

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Subsecretaría de Educación Media Superior

INDUSTRIAL 2

COMITÉS INTERINSTITUCIONALES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA

Programa de Estudios
de la Carrera Técnica

MANTENIMIENTO DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

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
DIRECTOR 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
COORDINADORA 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 DGE CyTM

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

Jesús Escandón Clavería / CoSDAc

COORDINADOR DEL COMITÉ PEDAGÓGICO

Alfonso Cruz Serrano / CONALEP

PARTICIPANTES DEL COMITÉ DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE LA CARRERA DE TÉCNICO EN MANTENIMIENTO DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

Marco Antonio Frías Flores / CONALEP

Rubén Morales Mota / CONALEP

DISEÑO DE PORTADA

Edith Nolasco Carlón / CoSDAc

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Abril, 2013.

PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRODUCTIVO

ENTREVISTAS

Porcelamosa / San Marcos Contla, Tlaxcala

Autotek / Parque Puebla 2000, Puebla

Liconsa / Santa Isabel Tetlatlahuca, Tlaxcala

Graham / Tlaxcala, Tlaxcala

Resirene / San Martín Texmelucan, Puebla

Condumex / San Martín Texmelucan, Puebla

ESPECIALISTAS

Alejandro Mora Pérez / PORCELAMOSA

Bernardo Mendieta Bañuelos / GRAHAM

José Edgar Flores Sampedro / LICONSA

José Mendieta Bañuelos / CONDUMEX

José Octavio Adán Alonso Montiel / AUTOTEK

Martín Salinas Sánchez / RESIRENE

Manuel Tepox Flores / INDUSTRIAS NORM

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	6
1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRERA	
1.1 Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico	9
1.2 Justificación de la carrera	10
1.3 Perfil de egreso	11
1.4 Mapa de competencias profesionales de la carrera de Técnico en mantenimiento de sistemas automáticos	12
1.5 Cambios principales en los programas de estudio	13
2 MÓDULOS QUE INTEGRAN LA CARRERA	
Módulo I - Maneja circuitos eléctricos y electrónicos	16
Módulo II - Instala sistemas automáticos	23
Módulo III - Actualiza circuitos controladores de sistemas automáticos	30
Módulo IV - Diagnostica la operación de sistemas automáticos	36
Módulo V - Mantiene sistemas automáticos	43
 Recursos didácticos de la carrera	 50
3 CONSIDERACIONES PARA DESARROLLAR LOS MÓDULOS EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL	
3.1 Lineamientos metodológicos	58

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, CONALEP 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 profesores 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 módulos 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 el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO-2011), 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 estrategias 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 estrategias didácticas, correspondientes a las carreras técnicas que se ofrecen en su plantel.

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

1

Descripción General de la Carrera

1.1. Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico

(Acuerdo Secretarial 653)

1er. semestre	2o. semestre	3er. semestre	4o. semestre	5o. semestre	6o. semestre
Álgebra 4 horas	Geometría y Trigonometría 4 horas	Geometría Analítica 4 horas	Cálculo Diferencial 4 horas	Cálculo Integral 5 horas	Probabilidad y Estadística 5 horas
Inglés I 3 horas	Inglés II 3 horas	Inglés III 3 horas	Inglés IV 3 horas	Inglés V 5 horas	Temas de Filosofía 5 horas
Química I 4 horas	Química II 4 horas	Biología 4 horas	Física I 4 horas	Física II 4 horas	Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas
Tecnologías de la Información y la Comunicación 3 horas	Lectura, Expresión Oral y Escrita II 4 horas	Ética 4 horas	Ecología 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores 4 horas	Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas
Lógica 4 horas	Módulo I Maneja circuitos eléctricos y electrónicos 17 horas	Módulo II Instala sistemas automáticos 17 horas	Módulo III Actualiza circuitos controladores de sistemas automáticos 17 horas	Módulo IV Diagnostica la operación de sistemas automáticos 12 horas	Módulo V Mantiene sistemas automáticos 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 la 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 carreras que ofrece la DGCFT, solamente se desarrollarán los Módulos de Formación Profesional.

