

INDUSTRIAL 1

COMITÉS INTERINSTITUCIONALES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA

Programa de Estudios  
de la Carrera Técnica

**ELECTRICIDAD**

ACUERDO  
**653**

Carrera Común



# DIRECTORIO

Emilio Chuayffet Chemor  
SECRETARIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Rodolfo Tuirán Gutiérrez  
SUBSECRETARIO DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Juan Pablo Arroyo Ortiz  
COORDINADOR SECTORIAL DE DESARROLLO ACADÉMICO DE LA SEMS

César Turrent Fernández  
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA AGROPECUARIA

Luis F. Mejía Piña  
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL

Ramón Zamanillo Pérez  
DIRECTORA GENERAL DE EDUCACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MAR

Bonifacio Efrén Parada Arias  
DIRECTOR GENERAL DE CENTROS DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO

Patricia Ibarra Morales  
COORDINADOR NACIONAL DE ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS ESTATALES DE CECYTES

Candita Gil Jiménez  
DIRECTORA GENERAL DEL COLEGIO NACIONAL DE EDUCACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA

# CRÉDITOS

## **COMITÉ TÉCNICO DIRECTIVO DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL**

Juan Pablo Arroyo Ortiz / Coordinador Sectorial de Desarrollo Académico

Francisco Escobar Vega / Director Técnico de la DGETA

José Ángel Camacho Prudente / Director Técnico de la DGETI

Víctor Manuel Rojas Reynosa / Director Técnico de la DGECyTM

Dirección Técnica de la DGCFT

Tomás Pérez Alvarado / Secretario de Desarrollo Académico y de Capacitación del CONALEP

## **COORDINADORES DEL COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL**

Ana Margarita Amezcua Muñoz / Asesor en innovación educativa / CoSDAc

Ismael Enrique Lee Cong / Subdirector de innovación / CoSDAc

## **COORDINADOR DEL COMITÉ INTERINSTITUCIONAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INDUSTRIAL I**

Jesús Escandón Clavería

## **PARTICIPANTES DEL COMITÉ DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE LA CARRERA DE TÉCNICO EN ELECTRICIDAD**

Norberto Arce Arechiga / DGETI

Valente Rodríguez Piedra / DGETI

Héctor Hugo Alvarado Ortiz / DGCFT

Benito Arellano Calderón / DGCFT

Guillermo Juárez Gallegos / DGCFT

Juan Simón Barrera / CECyTE

Juan Vargas Reyes / CECyTE

## **ESPECIALISTA DEL SECTOR PRODUCTIVO**

Leovigildo Miguel Gil Santos

## **DISEÑO DE PORTADA**

Edith Nolasco Carlón

## **SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA**

Abril, 2013.

# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	5
<b>1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRERA</b>	
1.1 Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico .....	8
1.2 Justificación de la carrera .....	9
1.3 Perfil de egreso .....	10
1.4 Mapa de competencias de la carrera de Técnico en electricidad .....	11
1.5 Cambios principales en los programas de estudio .....	12
<b>2 MÓDULOS QUE INTEGRAN LA CARRERA</b>	
Módulo I - Desarrolla instalaciones eléctricas residenciales y comerciales .....	14
Módulo II - Mantiene los motores y generadores de CA y CC .....	18
Módulo III - Mantiene en operación los circuitos de control electromagnético y electrónico .....	22
Módulo IV - Mantiene los sistemas de iluminación y de energía renovable .....	26
Módulo V - Mantiene instalaciones eléctricas de media y baja tensión .....	30
Recursos didácticos de la carrera .....	34
<b>3 CONSIDERACIONES PARA DESARROLLAR LOS MÓDULOS EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL</b>	
3.1 Lineamientos metodológicos .....	43

# PRESENTACIÓN

La Reforma Integral de la Educación Media Superior se orienta a la construcción de un Sistema Nacional de Bachillerato, con los propósitos de conformar una identidad propia de este nivel educativo y lograr un perfil común del egresado en todos los subsistemas y modalidades que lo constituyen, siempre dentro de un marco de pluralidad interinstitucional.

El perfil común del bachiller se construye a partir de las once competencias genéricas, que se complementan con las profesionales y las disciplinares básicas, las cuales favorecen la formación integral del estudiante para su mejor desarrollo social, laboral y personal, desde la posición de la sustentabilidad y el humanismo.

En esta versión del programa de estudios se confirman, como eje principal de formación, las estrategias centradas en el aprendizaje y el enfoque de competencias; con el fin de que se tengan los recursos metodológicos necesarios para elaborar y aplicar en el aula los módulos y submódulos.

El Gobierno de México y el Banco Interamericano de Desarrollo acordaron cofinanciar el Programa de Formación de Recursos Humanos basada en Competencias (PROFORHCOM), Fase II, cuyo objetivo general es contribuir a mejorar el nivel de competencia de los egresados de educación media superior en la formación profesional técnica y, por esa vía, sus posibilidades de empleabilidad.

La Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (CoSDAc), de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), funge como coordinadora técnica de estos trabajos; su contribución tiene como propósito articular los esfuerzos interinstitucionales de la DGETA, DGETI, DGECyTM, CECyTE y DGCFT, para avanzar hacia esquemas cada vez más cercanos a la dinámica productiva.

La estrategia para realizar la actualización e innovación de la formación profesional técnica es la constitución de los Comités Interinstitucionales de Formación Profesional Técnica, integrados por docentes de las instituciones participantes, quienes tienen el perfil académico y la experiencia profesional adecuados. El propósito principal de estos comités es el desarrollo de la propuesta didáctica mediante la atención a las innovaciones pertinentes en el diseño de los programas de estudio, el desarrollo de material didáctico y la selección de materiales, herramientas y equipamiento, así como la capacitación técnica para cubrir el perfil profesional del personal docente que imparte las carreras técnicas. Estos programas de estudios se integran con tres apartados generales:

1. Descripción general de la carrera.
2. Módulos que integran la carrera.
3. Consideraciones para desarrollar los submódulos de la formación profesional.

Cada uno de los módulos que integran la carrera técnica tiene competencias profesionales valoradas y reconocidas en el mercado laboral, así como la identificación de los sitios de inserción, de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), además de la relación de las ocupaciones según la Clasificación Mexicana de Ocupaciones (CMO), en las cuales el egresado podrá desarrollar sus competencias en el sector productivo. Asimismo se contó con la participación de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en la integración de conceptos correspondientes al tema de productividad laboral incluidos transversalmente en las competencias profesionales y, por medio de lecturas recomendadas, en el apartado de fuentes de información.

En apartado de consideraciones para desarrollar los módulos de la formación profesional se ofrecen consideraciones pedagógicas y lineamientos metodológicos para que el docente haga su planeación específica y la concrete en la elaboración de las guías didácticas por submódulo, en las que tendrá que considerar sus condiciones regionales, situación del plantel, características e intereses del estudiante y sus propias habilidades docentes.

Dicha planeación deberá caracterizarse por ser dinámica y propiciar el trabajo colaborativo, pues responde a situaciones escolares, laborales y particulares del estudiante, y comparte el diseño con los docentes del mismo plantel, o incluso de la región, por medio de diversos mecanismos, como las academias. Esta propuesta de formación profesional refleja un ejemplo que podrán analizar y compartir los docentes para producir sus propias guías didácticas, correspondientes a las carreras técnicas que se ofrecen en su plantel.

