

# INDUSTRIAL 1

## COMITÉS INTERINSTITUCIONALES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA

Programa de Estudios  
de la Carrera Técnica

# ELECTRÓNICA

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 ELECTRÓNICA**

Rodrigo Gómez Casillas / DGETI  
Pedro Hernández Sánchez / DGETI  
Sergio Morales Carballo / DGECyTM  
Guillermo Manuel Gallegos Juárez / DGCFT  
José Luis López Sánchez / DGCFT  
Edgar Arturo García Portillo / CECyTE  
Juan Castelo Esquer / CECyTE  
Raúl Enrique López Díaz / CECyTE

## **ESPECIALISTA DEL SECTOR PRODUCTIVO**

Enrique Balam Romero

## **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 electrónica .....	11
1.5 Cambios principales en los programas de estudio .....	12
<b>2 MÓDULOS QUE INTEGRAN LA CARRERA</b>	
Módulo I - Realiza mantenimiento a sistemas eléctricos y electrónicos.....	14
Módulo II - Repara equipos de audio y receptores de televisión.....	19
Módulo III - Mantiene sistemas electrónicos que contienen PLC .....	25
Módulo IV - Mantiene sistemas electrónicos operados con microcontroladores.....	31
Módulo V - Mantiene sistemas electrónicos automatizados.....	37
Recursos didácticos de la carrera .....	42
<b>3 CONSIDERACIONES PARA DESARROLLAR LOS MÓDULOS EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL</b>	
3.1 Lineamientos metodológicos .....	52
3.2 Guía didáctica del Módulo I .....	55
Submódulo 1 .....	55
Submódulo 2 .....	59

# 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.



## 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> Realiza mantenimiento a sistemas eléctricos y electrónicos 17 horas	<b>Módulo II</b> Repara equipos de audio y receptores de televisión 17 horas	<b>Módulo III</b> Mantiene sistemas electrónicos que contienen PLC 17 horas	<b>Módulo IV</b> Mantiene sistemas electrónicos operados con microcontroladores 12 horas	<b>Módulo V</b> Mantiene sistemas electrónicos automatizados 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 electrónica ofrece las competencias profesionales que permiten al estudiante aplicar dispositivos y sistemas electrónicos compactos y eficientes, que están presentes en todos los ámbitos del ser humano, requiere de técnicos en electrónica para operar, poner en marcha y mantener toda la diversidad de sistemas electrónicos existentes de uso doméstico, comercial e industrial.

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: realiza mantenimiento a sistemas eléctricos y electrónicos; repara equipos de audio y receptores de televisión; mantiene sistemas electrónicos que contienen PLC; mantiene sistemas electrónicos operados con micro controladores; y mantiene sistemas electrónicos automatizados.

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 electrónica:

- Realiza mantenimiento a sistemas eléctricos y electrónicos
- Repara equipos de audio y receptores de televisión
- Mantiene sistemas electrónicos que contienen PLC
- Mantiene sistemas electrónicos operados con microcontroladores
- Mantiene sistemas electrónicos automatizados

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 electrónica 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 electrónica

<b>Módulo I</b>	<b>Realiza mantenimiento a sistemas eléctricos y electrónicos</b> <b>Submódulo 1</b> - Mide e interpreta las variables eléctricas de sistemas eléctricos <b>Submódulo 2</b> - Comprueba que los sistemas electrónicos operen bajo las especificaciones del fabricante
<b>Módulo II</b>	<b>Repara equipos de audio y receptores de televisión</b> <b>Submódulo 1</b> - Repara equipos de audio <b>Submódulo 2</b> - Repara receptores de televisión HD
<b>Módulo III</b>	<b>Mantiene sistemas electrónicos que contienen PLC</b> <b>Submódulo 1</b> - Programa PLC empleados en sistemas electrónicos <b>Submódulo 2</b> - Mantiene sistemas electrónicos de uso comercial
<b>Módulo IV</b>	<b>Mantiene sistemas electrónicos operados con microcontroladores</b> <b>Submódulo 1</b> - Programa microcontroladores en aplicaciones de uso comercial <b>Submódulo 2</b> - Mantiene sistemas electrónicos de uso industrial
<b>Módulo V</b>	<b>Mantiene sistemas electrónicos automatizados</b> <b>Submódulo 1</b> - Instala y mantiene sistemas electrónicos en edificios inteligentes <b>Submódulo 2</b> - Mantiene sistemas automatizados de aplicación industrial

## 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

**REALIZA MANTENIMIENTO A SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS**  
272 horas

### // SUBMÓDULO 1

Mide e interpreta las variables eléctricas de sistemas eléctricos  
112 horas

### // SUBMÓDULO 2

Comprueba que los sistemas electrónicos operen bajo las especificaciones del fabricante  
160 horas

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

1205	Ayudante de técnico en electrónica
------	------------------------------------

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

811312	Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial
--------	--

811211	Reparación y mantenimiento de equipo electrónico de uso doméstico
--------	---

### RESULTADO DE APRENDIZAJE

Realiza mantenimiento a sistemas eléctricos y electrónicos

- Mide e interpreta las variables eléctricas de sistemas eléctricos
- Comprueba que los sistemas electrónicos operen bajo las especificaciones del fabricante

### COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

PROFESIONALES		SUBMÓDULO
1	Utiliza equipo, herramienta y suministros en circuitos eléctricos.	1
2	Arma y comprueba circuitos empleados en sistemas eléctricos.	1
3	Energiza y opera motores de CA, de CD y relevadores.	1
4	Arma y comprueba circuitos básicos de electrónica analógica.	2
5	Arma y comprueba circuitos básicos de electrónica digital.	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.
- 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

- 5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.

- 5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.

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	Utiliza equipo, herramienta y suministros en circuitos eléctricos.	1	El proyecto de circuitos eléctricos donde involucren, instalación, mantenimiento; y la interpretación de variables indicados; realizado	
2	Arma y comprueba circuitos empleados en sistemas eléctricos.	1		Demuestra mediante la utilización de un diagrama la construcción de un circuito eléctrico y la interpretación de sus parámetros
3	Energiza y opera motores de CA, de CD y relevadores.	1	El sistema eléctrico instalado y con el mantenimiento realizado.	
4	Arma y comprueba circuitos básicos de electrónica análoga.	2	El proyecto de aplicación de circuitos electrónicos de fuentes de alimentación, amplificadores y/u osciladores, aplicando las normas de seguridad e higiene, software de simulación, equipo, herramientas y suministros necesarios en la implementación del proyecto desarrollado	
5	Arma y comprueba circuitos básicos de electrónica digital.	2	El proyecto de aplicación de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales, aplicando las normas de seguridad e higiene, software de simulación, equipo, herramienta y suministros necesarios en la implementación del proyecto desarrollado	

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1 Utiliza equipo, herramienta y suministros en circuitos eléctricos.	1	<p>Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000. <i>Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.</i></p> <p>NORMA Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999 <i>Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.</i></p> <p>NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008. <i>Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías</i></p> <p>Hermosa, A. (2003). <i>Principios de electricidad y electrónica I.</i> (1a Ed.). España. Marcombo P. 5-65.</p> <p>López, J.(S.F.) <i>¿Pueden las tecnologías de la información mejorar la productividad?</i> Consultado el 23 de Diciembre de 2010 de <a href="http://ubr.universia.net/pdfs/UBR0012004082.pdf">http://ubr.universia.net/pdfs/UBR0012004082.pdf</a></p>
		<p>Zbar, P. (2006). <i>Prácticas de electricidad.</i> (7a Ed.). México. Alfaomega. P.5-35.</p> <p>Hermosa, A. (2003). <i>Principios de electricidad y electrónica II.</i> (1a Ed.). España. Marcombo. P. 5-65.</p> <p>Alldatasheets, <i>sitio de búsqueda de hojas de datos de componentes electrónicos.</i> Consultado el 27 de Octubre de 2010, de <a href="http://www.alldatasheet.com/Resistencias">http://www.alldatasheet.com/Resistencias</a>.</p>
2 Arma y comprueba circuitos empleados en sistemas eléctricos.	1	<p>Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000 <i>Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.</i></p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999 <i>Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.</i></p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008. <i>Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.</i></p> <p>Zbar, P. (2006). <i>Prácticas de electricidad.</i> (7a Ed.). México. Alfaomega P.40-60</p> <p>Hermosa, A. (2003). <i>Principios de electricidad y electrónica II.</i> (1a Ed.). España. Marcombo. P. 5-65.</p>
3 Energiza y opera motores de CA, de CD y relevadores.	1	<p>Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000 <i>Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.</i></p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999 <i>Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.</i></p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008. <i>Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.</i></p> <p>Zbar, P. (2006). <i>Prácticas de electricidad.</i> (7a Ed.). México. Alfaomega P.40-60</p> <p>Hermosa, A. (2003). <i>Principios de electricidad y electrónica II.</i> (1a Ed.). España. Marcombo. P. 5-65.</p>