1.2 Justificación de la carrera

La carrera de Técnico en mantenimiento de sistemas automáticos ofrece las competencias profesionales que permiten al estudiante realizar actividades dirigidas al manejo de circuitos eléctricos y electrónicos, la instalación de sistemas automáticos, la actualización de circuitos controladores de sistemas automáticos, el diagnóstico de la operación de sistemas automáticos y el mantenimiento de sistemas automáticos.

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

Asimismo, contribuyen a desarrollar competencias genéricas que les permitan comprender el mundo e influir en él, les capacita para aprender de forma autónoma a lo largo de la vida, desarrollar relaciones armónicas, participar en los ámbitos social, profesional y político.

Con las competencias de productividad y empleabilidad:

- Planeación y organización
- Atención al proceso
- Orientación al logro
- Adaptabilidad
- Ética profesional
- Relaciones interpersonales

Permite al técnico incorporarse al ámbito laboral en diversos sitios de inserción como:

- Industrias manufactureras
- Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario, industrial, comercial y de servicios

Para lograr las competencias el estudiante debe de tener una formación profesional, que se inicia en el segundo semestre y se concluye en el sexto semestre, desarrollando en este lapso de tiempo las competencias profesionales que marca el programa de estudios.

Los primeros dos y el último módulo de la carrera técnica tienen una duración de 272 horas cada uno, y el tercero y cuarto de 192, un total de 1200 horas de formación profesional.

Cabe destacar que los módulos de formación profesional tienen carácter transdisciplinario, por cuanto corresponden con objetos y procesos de transformación que implica la integración de saberes de distintas disciplinas.

1.3 Perfil de egreso

La formación que ofrece la carrera de Técnico en mantenimiento de sistemas automáticos permite al egresado, a través de la articulación de saberes de diversos campos, realizar actividades dirigidas al manejo de circuitos eléctricos y electrónicos, la instalación de sistemas automáticos, la actualización de circuitos controladores de sistemas automáticos, el diagnóstico de la operación de sistemas automáticos y el mantenimiento de sistemas automáticos.

Durante el proceso de formación de los cinco módulos, el estudiante desarrollará o reforzará

Las siguientes competencias profesionales:

- Maneja circuitos eléctricos y electrónicos
- Instala sistemas automáticos
- Actualiza circuitos controladores de sistemas automáticos
- Diagnostica la operación de sistemas automáticos
- Mantiene sistemas automáticos

Y las competencias de productividad y empleabilidad:

- Planeación y organización
- Atención al Proceso
- Orientación al logro
- Adaptabilidad
- Ética profesional
- Relaciones interpersonales

El egresado de la carrera de Técnico en mantenimiento de sistemas automáticos está en posibilidades de demostrar las competencias genéricas como:

- Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
- Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
- Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
- Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

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 mantenimiento de sistemas automáticos

Módulo I	Maneja circuitos eléctricos y electrónicos Submódulo 1 - Mide variables eléctricas y electrónicas Submódulo 2 - Maneja circuitos eléctricos Submódulo 3 - Maneja circuitos electrónicos
Módulo II	Instala sistemas automáticos Submódulo 1 - Desarrolla planos y diagramas Submódulo 2 - Interpreta documentación técnica Submódulo 3 - Instala maquinaria y equipo automático
Módulo III	Actualiza circuitos controladores de sistemas automáticos Submódulo 1 - Opera sensores Submódulo 2 - Monta elementos de control Submódulo 3 - Actualiza sistemas automáticos
Módulo IV	Diagnostica la operación de sistemas automáticos Submódulo 1 - Opera equipos de casa de fuerza Submódulo 2 - Opera sistemas automáticos Submódulo 3 - Diagnostica fallas en sistemas automáticos
Módulo V	Mantiene sistemas automáticos Submódulo 1 - Planea el mantenimiento de sistemas automáticos Submódulo 2 - Realiza el mantenimiento preventivo de sistemas automáticos Submódulo 3 - Realiza el mantenimiento correctivo de sistemas automáticos

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 referentes:

El Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO-2011)

El SINCO es una herramienta fundamental para homologar la información ocupacional con la que cuenta actualmente la nación para satisfacer las necesidades de información de los diferentes sectores que conforman el aparato productivo nacional (empresarios, trabajadores y entidades gubernamentales), generando esfuerzos interinstitucionales provechosos para el mercado laboral, la productividad y competitividad del país.