Las modificaciones a los programas de estudio de las carreras técnicas favorecen la creación de una estructura curricular flexible que permiten a los estudiantes participar en la toma de decisiones de manera que sean favorables a sus condiciones y aspiraciones.

1


## Descripción general de la carrera

## 1.1. Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico

(Acuerdo Secretarial 653)

1er. semestre	2o. semestre	3er. semestre	4o. semestre	5o. semestre	6o. semestre
Álgebra 4 horas	Geometría y Trigonometría 4 horas	Geometría Analítica 4 horas	Cálculo Diferencial 4 horas	Cálculo Integral 5 horas	Probabilidad y Estadística 5 horas
Inglés I 3 horas	Inglés II 3 horas	Inglés III 3 horas	Inglés IV 3 horas	Inglés V 5 horas	Temas de Filosofía 5 horas
Química I 4 horas	Química II 4 horas	Biología 4 horas	Física I 4 horas	Física II 4 horas	Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas
Tecnologías de la Información y la Comunicación 3 horas	Lectura, Expresión Oral y Escrita II 4 horas	Ética 4 horas	Ecología 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores 4 horas	Asignatura propedéutica* (1-122) 5 horas
Lógica 4 horas	<b>Módulo I</b> Desarrolla instalaciones eléctricas residenciales y comerciales 17 horas	<b>Módulo II</b> Mantiene los motores y generadores de CA y CC 17 horas	<b>Módulo III</b> Mantiene en operación los circuitos de control electromagnético y electrónico 17 horas	<b>Módulo IV</b> Mantiene los sistemas de iluminación y de energía renovable 12 horas	<b>Módulo V</b> Mantiene instalaciones eléctricas de media y baja tensión 12 horas
Lectura, Expresión Oral y Escrita I 4 horas					

Áreas propedéuticas			
Físico-matemática	Económico-administrativa	Químico-Biológica	Humanidades y ciencias sociales
1. Temas de Física 2. Dibujo Técnico 3. Matemáticas Aplicadas	4. Temas de Administración 5. Introducción a al Economía 6. Introducción al Derecho	7. Introducción a la Bioquímica 8. Temas de Biología Contemporánea 9. Temas de Ciencias de la Salud	10. Temas de Ciencias Sociales 11. Literatura 12. Historia

 Componente de formación básica

 Componente de formación propedéutica

 Componente de formación profesional

\*Las asignaturas propedéuticas no tienen prerequisites de asignaturas o módulos previos.

\*Las asignaturas propedéuticas no están asociadas a módulos o carreras específicas del componente profesional.

\*\*El alumno cursará dos asignaturas del área propedéutica que elija.

Nota: Para las especialidades que ofrece la DGCFT, solamente se desarrollarán los Módulos de Formación Profesional.



## 1.2 Justificación de la carrera

La carrera de Técnico en electricidad ofrece las competencias profesionales que permiten al estudiante sustentar la demanda de ocupación de Técnicos Electricistas en el sector productivo y de servicios, capaz de diseñar y realizar instalaciones eléctricas residenciales y comerciales, así como proporcionar mantenimiento a máquinas eléctricas.

Asimismo podrá desarrollar competencias genéricas relacionadas principalmente con la participación en los procesos de comunicación en distintos contextos, la integración efectiva a los equipos de trabajo y la intervención consciente, desde su comunidad en particular, en el país y el mundo en general, todo con apego al cuidado del medio ambiente.

La formación profesional se inicia en el segundo semestre y se concluye en el sexto semestre, desarrollando en este lapso de tiempo las competencias: Desarrolla instalaciones eléctricas residenciales y comerciales, mantiene los motores y generadores de CA y CC, mantiene en operación los circuitos de control electromagnético y electrónico, mantiene los sistemas de iluminación y de energía renovable y mantiene instalaciones eléctricas de media y baja tensión.

Todas estas competencias posibilitan al egresado su incorporación al mundo laboral o desarrollar procesos productivos independientes, de acuerdo con sus intereses profesionales o las necesidades en su entorno social.

Los primeros tres módulos de la carrera técnica tienen una duración de 272 horas cada uno, y los dos últimos de 192, un total de 1200 horas de formación profesional.

### 1.3 Perfil de egreso

Durante el proceso de formación de los cinco módulos, el estudiante desarrollará o reforzará las siguientes competencias profesionales, correspondientes al Técnico en electricidad.

- Desarrolla instalaciones eléctricas residenciales y comerciales,
- Mantiene los motores y generadores de CA y CC,
- Mantiene en operación los circuitos de control electromagnético y electrónico,
- Mantiene los sistemas de iluminación y de energía renovable y
- Mantiene instalaciones eléctricas de media y baja tensión

Además se presentan las 11 competencias genéricas, para que usted intervenga en su desarrollo o reforzamiento, y con ello enriquezca el perfil de egreso del bachiller. Como resultado del análisis realizado por los docentes elaboradores de este programa de estudios, se considera que el egresado de la carrera de Técnico en electricidad está en posibilidades de desarrollar las competencias genéricas antes mencionadas. Sin embargo se deja abierta la posibilidad de que usted contribuya a la adquisición de otras que considere pertinentes, de acuerdo con el contexto regional, laboral y académico.

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.
3. Elige y practica estilos de vida saludables.
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Es importante recordar que, en este modelo educativo, el egresado de la educación media superior desarrolla las competencias genéricas a partir de la contribución de las competencias profesionales al componente de formación profesional, y no en forma aislada e individual, sino a través de una propuesta de formación integral, en un marco de diversidad.

## 1.4 Mapa de competencias profesionales de la carrera de Técnico en electricidad

<b>Módulo I</b>	<b>Desarrolla instalaciones eléctricas residenciales y comerciales</b> Submódulo 1 - Diseña instalaciones eléctricas Submódulo 2 - Realiza instalaciones eléctricas
<b>Módulo II</b>	<b>Mantiene los motores y generadores de CA y CC</b> Submódulo 1 - Mantiene los motores de CA y CC Submódulo 2 - Mantiene los generadores de CA y CC
<b>Módulo III</b>	<b>Mantiene en operación los circuitos de control electromagnético y electrónico</b> Submódulo 1 - Construye y mantiene circuitos de control electromagnético Submódulo 2 - Construye y mantiene circuitos de control electrónico
<b>Módulo IV</b>	<b>Mantiene los sistemas de iluminación y de energía renovable</b> Submódulo 1 - Realiza mantenimiento a los sistemas de iluminación Submódulo 2 - Realiza mantenimiento a las instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales Submódulo 3 - Realiza mantenimiento a los sistemas de energía renovable
<b>Módulo V</b>	<b>Mantiene instalaciones eléctricas de media y baja tensión</b> Submódulo 1 - Realiza mantenimiento en el sistema de distribución de energía eléctrica Submódulo 2 - Realiza mantenimiento en subestaciones eléctricas

## 1.5 Cambios principales en los programas de estudio

### Contenido de los módulos

#### 1. Identificación de ocupaciones y sitios de inserción

Nuestro país presenta una amplia diversidad de procesos de producción, desde los que utilizan tecnología moderna, hasta sistemas tradicionales; este hecho contribuye a diversificar las ocupaciones, lo que hace difícil nombrarlas adecuadamente. Con el propósito de utilizar referentes nacionales que permitan ubicar y nombrar las diferentes ocupaciones y sitios de inserción laboral, los Comités Interinstitucionales de Formación Profesional decidieron utilizar los siguientes:

##### Clasificación Mexicana de Ocupaciones (CMO)

La Clasificación Mexicana de Ocupaciones es utilizada por el INEGI para realizar el proceso de codificación de la pregunta de Ocupación de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) y la Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH). La CMO muestra la división técnica del trabajo y cubre las situaciones derivadas de la problemática del empleo que, en parte, se manifiesta en ocupaciones específicas, como resultado del autoempleo.

##### Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN-2007)

El SCIAN clasifica las actividades económicas de México, Estados Unidos y Canadá. Es una clasificación que el INEGI utiliza en los proyectos de estadística económica. De esta manera se unifica toda la producción de estadística económica entre México, Estados Unidos y Canadá.

#### 2. Competencias / contenidos del módulo

Las competencias / contenidos del módulo se presentan de una forma integrada, es decir, se muestran como elemento de agrupamiento las competencias profesionales; en torno a ellas se articulan los submódulos. El propósito de presentarlas de esta manera es que el docente tenga una mirada general de los contenidos de todo el módulo. Las competencias / contenidos del módulo se clasifican en tres grupos:

##### 2.1 Competencias profesionales

Las competencias profesionales describen una actividad que se realiza en un campo específico del quehacer laboral. Se puede observar en los contenidos que algunas competencias profesionales están presentes en diferentes submódulos, esto significa que debido a su complejidad se deben abordar transversalmente en el desarrollo del módulo a fin de que se desarrollen en su totalidad; asimismo se observa que otras competencias son específicas de un submódulo, esto significa que deben abordarse únicamente desde el submódulo referido.

##### 2.2 Competencias disciplinares básicas sugeridas

Competencias relacionadas con el Marco Curricular Común del Bachillerato. No se pretende que se desarrollen explícitamente en el módulo. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales. Se sugiere que se aborden a través de un diagnóstico, a fin de que se compruebe si el estudiante las desarrolló en el componente de formación básica.

##### 2.3 Competencias genéricas sugeridas

Competencias relacionadas con el Marco Curricular Común del Bachillerato. Se presentan los atributos de las competencias genéricas que tienen mayor probabilidad de desarrollarse para contribuir a las competencias profesionales, por lo cual no son limitativas; usted puede seleccionar otros atributos que considere pertinentes. Estos atributos están incluidos en la redacción de las competencias profesionales, por lo que no deben desarrollarse explícitamente o por separado.

#### 3. Estrategia de evaluación del aprendizaje

Se presentan las competencias profesionales específicas o transversales por evaluar, su relación con los submódulos y el tipo de evidencia sugerida como resultado de la ejecución de la competencia profesional.

#### 4. Fuentes de información

Tradicionalmente, las fuentes de información se presentan al final de cada módulo sin una relación explícita con los contenidos. Esto dificulta su utilización. Como un elemento nuevo, en estos programas se presenta cada contenido con sus respectivas fuentes de información, a fin de que el docente ubique de manera concisa los elementos técnicos, tecnológicos, normativos o teóricos sugeridos.

#### 5. Recursos didácticos

Se presentan agrupados por equipos, herramientas, materiales y mobiliario, además de incluir su relación con cada módulo.

#### 6. Guía didáctica sugerida

Como ejemplo se presentan las guías didácticas por cada contenido del módulo I, a fin de que el docente pueda desarrollar las propias de acuerdo con su contexto. Las guías incluyen las actividades de cada fase; para cada una de ellas se describe el tipo de evidencia y el instrumento de evaluación, así como una propuesta de porcentaje de calificación.

2

**Módulos que integran  
la carrera**

# MÓDULO I

## Información General

**DESARROLLA INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
RESIDENCIALES Y COMERCIALES**  
272 horas

### //SUBMÓDULO 1

Diseña instalaciones eléctricas  
96 horas

### //SUBMÓDULO 2

Realiza instalaciones eléctricas  
176 horas

## OCUPACIONES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN MEXICANA DE OCUPACIONES (CMO)

5270	Electricista.
------	---------------

## SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2007)

236111	Edificación de vivienda unifamiliar
--------	-------------------------------------

238210	Instalaciones eléctricas en construcciones
--------	--------------------------------------------

### RESULTADO DE APRENDIZAJE

Desarrolla instalaciones eléctricas residenciales y comerciales

- Diseña instalaciones eléctricas
- Realiza instalaciones eléctricas

### COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

PROFESIONALES	SUBMÓDULO
1 Aplica las normas técnicas para el diseño y cálculo de instalaciones eléctricas residenciales y comerciales.	1
2 Elabora e interpreta el plano eléctrico para la instalación de equipos y accesorios.	1
3 Selecciona y contabiliza materiales, accesorios y equipo eléctrico para la instalación, según el diseño desarrollado.	1
4 Instala canalizaciones, conductores y equipo eléctrico de acuerdo al plano eléctrico.	2
5 Realiza las pruebas de funcionamiento correspondientes a una instalación eléctrica.	2

### COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

#### DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

- M3 Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
- 
- M8 Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

Competencias que se requieren para desarrollar las profesionales. Se desarrollan desde el componente de formación básica.

#### GENÉRICAS SUGERIDAS

- 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- 
- 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

**ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar, en la formación del estudiante, el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral mediante un proceso continuo y dinámico, creando las condiciones en las que se aplican y articulan ambas competencias en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras. Y las evidencias de conocimientos, con cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otras. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

COMPETENCIAS PROFESIONALES		SUBMÓDULO	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Aplica las normas técnicas para el diseño y cálculo de instalaciones eléctricas residenciales y comerciales.	1	La memoria del cálculo de canalizaciones, conductores y protecciones eléctricas realizada	
2	Elabora e interpreta el plano eléctrico para la instalación de equipos y accesorios.	1	El plano eléctrico completo elaborado	
3	Selecciona y contabiliza materiales, accesorios y equipo eléctrico para la instalación, según el diseño desarrollado.	1	La lista de materiales, equipo, accesorios y presupuesto elaborado	
4	Instala canalizaciones, conductores y equipo eléctrico de acuerdo al plano eléctrico.	2		Ejecuta una instalación eléctrica aplicando las medidas de seguridad correspondientes
5	Realiza las pruebas de funcionamiento correspondientes a una instalación eléctrica.	2		Detecta y corrige fallas en las instalaciones eléctricas aplicando los métodos y procedimientos pertinentes



COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	1	<p>Secretaría de Energía. (2005). NOM-001-SEDE <i>Instalaciones Eléctricas (Utilización)</i>. México D.F.. Diario Oficial, P. 750.</p> <p>Enríquez, G. (2002). <i>Elementos de diseño en instalaciones eléctricas industriales</i>. (2a. Ed.). México. Limusa, Capítulo 2.</p> <p>Enríquez, G. (2002). <i>Elementos de diseño en instalaciones eléctricas industriales</i>. (2a. Ed.). México. Limusa, Capítulos 3 y 4.</p> <p>Bticino. (2010, abril). <i>Material y equipo eléctrico</i>.</p> <p>Condumex, Viakon. (2009, julio). <i>Catálogo de conductores eléctricos</i>.</p> <p>Junta de Andalucía. (2010). Electricista Industrial. Servicio Andaluz de Empleo. <i>Consejería de Empleo</i>. Consultado el 23 de Diciembre de 2010, de <a href="http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdeempleo/web/websae/portal/es/empleo/buscarTrabajo/eligeProfesion/galeriaPDFs/Detalle/004012Eleclnd.pdf?ticket=nocas">http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdeempleo/web/websae/portal/es/empleo/buscarTrabajo/eligeProfesion/galeriaPDFs/Detalle/004012Eleclnd.pdf?ticket=nocas</a>.</p>
2	1	<p>Enríquez, G. (2002). <i>Elementos de diseño en instalaciones eléctricas industriales</i>. (2a. Ed.). México. Limusa, Capítulo 2.</p>
3	1	<p>Enríquez, G. (2002). <i>Elementos de diseño en instalaciones eléctricas industriales</i>. (2a. Ed.). México. Limusa, Capítulos 3 y 4.</p> <p>Bticino.(2010, abril). <i>Material y equipo eléctrico</i>.</p> <p>Condumex, Viakon. (2009, julio). <i>Catálogo de conductores eléctricos</i>.</p>
4	2	<p>Enríquez, G. (2002). <i>Elementos de diseño en instalaciones eléctricas industriales</i>. (2a. Ed.). México. Limusa, Capítulo 1.</p> <p>Square D. (2010, agosto). <i>Canalizaciones eléctricas</i>.</p> <p>Bticino. (2010, abril). <i>Material y equipo eléctrico</i>.</p> <p>CooperCruse-Hinds. (202, Mayo). <i>Condulets y Accesorios</i>.</p>
5	2	<p>Enríquez, G.. (2004). <i>Manual práctico de instalaciones eléctricas</i>. 2ª. Edición. México. Editorial. Limusa, Capítulos 4 y 5.</p> <p>Procobre. (2005). <i>Conductores eléctricos</i>. México. P.40.</p>

# MÓDULO II

## Información General

**MANTIENE LOS MOTORES  
Y GENERADORES DE CA Y CC**  
272 horas

### //SUBMÓDULO 1

Mantiene los motores de CA y CC  
192 horas

### //SUBMÓDULO 2

Mantiene los generadores de CA y CC  
80 horas

## OCUPACIONES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN MEXICANA DE OCUPACIONES (CMO)

5272	Reparador de motores eléctricos
------	---------------------------------

## SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2007)

236112	Edificación de vivienda multifamiliar
--------	---------------------------------------

811410	Reparación y mantenimiento de aparatos eléctricos para el hogar y personales
--------	------------------------------------------------------------------------------

### RESULTADO DE APRENDIZAJE

Mantiene los motores y generadores de CA y CC

- Mantiene los motores de CA y CC
- Mantiene los generadores de CA y CC

### COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

PROFESIONALES		SUBMÓDULO
1	Clasifica los motores eléctricos de CA y CC, y explica sus principios básicos de funcionamiento.	1
2	Localiza fallas en los motores eléctricos de CA y CC, utilizando los procedimientos adecuados para cada caso.	1
3	Repara fallas en los motores eléctricos de CA y CC, realizando las pruebas finales de funcionamiento.	1
4	Clasifica los generadores eléctricos de CA y CC, y explica sus principios básicos de funcionamiento.	2
5	Localiza fallas en los generadores eléctricos de CA y CC, utilizando los procedimientos adecuados para cada caso.	2
6	Repara fallas en los generadores eléctricos de CA y CC, realizando las pruebas finales de funcionamiento.	2

### COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

#### DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.

CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Competencias que se requieren para desarrollar las profesionales. Se desarrollan desde el componente de formación básica.

#### GENÉRICAS SUGERIDAS

1.4 Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

### ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar, en la formación del estudiante, el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral mediante un proceso continuo y dinámico, creando las condiciones en las que se aplican y articulan ambas competencias en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras. Y las evidencias de conocimientos, con cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otras. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

COMPETENCIAS PROFESIONALES		SUBMÓDULO	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Clasifica los motores eléctricos de CA y CC, y explica sus principios básicos de funcionamiento.	1	El cuadro sinóptico de la clasificación de motores de CA y CC y sus principios de funcionamiento, elaborado	
2	Localiza fallas en los motores eléctricos de CA y CC, utilizando los procedimientos adecuados para cada caso.	1		Utiliza herramientas y aparatos de medición en la localización de fallas en los motores de CA y CC
3	Repara fallas en los motores eléctricos de CA y CC, realizando las pruebas finales de funcionamiento.	1	El motor de CA o CC reparado y la bitácora, elaborada	
4	Clasifica los generadores eléctricos de CA y CC, y explica sus principios básicos de funcionamiento.	2	El mapa conceptual de la clasificación de generadores de CA y CC y sus principios de funcionamiento, elaborado	
5	Localiza fallas en los generadores eléctricos de CA y CC, utilizando los procedimientos adecuados para cada caso.	2		Utiliza herramientas y aparatos de medición en la localización de fallas en los generadores de CA y CC
6	Repara fallas en los generadores eléctricos de CA y CC, realizando las pruebas finales de funcionamiento.	2	El generador de CA o CC reparado y la bitácora elaborada	

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1 Clasifica lo motores eléctricos de CA y CC, y explica sus principios básicos de funcionamiento.	1	Dawes C. . (S.F.). <i>Tratado de Electricidad I. Corriente continúa</i> . Barcelona, España. Gustavo Gili, P. 1-47 Valkenburg, V. (1971). <i>Electricidad Básica</i> . México. C.E.C.S.A., P. 1-70.  Enríquez, G.. (2000). <i>El libro práctico de los generadores, transformadores y motores</i> . México, D.F.. Limusa, P. 1-80.  Enríquez, G. (2005). <i>Curso de máquinas de corriente continua</i> . Editorial Limusa. Paginas . 1-110.
2 Localiza fallas en los motores eléctricos de CA y CC, utilizando los procedimientos adecuados para cada caso.	1	Rosemberg R. (2003). <i>Reparación de motores eléctricos (Tomo I, Tomo II)</i> . (3a. Ed.). México. Gustavo Gili, P.1-200.
3 Repara fallas en los motores eléctricos de CA y CC, realizando las pruebas finales de funcionamiento.	1	Rosemberg R. (2003). <i>Reparación de motores eléctricos (Tomo I, Tomo II)</i> . (3a. Ed.). México. Gustavo Gili, P. 1-200.  Martínez, F. (2001). <i>Reparación y bobinado de motores eléctricos. Madrid, España</i> . Paraninfo, P. 1-150.  Enríquez, G.. (2004). <i>El ABC de las máquinas eléctricas</i> . México. Editorial. Limusa. Capítulo 6. P. 1 – 400.
4 Clasifica lo generadores eléctricos de CA y CC, y explica sus principios básicos de funcionamiento.	2	Valkenburg, V. (1971). <i>Electricidad básica</i> . México. C.E.C.S.A., P. 1-70.  Enríquez, G.. (2000). <i>El libro práctico de los generadores, transformadores y motores</i> . México, D.F.. Limusa, Págs. 1-80.  Enríquez, G. (2005). <i>Curso de máquinas de corriente continua</i> . Editorial Limusa., P. 1 – 80.
5 Localiza fallas en los generadores eléctricos de CA y CC, utilizando los procedimientos adecuados para cada caso.	2	Enríquez, G.. (2000). <i>El libro práctico de los generadores, transformadores y motores</i> . México, D.F.. Limusa, P. 1-80.  Rosemberg R. (2003). <i>Reparación de motores eléctricos (Tomo I, Tomo II)</i> . (3a. Ed.). México. Gustavo Gili, P. 1-200.
6 Repara fallas en los generadores eléctricos de CA y CC, realizando las pruebas finales de funcionamiento.	2	Rosemberg R. (2003). <i>Reparación de motores eléctricos (Tomo I, Tomo II)</i> . (3a. Ed.). México. Gustavo Gili, P. 1-2010.

