.1 Lámparas y luminarias.</p> <p>1.1.2 Motores fraccionarios y de baja potencia para equipos de refrigeración, ventilación y bombas de agua</p> <p>1.1.3 Elevadores de edificios</p> <p>1.1.4 Resistencias para calefacción</p> <p>1.1.5 Equipo eléctrico/electrónico sensible</p> <p>1.2 Componentes y elementos eléctricos de baja tensión:</p> <p>1.2.1 Acometidas, medidores, interruptores, cables, canalizaciones y registros.</p> <p>1.2.2 Tableros de distribución, ductos, electroductos, contactos y conexiones a equipos.</p> <p>1.3 Simbología, diagramas unifilares y reglamentación NOM</p> <p>1.4 Censos y estimaciones de carga de iluminación, refrigeración y servicios generales</p> <p>1.4.1 Cargas de iluminación.</p> <p>1.5 Cargas de fuerza.</p> <p>1.6 Demandas y factores de demanda</p> <p>1.7 Tarifas de servicio para uso general. Aspectos generales:</p> <p>1.7.1 Aplicaciones, capacidades y disponibilidad de suministro</p> <p>1.7.2 Tensiones eléctricas normalizadas</p> <p>1.7.3 Facturación</p> <p>1.8 Acometidas de Servicio</p> <p>1.8.1 Monofásicos 2 y 3 hilos Trifásicos 4 hilos.</p>
2.	Planeación de Sistemas de Distribución en Baja Tensión.	<p>2.1 Arreglos de distribución radiales en baja tensión</p> <p>2.1.1 Simples y combinados</p>

		2.1.2 Secundarios selectivos 2.2 Centros de carga 2.2.1 Criterios de agrupación de cargas 2.2.2 Capacidad y tamaño de centros de carga 2.2.3 Cálculo de ubicación geográfica de los centros de carga 2.3 Alimentadores y circuitos derivados 2.3.1 Normalización, capacidades y criterios de cálculo de alimentadores 2.3.2 Criterios de selección de circuitos para cargas de iluminación y servicios generales de baja tensión 2.4 Cuadros de cargas y balanceo de circuitos monofásicos
3.	Canalizaciones y Conductores	3.1 Canalizaciones 3.1.1 Clasificación general y características 3.1.2 Registros y derivaciones 3.2 Conductores para baja tensión 3.2.1 Normalización de calibres 3.2.2 Normalización de aislamientos 3.2.3 Cálculo Y selección de conductores: Capacidad de conducción de corriente, caída de tensión y regulación de circuitos alimentadores y circuitos derivados. 3.3 Cédulas de cableado y canalizaciones de instalaciones eléctricas. 3.3.1 Planeación de trayectorias 3.3.2 Registros y derivaciones.
4.	Tableros de Baja Tensión	4.1 Tableros compactos de baja tensión. 4.2 Tableros blindados de baja tensión. Especificaciones generales y selección 4.3 Interruptores y fusibles de baja tensión. Generalidades, clasificación y terminología 4.4 Protección por sobre corriente de alimentadores y circuitos derivados. 4.5 Criterios y normalización 4.6 Protección de falla a tierra de circuitos Derivados
5	Subestaciones de Servicio para alimentar cargas eléctricas en baja Tensión.	5.1 Selección y diseño de acometidas de servicio de media tensión 5.1.1 Elementos de acometidas de media tensión. 5.1.1. Cables de energía para alimentadores de media tensión. 5.1.2. Apartarrayos. 5.1.3. Terminales