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS	
4	Arma y comprueba circuitos básicos de electrónica analógica.	2	García, C. (1997). <i>Manejo del Osciloscopio Moderno</i> . (1a Ed.). México. Centro Japonés de Información Electrónica
			Datasheetscatalog, (2010). <i>Fuente gratuita de hojas de datos para componentes electrónicos y semiconductores</i> . Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.datasheetcatalog.com/">http://www.datasheetcatalog.com/</a>
5	Arma y comprueba circuitos básicos de electrónica digital.	2	Alldatasheets, <i>sitio de búsqueda de hojas de datos de componentes electrónicos</i> . Consultado el 27 de Octubre de 2010, de <a href="http://www.alldatasheet.com/Resistencias">http://www.alldatasheet.com/Resistencias</a>
			Worldwide supplier of high quality electronic components, (2010). <i>Proveedor mundial de componentes electrónicos de alta calidad</i> . Consultado el 14 de Junio de 2010, de <a href="http://nte01.nteinc.com/nte/NTERefSemiProd.nsf/\$\$Search">http://nte01.nteinc.com/nte/NTERefSemiProd.nsf/\$\$Search</a>
			Malvino Albert, Bates David. (2007). <i>Principios de electrónica</i> . (7a Ed.). México. Mc Graw Hill
			Worldwide supplier of high quality electronic components, (2010). Proveedor mundial de componentes electrónicos de alta calidad. Consultado el 14 de Junio de 2010, de <a href="http://nte01.nteinc.com/nte/NTERefSemiProd.nsf/\$\$Search">http://nte01.nteinc.com/nte/NTERefSemiProd.nsf/\$\$Search</a>
			Boylestad, R. (2004). <i>Fundamentos de Eelectrónica</i> . (2a. Ed.). EUA. Prentice Hall
			Alldatasheets, <i>sitio de búsqueda de hojas de datos de componentes electrónicos</i> . Consultado el 27 de Octubre de 2010, de <a href="http://www.alldatasheet.com/Resistencias">http://www.alldatasheet.com/Resistencias</a>
			Angulo, J. (1996). <i>Enciclopedia de electrónica moderna</i> . (9a Ed.). Madrid. Paraninfo.
			Worldwide supplier of high quality electronic components, (2010). <i>Proveedor mundial de componentes electrónicos de alta calidad</i> . Consultado el 14 de Junio de 2010, de <a href="http://nte01.nteinc.com/nte/NTERefSemiProd.nsf/\$\$Search">http://nte01.nteinc.com/nte/NTERefSemiProd.nsf/\$\$Search</a>
			Florez Fernández Héctor Arturo. (2010). <i>Diseño lógico. Fundamentos en electrónica digital</i> . (1a Ed.). España. Ediciones de la U., P.5-168
			Boylestad, R. (2004). <i>Fundamentos de Eelectrónica</i> . (2a. Ed.). EUA. Prentice Hall
			Floyd, T. L. (2000). <i>Fundamentos de sistemas digitales</i> . (3a. Ed.). EUA. Prentice Hall

# MÓDULO II

## Información General

**REPARA EQUIPOS DE AUDIO Y  
RECEPTORES DE TELEVISIÓN**  
272 horas

### // SUBMÓDULO 1

Repara equipos de audio  
128 horas

### // SUBMÓDULO 2

Repara receptores de televisión HD  
144 horas

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

5271	Electricista reparador de receptores de radio y TV
------	--

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

811211	Reparación y mantenimiento de equipo electrónico de uso doméstico
--------	---

**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Repara equipos de audio y receptores de televisión

- Repara equipos de audio
- Repara receptores de televisión HD

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

PROFESIONALES		SUBMÓDULO
1	Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en la reparación de equipos de audio.	1
2	Comprueba las diferentes etapas de un equipo de audio.	1
3	Repara fallas en el funcionamiento de equipos de audio.	1
4	Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en la reparación de receptores de televisión HD.	2
5	Comprueba las diferentes etapas de un receptor de televisión HD.	2
6	Repara fallas en el funcionamiento de receptores de televisión HD.	2

**COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN**
**DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS**

CE9 Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.

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**

5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.

7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.

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	Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en la reparación de equipos de audio.	1	El reporte del equipo, herramientas y suministros utilizados, elaborado	
2	Comprueba las diferentes etapas de un equipo de audio.	1		La comprobación de las diferentes etapas de un equipo de audio, aplicando las normas de seguridad e higiene y utilizando el equipo, herramienta y suministros necesarios
3	Repara fallas en el funcionamiento de equipos de audio.	1	Las fallas de un equipo de audio reparadas	
4	Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en la reparación de receptores de televisión HD.	2	El reporte del equipo, herramientas y suministros utilizados, elaborado	
5	Comprueba las diferentes etapas de un receptor de televisión HD.	2	Las etapas de un receptor de televisión HD comprobadas	
6	Repara fallas en el funcionamiento de receptores de televisión HD.	2		La reparación de fallas de funcionamiento en las diferentes etapas de un receptor de televisión HD, aplicando las normas de seguridad e higiene y utilizando el equipo, herramienta y suministros necesarios

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	1	<p>García, C.(1997). <i>Manejo del Osciloscopio Moderno</i>.(1a Ed.). México. Centro Japonés de Información Electrónica. P. 4-46</p> <p>Mata, A.(2004). <i>Como aplicar el osciloscopio en el servicio a TV, CD y VCR</i>. Capitulo 2</p> <p>NOM-017-STPS-2008, <i>Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo</i>. D.O.F. 9-XII-2008</p> <p>NOM-022-STPS-2008, <i>Electricidad estática en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad</i>. D.O.F. 7-XI-2008</p> <p>NOM-008-SCFI <i>Sistema general de unidades de medida</i></p> <p>NMX-J-136-ANCE-2007 <i>Abreviaturas y símbolos para diagramas, planos y equipos eléctricos</i>.</p> <p>Asociación de Normalización Aduanera y de Comercio Exterior, A.C. CELE0523.01. <i>Reparación de ensambles eléctricos y electrónicos</i> . Normalización y Certificación Electrónica, A.C</p> <p>Norma técnica de competencia laboral CMEC0411.01. <i>Mantenimiento de sistemas electrónicos y microprocesados</i>. Recuperado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://dgeti-sonora.com/images/reunion/mantto_electromecanico/CMEC0411.pdf">http://dgeti-sonora.com/images/reunion/mantto_electromecanico/CMEC0411.pdf</a></p> <p>UMEC104201 Mantenimiento correctivo a sistemas electrónicos.</p> <p>Club de Diagramas, diagramas y manuales de servicio, (2009). Consultado el 21 de junio de 2010, de <a href="http://www.clubdediagramas.com/index.php">http://www.clubdediagramas.com/index.php</a></p>
2	1	<p>Vázquez, A.(2001). <i>Reparación de minicomponentes de audio. Electrónica y servicio. Guía Rápida 4</i>, P. 1-48</p> <p>Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico (2007). Norma NMX-J-136-ANCE-2007, <i>Símbolos eléctricos</i>. Consultado el 21 de Junio de 2010, de <a href="http://www.ance.org.mx">www.ance.org.mx</a></p> <p>Hernandez, J. (S.F.) <i>Todo sobre la reparación e instalación de autoestereos, electrónica y servicio</i>. Edición especial No. 5, 1-78</p>

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
3 Repara fallas en el funcionamiento de equipos de audio.	1	Hernández, J. (S.F.) <i>Teoría y servicio reproductores de DVD multiformato y sistemas de teatro en casa. Electrónica y servicio.</i> Edición especial 6,P. 1-78
		LASERTEC. (2010, 40299). <i>Solución es Lasertec, sitio proveedor mayorista de refacciones electrónicas para reparaciones de equipos de audio y video.</i> Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.lasertec.com.mx/inicio.html">http://www.lasertec.com.mx/inicio.html</a>
		MASTER.(2010, 40299). <i>Master, sitio proveedor de refacciones electrónicas para reparación de equipos de audio y video.</i> Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.master.com.mx/master_site/index.php">http://www.master.com.mx/master_site/index.php</a>
		Foros de electrónica, (2010). <i>Comunidad internacional de electrónicos.</i> Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.forosdeelectronica.com/">http://www.forosdeelectronica.com/</a>
		Worldwide supplier of high quality electronic components, (2010). <i>Proveedor mundial de componentes electrónicos de alta calidad.</i> Consultado el 14 de Junio de 2010, de <a href="http://nte01.nteinc.com/nte/NTERefSemiProd.nsf/\$\$Search">http://nte01.nteinc.com/nte/NTERefSemiProd.nsf/\$\$Search</a>
4 Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en la reparación de receptores de televisión HD.	2	Yo reparo, (2010). <i>Comunidad de reparadores.</i> Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.yoreparo.com/">http://www.yoreparo.com/</a>
		Datasheetscatalog, (2010). <i>Fuente gratuita de hojas de datos para componentes electrónicos y semiconductores.</i> Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.datasheetcatalog.com/">http://www.datasheetcatalog.com/</a>
		Mata, A. (2004). <i>Como aplicar el osciloscopio en el servicio a TV, CD y VCR.</i> Capítulo 1.
		NOM-017-STPS-2008, <i>Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</i> D.O.F. 9-XII-2008
		NOM-022-STPS-2008, <i>Electricidad estática en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.</i> D.O.F. 7-XI-2008
		NOM-008-SCFI <i>Sistema general de unidades de medida</i>
		NMX-J-136-ANCE-2007 <i>Abreviaturas y símbolos para diagramas, planos y equipos eléctricos.</i>
Asociación de Normalización Aduanera y de Comercio Exterior, A.C. CELE0523.01. <i>Reparación de ensambles eléctricos y electrónicos.</i> Normalización y Certificación Electrónica, A.C		
Norma técnica de competencia laboral CMEC0411.01. <i>Mantenimiento de sistemas electrónicos y microprocesados.</i> Recuperado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://dgeti-sonora.com/images/reunion/mantto_electromecanico/CMEC0411.pdf">http://dgeti-sonora.com/images/reunion/mantto_electromecanico/CMEC0411.pdf</a>		
UMEC104201 <i>Mantenimiento correctivo a sistemas electrónicos.</i>		

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
5	Comprueba las diferentes etapas de un receptor de televisión HD.	2
		<p>Club de Diagramas, diagramas y manuales de servicio, (2009). Consultado el 21 de junio de 2010, de <a href="http://www.clubdediagramas.com//index.php">http://www.clubdediagramas.com//index.php</a></p> <p>Orozco, J. (2000). <i>Temas seleccionados, televisores de nueva generación. (1ª Ed.)</i>. México. México Digital Comunicaciones.</p> <p>Tamiet, Luis A. (2010). <i>Comunidad de los especialistas en reparaciones electrónicas</i>. Consultado el 14 de Junio de 2010, de <a href="http://www.comunidadelectronicos.com/">http://www.comunidadelectronicos.com/</a></p> <p>Picerno, A. (2008). <i>La biblia del LCD y Plasma. (1a Ed.)</i>. Argentina. La biblia del LCD, P. Capítulos 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 18, 21, 23 y 24.</p> <p>Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico.(2007). NMX-J-136-ANCE-2007, <i>Símbolos eléctricos</i>. Consultado el 21 de Junio de 2010, de <a href="http://www.ance.org.mx">www.ance.org.mx</a></p> <hr/> <p>Orozco, J. (2000). <i>Temas seleccionados, televisores de nueva generación. (1a Ed.)</i>. México. México Digital Comunicaciones.</p> <p>DT Forum, (2010). <i>Comunidad de intercambio de información técnica</i>. Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.dtforum.net/index.php">http://www.dtforum.net/index.php</a></p> <p>LASERTEC. (2010). <i>Solución es Lasertec, sitio proveedor mayorista de refacciones electrónicas para reparaciones de equipos de audio y video</i>. Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.lasertec.com.mx/inicio.html">http://www.lasertec.com.mx/inicio.html</a></p> <p>Tamiet, L. (2010). <i>Comunidad de los especialistas en reparaciones electrónicas</i>. Consultado el 14 de Junio de 2010, de <a href="http://www.comunidadelectronicos.com/">http://www.comunidadelectronicos.com/</a></p> <p>H. Picerno, A. (2008). <i>La biblia del LCD y Plasma. (1a Ed.)</i>. Argentina. La biblia del LCD, P. Capítulos 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 18, 21, 23 y 24.</p> <p>MASTER. (2010, 40299). <i>Master, sitio proveedor de refacciones electrónicas para reparación de equipos de audio y video</i>. Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.master.com.mx/master_site/index.php">http://www.master.com.mx/master_site/index.php</a></p> <p>Foros de electrónica, (2010). <i>Comunidad internacional de electrónicos</i>. Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.forosdeelectronica.com/">http://www.forosdeelectronica.com/</a></p> <p>Yo reparo, (2010). <i>Comunidad de reparadores</i>. Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.yoreparo.com/">http://www.yoreparo.com/</a></p>
6	Repara fallas en el funcionamiento de receptores de televisión HD.	2