# MÓDULO III

## Información General

**MANTIENE EN OPERACIÓN LOS  
CIRCUITOS DE CONTROL  
ELECTROMAGNÉTICO Y ELECTRÓNICO**  
272 horas

### //SUBMÓDULO 1

Construye y mantiene circuitos de control  
electromagnético  
144 horas

### //SUBMÓDULO 2

Construye y mantiene circuitos de control  
electrónico  
128 horas

## OCUPACIONES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN MEXICANA DE OCUPACIONES (CMO)

5190	Probador de tableros de control
------	---------------------------------

## SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIÁN-2007)

335312	Fabricación de equipo y aparatos de distribución de energía eléctrica
336610	Fabricación de embarcaciones
435419	Comercio al por mayor de otra maquinaria y equipo de uso general

**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Mantiene en operación los circuitos de control electromagnético y electrónico

- Construye y mantiene circuitos de control electromagnético
- Construye y mantiene circuitos de control electrónico

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

PROFESIONALES		SUBMÓDULO
1	Identifica las características de funcionamiento de los elementos que intervienen en un circuito de control electromagnético.	1
2	Interpreta y construye circuitos de control electromagnético con base en diagramas de escalera.	1
3	Realiza pruebas de funcionamiento y repara fallas en los circuitos de control electromagnético.	1
4	Identifica las características de funcionamiento de los elementos que intervienen en un circuito de control electrónico.	2
5	Interpreta y construye circuitos de control electrónico en base a diagramas eléctricos.	2
6	Realiza pruebas de funcionamiento y repara fallas en los circuitos de control electrónico.	2

**COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN**

**DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS**

- CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
- CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Competencias que se requieren para desarrollar las profesionales. Se desarrollan desde el componente de formación básica.

**GENÉRICAS SUGERIDAS**

- 1.4 Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar, en la formación del estudiante, el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral mediante un proceso continuo y dinámico, creando las condiciones en las que se aplican y articulan ambas competencias en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras. Y las evidencias de conocimientos, con cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otras. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

COMPETENCIAS PROFESIONALES		SUBMÓDULO	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Identifica las características de funcionamiento de los elementos que intervienen en un circuito de control electromagnético.	1	La tabla de los elementos que intervienen en un circuito de control electromagnético, con sus características de funcionamiento y simbología, elaborada	
2	Interpreta y construye circuitos de control electromagnético con base en diagramas de escalera.	1	El circuito de control electromagnético, construido	
3	Realiza pruebas de funcionamiento y repara fallas en los circuitos de control electromagnético.	1	El reporte de las pruebas de funcionamiento realizadas y las fallas detectadas en los circuitos de control electromagnético reparados, elaborado	
4	Identifica las características de funcionamiento de los elementos que intervienen en un circuito de control electrónico.	2	La tabla de los elementos que intervienen en un circuito de control electrónico, con sus características de funcionamiento y simbología elaborada	
5	Interpreta y construye circuitos de control electrónico con base en diagramas eléctricos.	2		La interpretación y construcción de circuitos de control electrónico utilizando diagramas eléctricos
6	Realiza pruebas de funcionamiento y repara fallas en los circuitos de control electrónico.	2	El reporte de las pruebas de funcionamiento realizadas y las fallas detectadas en los circuitos de control electrónico reparadas, elaborado	



COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1 Identifica las características de funcionamiento de los elementos que intervienen en un circuito de control electromagnético.	1	Alerich, W.. (1967). <i>Control de motores eléctricos</i> . México. Diana, P. 60-140. Enríquez, G.. (1985). <i>Control de motores eléctricos</i> . México, D.F. Limusa, P. 1-100.
2 Interpreta y construye circuitos de control electromagnético con base en diagramas de escalera.	1	Roldán, J. (2005). <i>Motores eléctricos, automatismos de control</i> . (1a. Ed.). España. Paraninfo, P. 1-90 Siemens. (2001). <i>Control instalación y automatización</i> . México., P. 100.
3 Realiza pruebas de funcionamiento y repara fallas en los circuitos de control electromagnético.	1	Enríquez, G.. (1985). <i>Control de motores eléctricos</i> . México, D.F. Limusa, P. 1-100. Siemens. (2001). <i>Control instalación y automatización</i> . México., P. 100.
4 Identifica las características de funcionamiento de los elementos que intervienen en un circuito de control electrónico.	2	Malvino, A. (1995). <i>Principios de electrónica</i> . (7a. Ed.). México. .Mc Graw Hill, P. 1-100. Siemens. (2001). <i>Control instalación y automatización</i> . México., P. 100.
5 Interpreta y construye circuitos de control electrónico en base a diagramas eléctricos.	2	Malvino, A. (1995). <i>Principios de electrónica</i> . (7a. Ed.). México. .Mc Graw Hill, P. 1-100. Siemens. (2001). <i>Control instalación y automatización</i> . México., P. 100.
6 Realiza pruebas de funcionamiento y repara fallas en los circuitos de control electrónico.	2	Maloney J. (2005). <i>Electrónica industrial moderna</i> . (5a. Ed.). México. Pearson, P. 1-45. Siemens. (2001). <i>Control instalación y automatización</i> . México., P. 100.

# MÓDULO IV

## Información General

### MANTIENE LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN Y DE ENERGÍA RENOVABLE

192 horas

#### //SUBMÓDULO 1

Realiza mantenimiento a los sistemas de iluminación

64 horas

#### //SUBMÓDULO 2

Realiza mantenimiento a las instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales

64 horas

#### //SUBMÓDULO 3

Realiza mantenimiento a los sistemas de energía renovable

64 horas

### OCUPACIONES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN MEXICANA DE OCUPACIONES (CMO)

5270	Electricista de mantenimiento
------	-------------------------------

### SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIÁN-2007)

221120	Transmisión y distribución de energía eléctrica
--------	-------------------------------------------------

236112	Edificación de vivienda multifamiliar
--------	---------------------------------------

339999	Otras industrias manufactureras
--------	---------------------------------

### RESULTADO DE APRENDIZAJE

Mantiene los sistemas de iluminación y de energía renovable

- Realiza mantenimiento a los sistemas de iluminación
- Realiza mantenimiento a las instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales
- Realiza mantenimiento a los sistemas de energía renovable

### COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

PROFESIONALES	SUBMÓDULO
1 Diferencia las fuentes de iluminación por su aplicación.	1, 2,3
2 Examina los diagramas de conexión de las diferentes luminarias.	1, 2
3 Realiza pruebas al sistema de iluminación.	1, 2
4 Repara fallas de los sistemas de iluminación.	1, 2
5 Prueba la operación de las instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales.	2
6 Prueba la operación de los sistemas de energía renovable.	3
7 Aplica los principios de ahorro y eficiencia energética en los sistemas eléctricos.	1, 2, 3

### COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

#### DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

- CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
- CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Competencias que se requieren para desarrollar las profesionales. Se desarrollan desde el componente de formación básica.

