



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE  
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



<b>Nombre de la materia:</b>	Sistemas Eléctricos Industriales
<b>Clave:</b>	IA0800-T
<b>No. de horas/semana:</b>	3
<b>Total de horas:</b>	48
<b>No. de créditos:</b>	6
<b>Prerrequisitos:</b>	Instalaciones Eléctricas (IA0100-T)

**Objetivo general:** Conocer las bases del diseño, proyecto, construcción, operación y mantenimiento de un Sistema Eléctrico Industrial.

**Contribución a los atributos de egreso y su nivel de aportación**

- **AE1.** Aplicar los conocimientos de ingeniería adquiridos durante sus estudios para elaborar proyectos de ingeniería que resuelvan problemas específicos. **(Medio)**
- **AE2.** Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mediante un pensamiento crítico y asertivo, basados en los principios de ciencias básicas e ingeniería. **(Medio)**
- **AE4.** Intercambiar su conocimiento y puntos de vista con profesionales del área e integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios. **(Inicial)**
- **AE5.** Respetar su entorno social y disciplinar, enmarcado siempre por valores humanos y de ética profesional, con una actitud creativa y positiva para enfrentar nuevos retos. **(Medio)**

**Programa sintético**

1. Planeación del sistema .....	3 hrs.
2. Consideraciones de Tensión .....	3 hrs.
3. Estructura de un Sistema Eléctrico Industrial y sus Cálculos. ....	15 hrs.
4. Subestaciones Eléctricas Industriales y Plantas de Emergencia. ....	3 hrs.
5. Factor de Potencia .....	3 hrs.
6. Sistemas de Conducción de Energía. ....	3 hrs.
7. Sistemas de Tierra .....	3 hrs.
8. Instrumentación y Medición. ....	3 hrs.
9. Características de Industrias Especializadas y Selección de Equipos y Materiales. ....	3 hrs.
10. Visita a Industrias en Construcción y Operación. ....	3 hrs.
11. Exámenes de academia. ....	6 hrs.
Total: 48 hrs.	

**Programa desarrollado**

1. Planeación del sistema .....	3 hrs.
1.1 Consideraciones básicas de diseño. Confiabilidad, flexibilidad y seguridad contra costos iniciales y de operación.	



- 1.2 Determinación de la carga.
- 1.3 Dispositivos utilizados en el diseño de sistemas industriales.
- 1.4 Diagramas utilizados en instalaciones eléctricas.
- 1.5 Reglamentos, códigos, normas y recomendaciones prácticas.
2. Consideraciones de Tensión ..... 3 hrs.
  - 2.1 Sistemas de distribución.
  - 2.2 Sistema monofásico a dos conductores.
  - 2.3 Sistema monofásico a tres conductores.
  - 2.4 Sistema trifásico a tres conductores.
  - 2.5 Sistema trifásico a cuatro conductores.
  - 2.6 Sistema de baja tensión.
  - 2.7 Sistema de mediana tensión.
  - 2.8 Principales sistemas de distribución.
  - 2.9 Radial simple.
  - 2.10 Radial con centros de potencia.
  - 2.11 Sistema radial selectivo en primario.
  - 2.12 Radial selectivo en secundario.
3. Estructura de un Sistema Eléctrico Industrial y sus Cálculos. .... 15 hrs.
  - 3.1 Circuitos derivados.
  - 3.2 Clasificación de los circuitos.
  - 3.3 Conductores de circuitos derivados (cálculo de ello, tomando en cuenta la caída de tensión).
  - 3.4 Protección de los circuitos derivados.
  - 3.5 Clasificación de los circuitos alimentadores.
  - 3.6 Conductores de los circuitos alimentadores.
  - 3.7 Conductores de los circuitos alimentadores (cálculo de ello, tomando en cuenta la caída de tensión)
  - 3.8 Protección de los circuitos alimentadores.
  - 3.9 Centro de carga.
  - 3.10 Determinación del centro de carga.
  - 3.11 Circuitos derivados para motores.
  - 3.12 Aparatos de protección de circuitos derivados.
  - 3.13 Arrancadores.
  - 3.14 Arrancadores a tensión completa.
  - 3.15 Arrancadores a tensión reducida.
  - 3.16 Protección contra sobrecarga.
  - 3.17 Medio de desconexión.
  - 3.18 Circuito de control remoto (estación de botones)
  - 3.19 Centro de control de motores.
  - 3.20 Cálculo del circuito corto en varios puntos del sistema y coordinación de protecciones.
4. Subestaciones Eléctricas Industriales y Plantas de Emergencia. .... 3 hrs.