# MÓDULO III

## Información General

**MANTIENE SISTEMAS ELECTRÓNICOS  
QUE CONTIENEN PLC**  
272 horas

### // SUBMÓDULO 1

Programa PLC empleados en sistemas electrónicos  
112 horas

### // SUBMÓDULO 2

Mantiene sistemas electrónicos de uso comercial  
160 horas

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

5271	Ajustador de equipo electrónico
------	---------------------------------

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

811219	Reparación y mantenimiento de otro equipo electrónico y de equipo de precisión
--------	--

811312	Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial
--------	--

**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Mantiene sistemas electrónicos que contienen PLC

- Programa PLC empleados en sistemas electrónicos
- Mantiene sistemas electrónicos de uso comercial

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

PROFESIONALES		SUBMÓDULO
1	Utiliza equipos, herramienta y suministros empleados en la programación de PLC.	1
2	Elabora programas para PLC.	1
3	Arma y comprueba sistemas electrónicos con PLC.	1
4	Utiliza equipos, herramienta y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial.	2
5	Comprueba el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.	2
6	Repara fallas en el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.	2

**COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN**

**DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS**

- M3 Propone explicaciones de los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
- CE8 Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.

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

**GENÉRICAS SUGERIDAS**

- 1.6 Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.
- 7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.

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 Utiliza equipos, herramienta y suministros empleados en la programación de PLC.	1	El reporte del equipo, herramientas y suministros utilizados, elaborado	
2 Elabora programas para PLC.	1	Los programas en FUP, KOP y AWL para PLC elaborados	
3 Arma y comprueba sistemas electrónicos con PLC.	1	El proyecto con PLC funcionando	
4 Utiliza equipos, herramienta y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial.	2		Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial, aplicando las normas de seguridad e higiene y cuidado al medio ambiente
5 Comprueba el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.	2	Los servomecanismos, ADC, DAC y dispositivos ópticos comprobados	
6 Repara fallas en el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.	2	El mantenimiento a sistemas electrónicos efectuado	

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Utiliza equipos, herramienta y suministros empleados en la programación de PLC.	1
		<p>García, J. (2006) México. <i>Dispositivos Lógicos Programables</i>. Alfaomega p. 12-78.</p> <p>Villajulca, J. (2010). <i>Curso de PLC completo, con ejemplos</i>, Capitulo 1.2. Consultado en línea el 28 de octubre del 2010, de <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/96-capitulo-12-los-reles-como-elementos-de-la-automatizacion-dedicada.html">http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/96-capitulo-12-los-reles-como-elementos-de-la-automatizacion-dedicada.html</a></p> <p>Villajulca, J. (2010). <i>Curso de PLC completo, con ejemplos, con ejemplos</i>, Capitulo 2.1. Consultado en línea el 28 de octubre del 2010, de <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/98-capitulo-21-aplicaciones-donde-instalar-un-plc.html">http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/98-capitulo-21-aplicaciones-donde-instalar-un-plc.html</a></p> <p>Villajulca, J. (2010). <i>Curso de PLC completo, con ejemplos, con ejemplos</i>, Capitulo 4 consultado en línea el 28 de octubre del 2010, de <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/107-capitulo-4-sensores-y-actuadores-tipicos-que-se-emplean-con-plcs.html">http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/107-capitulo-4-sensores-y-actuadores-tipicos-que-se-emplean-con-plcs.html</a></p> <p>Villajulca, J. (2010). <i>Curso de PLC completo, con ejemplos, con ejemplos</i>, Capitulo 4.2. Consultado en línea el 28 de octubre del 2010, de <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/109-capitulo-42-actuadores-en-un-plc.html">http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/109-capitulo-42-actuadores-en-un-plc.html</a></p> <p>Villajulca, J. (2010). <i>Curso de PLC completo, con ejemplos, con ejemplos</i>, Capitulo 4.1. Consultado en línea el 28 de octubre del 2010, de <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/108-capitulo-41-sensores-para-un-plc-al-detalle.html">http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/108-capitulo-41-sensores-para-un-plc-al-detalle.html</a></p> <p>NOM-004-STPS-1999, <i>Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo</i>. D.O.F. 31-V-1999. (Aclaración D.O.F. 16-VII-1999).</p> <p>NOM-017-STPS-2008, <i>Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo</i>. D.O.F. 9-XII-2008.</p> <p>NOM-008-SCFI-2002 <i>Sistema General de Unidades de Medida</i></p> <p>NMX-J-136-ANCE-2007 <i>Abreviaturas y símbolos para diagramas, planos y equipos eléctricos</i>.</p>

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
2	Elabora programas para PLC.	<p>Datasheetscatalog, (2010). <i>Fuente gratuita de hojas de datos para componentes electrónicos y semiconductores</i>. Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.datasheetcatalog.com/">http://www.datasheetcatalog.com/</a></p> <p>Álvarez Pulido, Manuel.(2004). <i>Controladores lógicos</i>.(1a Ed.). España. Marcombo, P.5-310</p> <p>Mengual, Pilar. (2010). <i>Step7 Nivel 1</i>. Capítulo 2, p 3-15. Consultado el 28 de octubre del 2010, de <a href="http://www.infopl.net/Ejemplos/Ejem_Siemens/Ejem_S7_300/Ejemplos_Siemens_S7_300_1.htm">http://www.infopl.net/Ejemplos/Ejem_Siemens/Ejem_S7_300/Ejemplos_Siemens_S7_300_1.htm</a></p>
		<p>Villajulca, J. (2010). <i>Curso de PLC completo, con ejemplos</i>, Capítulo 5. Consultado en línea el 28 de octubre del 2010, de <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/110-capitulo-5-conociendo-el-lenguaje-en-escalera-ladder-en-los-plcs.html">http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/110-capitulo-5-conociendo-el-lenguaje-en-escalera-ladder-en-los-plcs.html</a></p> <p>Villajulca, J. (2010). <i>Curso de PLC completo, con ejemplos</i>, Capítulo 7. Consultado en línea el 28 de octubre del 2010, de <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/112-capitulo-7-programacion-intuitiva-de-un-plc.html">http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/112-capitulo-7-programacion-intuitiva-de-un-plc.html</a></p> <p>Villajulca, J. (2010). <i>Curso de PLC completo, con ejemplos</i>, Capítulo 9. Consultado en línea el 28 de octubre del 2010, de <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/121-capitulo-9-herramientas-de-programacion-y-ejemplo-practico-en-plcs.html">http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/121-capitulo-9-herramientas-de-programacion-y-ejemplo-practico-en-plcs.html</a></p>
3	Arma y comprueba sistemas electrónicos con PLC.	<p>Álvarez Pulido, Manuel.(2004). <i>Controladores lógicos</i>.(1a Ed.). España. Marcombo, P.5-310</p> <p>Villajulca, J. (2010). <i>Curso de PLC completo, con ejemplos</i>, Capítulo 9.3. consultado en línea el 28 de octubre del 2010, de <a href="http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/125-capitulo-93-automatizacion-de-una-faja-transportadora-con-un-plc.html">http://www.instrumentacionycontrol.net/es/curso-completo-de-plcs/125-capitulo-93-automatizacion-de-una-faja-transportadora-con-un-plc.html</a></p>
		<p>Rockwell Automation (2010) Versión <i>Demo del software para simulación de PLC</i>, disponible en la página: <a href="http://www.rockwellautomation.com/rockwellsoftware/design/rslogix5000/demo.html">http://www.rockwellautomation.com/rockwellsoftware/design/rslogix5000/demo.html</a></p> <p><i>Manual de referencia del conjunto de instrucciones generales</i>. Consultado en línea el 28 de octubre del 2010, de <a href="http://www.infopl.net/Descargas/Descargas_Allen_Bradley/Des_AllenBradley_Files/infoPLC_net_Instrucciones_Logix5000.html">http://www.infopl.net/Descargas/Descargas_Allen_Bradley/Des_AllenBradley_Files/infoPLC_net_Instrucciones_Logix5000.html</a></p> <p>Automática Industrial <a href="http://instrumentacionycontrol.net/Descargas/ALLEN-BRADLEY/PLC/lyCnet_Introduccion_Control_Logix_5000_1.pdf">http://instrumentacionycontrol.net/Descargas/ALLEN-BRADLEY/PLC/lyCnet_Introduccion_Control_Logix_5000_1.pdf</a></p>