		<ul style="list-style-type: none"> 5.1.4 Especificaciones de aislamientos 5.1.4 Medios de protección y seccionalización. 5.1.5. Equipo de medición (instalación y especificaciones). 5.2 Tipos, diseño y especificaciones de subestaciones. <ul style="list-style-type: none"> 5.2.1 abiertas, 5.2.2 tipo poste. 5.2.3 compactas. 5.2.4 pedestal. 5.3 Transformadores de distribución <ul style="list-style-type: none"> 5.3.1 tipo poste. 5.3.2 tipo estación. 5.3.3 pedestal 5.3.4 sumergibles. 5.3.5 seco. 5.4 Cálculo de capacidad de transformadores 5.5 Cálculo y selección de componentes primarios y secundarios <ul style="list-style-type: none"> 5.5.1 Apartarrayos 5.5.2 Buses y conductores 5.5.3 Cuchillas y fusibles de servicio exterior 5.5.4 Seccionadores y fusibles de potencia de servicio interior 5.5.5 Interruptores primarios y secundarios 5.6 Ubicación y arreglos físicos de la instalación de subestaciones
6	Sistemas de Tierra	<ul style="list-style-type: none"> 6.1 Generalidades de los sistemas de tierra. Arreglos y componentes 6.2 Métodos de puesta a tierra: Neutro flotante, sólido, a través de impedancia 6.3 Medición de resistencias y potenciales a tierra <ul style="list-style-type: none"> 6.3.1 Resistividades de terrenos 6.3.2 Normalización 6.4 Pozos de tierras: Preparación, construcción y selección de componentes 6.5 Cálculo y selección de redes de tierras: Electrodo, mallas y conductores de puesta a tierra 6.6 Generalidades de la protección contra descarga atmosférica. Pararrayos: clasificación, selección y aplicaciones.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Fundamentos de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica la función y comportamiento de los diversos elementos constitutivos de las instalaciones eléctricas de usos generales para desarrollar proyectos. • Recaba y evalúa la información básica de carga, demanda y facturación requerida para el desarrollo de las instalaciones eléctricas generales. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Levanta censos de carga de instalaciones típicas existentes en su entorno. • Mide la demanda y obtiene las gráficas del perfil de demanda de instalaciones existentes, para determinar los factores correspondientes. • Analiza las características operativas de cargas de iluminación y motrices para servicios generales de edificios. • Hace levantamientos de instalaciones eléctricas de su entorno con diagramas unifilares y dibujos de la instalación física. • Obtiene de la compañía de suministro, las tarifas eléctricas vigentes para servicios residenciales y comerciales de uso general. • Obtiene de la compañía de suministro, la normalización para la selección, especificaciones e instalación de equipos de medición y acometidas de servicio para instalaciones residenciales y comerciales y de servicios de uso general. • Conoce la NOM-001-SEDE vigente y analiza cómo está estructurada. Hace ejercicios para aplicar artículos relativos a diferentes equipos y materiales. • Conoce la NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida para utilizarlas adecuadamente en los proyectos y cálculos. • Aplica la Norma NMX-J-098-ANCE- 1999, Sistemas Eléctricos de Potencia – Suministro - Tensiones Eléctricas Normalizadas, para seleccionar equipos y materiales de acuerdo a los niveles de tensión disponibles en el país. • Elabora censos de carga para dimensionar subestaciones y seleccionar la tarifa adecuada a la demanda a contratar. • Aplica las normas CFE para la instalación de las bases de medición con acometidas aéreas y subterráneas. • Investigar en cfe.gob.mx los lineamientos para la aplicación de las tarifas 1, 2 y 3. • Investigar con los fabricantes las características de las bases de medición para 2F-3H y 3F-4H.