#### GENÉRICAS SUGERIDAS

- 1.4 Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

**ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar, en la formación del estudiante, el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral mediante un proceso continuo y dinámico, creando las condiciones en las que se aplican y articulan ambas competencias en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras. Y las evidencias de conocimientos, con cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otras. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

COMPETENCIAS PROFESIONALES		SUBMÓDULO	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Diferencia las fuentes de iluminación por su aplicación.	1,2	Las lámparas por su aplicación para un sistema eléctrico dependiendo si es industrial, comercial o residencial catalogadas	
2	Examina los diagramas de conexión de las diferentes luminarias.	1,2	El diagrama de conexión para la instalación de cada luminaria seleccionado	
3	Realiza pruebas al sistema de iluminación.	1,2		Realiza pruebas eléctricas y niveles de iluminación al sistema
4	Repara fallas de los sistemas de iluminación.	1,2		Corrige fallas encontradas en el sistema de iluminación y verifica su funcionamiento
5	Prueba la operación de las instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales.	2	El reporte de operación del sistema eléctrico general probado	
6	Prueba la operación de los sistemas de energía renovable.	3	Los elementos que componen el sistema de energía renovable probados	
7	Aplica los principios de ahorro y eficiencia energética en los sistemas eléctricos.	1,2,3	El ahorro y el uso eficiente de la energía eléctrica aplicados	

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1 Diferencia las fuentes de iluminación por su aplicación.	1,2	Westing House Electric Corporation. (1976). <i>Manual de Alumbrado</i> . Madrid, España. Dossat.
2 Examina los diagramas de conexión de las diferentes luminarias.	1,2	Westing House Electric Corporation. (1976). <i>Manual de Alumbrado</i> . Madrid, España. Dossat.
3 Realiza pruebas al sistema de iluminación.	1	Holophane. (2004). <i>Manual de Alumbrado</i> . México., P. 100.
	2	Procobre. (2005). <i>Conductores eléctricos</i> . México., P.40.
4 Repara fallas de los sistemas de iluminación.	1	Holophane. (2004). <i>Manual de Alumbrado</i> . México., P. 100.
	2	Procobre. (2005). <i>Conductores eléctricos</i> . México., P.40.
5 Prueba la operación de las instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales.	2	Fide. (2010), Uso responsable de electricidad con compromiso ambiental. Consultado el 25 de mayo de 2010, de <a href="http://fide.codice.com/home/home.asp">http://fide.codice.com/home/home.asp</a>
6 Prueba la operación de los sistemas de energía renovable.	3	Creus A. (2009) <i>Energías renovables 2ª. Edición</i> España Editorial CEYSA. P 47-90.
		Perales, T. (2005), <i>Guía del instalador de energías renovables</i> Editorial Copyright P. 1-30. Luis Merino. (2008). <i>Energías renovables 1ª. Edición</i> . España. Iberdrola. P. 1 – 10.
7 Aplica los principios de ahorro y eficiencia energética en los sistemas eléctricos.	1,2,3	Fide. (2010), Uso responsable de electricidad con compromiso ambiental. Consultado el 25 de mayo de 2010, de <a href="http://fide.codice.com/home/home.asp">http://fide.codice.com/home/home.asp</a> Procobre, (2004) <i>Uso eficiente de la energía</i> . P. 1 – 26.

# MÓDULO V

## Información General

### MANTIENE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

192 horas

#### //SUBMÓDULO 1

Realiza mantenimiento en el sistema de distribución de energía eléctrica

64 horas

#### //SUBMÓDULO 2

Realiza mantenimiento en subestaciones eléctricas

128 horas

### OCUPACIONES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN MEXICANA DE OCUPACIONES (CMO)

5270	Electricista del sistema
------	--------------------------

### SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2007)

236112	Edificación de vivienda multifamiliar
--------	---------------------------------------

811410	Reparación y mantenimiento de aparatos eléctricos para el hogar y personales
--------	------------------------------------------------------------------------------

### RESULTADO DE APRENDIZAJE

Mantiene instalaciones eléctricas de media y baja tensión

- Realiza mantenimiento en el sistema de distribución de energía eléctrica
- Realiza mantenimiento en subestaciones eléctricas

### COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

PROFESIONALES	SUBMÓDULO
1 Diferencia los sistemas de distribución por su operación.	1, 2
2 Elige los elementos de los sistemas de distribución para la construcción de redes	1, 2
3 Mantiene en operación los sistemas de distribución de energía	1, 2
4 Determina los elementos que conforman una subestación eléctrica.	2
5 Realiza las pruebas a los elementos que componen una subestación eléctrica.	2
6 Mantiene en operación la subestación eléctrica.	2

### COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

#### DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

- CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
- CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Competencias que se requieren para desarrollar las profesionales. Se desarrollan desde el componente de formación básica.

#### GENÉRICAS SUGERIDAS

- 1.4 Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.
- 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

## ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar, en la formación del estudiante, el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral mediante un proceso continuo y dinámico, creando las condiciones en las que se aplican y articulan ambas competencias en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras. Y las evidencias de conocimientos, con cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otras. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

COMPETENCIAS PROFESIONALES		SUBMÓDULO	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Diferencia los sistemas de distribución por su operación.	1,2		Analiza las normas técnicas para la selección de los niveles de voltaje en la distribución de la energía
2	Elige los elementos de los sistemas de distribución para la construcción de redes.	1,2		Consulta catálogos y normas técnicas para la selección de elementos y accesorios para el sistema de distribución
3	Mantiene en operación los sistemas de distribución de energía.	1,2		Verifica los parámetros de operación de los sistemas de distribución eléctrica, aplicando las normas de seguridad
4	Determina los elementos que conforman una subestación eléctrica.	2	Los elementos de una subestación eléctrica identificados	
5	Realiza las pruebas a los elementos que componen una subestación eléctrica.	2		Realiza pruebas eléctricas y mecánicas correspondientes a cada uno de los elementos de la subestación de acuerdo a las normas técnicas del fabricante
6	Mantiene en operación la subestación eléctrica.	2		Mantiene los elementos de una subestación eléctrica según su tipo cuidando del uso de las normas de seguridad



COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1 Diferencia los sistemas de distribución por su operación.	1,2	Croft, T. Carr C. y Watt, J. (1994). <i>Manual del montador electricista</i> . España. Editorial Reverte.
2 Elige los elementos de los sistemas de distribución para la construcción de redes	1,2	Grupo industrial USA.(2010). <i>Materiales de media tensión-distribución</i> , de <a href="http://www.grupo-iusa.com/electrica.asp">http://www.grupo-iusa.com/electrica.asp</a> Condumex, Viakon. (2009, julio). <i>Catálogo de conductores eléctricos</i> . Procobre. (2005). <i>Conductores eléctricos</i> . México., P.40.
3 Mantiene en operación los sistemas de distribución de energía	1,2	C.F.E. (2010). <i>Normas de distribución - construcción</i> . Consultado el 25 de mayo de 2010 de <a href="http://www.cfe.gob.mx/negocio/informacionclientenegocio/Paginas/Normasdedistribuci%C3%B3n.aspx">http://www.cfe.gob.mx/negocio/informacionclientenegocio/Paginas/Normasdedistribuci%C3%B3n.aspx</a>
4 Determina los elementos que conforman una subestación eléctrica.	2	Enríquez, G. (2005). <i>Elementos de diseño de subestaciones eléctricas</i> . México. (2ª. Ed.) Editorial Limusa. Enríquez, G. (2005). <i>Fundamentos de las instalaciones eléctricas en mediana y alta tensión</i> . Segunda edición. México. Editorial Limusa. P. 1 – 513.
5 Realiza las pruebas a los elementos que componen una subestación eléctrica.	2	Enríquez, G. (2009). <i>Pruebas y mantenimiento a equipos eléctricos</i> . México. Editorial Limusa. Capítulos 3 y 5.
6 Mantiene en operación la subestación eléctrica.	2	Enríquez, G. (2009). <i>Pruebas y mantenimiento a equipos eléctricos</i> . México. Editorial Limusa. Capítulo 6. Enríquez, G. (2005). <i>Elementos de diseño de subestaciones eléctricas</i> . México. (2ª. Ed.) Editorial Limusa.