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
4	Utiliza equipos, herramienta y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial.	2 <p>Prieto-Moreno, A. (2010). <i>Puchobot. robot cuadrúpedo</i>, Capítulo 1, Consultado el 28 de octubre del 2010, de <a href="http://www.learobotics.com/personal/andres/proyectos/pucho/documentacion/capitulo1.pdf">http://www.learobotics.com/personal/andres/proyectos/pucho/documentacion/capitulo1.pdf</a></p> <p>NOM-004-STPS-1999, <i>Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo</i>. D.O.F. 31-V-1999. (aclaración D.O.F. 16-VII-1999).</p> <p>NOM-017-STPS-2008, <i>Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo</i>. D.O.F. 9-XII-2008.</p> <p>NOM-008-SCFI-2002 <i>Sistema General de Unidades de Medida</i></p> <p>NMX-J-136-ANCE-2007 <i>Abreviaturas y símbolos para diagramas, planos y equipos eléctricos</i>.</p> <p>CCFELE0328.01 <i>Mantenimiento a equipo y maquinaria electrónica</i></p> <p>UMEC104201 <i>Mantenimiento correctivo a sistemas electrónicos</i>.</p>
5	Comprueba el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.	2 <p>Escudero, J., Parada, M. y Simón, F. (2006). <i>Tema 8 Convertidores A/D</i>. Consultado el 28 de octubre del 2010. De: <a href="http://www.dte.us.es/ing_inf/ins_elec/temario/Tema%208.%20Convertidores%20A-D.pdf">http://www.dte.us.es/ing_inf/ins_elec/temario/Tema%208.%20Convertidores%20A-D.pdf</a></p> <p>Prieto-Moreno, A. (2010). <i>Puchobot. robot cuadrúpedo</i>, Capítulo 1, Consultado el 28 de octubre del 2010, de <a href="http://www.learobotics.com/personal/andres/proyectos/pucho/documentacion/capitulo1.pdf">http://www.learobotics.com/personal/andres/proyectos/pucho/documentacion/capitulo1.pdf</a></p> <p>Datasheetcatalog, (2010). <i>Fuente gratuita de hojas de datos para componentes electrónicos y semiconductores</i>. Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.datasheetcatalog.com/">http://www.datasheetcatalog.com/</a></p>
6	Repara fallas en el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.	2 <p>Norbert R. Ibañez, (2009). <i>Como reparar tú mismo tu lavadora</i>. Consultado el 28 de octubre del 2010, de <a href="http://www.scribd.com/doc/15700578/Como-Reparar-Tu-Mismo-Tu-Lavadora">http://www.scribd.com/doc/15700578/Como-Reparar-Tu-Mismo-Tu-Lavadora</a></p> <p>Datasheetcatalog, (2010). <i>Fuente gratuita de hojas de datos para componentes electrónicos y semiconductores</i>. Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.datasheetcatalog.com/">http://www.datasheetcatalog.com/</a></p>

# MÓDULO IV

## Información General

**MANTIENE SISTEMAS ELECTRÓNICOS  
OPERADOS CON MICROCONTROLADORES**  
192 horas

### // SUBMÓDULO 1

Programa microcontroladores en aplicaciones  
de uso comercial  
112 horas

### // SUBMÓDULO 2

Mantiene sistemas electrónicos de uso industrial  
80 horas

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

5271	Ajustador de equipo electrónico
------	---------------------------------

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

811219	Reparación y mantenimiento de otro equipo electrónico y de equipo de precisión
--------	--

811312	Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial
--------	--

**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Mantiene sistemas electrónicos operados con microcontroladores

- Programa microcontroladores en aplicaciones de uso comercial
- Mantiene sistemas electrónicos de uso industrial

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**
**PROFESIONALES** **SUBMÓDULO**

1	Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en el desarrollo de prototipos con microcontrolador.	1
2	Elabora programa para microcontrolador.	1
3	Arma y comprueba sistemas electrónicos con microcontrolador.	1
4	Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en el mantenimiento de sistemas electrónicos de uso industrial.	2
5	Comprueba el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso industrial.	2
6	Repara fallas de funcionamiento de sistemas electrónicos de uso industrial.	2

**COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN**
**DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS**

- CE7 Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
- 
- CE9 Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios 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 como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- 
- 5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.

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	Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en el desarrollo de prototipos con microcontrolador.	1	El reporte del equipo, herramientas y suministros utilizados, elaborado	
2	Elabora programa para microcontrolador.	1	Los programas en lenguaje ensamblador, código Basic, C para microcontroladores, elaborados	
3	Arma y comprueba sistemas electrónicos con microcontrolador.	1	El prototipo con microcontrolador funcionando	
4	Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en el mantenimiento de sistemas electrónicos de uso industrial.	2	El reporte del equipo, herramientas y suministros utilizados, elaborado	
5	Comprueba el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso industrial.	2	Los sistemas electrónicos de uso industrial comprobados	
6	Repara fallas de funcionamiento de sistemas electrónicos de uso industrial.	2		La reparación de fallas de funcionamiento a sistemas electrónicos de uso industrial

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1 Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en el desarrollo de prototipos con microcontrolador.	1	<p>Palacios, E. (2004). <i>Microcontrolador PIC16F84. Desarrollo de proyectos</i>. (1a Ed.). México. Alfa Omega grupo editor, S.A. de C.V. Cap. 19-33</p> <p>Microchip Technology Inc. (2010). Consultado el 26 de Octubre de 2010, de <a href="http://www.microchip.com">http://www.microchip.com</a></p> <p>NOM-004-STPS-1999, <i>Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo</i>. D.O.F. 31-V-1999, (aclaración D.O.F. 16-VII-1999).</p> <p>NOM-017-STPS-2008, <i>Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo</i>. D.O.F. 9-XII-2008.</p>
		<p>NOM-008-SCFI-2002 <i>Sistema General de Unidades de Medida</i></p> <p>Microchip Technology Inc. (2010). Consultado el 26 de Octubre de 2010, de <a href="http://www.microchip.com">http://www.microchip.com</a></p> <p>NMX-J-136-ANCE-2007 <i>Abreviaturas y símbolos para diagramas, planos y equipos eléctricos</i>.</p> <p>CONOCER.(2010, JUNIO).NORMATECA. Consultado el 21 de junio de 2010, de <a href="http://www.conocer.gob.mx/index.php/normateca.html">http://www.conocer.gob.mx/index.php/normateca.html</a></p> <p>CCFELE0328.01 <i>Mantenimiento a equipo y maquinaria electrónica</i>            CME0411.01 <i>Mantenimiento a sistemas electrónicos y microprocesados</i>            E02733 <i>Mantenimiento a sistemas electrónicos digitales</i>            UMEC104201 <i>Mantenimiento correctivo a sistemas electrónicos</i>.</p>
2 Elabora programa para microcontrolador.	1	<p>Datasheetscatalog, (2010). <i>Fuente gratuita de hojas de datos para componentes electrónicos y semiconductores</i>. Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.datasheetcatalog.com/">http://www.datasheetcatalog.com/</a></p> <p>Angulo J. (2003).<i>Microcontroladores PIC, Diseño práctico de aplicaciones. (3a Ed.)</i>. España. Mc Graw Hill / Interamericana de España, capítulo I-XI</p> <p>Palacios, E.(2004).<i>Microcontrolador PIC16F84 Desarrollo de Proyectos</i>.(1a Ed.). México.Alfa Omega grupo editor, S.A. de C.V., Cap. 1-19</p>
		<p><i>Microchip Technology Inc.</i> (2010). Consultado el 26 de Octubre de 2010, de <a href="http://www.microchip.com">http://www.microchip.com</a></p> <p>García, E. (2008). <i>Compilador C CCS y simulador Proteus para microcontroladores PIC</i>. (1a Ed.). México. Alfaomega grupo editor.</p> <p>Simbología electrónica, (2010). <i>La mayor colección de símbolos electrónicos en la red</i>. Consultado el 27 de Octubre de 2010, de <a href="http://www.simbologia-electronica.com">www.simbologia-electronica.com</a></p>

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS	
3	Arma y comprueba sistemas electrónicos con microcontrolador.	1	<p>Angulo J. (2003). <i>Microcontroladores PIC, Diseño práctico de aplicaciones. (3a Ed.)</i>. España. Mc Graw Hill / Interamericana de España, capítulo I-XI</p> <p>Palacios, E. (2004). <i>Microcontrolador PIC16F84. Desarrollo de proyectos</i>. (1a Ed.). México. Alfa Omega grupo editor, S.A. de C.V. Cap. 19-33</p> <p><i>Microchip Technology Inc.</i> (2010). Consultado el 26 de Octubre de 2010, de <a href="http://www.microchip.com">http://www.microchip.com</a></p> <p>García, E. (2008). <i>Compilador C CCS y simulador Proteus para microcontroladores PIC</i>. (1a Ed.). México. Alfaomega grupo editor.</p> <p>Simbología electrónica, (2010). <i>La mayor colección de símbolos electrónicos en la red</i>. Consultado el 27 de Octubre de 2010, de <a href="http://www.simbologia-electronica.com">www.simbologia-electronica.com</a></p> <hr/> <p>NOM-004-STPS-1999, <i>Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo</i>. D.O.F. 31-V-1999. (Aclaración D.O.F. 16-VII-1999).</p> <p>NOM-017-STPS-2008, <i>Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo</i>. D.O.F. 9-XII-2008.</p> <p>NOM-008-SCFI-2002 <i>Sistema General de Unidades de Medida</i></p>
		2	<p>Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en el mantenimiento de sistemas electrónicos de uso industrial.</p> <p>NMX-J-136-ANCE-2007 <i>Abreviaturas y símbolos para diagramas, planos y equipos eléctricos</i>.</p> <p>CONOCER.(2010, JUNIO).NORMATECA. Consultado el 21 de junio de 2010, de <a href="http://www.conocer.gob.mx/index.php/normateca.html">http://www.conocer.gob.mx/index.php/normateca.html</a></p> <p>CCFELE0328.01 <i>Mantenimiento a equipo y maquinaria electrónica</i></p> <p>CME0411.01 <i>Mantenimiento a sistemas electrónicos y microprocesados</i></p> <p>E02733 <i>Mantenimiento a sistemas electrónicos digitales</i></p> <p>UMEC104201 <i>Mantenimiento correctivo a sistemas electrónicos</i>.</p> <p>Simbología electrónica, (2010). <i>La mayor colección de símbolos electrónicos en la red</i>. Consultado el 27 de Octubre de 2010, de <a href="http://www.simbologia-electronica.com">www.simbologia-electronica.com</a></p> <hr/>