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 son los contenidos del módulo y 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 cuatro 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 Sistema Nacional de 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.

2.4 Competencias de empleabilidad sugeridas

Competencias propuestas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que contribuyen al desarrollo de habilidades del estudiante para ingresar, mantenerse y desarrollarse en el campo laboral. Son viables, coherentes y pertinentes a los requerimientos del sector productivo y se desarrollan en las mismas competencias profesionales.

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. Estrategia didáctica sugerida

Como ejemplo se presentan las estrategias didácticas por cada contenido del módulo I, a fin de que el docente pueda desarrollar las propias de acuerdo con su contexto. Las estrategias 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

MANEJA CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

272 horas

// SUBMÓDULO 1

Mide variables eléctricas y electrónicas
80 horas

// SUBMÓDULO 2

Maneja circuitos eléctricos
96 horas

// SUBMÓDULO 3

Maneja circuitos electrónicos
96 horas

OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO)

2634	Trabajador en mantenimiento industrial
9232	Ayudante en la fabricación de productos eléctricos y electrónicos

SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2007)

33	Industrias manufactureras
----	---------------------------

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de :

- Manejar circuitos eléctricos y electrónicos
 - Medir variables eléctricas y electrónicas
 - Manejar circuitos eléctricos
 - Manejar circuitos electrónicos

COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
1	Maneja instrumentos y equipos de medición de variables eléctricas y electrónicas	1	Considerando los procesos estandarizados de medición Considerando las recomendaciones del fabricante Validando las mediciones obtenidas, mediante cálculos y conversiones de unidades de medida
2	Mide variables eléctricas y electrónicas de maquinaria y equipo automático	1, 2	Considerando medidas de seguridad e higiene Siguiendo procedimientos preestablecidos Registrando las lecturas tomadas Determinando el estado de operación de los sistemas automáticos
3	Maneja circuitos eléctricos resistivos, inductivos y capacitivos	1, 2	Identificando sus componentes Mediante el análisis matemático de su funcionamiento Verificando sus parámetros de operación
4	Maneja circuitos eléctricos RL, RC y RLC	1, 2	Identificando sus componentes Mediante el análisis matemático de su funcionamiento Verificando sus parámetros de operación
5	Maneja circuitos electrónicos analógicos	1, 3	Construyendo aplicaciones con amplificadores operacionales Construyendo aplicaciones con diodos y transistores Construyendo aplicaciones con dispositivos electrónicos de potencia
6	Maneja circuitos electrónicos digitales	1, 3	Realizando el análisis de su función mediante mapas de Karnaugh, tablas de verdad y diagramas de estado Construyendo aplicaciones con dispositivos de lógica secuencial modular Construyendo aplicaciones con dispositivos de lógica combinatoria modular

COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

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

M8 Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.	CE8 Explica el funcionamiento de sistemas automáticos de uso común a partir de nociones científicas.
CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

GENÉRICAS SUGERIDAS

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

1.4 Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.	5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.	6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.

COMPETENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y EMPLEABILIDAD DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

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

AP6 Hacer caso omiso a distracciones del medio que puedan afectar su desempeño.	PO3 Definir sistemas y esquemas de trabajo.
AD5 Aceptar y aplicar los cambios de los procedimientos y de las herramientas de trabajo.	EP8 Actuar responsablemente de acuerdo a las normas y disposiciones definidas en un espacio dado.

ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

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

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Maneja instrumentos y equipos de medición de variables eléctricas y electrónicas	1	Considerando los procesos estandarizados de medición Considerando las recomendaciones del fabricante Validando las mediciones obtenidas, mediante cálculos y conversiones de unidades de medida	La tabla comparativa de mediciones realizadas vs calculadas elaborada	
2	Mide variables eléctricas y electrónicas de maquinaria y equipo automático	1, 2	Considerando medidas de seguridad e higiene Siguiendo procedimientos preestablecidos Registrando las lecturas tomadas Determinando el estado de operación de los sistemas automáticos	La tabla de mediciones realizadas	La aplicación de técnicas de medición de parámetros de circuitos de cd y ca
3	Maneja circuitos eléctricos resistivos, inductivos y capacitivos	1, 2	Identificando sus componentes Mediante el análisis matemático de su funcionamiento Verificando sus parámetros de operación	Los circuitos eléctricos resistivos, inductivos y capacitivos armados, funcionando	
4	Maneja circuitos eléctricos RL, RC y RLC	1, 2	Identificando sus componentes Mediante el análisis matemático de su funcionamiento Verificando sus parámetros de operación	Los circuitos eléctricos RL, RC Y RLC armados funcionando	El armado de circuitos eléctricos RL, RC Y RLC

MANEJA CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS
ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
5	Maneja circuitos electrónicos analógicos	1, 3	Construyendo aplicaciones con amplificadores operacionales Construyendo aplicaciones con diodos y transistores Construyendo aplicaciones con dispositivos electrónicos de potencia	Los circuitos con amplificadores operacionales, diodos, transistores y dispositivos electrónicos de potencia contruidos	La construcción de circuitos analógicos, solucionando problemas específicos
6	Maneja circuitos electrónicos digitales	1, 3	Realizando el análisis de su función mediante mapas de Karnaugh, tablas de verdad y diagramas de estado Construyendo aplicaciones con dispositivos de lógica secuencial modular Construyendo aplicaciones con dispositivos de lógica combinatoria modular	Los circuitos con dispositivos secuenciales y combinacionales contruidos	La construcción de circuitos digitales, solucionando problemas específicos

FUENTES DE INFORMACIÓN

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Maneja instrumentos y equipos de medición de variables eléctricas y electrónicas	1	<p>William D., Cooper y D Helfrick, A. (2002). <i>Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición</i>. (5ª. Ed.). México: Prentice-Hall Interamericana.</p> <p><i>Precisión exactitud y sensibilidad</i>. Recuperado el 14 de agosto de 2012 de http://www.mitecnologico.com/Main/PrecisionExactitudYSensibilidad</p> <p><i>Instrumentos eléctricos de medición</i>. Recuperado el 14 de agosto de 2012 de http://www.mitecnologico.com/Main/InstrumentosElectricosMedicion</p>
2	Mide variables eléctricas y electrónicas de maquinaria y equipo automático	1, 2	<p>Wolf Stanley & Smith R. (2000). <i>Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio</i>. México: Prentice-Hall.</p> <p><i>Precisión, sensibilidad, exactitud, error, linealidad</i>. Recuperado el 14 de agosto de 2012 de http://www.unicrom.com/Tut_DefinInstrumentacion.asp</p>
3	Maneja circuitos eléctricos resistivos, inductivos y capacitivos	1, 2	<p>Van Valkenburg, Nooger and Neville. (2008). <i>Electricidad básica</i>. (2ª ed.) México: Marcombo.</p> <p><i>Fundamentos de circuitos</i>. Recuperado el 14 de agosto de 2012 de http://polialba.iespana.es/ingenieria/Tema01circuitosfunda.pdf</p>
4	Maneja circuitos eléctricos RL, RC y RLC	1, 2	<p>Boylestad – Nashelsky. (2009). <i>Electrónica teoría de circuitos</i>. México: Pearson.</p>
5	Maneja circuitos electrónicos analógicos	1, 3	<p>Coughlin, R. F.(2001). <i>Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales</i>. (5ª ed.) México: Pearson Educación.</p> <p>Chatelain, L. (2002). <i>Dispositivos semiconductores</i>. México: Limusa.</p> <p>Rashid, Muhammad H.(2004). <i>Electrónica de potencia: Circuitos, dispositivos y aplicaciones</i>. (3ª ed.) México: Pearson Educación.</p>