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULO(S)
EQUIPOS	
Multímetro de gancho digital	I,II,III,IV,V
Multímetro digital	I,II,III,IV,V
Termómetro de rayo láser	I,II,III
Medidor de inductancias	III
Osciloscopio	III
Secuencimetro, probador de secuencia de fases y rotación de motor (digital)	III
Probador de aislamiento y continuidad	III
Relé de control de fases y de ausencia de fases, tipo FW (en una red trifásica)	III
Compresor de aire 1 hp cilindro 120 lts	I,II,III,IV,V
Taladro (rotomartillo)	I,II,III,IV,V
Tacómetro	I,II,III,IV,V
Tacómetro mecánico	I,II,III,IV,V
Medidor de watts	I,II,III,IV,V
Arrancador a tensión plena	III
Guarda-motor termo magnético	III
Motor trifásico de ¼ hp	III

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULO(S)
EQUIPOS	
Motor trifásico de 1 hp	III
Motor trifásico de 2 hp	III
Motor trifásico de 3 hp	III
Motor trifásico de 5 hp	III
Motor monofásico de 1 hp	III
Motor monofásico de ¼ hp	III
Contactor magnético auxiliar	III
Relevador bimetálico trifásico	III
Relevador de tiempo electrónico	III
Arrancador a tensión reducida tipo auto transformador	III
Arrancador estrella-delta tipo K987-1a/2B/N1	III
Arrancador reversible tipo K985-1a/3B/N1 trifásico	III
Botón pulsador con paro y arranque	III
Botón con llave	III

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULO(S)
<b>EQUIPOS</b>	
Botón con manija	III
Lámparas indicadoras 3 SL1	III
Variador de frecuencia	III
Tablero de alumbrado NQOD	I,II,III,IV,V
Interruptor termo magnético 1 x 10 A	I,II,III,IV,V
Interruptor termo magnético 1 x 15 A	I,II,III,IV,V
Interruptor termo magnético 2 x 15 A	I,II,III,IV,V
Interruptor termo magnético 3 x 15 A	I,II,III,IV,V
Interruptor termo magnético 3 x 20 A	I,II,III,IV,V
Arrancador electrónico 3 RW22	III
Detector opto electrónico serie fibra óptica discriminador de colores.	III
PLC, CPU 224 AC / DC	III
Taladro de pedestal , motor de 1 hp,127 v industrial.	I,II,III,IV,V
Fuente para control de 220 a 24 v 10 VA	I,II,III,IV,V
Fuente para control de 220 a 127 v 10 VA	I,II,III,IV,V
Subestación eléctrica compacta	V
Grupo Motor-Generador de CD	II, IV
Grupo Motor-Generador de CA	II, IV
Generador eólico de 400 Watts a 28 m/h	II, IV
Conjunto de paneles basados en celdas solares de 1500 VA	II, IV
Amperímetro para conexión a transformadores de corriente	V
Voltímetro	I,II,III,IV,V

NOMBRE	MÓDULOS
HERRAMIENTAS	
Desarmadores planos	I,II,III,IV,V
Desarmadores de Phillips	I,II,III,IV,V
Desarmadores de caja	I,II,III,IV,V
Desarmadores de caja milimétricos	I,II,III,IV,V
Desarmadores de punta intercambiable	I,II,III,IV,V
Pinzas de electricista típicas No. 9	I,II,III,IV,V
Pinzas mecánicas # 8	I,II,III,IV,V
Pinzas pela cable y pincha terminal	I,II,III,IV,V
Pinzas de punta larga de corte lateral 6 3/4"	I,II,III,IV,V
Pinzas de corte diagonal	I,II,III,IV,V
Juego de 6 pinzas para candados convertibles interior exterior	I,II,III,IV,V
Pinzas de presión # 10	I,II,III,IV,V
Juego de martillos de bola	I,II,III,IV,V
Juego de martillos de goma	I,II,III,IV,V
Juego de llaves españolas	I,II,III,IV,V
Juego de llaves españolas milimétricas	I,II,III,IV,V
Juego de llaves mixtas	I,II,III,IV,V
Juego de llaves mixtas milimétricas	I,II,III,IV,V
Juego de llaves ajustables (perico)	I,II,III,IV,V
Juego de llaves Allen	I,II,III,IV,V
Juego de dados	I,II,III,IV,V
Juego de dados milimétricos	I,II,III,IV,V
Limas planas bastardas 8"	I,II,III,IV,V

NOMBRE	MÓDULOS
HERRAMIENTAS	
Limas planas musas 8"	I,II,III,IV,V
Cepillos de alambre	I,II,III,IV,V
Juego de extractor de poleas	I,II,III,IV,V
Tarraja tipo reloj	I,II,III,IV,V
Jgo. de dados para tarraja tipo reloj	I,II,III,IV,V
Tarraja	I,II,III,IV,V
Arco de segueta fijo alta tensión	I,II,III,IV,V
Tijeras para hojalatero	I,II,III,IV,V
Prensa para tubo	I,II,III,IV,V
Tornillo de banco tipo yugo	I,II,III,IV,V
Cinzel	I,II,III,IV,V
Guía jala cables	I,II,III,IV,V
Dobla tubo ½ pulgada	I,IV,V
Dobla tubo ¾ pulgada	I,IV,V
Dobla tubo pata de cabra ½ y ¾ de pulgada	I,IV,V
Dobla tubo pata de cabra 1 y 1 ½ pulgadas	I,IV,V
Escalera de tijera y extensión de 10 peldaños	I,IV,V
Marro de 3 libras	I,II,III,IV,V
Marro de 2 libras	I,II,III,IV,V
Brocas para concreto	I,II,III,IV,V
Brocas para metal	I,II,III,IV,V
Flexómetro	I,II,III,IV,V
Llave stilson No. 12	I,II,III,IV,V
Pértiga telescópica	I,III,V

NOMBRE	MÓDULOS
<b>MOBILIARIO</b>	
Pintarrón de formica blanca, marco de aluminio de 1 m x 3 m	I, II, III, IV, V
Mesas de trabajo	I, II, III, IV, V
Bancos de estructura metálica	I, II, III, IV, V
Escritorio para profesor	I, II, III, IV, V
Tablero para herramientas	I, II, III, IV, V
Estante de estructura metálica	I, II, III, IV, V
Anaquele de estructura metálica	I, II, III, IV, V
Anaquele tipo esqueleto	I, II, III, IV, V
Mesa metálica	I, II, III, IV, V
Botiquín metálico	I, II, III, IV, V
<b>MATERIALES</b>	
Apagador sencillo	I
Apagador de escalera	I
Apagador de cuatro vías	I
Dimmer	I
Contacto polarizado y aterrizado con tapa	I
Zumbador	I
Botón de timbre	I