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
5 Comprueba el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso industrial.	2	<p>Datasheetscatalog, (2010). <i>Fuente gratuita de hojas de datos para componentes electrónicos y semiconductores</i>. Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.datasheetcatalog.com/">http://www.datasheetcatalog.com/</a></p> <p>Maloney, T. (2006). <i>Electrónica Industrial moderna. (5a Ed.)</i>. México. Pearson Educación, Capítulos 12 al 17</p> <p>García, A. (2005). <i>El control automático en la industria.</i>(2a Ed.). España. Ediciones de la universidad de Castilla -La Mancha, Capítulos 5-7</p>
6 Repara fallas de funcionamiento de sistemas electrónicos de uso industrial.	2	<p>Alldatasheets, <i>sitio de búsqueda de hojas de datos de componentes electrónicos</i>. Consultado el 27 de Octubre de 2010, de <a href="http://www.alldatasheet.com/Resistencias">http://www.alldatasheet.com/Resistencias</a></p> <p>Maloney, T. (2006). <i>Electrónica Industrial moderna. (5a Ed.)</i>. México. Pearson Educación, Capítulos 12 al 17</p> <p>García, A. (2005). <i>El control automático en la industria.</i>(2a Ed.). España. Ediciones de la universidad de castilla -La Mancha, Capítulos 5-7</p>

# MÓDULO V

## Información General

**MANTIENE SISTEMAS ELECTRÓNICOS  
AUTOMATIZADOS**  
192 horas

### // SUBMÓDULO 1

Instala y mantiene sistemas electrónicos en edificios inteligentes  
96 horas

### // SUBMÓDULO 2

Mantiene sistemas automatizados de aplicación industrial  
96 horas

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

5271	Reparador de equipo electrónico
------	---------------------------------

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

811219	Reparación y mantenimiento de otro equipo electrónico y de equipo de precisión
--------	--

811312	Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial
--------	--

**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Mantiene sistemas electrónicos automatizados

- Instala y mantiene sistemas electrónicos en edificios inteligentes
- Mantiene sistemas automatizados de aplicación industrial

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

PROFESIONALES		SUBMÓDULO
1	Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos automatizados.	1
2	Instala sistemas electrónicos en sistemas de edificios inteligentes.	1
3	Repara fallas en el funcionamiento de sistemas electrónicos en edificios inteligentes.	1
4	Comprueba sistemas automatizados de aplicación industrial.	2
5	Repara fallas de funcionamiento en sistemas automatizados de aplicación industrial.	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.
- CE9 Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.

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

**GENÉRICAS SUGERIDAS**

- 6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
- 7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.

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	Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos automatizados.	1	El reporte del equipo, herramientas y suministros utilizados, elaborado	
2	Instala sistemas electrónicos en sistemas de edificios inteligentes.	1	Los sistemas automatizados que satisfacen diferentes necesidades (seguridad, confort, energética y/o comunicaciones) en edificios inteligentes instalados	
3	Repara fallas en el funcionamiento de sistemas electrónicos en edificios inteligentes.	1	El mantenimiento de sistemas X-10, KNX, Simón VIS, Simon VIT@, VOX.2, en edificios, realizado	
4	Comprueba sistemas automatizados de aplicación industrial.	2	Los sistemas electrónicos de autómatas programables o robots industriales comprobados	
5	Repara fallas de funcionamiento en sistemas automatizados de aplicación industrial.	2	El mantenimiento a los sistemas electrónicos de autómatas programables o robots industriales realizado	

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1 Utiliza equipo, herramienta y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos automatizados.	1	NOM-004 STPS. (2008, NOVIEMBRE). <i>Sistema de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilicen en los centros de trabajo</i> . Consultado el 21 de Octubre de 2010, de <a href="http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-001.pdf">http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-001.pdf</a>
		NOM-017 STPS. (2008, NOVIEMBRE). <i>Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo</i> . Consultado el 21 de Octubre de 2010, de <a href="http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-017.pdf">http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-017.pdf</a>
		CONOCER.(2010, JUNIO). CMEC0 411.01. <i>Mantenimiento correctivo a sistemas electrónicos. normateca</i> . Consultado el 21 de junio de 2010, de <a href="http://www.conocer.gob.mx/index.php/normateca.html">http://www.conocer.gob.mx/index.php/normateca.html</a>
2 Instala sistemas electrónicos en edificios inteligentes.	1	NOM-008 SCFI <i>Sistema general de unidades de medida</i> . Consultado el 21 de junio de 2010, de <a href="http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/download/008scfi.pdf">http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/download/008scfi.pdf</a>
		García, C.(1997). <i>Manejo del Osciloscopio Moderno</i> .(1a Ed.). México.Centro Japones de Información Electrónica P. 4-46
		Simbología electrónica, (2010). <i>La mayor colección de símbolos electrónicos en la red</i> . Consultado el 27 de Octubre de 2010, de <a href="http://www.simbologia-electronica.com">www.simbologia-electronica.com</a>
3 Repara fallas en el funcionamiento de sistemas electrónicos en edificios inteligentes.	1	Datasheetscatalog, (2010). <i>Fuente gratuita de hojas de datos para componentes electrónicos y semiconductores</i> . Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.datasheetcatalog.com/">http://www.datasheetcatalog.com/</a>
		Martín, J. (2009). <i>Instalaciones domóticas, técnicas básicas. (1a Ed.)</i> . España. Editex, P. 4-100
		Saavedra, Ruben. (2009). <i>Automatización de viviendas y edificios. (1a Ed.)</i> . España. CEAC, P. 9-224
3 Repara fallas en el funcionamiento de sistemas electrónicos en edificios inteligentes.	1	Martín, J. (2009). <i>Instalaciones domóticas, técnicas básicas. (1a Ed.)</i> . España. Editex, P. 4-100
		Saavedra, Ruben. (2009). <i>Automatización de viviendas y edificios. (1a Ed.)</i> . España. CEAC, P. 9-224

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS	
4	Comprueba sistemas automatizados de aplicación industrial.	2	Datasheetcatalog, (2010). <i>Fuente gratuita de hojas de datos para componentes electrónicos y semiconductores</i> . Consultado el 29 de mayo de 2010, de <a href="http://www.datasheetcatalog.com/">http://www.datasheetcatalog.com/</a>
			Maloney, T. (2006). <i>Electrónica Industrial moderna. (5a Ed.)</i> . México. Pearson Educación, Capítulo 19
5	Repara fallas de funcionamiento en sistemas automatizados de aplicación industrial.	2	Balcells, J. y Romeral J. (1997). <i>Automátas Programables. (1a Ed.)</i> . España. Marcombo, Capítulos 10 -15.
			García, A. (2005). <i>El control automático en la industria. (2a Ed.)</i> . España. Ediciones de la universidad de Castilla -La Mancha, P. Capítulos 5-7
5	Repara fallas de funcionamiento en sistemas automatizados de aplicación industrial.	2	Maloney, T. (2006). <i>Electrónica Industrial moderna. (5a Ed.)</i> . México. Pearson Educación, Capítulo 19
			Balcells, Josep; Romeral José Luis.(1997). <i>Automátas Programables.</i> (1a Ed.). España. Marcombo, P.Capitulos 10 -15
			García, A. (2005). <i>El control automático en la industria.</i> (2a Ed.). España. Ediciones de la universidad de Castilla -La Mancha, P.Capitulos 5-7
			Hesse, S.(2000). <i>99 ejemplos prácticos de aplicaciones neumáticas</i> . Neumatica Festo.

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULO(S)
<b>EQUIPOS</b>	
Osciloscopio de almacenamiento digital	I, II, III, IV, V
Multímetro digital	I, II, III, IV, V
Generador de patron multi-estandar HDTV	II
Medidor de capacitancia	I, II, III, IV, V
Medidor de ESR en circuito y resistencia de DC del capacitor	I, II, III, IV, V
Sonda de alto voltaje	II
Generador de funciones	I, II, III, IV, V
Transformador de Aislamiento	II
Fuentes de alimentación de AC	I, II, III, IV
Contador universal de frecuencias	I, II, III, IV
Equipo de audio de alta fidelidad, con receptor de radio AM y FM	II
Televisor LCD de alta definición	II
Televisor LCD de alta definición	II
Probador de lámparas CCFL de 10" hasta 40"	II
Simulador de señal de barrido de 32 KHz para prueba de fly-backs de TV de última generación	II
Sistema modular de CPU	III, V
Entrenador modular del PLC y/o el MMI	III, V
Fuente de poder variable con triple salida	I, II, III, IV, V
Proyector de video	I, II, III, IV, V
Controlador lógico programable (PLC) tipo industrial	III, V

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULO(S)
<b>EQUIPOS</b>	
Sistema didáctico para el estudio y el entrenamiento del motor paso a paso y sus controladores	III, IV, V
Sistema de entrenamiento para el estudio de los conceptos teóricos y la solución de problemas relacionados al proceso de velocidad de las máquinas AC	III, IV, V
Sistema didáctico para el estudio y el entrenamiento de servo motores y controladores	III, IV, V
Entrenador para demostración y experimentos en el campo de la neumática	III, IV, V
Entrenador para demostración y experimentos en el campo de la electroneumática	III, IV, V
Controlador programable que combina altas prestaciones	III, IV, V
Electrocompresor de una sola fase	III, IV, V
Equipo de cómputo con las siguientes características	I, II, III, IV, V
Programador para microcontroladores PLC con interfaz de puerto USB	IV, V
Probador y programador universal de dispositivos para interfaz USB 2.0 de alta velocidad	I, IV, V
Sensor fotoeléctrico	III, IV, V
Sensor inductivo de proximidad	III, IV, V
Entrenador circuitos eléctricos	I
Entrenador redes eléctricas	I
Entrenador motores DC en sistemas analógicos y de pulso	I, III
Entrenador modular	III, IV
Entrenador sistemas programables	IV, V
Entrenador de programación del robot	IV, V
Entrenador de un ascensor de tres paradas	III, IV, V
Entrenador de planta piloto	III, IV, V

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULO(S)
<b>EQUIPOS</b>	
Estación de robot	III, IV, V
Estación de llenado llena botellas con líquido	III, IV, V
Módulo de bifurcación, neumático	IV, V
Banda transportadora, desmontado	III, IV, V
Sensor capacitivo de proximidad	III, IV, V
Sensor magnético de proximidad	III, IV, V
Amplificador para señal de alta definición (HDTV), de 4 salidas y convertidor de voltaje	II
Amplificador de señal de video (booster)	II
Contactores para control	III, IV, V
NI MULTISIM (versión 11) simulador electrónico	I, III, IV, V
Taladro rotomartillo 13 mm, 900 watt con percutor	I, II, III, IV, V
Entrenador para el accionamiento de servo motores	III, IV, V
Circuito cerrado de TV con 4 cámaras y monitor blanco/negro	II, V
Cámara IP a color para monitoreo a través de Internet, de uso en interiores	I, II, III, IV, V
Multímetro digital de gancho (amperímetro)	I, II, III, IV, V
<b>SOFTWARE</b>	
Software de sistemas neumáticos y electroneumáticos y control de PLC	III, IV, V
Software de diseño y simulación de circuitos neumáticos, electroneumáticos y enlace con PLC	III, V
Software simulador de automatización industrial con controladores lógicos programables (PLC)	III, V