FUENTES DE INFORMACIÓN

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
6	Maneja circuitos electrónicos digitales	1, 3	Tocci, R. J.(2000). <i>Sistemas digitales, principios y aplicaciones</i> . (1ª ed.). México: Prentice Hall.
			Floyd, T. L. (202) <i>Fundamentos de sistemas digitales</i> . (4ª ed.). México: Prentice Hall.
			Acha, Castro, Pérez y Rioseras(2000). <i>Electrónica digital, introducción a la lógica digital, teoría, problemas y simulación</i> . (1ª ed.). México: Alfaomega.
			<i>Circuitos eléctricos</i> . Recuperado el 14 de agosto de 2012 de http://adigital.pntic.mec.es/~aramo/circu/circu.htm

MÓDULO II

Información General

INSTALA SISTEMAS AUTOMÁTICOS

272 horas

// SUBMÓDULO 1

Desarrolla planos y diagramas
96 horas

// SUBMÓDULO 2

Interpreta documentación técnica
80 horas

// SUBMÓDULO 3

Instala maquinaria y equipo automático
96 horas

OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO)

2630	Encargado, supervisor e inspector de mantenimiento mecánico e industrial
2634	Trabajador en mantenimiento industrial

SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2007)

33	Industrias manufactureras
----	---------------------------

RESULTADO DE APRENDIZAJE

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Instalar sistemas automáticos
 - Desarrollar planos y diagramas
 - Interpretar documentación técnica
 - Instalar maquinaria y equipo automático

COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
1	Aplica técnicas manuales de dibujo de planos y diagramas	1	Considerando las normas y sistemas del dibujo técnico Utilizando instrumentos tradicionales del dibujo técnico Empleando simbología estandarizada Describiendo gráficamente los detalles de los sistemas automáticos
2	Desarrolla planos y diagramas por computadora	1	Utilizando software especializado Considerando el uso de simbología eléctrica, electrónica, hidráulica, neumática y mecánica estandarizada Describiendo gráficamente los detalles de los sistemas automáticos
3	Interpreta la documentación técnica de equipos y sistemas automáticos	2	Deduciendo la función integral de los sistemas automáticos Deduciendo la información contenida en planos y diagramas eléctricos, electrónicos y mecánicos Identificando componentes y dispositivos equivalentes Utilizando una segunda lengua en el uso de manuales
4	Elabora la documentación técnica de maquinaria y equipo automático	2	Describiendo procedimientos de operación y mantenimiento de sistemas automáticos. Estructurando manuales de operación, fichas técnicas y ordenes de trabajo de sistemas automáticos Realizando planos y diagramas de maquinaria, equipo y sistemas automáticos
5	Instala en planta maquinaria y equipo automático industrial	2, 3	Utilizando herramienta y equipo especializado Aplicando técnicas de organización del trabajo Empleando diversas técnicas de montaje e instalación Considerando el tipo de procesos de fabricación a ensamblar
6	Realiza la puesta a punto de maquinaria y equipo automático	3	Aplicando pruebas de funcionamiento Empleando instrumentos y equipo especializado Ajustando y verificando sus parámetros de funcionamiento

COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

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

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

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

CE8 Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.

GENÉRICAS SUGERIDAS

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

1.6 Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.

5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

COMPETENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y EMPLEABILIDAD DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

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

EP8 Actuar responsablemente de acuerdo a las normas y disposiciones definidas en un espacio dado.

OL4 Trabajar hasta alcanzar las metas o retos propuestos.

AP6 Hacer caso omiso a distracciones del medio que puedan afectar su desempeño.

ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

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

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Aplica técnicas manuales de dibujo de planos y diagramas	1	Considerando las normas y sistemas del dibujo técnico Utilizando instrumentos tradicionales del dibujo técnico Empleando simbología estandarizada Describiendo gráficamente los detalles de los sistemas automáticos	Los planos y diagramas de sistemas automáticos elaborados	
2	Desarrolla planos y diagramas por computadora	1	Utilizando software especializado Considerando el uso de simbología eléctrica, electrónica, hidráulica, neumática y mecánica estandarizada Describiendo gráficamente los detalles de los sistemas automáticos	Los planos y diagramas de sistemas automáticos elaborados	La elaboración de planos y diagramas de sistemas automáticos de acuerdo a la norma
3	Interpreta la documentación técnica de equipos y sistemas automáticos	2	Deduciendo la función integral de los sistemas automáticos Deduciendo la información contenida en planos y diagramas eléctricos, electrónicos y mecánicos Identificando componentes y dispositivos equivalentes Utilizando una segunda lengua en el uso de manuales	Las fichas técnicas de la interpretación del funcionamiento de sistemas automáticos elaboradas	

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
4	Elabora la documentación técnica de maquinaria y equipo automático	2	<p>Describiendo procedimientos de operación y mantenimiento de sistemas automáticos.</p> <p>Estructurando manuales de operación, fichas técnicas y ordenes de trabajo de sistemas automáticos</p> <p>Realizando planos y diagramas de maquinaria, equipo y sistemas automáticos</p>	<p>Los manuales de operación, fichas técnicas y ordenes de trabajo de sistemas automáticos elaborados</p> <p>Los planos y diagramas de sistemas automáticos elaborados</p>	La elaboración de documentación técnica de sistemas automáticos
5	Instala en planta maquinaria y equipo automático industrial	2, 3	<p>Utilizando herramienta y equipo especializado</p> <p>Aplicando técnicas de organización del trabajo</p> <p>Empleando diversas técnicas de montaje e instalación</p> <p>Considerando el tipo de procesos de fabricación a ensamblar</p>	La maquinaria y equipo automático instalado y funcionando	La instalación de maquinaria y equipo automático industrial
6	Realiza la puesta a punto de maquinaria y equipo automático	3	<p>Aplicando pruebas de funcionamiento</p> <p>Empleando instrumentos y equipo especializado</p> <p>Ajustando y verificando sus parámetros de funcionamiento</p>	<p>La maquinaria y equipo automático puesta a punto</p> <p>Las fichas técnicas de los sistemas instalados elaboradas</p>	La puesta a punto de sistemas automáticos

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Aplica técnicas manuales de dibujo de planos y diagramas	1	<p>Luzadder Warren J. y etal. (2000). <i>Fundamentos de dibujo en ingeniería</i>. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S. A.</p> <p>Tamez.(2002). <i>Dibujo técnico</i>. México: Noriega – Limusa.</p>
2	Desarrolla planos y diagramas por computadora	1	<p>Byrnes, D. (2010). <i>AutoCAD 2011 for Dummies</i>. México: John Wiley and Sons.</p> <p><i>Normas de dibujo técnico</i>. Recuperado el 03 de agosto de 2012 de http://biblio3.url.edu.gt/SinParedes/03/04/Normas-Dibujo.pdf</p> <p><i>Introducción al Dibujo Electrónico</i>. Recuperado el 03 de agosto de 2012 de http://www.slideshare.net/funesto5555/introduccion-al-dibujo-electronico</p>
3	Interpreta la documentación técnica de equipos y sistemas automáticos	2	<p>Floyd, T. L. (2000). <i>Dispositivos electrónicos, Volúmenes, I, II, III.</i> (1ª ed.). México: Limusa–Conalep.</p> <p><i>Dibujo electrónico y su normalización: aplicación mediante software de diseño</i>. Recuperado el 03 de agosto de 2012 de http://www.egrafica.unizar.es/ingegraf/pdf/Comunicacion17050.pdf</p>
4	Elabora la documentación técnica de maquinaria y equipo automático	2	<p>Timothy J. M. (2003). <i>Electrónica industrial moderna.</i>(3ª ed.) México: Prentice Hall.</p> <p><i>Sistemas automáticos y mantenimiento: fundamentos</i>. Recuperado el 05 de agosto de 2012 de http://www.slideshare.net/moisesspd/sistemas-automticos-y-mantenimiento-fundamentos</p>
5	Instala en planta maquinaria y equipo automático industrial	2, 3	<p>Estévez, A.(2005). <i>Norma Oficial Mexicana 001-SEDE 2005, Instalaciones eléctricas</i>. México: Limusa.</p> <p>Gil González, A. y Sanz Cerrada, J. (1996). <i>Instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas</i>. España: Ministerio de Educación – ANELE.</p> <p>Colmena Asensio, A. y Guerrero Fernández, A. (2000). <i>Equipos e instalaciones electrotécnicas</i>. España: Ministerio de Educación – ANELE.</p>