- 4.1 Subestaciones. Definición.
- 4.2 Clasificación.
- 4.3 Descripción.
- 4.4 Determinación de la capacidad de la subestación.
- 4.5 Selección de los diferentes componentes de una subestación.
- 4.6 Plantas de emergencia. (Inducción.)
- 4.7 Factores que afectan su capacidad.
- 4.8 Determinación de la capacidad.
- 4.9 Equipo auxiliar.
- 5. Factor de Potencia ..... 3 hrs.
  - 5.1 Énfasis en capacitores.
  - 5.2 Beneficios del valoramiento del factor de potencia.
  - 5.3 Factor típico de una planta industrial.
  - 5.4 Instrumentos y mediciones para estudio de factor de potencia.
  - 5.5 Factores económicos básicos.
  - 5.6 Selección de capacitores con motores de inducción.
  - 5.7 Características de capacitores.
  - 5.8 Transistores. Resonancia y armónico.
- 6. Sistemas de Conducción de Energía. .... 3 hrs.
  - 6.1 Conductores y cables. Parámetros principales. Construcción y terminado.
  - 6.2 Rango y características.
  - 6.3 Instalación. Aérea en charolas.
  - 6.4 Directamente enterrados, conductores subterráneos.
  - 6.5 Conectores a tierra de cables.
  - 6.6 Conexión a tierra de cables.
  - 6.7 Pruebas y localización de fallas.
  - 6.8 Barras colectoras. Selección, aplicación e instalación.
  - 6.9 Tableros blindados.
- 7. Sistemas de Tierra ..... 3 hrs.
  - 7.1 Introducción.
  - 7.2 Propósito de la conexión.
  - 7.3 Circuitos y sistemas de tierra.
  - 7.4 Conexión a tierra en locales peligrosos y especiales.
  - 7.5 Conectores y dispositivos especiales
- 8. Instrumentación y Medición. .... 3 hrs.
  - 8.1 Objetivo básico.
  - 8.2 Medios disponibles.
  - 8.3 Instrumentos de medida y transformadores de intensidad y de tensión.
  - 8.4 Instalación típica.



9. Características de Industrias Especializadas y Selección de Equipos y Materiales. ....	3 hrs.
9.1 Bases de diseño.	
9.2 Confiabilidad.	
9.3 Requisitos específicos de equipo y materiales.	
9.4 Normas y especificaciones especiales.	
10. Visita a Industrias en Construcción y Operación. ....	3 hrs.
11. Exámenes de academia. ....	6 hrs.

**Bibliografía básica:**

ABC de las Instalaciones Eléctricas Industriales; Enríquez H., G.; Limusa.  
Instalaciones eléctricas: conceptos básicos y diseño; Bratu S., N., Campero L, E.; 2a ed, Alfaomega, 1998.

**Bibliografía complementaria:**

Norma oficial Mexicana de Instalaciones Eléctricas ( NOM- 001- SEDE 1999)  
IEEE Recommended Practice for Electric Power Distribution for Industrial Plants (Red Book);IEEE, 1993.  
National Electric Code (NEC); National Fire Protection Association (NFPA); 1999.  
Manual Técnico de Cables Eléctricos de Energía.  
Instalaciones Eléctricas Prácticas; Becerril, D. O.  
Análisis y Diseño de Sistemas Eléctricos para Plantas Industriales; Lazar, I.; Limusa.  
Cálculo de circuito corto en las redes trifásicas. SIEMENS 1992.  
Procedimiento de Solicitudes en Alta Tensión. C.F.E.

**Metodologías de enseñanza-aprendizaje:**

- Revisión de conceptos, análisis y solución de problemas en clase ( X )
- Lectura de material fuera de clase ( X )
- Ejercicios fuera de clase (tareas) ( X )
- Investigación documental ( X )
- Elaboración de reportes técnicos o proyectos ( X )
- Visitas a la industria ( X )

**Metodologías de evaluación:**

- Asistencia ( X )
- Tareas ( X )
- Elaboración de reportes técnicos o proyectos ( X )
- Exámenes de academia o departamentales ( X )