NOMBRE	MÓDULOS
<b>HERRAMIENTAS</b>	
Cautín tipo lápiz	I, II, III, IV, V
Estación de soldadura	I, II, III, IV, V
Cautín tipo pistola	I, II, III, IV, V
Juego de desarmadores de barra cilíndrica y punta plana	I, II, III, IV, V
Juego de desarmadores de barra cilíndrica y punta Phillips	I, II, III, IV, V
Juego de desarmadores de barra cilíndrica y punta Torx	I, II, III, IV, V
Juego de desarmadores de barra cilíndrica y punta Torx	I, II, III, IV, V
Juego de desarmadores de barra cilíndrica y punta caja	I, II, III, IV, V
Juego de desarmadores punta de precisión	I, II, III, IV, V
Pinza de corte diagonal con resorte 4 2/8"	I, II, III, IV, V
Pinzas de puntas cónicas	I, II, III, IV, V
Pinzas pela alambre 10-22 awg	I, II, III, IV, V
Pistola de aire caliente	II
Pinzas de electricista	I, II, III, IV, V
<b>MOBILIARIO</b>	
Estación de trabajo	I, II, III, IV, V
Gabinete de pared ESD para almacenamiento	I, II, III, IV, V
Banco para sentarse	I, II, III, IV, V
Extintores fuego ABC	I, II, III, IV, V
Mesa de cómputo para profesor	I, II, III, IV, V
Botiquín de primeros auxilios	I, II, III, IV, V

NOMBRE	MÓDULOS
MATERIALES	
Limpiador Flux	I, II, III, IV, V
Carrete de soldadura	I, II, III, IV, V
Alcohol isopropílico	I, II
Grasa de silicón	II, III, IV, V
Limpiador de alto poder	II, III, IV
Lubricante de silicón universal	II
Aire comprimido removedor de polvo de 440 g	II
Removedor de componentes de montaje superficial	II
Pluma conductiva de plata líquida (Circuit Works)	II
Antena aérea para TV de 12 elementos	II
Antena aérea para TV de alta definición (HD), con rotor y booster	II
Kit para instalación de antena aérea	II
Relevadores	I, III, IV, V
Temporizadores para montaje 3 contactos conmutados	III, IV, V
Pulsador Off-On	III, IV, V
Electroválvulas	III, V
Válvulas solenoide	III, V
Detectores magnéticos	III, IV, V
Relevadores de acción momentánea, de uso pesado	I, III, IV, V
Actuadores hidráulicos de efecto simple	III, V
Cilindro neumático de efecto simple	III, V
Tablilla de proyectos plástico con 600 puntos de conexión, 3 x 6 x 0.25"	III, V
Sensor inductivo (LSI)	III, IV, V

NOMBRE	MÓDULOS
MATERIALES	
Sensor capacitivo (LSC)	III, IV, V
Sensor óptico (LSO)	III, IV, V
Sensores infrarrojos	III, IV, V
Block de conexión en material flexible color blanco de 12 terminales en 30 amperes	I, III, IV, V
Block de conexión en material de plástico rígido de 12 terminales en 20 amperes	I, III, IV, V
Lámparas pilotos en color rojo, voltajes de alimentación desde 24 hasta 220 VCA	I, III, IV, V
Lámparas pilotos en color amarillo, voltajes de alimentación desde 24 hasta 220 VCA	I, III, IV, V
Lámparas pilotos en color verde, voltajes de alimentación desde 24 hasta 220 VCA	I, III, IV, V
Microinterruptores de precisión para múltiples modos de control	I, III, IV, V
Circuito integrado PICAXE 18	IV, V
Circuito integrado PIC 16F84A	IV, V
Pasta para soldar 25 gr	I, II, III, IV, V
Carrete de malla para desoldar	I, II, III, IV, V
Placa fenólica de cobre de una cara de 20 x 20 cm	I, III, IV, V
Cloruro férrico botella de 1 litro	I, III, IV, V
Cinta de aislar	I, II, III, IV, V
Cable UTP cat 5	I, II, III, IV, V
Diodos 1N4004	I, II, III, IV, V
Leds color rojo, 5 mm alta luminosidad	I, II, III, IV, V
Leds color verde, 5 mm alta luminosidad	I, II, III, IV, V
Leds color azul, 5 mm alta luminosidad	I, II, III, IV, V
Resistencias de carbón de ¼ watt de 10, 100, 1k, 10k, 100k, 1M, un paquete por cada valor	I, III, IV, V
Resistencias de carbón de ¼ Watt de 22, 220, 2.2k, 22k, 220k un paquete por cada valor	I, III, IV, V

NOMBRE	MÓDULOS
MATERIALES	
Resistencias de carbón de ¼ Watt de 47, 470, 4.7 k, 47 k, 470 k, un paquete por cada valor	I, III, IV, V
Resistencias de carbón de ¼ Watt de 68, 680, 6.8 k, 68 k, 680 k, un paquete por cada valor	I, III, IV, V
Transistor BC547	I, II, III, IV, V
Transistor BC557	I, II, III, IV, V
Transistor C1815	I, II, III, IV, V
Transistor A1015	I, II, III, IV, V
Transistor TIP41C	I, II, III, IV, V
Transistor TIP42C	I, II, III, IV, V
SCR TIC106D	I, II, III, IV, V
TRIAC MAC12D	I, II, III, IV, V
DIAC HT30	I, II, III, IV, V
Sensor infra rojo CNY-70	I, II, III, IV, V
Circuito integrado TL431	I, II, III, IV, V
Circuito integrado LM386	I, II, III, IV, V
Circuito integrado LM7905	I, II, III, IV, V
Circuito integrado LM7912	I, II, III, IV, V
Circuito integrado MOC3011	I, II, III, IV, V
Circuitos integrados MOC 3031	I, II, III, IV, V
Circuito integrado temporizador LM556	I, II, III, IV, V
Fotorresistencia LDR 1Mohm	I, II, III, IV, V
Relay 5 pines 8 amp, bobina de 5 VCD	I, II, III, IV, V
Circuito integrado multivibrador de 8 pines (555)	I, II, III, IV, V
Circuito integrado amplificador operacional dual (4558)	I, II, III, IV, V

NOMBRE	MÓDULOS
MATERIALES	
Regulador de voltaje de tres pines de 5, 9 y 12 volts (7805, 7809, 7812)	I, II, III, IV, V
Circuito integrado con 4 compuertas lógicas AND tecnología CMOS	I, III
Circuito integrado con 4 compuertas lógicas NAND tecnología CMOS 4011	I, III
Circuito integrado con 4 compuertas lógicas OR tecnología CMOS	I, III
Circuito integrado con 6 compuertas lógicas NOT tecnología CMOS	I, III
Circuito integrado contador binario de 4 bits tecnología CMOS	I, III
Circuito integrado con 4 compuertas lógicas AND tecnología TTL 7408	I, III
Circuito integrado con 4 compuertas lógicas NAND tecnología TTL 7400	I, III
Circuito integrado con 4 compuertas lógicas OR tecnología TTL 7432	I, III
Circuito integrado con 4 compuertas lógicas NOR tecnología TTL 7402	I, III
Circuito integrado con 4 compuertas lógicas X'OR tecnología TTL 7486	I, III
Circuito integrado con 6 compuertas lógicas NOT tecnología TTL 7404	I, III
Circuito integrado contador binario de 4 bits tecnología TTL 74193	I, III
Circuito integrado excitador de motores reversible BA6209	III, IV, V
Circuito excitador de motores dual L292	III, IV, V
Contactos eléctricos para toma de CA residencial, con conexión de tierra	I, II, III, IV, V
Interruptor sencillo de 10 Amp., 127/250 Volts	I, III, V
Tomacorriente polarizado y aterrizado 2 P+T 1 módulo 15 A, 127/250 V	I, III, V
Interruptor de tres vías 1 modulo 10ª, 127 / 250 V	I, III, V
Interruptor de cuatro vías 1 modulo 10ª, 127/250 V	I, III, V
Tapa de tapa de 1, 2 y 3 ventanas	I, III, V
Rollo de cable TW de 100 mts calibre AWG 14	I, III, V
Socket estándar para foco, con capacidad máxima de 60 W	I, III, V

NOMBRE	MÓDULOS
<b>MATERIALES</b>	
Caja plástica tipo chalupa para instalación eléctrica de 2 x 3 x 4"	I, III, V
Caja cuadrada de metal, para instalaciones eléctricas de 4 x 4"	I, III, V
Centro de carga de 4 unidades, 30 A, 250 V	I, III, V
Interruptor termo magnético de 30 amp, 127/250 V	I, III, V
Alarma para 4 zonas con código numérico	V
Alarma de humo	V
Kit de botiquín de primeros auxilios	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.

FASE DE APERTURA	
<p>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.</p>	<p><b>Consideraciones pedagógicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación de experiencias, saberes y preconcepciones de los estudiantes, para crear andamios de aprendizaje y adquirir nuevas experiencias y competencias.</li> <li>• Reconocimiento de competencias por experiencia o formación, por medio de un diagnóstico, con fines de certificación académica y posible acreditación del submódulo.</li> <li>• Integración grupal para crear escenarios y ambientes de aprendizaje.</li> <li>• Mirada general del estudio, ejercitación y evaluación de las competencias profesionales y genéricas.</li> </ul>
FASE DE DESARROLLO	
<p>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.</p>	<p><b>Consideraciones pedagógicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>

- 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.

#### // SUBMÓDULO 1 Mide e interpreta variables eléctricas en sistemas eléctricos - 112 horas

#### CONTENIDO

Utiliza equipo, herramienta y suministros en circuitos eléctricos.

#### COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES:

- Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
- Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
A través de una lectura dirigida los estudiantes identifican las competencias por lograr, ocupaciones laborales y los sitios de inserción en que podrá desempeñarse. Además el resultado de la metodología de trabajo, duración, normas de convivencia y formas de evaluación. Y se le da a conocer los elementos didácticos de los módulos y submódulos de la carrera de sistemas electrónicos.	Coevaluación	C: Los contenidos del submódulo, con las ocupaciones laborales, los sitios de inserción, las competencias a desarrollar, y la forma de evaluar el contenido / Cuestionario	5 %
Para la identificación de las expectativas y propósitos de los estudiantes estos participan en una técnica expositiva donde se les da a conocer y son orientados en lo que se espera de ellos al finalizar su tránsito por el módulo.	Coevaluación	P: El informe con las expectativas y propósitos del submódulo anotados / Lista de cotejo	5%
Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Los estudiantes participan en una dinámica grupal donde se les da a conocer conceptos de electricidad, circuito eléctrico, voltaje, corriente, resistencia, potencia, y frecuencia. Posteriormente participan en una plática reflexiva donde retroalimentan los conceptos involucrados en la C.A. y C.D. y su simbología. Los estudiantes elaboran un mapa conceptual y se realimenta la actividad con todo el grupo.	Coevaluación	P: El mapa conceptual con los conceptos de electricidad, circuito eléctrico, voltaje, corriente, resistencia, potencia, frecuencia y su simbología, anotados / Lista de cotejo	25%
Los estudiantes participan en una práctica autónoma donde experimentan con el funcionamiento, y medición de los parámetros de voltaje, corriente, resistencia, potencia, y frecuencia de un circuito eléctrico (Por ejemplo tablero eléctrico, que incluye: focos, sockets, cables, interruptores, contactos); utilizando herramientas e instrumentos de medición necesarias y atendiendo las normas de seguridad. Se realimenta la actividad con todo el grupo.	Heteroevaluación	D: La realización de ejercicios prácticos de circuitos eléctricos / Guía de observación	40%
Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Se organiza al grupo en equipos para realizar proyectos de circuitos eléctricos donde involucren dispositivos eléctricos. (Por ejemplo tablero eléctrico, que incluye: focos, sockets, cables, interruptores, contactos); utilizando herramientas e instrumentos de medición necesarias y atendiendo las normas de seguridad. Asimismo se retroalimenta la actividad.	Heteroevaluación	P: El proyecto de circuitos eléctricos donde involucren, instalación, mantenimiento; y la interpretación de variables indicados; realizado / Lista de cotejo	20%
Integran los estudiantes sus portafolios de evidencias que contengan los desempeños, productos y conocimientos. Al final de la integración se aclaran dudas.	Coevaluación	P: El portafolio de evidencias integrado / Lista de cotejo	5%

#### // SUBMÓDULO 1 Mide e interpreta variables eléctricas en sistemas eléctricos - 112 horas

#### CONTENIDO

Arma y comprueba circuitos empleados en sistemas eléctricos.

#### COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES:

- Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
- Propone, formula, define y resuelve diferentes tipos de problemas matemáticos buscando diferentes enfoques.
- Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
A través de una lectura dirigida los estudiantes identifican las competencias por lograr, ocupaciones laborales y los sitios de inserción en que podrán desempeñarse. Además del resultado de la metodología de trabajo, duración, normas de convivencia y formas de evaluación. Y se les dan a conocer los elementos didácticos de los módulos y submódulos de la carrera de sistemas electrónicos. Presenta los elementos didácticos y destaca las competencias por lograr.	Coevaluación	C: Los contenidos y competencias del submódulo / Cuestionario	1 %
Los estudiantes participan en una actividad de recuperación de saberes, en la que el docente integra ejercicios relacionados con electrónica y con operaciones matemáticas que involucren despejes, conversiones, notación científica, mediante el uso de la calculadora. Integrados en equipo, los estudiantes comparten con sus compañeros sus resultados y corrigen los propios en caso de haber error, con apoyo y retroalimentación del docente.	Autoevaluación	P: Los ejercicios relacionados con electrónica, con operaciones matemáticas que involucren despejes, conversiones, notación científica, uso de la calculadora científica /Lista de cotejo	9 %
Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
A partir de una práctica demostrativa y con la supervisión del docente, los estudiantes participan en una práctica autónoma en la que ejecutan la lectura de resistencias mediante el código de colores, valor impreso y montaje superficial; y su comprobación mediante la utilización del multímetro. Entregan un reporte que comparten y retroalimentan con el resto de sus compañeros.	Coevaluación	P: El reporte del diagnóstico de las resistencias, entregado / Lista de cotejo	25 %
A partir de una práctica demostrativa y con la supervisión del docente, los estudiantes participan en una práctica autónoma en la que llevan a cabo, mediante la utilización de un diagrama, la construcción de un circuito eléctrico en serie, paralelo, serie-paralelo, las características, funcionamiento, y medición de los parámetro de voltaje, corriente, resistencia, potencia; utilizando las herramientas, los instrumentos de medición y atendiendo las normas de seguridad. El docente retroalimenta la actividad.	Heteroevaluación	D: La demostración mediante la utilización de un diagrama de la construcción de un circuito eléctrico y la interpretación de sus parámetros / Guía de observación	20 %
A partir de una práctica demostrativa y con la supervisión del docente, los estudiantes participan en una práctica autónoma, con la ayuda de software de simulación en el que se aplica la ley de Ohm y leyes de Kirchhoff, por medio del cual los estudiante solucionan problemas en circuitos eléctricos. Se retroalimenta la actividad.	Heteroevaluación	D: La demostración mediante la utilización de la ley de Ohm y leyes de Kirchhoff, de la solución de problemas en un circuito eléctrico, con la ayuda de un software de simulación / Guía de observación	20 %

Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Mediante el desarrollo de proyectos de circuitos, despliegan instalaciones que involucren los dispositivos eléctricos.	Heteroevaluación	P: El proyecto de circuitos eléctricos donde involucren dispositivos eléctricos, realizado / Lista de cotejo	20 %
Los estudiantes integran sus portafolios de evidencias para que contengan los desempeños, productos y conocimientos adquiridos. Al final de la integración se aclaran dudas.	Heteroevaluación	P: El portafolio de evidencias integrado / Lista de cotejo	5 %

#### // SUBMÓDULO 1 Mide e interpreta variables eléctricas en sistemas eléctricos - 112 horas

#### CONTENIDO

Energiza y opera motores de CA, de CD y relevadores.

#### COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES:

- Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
- Propone, formula, define y resuelve diferentes tipos de problemas matemáticos buscando diferentes enfoques.
- Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
A través de una lectura dirigida los estudiantes identifican las competencias a lograr y sus sitios de inserción en el campo laboral. Asimismo se retroalimenta la actividad	Coevaluación	C: Las competencias del submódulo / Cuestionario	1 %
Los estudiantes participan en la aplicación de la evaluación diagnóstica sobre competencias adquiridas en el submódulo I, sobre semiconductores y fuentes de alimentación. Se retroalimenta la actividad	Coevaluación	C: Los semiconductores y fuentes de alimentación / Cuestionario	9 %
Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante, con la supervisión y coordinación del docente, participa en prácticas en la que conecta y comprueba el funcionamiento de dispositivos eléctricos, que pueden ser: un motor de C.D., Motor de C.A., relevador, transformador, un balastro, un inversor, chapa eléctrica. Al finalizar el docente retroalimenta la actividad.	Heteroevaluación	D: La conexión y comprobación del funcionamiento de dispositivos eléctricos / Guía de observación	60 %
Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Los estudiantes, realizan una práctica integradora en la que instalan y dan mantenimiento a sistemas eléctricos.	Heteroevaluación.	P: La práctica integradora que involucre la instalación y mantenimiento del sistema eléctrico; realizado / Lista de cotejo	25 %
Los estudiantes integran sus portafolios de evidencias para que contengan los desempeños, productos y conocimientos adquiridos. Al final de la integración se aclaran dudas.	Autoevaluación.	P: El portafolio de evidencias integrado / Lista de cotejo	5 %

C - Conocimiento / D - Desempeño / P - Producto

// **SUBMÓDULO 2** Comprueba que los sistemas electrónicos operen bajo las especificaciones del fabricante - 160 horas

#### CONTENIDO

Arma y comprueba circuitos básicos de electrónica analoga.

#### COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES:

- Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.
- Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
- Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
- Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
A través de una lectura dirigida los estudiantes identifican los conocimientos a adquirir y las habilidades a desarrollar durante el submódulo. Asimismo se retroalimenta la actividad.	Coevaluación	C: Los conocimientos a adquirir y las habilidades a desarrollar / Lista de asistencia	2 %
A partir de la participación de los estudiantes, se definen las reglas de operación, de manera tal que se desarrollen compromisos para construir un proceso de aprendizaje efectivo. Al final el estudiante elabora un reporte con las reglas de operación acordadas.	Autoevaluación	P: El reporte de las reglas de operación, acordadas / Lista de cotejo	2 %
Los estudiantes participan en una evaluación diagnóstica sobre el contenido y las competencias que adquirirán en el submódulo. El docente retroalimenta la actividad.	Autoevaluación	C: El contenido del submódulo / Cuestionario	1%
Para la integración y comunicación grupal los estudiantes participan en la realización de una técnica de integración y comunicación grupal. (Jirafas y elefantes, la canasta de frutas, etc.), con la finalidad de lograr un clima de confianza, propiciando un ambiente que despierte el interés del estudiante por aprender los contenidos del submódulo.	Coevaluación	D: La participación dentro de la dinámica / Lista de participación	1 %
A partir de una lectura dirigida los estudiantes identifican los criterios de evaluación para la acreditación del submódulo.	Coevaluación	C: Los criterios de evaluación del submódulo / Cuestionario	1 %
Los estudiantes, a partir de una exposición del tema por parte del docente, elaboran un mapa mental que represente el procedimiento de localización, selección y utilización de la información técnica necesaria para el desarrollo de las actividades del submódulo. En plenaria lo comparten con sus compañeros y el docente retroalimenta la actividad.	Coevaluación	P: El mapa mental que represente el procedimiento de localización, selección y utilización de la información técnica necesaria para el desarrollo de las actividades del submódulo / Lista de cotejo	3%

Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
A través de una práctica guiada, el estudiante utiliza las herramienta y suministros empleados en circuitos electrónicos, aplicando las normas de seguridad e higiene inherentes a su utilización (Cautín eléctrico, extractor de soldadura, pinzas de punta, pinzas de corte diagonal, desarmadores tipo Philips, caja, plano, torx, allen, precisión, soldadura, flux, malla para desoldar, alcohol isopropílico).	Coevaluación	D: La realización práctica de utilización de la herramienta y suministros empleados en el armado de circuitos electrónicos / Guía de observación	5 %
El estudiante organizado en equipos de trabajo, realiza una investigación documental, para exponer a sus compañeros el tema asignado sobre la construcción, funcionamiento y aplicación de semiconductores (cristales N y P, diodos, BJT, MOSFET, DIAC, SCR , TRIAC y C. I.)	Coevaluación	D: La exposición al grupo del tema asignado / Guía de observación	5 %
El estudiante, a partir de una práctica guiada, identifica fallas y comprueba semiconductores con el multímetro. En plenaria comparte sus resultados con sus compañeros, mientras el docente retroalimenta y aclara dudas.	Coevaluación	D: La realización de la práctica de comprobación de los semiconductores con el multímetro / Guía de observación	5 %
Mediante una práctica autónoma, con la ayuda de software de simulación de circuitos electrónicos de fuentes de alimentación, utilizando el equipo de medición: multímetro y osciloscopio, los estudiantes solucionan problemas en circuitos electrónicos de fuentes de alimentación. Se retroalimenta la actividad	Coevaluación	D: La utilización de software de simulación de circuitos electrónicos de fuentes de alimentación, empleando el equipo de medición: multímetro y osciloscopio / Guía de observación	5 %
El estudiante, mediante una práctica guiada, organizado en equipo de trabajo, arma y comprueba cada una de las etapas de los circuitos electrónicos de fuentes de alimentación, utilizando el equipo de medición: multímetro y osciloscopio. Se retroalimenta la actividad.	Coevaluación	D: El armado de cada una de las etapas de los circuitos electrónicos de fuentes de alimentación, utilizando el equipo de medición: multímetro, osciloscopio / Guía de observación	10 %
A partir de una práctica autónoma, con la ayuda de software de simulación de circuitos electrónicos de Amplificadores, los estudiantes adquieren competencia para utilizar equipo de medición: multímetro, osciloscopio y generador de funciones. Se retroalimenta la actividad.	Coevaluación	D: La realización práctica de utilización de software de simulación de circuitos electrónicos de amplificadores, empleando el equipo de medición: multímetro, osciloscopio y generador de funciones / Guía de observación	5 %

Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Los estudiantes realizan una práctica guiada de armar y comprobar cada una de las etapas de los circuitos electrónicos de Amplificadores, utilizando el equipo de medición necesario: multímetro, osciloscopio y generador de funciones.	Coevaluación	D: La realización práctica de armar y comprobar cada una de las etapas de los circuitos electrónicos de Amplificadores, empleando el equipo de medición necesario: multímetro, osciloscopio y generador de funciones / Guía de observación	10 %
Los estudiantes efectúan una práctica guiada de utilización de software de simulación de circuitos electrónicos Osciladores, empleando el equipo de medición: multímetro, osciloscopio y frecuencímetro.	Coevaluación	D: La utilización de software de simulación de circuitos electrónicos Osciladores, empleando el equipo de medición: multímetro, osciloscopio y frecuencímetro / Guía de observación	5 %
Los estudiantes realizan una práctica guiada de armar y comprobar cada una de las etapas de los circuitos electrónicos Osciladores, utilizando el equipo de medición: multímetro, osciloscopio y frecuencímetro. Se retroalimenta la actividad.	Coevaluación	D: La comprobación y armado de cada una de las etapas de los circuitos electrónicos osciladores, utilizando el equipo de medición: multímetro, osciloscopio y frecuencímetro / Guía de observación	10 %
Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Los estudiantes, organizados en equipos desarrollan proyectos de aplicación de circuitos electrónicos de fuentes de alimentación, amplificadores y/u osciladores, aplicando las normas de seguridad e higiene, software de simulación y la implementación del proyecto. Se retroalimenta la actividad.	Heteroevaluación	P: El proyecto de aplicación de circuitos electrónicos de fuentes de alimentación, amplificadores y/u osciladores, aplicando las normas de seguridad e higiene, software de simulación, equipo, herramienta y suministros necesarios en la implementación del proyecto desarrollado / Lista de cotejo	20 %
Los estudiantes participan en sesiones de presentación de proyectos de aplicación de circuitos electrónicos de fuentes de alimentación, amplificadores y/u osciladores, desarrollados por el grupo. Se retroalimenta la actividad.	Coevaluación	D: La presentación del proyecto de aplicación de circuitos electrónicos de fuentes de alimentación, amplificadores y/u osciladores / Guía de observación	5 %
Los estudiantes integran estudiantes sus portafolios de evidencias para que contengan los desempeños, productos y conocimientos adquiridos. Al final de la integración se aclaran dudas.	Autoevaluación	P: El portafolio de evidencias integrado / Lista de cotejo	5 %

// **SUBMÓDULO 2** Comprueba que los sistemas electrónicos operen bajo las especificaciones del fabricante - 160 horas

#### CONTENIDO

Arma y comprueba circuitos básicos de electrónica digital.

#### COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES:

- Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.
- Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
- Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
- Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
A través de una lectura dirigida los estudiantes identifican los contenidos y su vinculación con los contenidos de la carrera. Asimismo se retroalimenta la actividad.	Autoevaluación	P: El programa de estudio del submódulo con los elementos principales identificados / Lista de cotejo	2 %
Los estudiantes participan en la aplicación de la evaluación diagnóstica respecto al contenido de electrónica digital. Se retroalimenta la actividad.	Heteroevaluación	C: Los contenidos del submódulo / Cuestionario	2%
Los estudiantes participan en la realización de una técnica de integración y comunicación grupal. (Jirafas y elefantes, la canasta de frutas, etc.) Con la finalidad de lograr un clima de confianza, propiciando un ambiente que despierte el interés del estudiante por aprender los contenidos de electrónica digital. Los estudiantes elaboran el mapa mental con los contenidos del submódulo.	Autoevaluación	P: El mapa mental con los contenidos del submódulo elaborado / Lista de participación	1 %
A través de una exposición de trabajos realizados los estudiantes identifican las competencias a lograr y sus sitios de inserción en el campo de laboral. Se retroalimenta la actividad.	Coevaluación	P: El reporte de ejemplos seleccionados elaborado / Lista de cotejo	1 %
A partir de una lectura dirigida los estudiantes identifican los criterios de evaluación para la acreditación del submódulo. Se retroalimenta la actividad.	Coevaluación	P: El reporte de los criterios de evaluación definidos / Lista de cotejo	1 %

Los estudiantes localizan, seleccionan y utilizan la información técnica necesaria para el desarrollo de las actividades del contenido: arma y comprueba circuitos básicos de electrónica digital.	Coevaluación	P: El mapa conceptual con la representación del procedimiento de localización, selección y utilización de la información técnica necesaria para el desarrollo de las actividades del submódulo. / Lista de cotejo	3%
<b>Desarrollo</b>	<b>Tipo de evaluación</b>	<b>Evidencia / Instrumento</b>	<b>Ponderación</b>
Los estudiantes organizados en equipos para realizar investigación documental en fuentes proporcionadas por el docente a fin de que expongan sobre sistemas numéricos (binario, octal, decimal y hexadecimal), acordando la asignación de temas previamente. Se retroalimenta la actividad.	Coevaluación	D: La exposición al grupo del tema asignado de sistemas numéricos /Lista de asistencia	5 %
Los estudiantes organizados en equipos realizan investigación documental en fuentes proporcionadas por el docente, así como exposición de las familias lógicas (TTL y CMOS), Se retroalimenta la actividad.	Coevaluación	D: La exposición al grupo del tema asignado de familias lógicas / Lista de asistencia	5 %
Los estudiantes efectúan una práctica guiada de utilización de software de simulación de circuitos lógicos combinacionales (compuertas básicas, codificadores, decodificadores, multiplexores y demultiplexores).	Coevaluación	D: La realización práctica utilizando software de simulación de circuitos lógicos combinacionales / Guía de observación	10 %
Los estudiantes realizan una práctica guiada de armar y comprobar circuitos lógicos combinacionales, empleando el equipo de medición: multímetro, punta lógica.	Coevaluación	D: La realización práctica de armar y comprobar circuitos lógicos combinacionales, empleando el equipo de medición: multímetro, punta lógica / Guía de observación	15 %
Los estudiantes realizan una práctica guiada de utilización de software de simulación de circuitos lógicos secuenciales. (flip-flop's, registros de corrimiento, contadores).	Coevaluación	D: La utilización de software de simulación de circuitos lógicos secuenciales / Guía de observación	10 %
Los estudiantes realizan una práctica guiada de armar y comprobar circuitos lógicos secuenciales. (flip-flop's, registros de corrimiento, contadores), utilizando el equipo de medición: multímetro, generador de funciones y punta lógica.	Coevaluación	D: El armado y comprobar circuitos lógicos secuenciales. Utilizando el equipo de medición: multímetro, generador de funciones y punta lógica / Guía de observación	15 %

C - Conocimiento / D - Desempeño / P - Producto

Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Los estudiantes, organizados en equipos desarrollan proyectos de aplicación de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales, aplicando las normas de seguridad e higiene, software de simulación y la implementación del proyecto. Se retroalimenta la actividad.	Heteroevaluación	P: El proyecto de aplicación de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales necesarios en la implementación del proyecto desarrollado / Lista de cotejo	20%
Los estudiantes hacen la presentación de proyectos de aplicación de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales, por equipos. Se retroalimenta la actividad.	Heteroevaluación	D: Presenta proyecto de aplicación de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales / Guía de observación	5 %
Los estudiantes integran sus portafolios de evidencias para que contengan los desempeños, productos y conocimientos adquiridos. Al final de la integración se aclaran dudas.	Heteroevaluación	P: El portafolio de evidencias integrado / Lista de cotejo	5 %

C - Conocimiento / D - Desempeño / P - Producto

## COMITÉS INTERINSTITUCIONALES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA



**Secretaría de Educación Pública**  
Subsecretaría de Educación Media Superior  
Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

Abril, 2013.