NOMBRE	MÓDULOS
MATERIALES	
Caja de chalupa reforzada	I
Caja cuadrada reforzada de 3" x 3" pulgadas	I
Caja cuadrada reforzada de 4" x 4" pulgadas	I
Caja hexagonal	I
Tapa de 1 modulo	I
Tapa de 2 modulo	I
Tapa de 3 modulo	I
Cable calibre 18 AWG THW-75C ,caja con 100 metros	I
Cable calibre 16 AWG THW-75C , caja con 100 metros	I
Cable calibre 14 AWG THW-75C , caja con 100 metros	I
Cable calibre 10 AWG THW-75C , caja con 100 metros	I
Cable calibre 8 AWG THW-75C , caja con 100 metros	I
Alambre desnudo calibre 6	I
Cable calibre 14 verde AWG THW-75 C caja con 100 metros para tierra física	I
Alambre desnudo calibre 14 para tierra física	I
Tubo galvanizado etiqueta amarilla de ½ "	I
Tubo galvanizado etiqueta amarilla ¾ "	I
Tubo galvanizado etiqueta verde ½ "	I
Tubo galvanizado etiqueta verde ¾ "	I
Tubo galvanizado etiqueta azul ½ "	I
Tubo pvc uso pesado ½ "	I
Tubo pvc uso pesado ¾ "	I
Tubo liquid-tite de ½ "	I



NOMBRE	MÓDULOS
MATERIALES	
Conector para liquid-tite de ½"	I
Conector para tubo de ½" etiqueta verde y azul	I
Conector para tubo de ¾" etiqueta verde y azul	I
Conector para tubo pvc ½"	I
Conector para tubo pvc ¾"	I
Caja chalupa de pvc	I
Canaleta pvc de 15 x 25	I
Base socket de porcelana redonda	I
Luminaria fluorescente de 2 x 75 w	I, III
Luminaria fluorescente de 2 x 39 w	I, III
Luminaria fluorescente de 2 x 20 w	I, III
Lámpara de halógeno de 40 w	I, III
Luminaria industrial completa	I, III
Luminaria industrial completa	I, III
Cable calibre AWG 6	I, II, III, IV
Casco de seguridad	I,II,III,IV,V
Goggles de seguridad policarbonato	I,II,III,IV,V
Guantes de operario (carnaza suave)	I,II,III,IV,V
Guantes para alta tensión (Juego de hule y carnaza)	I,II,III,IV,V

**3**

**Consideraciones  
para desarrollar  
los módulos en la  
formación profesional**

### ANÁLISIS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO

Mediante el análisis del programa de estudios de cada módulo, usted podrá establecer su planeación y definir las experiencias de formación en el taller, laboratorio o aula, que favorezcan el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas a través de los momentos de apertura, desarrollo y cierre, de acuerdo con las condiciones regionales, situación del plantel y características de los estudiantes.

#### Consideraciones pedagógicas

- Analice el resultado de aprendizaje del módulo, para que identifique lo que se espera que el estudiante logre al finalizar el módulo.
- Analice las competencias profesionales en el apartado de contenidos. Observe que algunas de ellas son transversales a dos o más submódulos. Esto significa que el contenido deberá desarrollarse tomando en cuenta las características propias de cada submódulo.
- Observe que las competencias genéricas sugeridas del módulo están incluidas en la redacción de las competencias profesionales. Esto significa que no deben desarrollarse por separado. Para su selección se consideraron los atributos de las competencias genéricas que tienen mayor probabilidad de desarrollarse para contribuir a las competencias profesionales, por lo cual no son limitativas, usted puede seleccionar otros atributos que considere pertinentes.
- Las competencias disciplinares básicas sugeridas son requisitos para desarrollar las competencias profesionales, por lo cual no se desarrollan explícitamente. Deben ser consideradas en la fase de apertura a través de un diagnóstico, a fin de comprobar si el estudiante las desarrolló en el componente de formación básica.

Mediante el análisis de la información de la carrera y de las competencias por cada módulo, usted podrá elaborar una propuesta de co-diseño curricular con la planeación de actividades y aspectos didácticos, de acuerdo con los contextos, necesidades e intereses de los estudiantes, que les permita ejercer sus competencias en su vida académica, laboral y personal, y que sus logros se reflejen en las producciones individuales y en equipo, en un ambiente de cooperación.

## GUÍA DIDÁCTICA DEL SUBMÓDULO POR DESARROLLAR

### FASE DE APERTURA

La fase de apertura permite explorar y recuperar los saberes previos e intereses del estudiante, así como los aspectos del contexto relevantes para su formación. Al explicitar estos hallazgos en forma continua, es factible reorientar o afinar las estrategias didácticas centradas en el aprendizaje, los recursos didácticos y el proceso de evaluación del aprendizaje, entre otros aspectos seleccionados.

#### Consideraciones pedagógicas

- Recuperación de experiencias, saberes y preconcepciones de los estudiantes, para crear andamios de aprendizaje y adquirir nuevas experiencias y competencias.
- Reconocimiento de competencias por experiencia o formación, por medio de un diagnóstico, con fines de certificación académica y posible acreditación del submódulo.
- Integración grupal para crear escenarios y ambientes de aprendizaje.
- Mirada general del estudio, ejercitación y evaluación de las competencias profesionales y genéricas.

### FASE DE DESARROLLO

La fase de desarrollo permite crear escenarios de aprendizaje y ambientes de colaboración para la construcción y reconstrucción del pensamiento a partir de la realidad y el aprovechamiento de apoyos didácticos, para la apropiación o reforzamiento de conocimientos, habilidades y actitudes, así como para crear situaciones que permitan valorar las competencias profesionales y genéricas del estudiante, en contextos escolares y de la comunidad.

#### Consideraciones pedagógicas

- Creación de escenarios y ambientes de aprendizaje y cooperación, mediante la aplicación de estrategias, métodos, técnicas y actividades centradas en el aprendizaje, como aprendizaje basado en problemas (ABP), método de casos, método de proyectos, visitas al sector productivo, simulaciones o juegos, uso de TIC, investigaciones y mapas o redes mentales, entre otras, para favorecer la generación, apropiación y aplicación de competencias profesionales y genéricas en diversos contextos.
- Fortalecimiento de ambientes de cooperación y colaboración en el aula y fuera de ella, a partir del desarrollo de trabajo individual, en equipo y grupal.

- Integración y ejercitación de competencias y experiencias para aplicarlas, en situaciones reales o parecidas, al ámbito laboral.
- Aplicación de evaluación continua para verificar y retroalimentar el desempeño del estudiante, de forma oportuna y pertinente.
- Recuperación de evidencias de desempeño, producto y conocimiento, para la integración del portafolio de evidencias.

#### FASE DE CIERRE

La fase de cierre propone la elaboración de síntesis, conclusiones y reflexiones argumentativas que, entre otros aspectos, permiten advertir los avances o resultados del aprendizaje en el estudiante y, con ello, la situación en que se encuentra, con la posibilidad de identificar los factores que promovieron u obstaculizaron su proceso de formación.

#### Consideraciones pedagógicas

- Verificar el logro de las competencias profesionales y genéricas planteadas en el submódulo, y permitir la retroalimentación o reorientación, si el estudiante lo requiere o solicita.
- Verificar el desempeño del propio docente, así como el empleo de los materiales didácticos, además de otros aspectos que considere necesarios.
- Verificar el portafolio de evidencias del estudiante.

## COMITÉS INTERINSTITUCIONALES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA



**Secretaría de Educación Pública**

Subsecretaría de Educación Media Superior

Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

Abril, 2013.