	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el dispositivo de protección de acuerdo a la demanda a contratar y al número de fases.
2 Planeación de Sistemas de Distribución de Baja Tensión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conceptos de la distribución eléctrica para diseñar preliminarmente una instalación eléctrica para usos generales <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar en AutoCad los diagramas unifilares y dibujos de la configuración física de los diferentes arreglos de distribución, utilizando la simbología y notación normalizada para tal efecto. • Identificación y consulta de la NOM-001-SEDE vigente sobre los artículos referentes a las capacidades y protecciones de alimentadores y circuitos derivados en diversos casos de aplicación • Elaborar cuadros de carga con la distribución de los tableros y los circuitos de las diferentes cargas de una instalación de proyecto. • Hacer una presentación respecto a los centros de carga y tableros de distribución. • Hacer un proyecto de una instalación de baja tensión y elaborar los cuadros de carga indicando desbalances, cálculo de conductores, caídas de tensión y capacidad de las protecciones.
3 Canalizaciones y Conductores	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica la metodología y normalización correspondientes, selecciona y especifica los conductores y canalizaciones requeridos para el correcto funcionamiento de las instalaciones eléctricas <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y consulta de la NOM- 001SEDE vigente sobre los artículos referentes a conductores para alimentadores y circuitos derivados, tablas de ampacidades, aislamientos, caídas de tensión, entre otras, en los diversos casos de aplicación. • Hacer investigación sobre el origen y significado de los diversos estándares existentes para la designación de calibres de alambres para conductores. • Hacer investigación sobre el origen y significado de los diversos estándares existentes para la designación de los aislamientos • Ejecutar acciones de selección de canalizaciones y conductores en proyectos específicos, con ruteos y ubicaciones específicas del caso, realizando los dibujos de detalle correspondientes.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar resultados de cálculo y selección de conductores en tablas o cédulas de cables de un proyecto específico, donde se muestren: alimentadores y circuitos identificados, calibres, aislamientos, canalizaciones, longitudes, y caídas de tensión.
4 Tableros de Baja Tensión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desde una perspectiva técnica, económica y de seguridad, especifica los tableros de distribución eléctrica para las instalaciones de baja tensión. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer una identificación de la clase de tableros de distribución eléctrica en instalaciones existentes en su entorno • Hacer una investigación de los diversos tableros eléctricos existentes en el mercado, sus características y aplicaciones. • Ejecutar acciones de selección de tableros en proyectos específicos, con cálculo de ubicación geográfica de centros de fuerza. • Hacer una presentación respecto a los centros de carga y tableros de distribución. • Investigar las denominaciones NEMA relativas a las características de los gabinetes para cada aplicación. • Realizar una presentación respecto a los tipos y componentes de los interruptores termomagnéticos y comentar en grupo. • Elaborar un diagrama unifilar de una instalación eléctrica indicando las características de los dispositivos de protección y el tamaño nominal de los conductores. • Investigar las características de los interruptores con protección de falla a tierra (GFCI) y describir sus aplicaciones.
5 Subestaciones de Servicio	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propone soluciones de diseño, cálculo, configuración de la instalación y especificaciones generales de las subestaciones de servicio requeridas en el desarrollo de las instalaciones eléctricas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en las Normas CFE los tipos de acometidas aéreas, subterráneas y estructuras de transición. • Investigar las características de los transformadores tipo pedestal y de los seccionadores en SF6. • Realizar una presentación respecto a los tipos de sistemas de medición en base a la tensión de suministro, carga instalada, demanda a contratar y tarifa aplicable.

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una presentación mostrando los diferentes tipos de subestaciones para uso particular y de servicio público. • Investigar las características y especificaciones de los diferentes tipos de transformadores. • Realizar una presentación respecto a las características y especificaciones de los equipos y accesorios de las subestaciones como apartarrayos, cortacircuitos fusible • Hacer levantamientos físicos de diversas instalaciones de acometidas primarias aéreas y con cables de energía para servicios comerciales, de servicios, incluyendo los transformadores de medición correspondientes, identificando cada componente y haciendo los dibujos correspondientes. • Proponer diversos arreglos para la instalación de subestaciones y/o transformadores para edificios comerciales y de servicios, en patios, jardines, plataformas, azoteas, en interiores, entre otras, enunciando las ventajas y desventajas de cada opción. • Calcular, seleccionar y hacer listado de especificaciones del o los transformadores necesarios para una subestación de servicio, incluyendo los componentes primarios y secundarios correspondientes • Hacer proyecto de subestación de servicio con diagramas, dibujos de detalle de instalación, listado de materiales y memoria de cálculo.
<p>6 Sistemas de Tierra</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conceptos y metodología adquiridos para diseñar la de red de tierras correspondiente a una instalación eléctrica de uso general. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una presentación respecto a los métodos de medición de resistividad del terreno y de la resistencia de tierra de una instalación eléctrica. Comentar en grupo. • Comentar el Artículo 250 de la NOM-001- SEDE vigente y definir las secciones medulares. • Realizar mediciones de resistividad del terreno y de resistencia de tierra • Realizar una presentación respecto a los procedimientos que se utilizan para mejorar los sistemas de tierra. Comentar en grupo. • Investigar sobre los tipos de redes de tierra para subestaciones y comentar en grupo.

<ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una presentación respecto a los tipos de sistemas de pararrayos. • Investigar sobre el principio de operación de los pararrayos.
--	--

8. Prácticas

<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar visitas a tiendas comerciales de equipos y materiales eléctricos para reconocer y constatar las características de los componentes de las instalaciones eléctricas y obtener la información técnica correspondiente. Presentar el reporte. • Elaborar el diagrama unifilar y de la instalación eléctrica de una casa habitación. Presentar el reporte correspondiente. • Elaborar un censo de carga eléctrica de una casa habitación, analizarla y comparar el resultado con la facturación para obtener un perfil de demanda. Presentar las conclusiones en reporte correspondiente. • Elaborar un diagrama unifilar de una instalación comercial o industrial, incluyendo un censo de carga con estimados de demandas por zonas y generales, para evaluar los resultados y comparar la capacidad de la instalación eléctrica correspondiente contra la capacidad de la subestación. Presentar el reporte. • Elaborar un proyecto de instalación eléctrica para edificio comercial aplicado en alguna empresa comercial local, y comparar los resultados con la capacidad de la subestación existente. Presentar el reporte correspondiente. • Elaborar un proyecto de instalación eléctrica para edificios de servicios, tales como talleres, bodegas, auditorios, salones de conferencias, oficinas, escuelas. Presentar el reporte correspondiente • Elaborar diseño y cálculo de la instalación de tierras para algunos de los proyectos anteriores. Presentar el reporte correspondiente

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. • Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo. • Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción
--

del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.

- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

- Elaboración de tareas de recopilación de información de locales elegidos para aplicaciones de proyectos, con exposición de resultados.
- Elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas y exposición de resultados.
- Elaboración de proyectos de sistemas de tierras para las instalaciones eléctricas.
- Exámenes con base al conocimiento y comprensión de las normas oficiales mexicanas.
- Presentación de trabajos de investigación y recopilación de información documental.
- Asistencia y participación general en clase.

(La evaluación por competencias se llevará a cabo a través de la constatación de los desempeños académicos logrados por el estudiante; es decir, mostrando las competencias profesionales explicitadas en los temas de aprendizaje). La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje.

11. Fuentes de información

1. Secretaría de Energía. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE- vigente Instalaciones Eléctricas (Utilización). (2006)
2. Secretaría de Economía. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida. (2002).
3. Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico. (1999). Norma Mexicana NMX-J-098-ANCE-1999 Sistemas Eléctricos de Potencia – Suministro – Tensiones Eléctricas Normalizadas.
4. Página cfe.gob.mx Comisión Federal de Electricidad
5. National Fire Protection Association: National Electrical Code Handbook. (2009)
6. Donald G. F. y H. Wayne B. Manual de Ingeniería Eléctrica. (13ª Ed.) McGraw-Hill.,
7. Catálogos impresos y/o electrónicos de fabricantes de equipos y materiales para instalaciones eléctricas
8. IEEE RED BOOK IEEE Recommended Practice for Electric Power Distribution for Industrial Plants. IEEE Std 141.
9. IEEE GREEN BOOK IEEE Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems. IEEE Std 142
10. IEEE BLUE BOOK IEEE Recommended Practice for Applying Low - Voltage Circuit Breakers Used in Industrial and Commercial Power Systems IEEE Std 1015.