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
6	Realiza la puesta a punto de maquinaria y equipo automático	3	<p>Tomal, D. R., Gedeon, D. V. (2002). <i>Localización y reparación de fallas eléctricas y electrónicas: fundamentos y aplicaciones</i>. (3ª ed.). México: Limusa.</p> <p><i>Introducción a la instrumentación industrial</i>. Recuperado el 05 de agosto de 2012 de http://www.fing.edu.uy/iimpi/academica/grado/instrumentacion/teorico/080306-Instrumentos_caracteristicas_y_diagramas.pdf</p>

MÓDULO III

Información General

ACTUALIZA CIRCUITOS CONTROLADORES DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

272 horas

// SUBMÓDULO 1

Opera sensores
64 horas

// SUBMÓDULO 2

Monta elementos de control
96 horas

// SUBMÓDULO 3

Actualiza sistemas automáticos
112 horas

OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO)

2634	Trabajador en mantenimiento industrial
------	--

SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2007)

33	Industrias manufactureras
8113	Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario, industrial, comercial y de servicios

ACTUALIZA CIRCUITOS CONTROLADORES DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

RESULTADO DE APRENDIZAJE

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de :

- Actualizar circuitos controladores de sistemas automáticos
 - Operar sensores
 - Montar elementos de control
 - Actualizar sistemas automáticos

COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
1	Opera sensores de presión, caudal y movimiento	1, 2	Realizando la detección y control de variables de procesos Realizando la detección de posición, velocidad y aceleración de objetos Implementándolos en aplicaciones específicas
2	Realiza el montaje de elementos de control de entrada y salida	1, 2	Considerando las recomendaciones del fabricante Considerando el tipo de variables a controlar Utilizando diversas técnicas de montaje de componentes Verificando la calidad del montaje
3	Preserva el funcionamiento general de equipos y sistemas automáticos	3	Solucionando fallas de funcionamiento Aplicando acciones de mantenimiento predictivo y preventivo Verificando sus parámetros de operación
4	Actualiza equipo y sistemas automáticos	3	Incorporando nuevas tecnologías Modificando y optimizando la forma de control

COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

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

M8 Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.	CE8 Explica el funcionamiento de sistemas automáticos de uso común a partir de nociones científicas.
CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

GENÉRICAS SUGERIDAS

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

1.4 Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.	4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.
1.6 Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.	5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

COMPETENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y EMPLEABILIDAD DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

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

AD1 Enfrentar situaciones distintas a la que se está acostumbrado/a en la rutina de trabajo de forma abierta.	AP6 Hacer caso omiso a distracciones del medio que puedan afectar su desempeño.
EP7 Cumplir los compromisos asumidos de acuerdo con las condiciones de tiempo y forma acordados.	EP8 Actuar responsablemente de acuerdo a las normas y disposiciones definidas en un espacio dado.
PO3 Definir sistemas y esquemas de trabajo.	

ACTUALIZA CIRCUITOS CONTROLADORES DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS
ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

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

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Opera sensores de presión, caudal y movimiento	1, 2	Realizando la detección y control de variables de procesos Realizando la detección de posición, velocidad y aceleración de objetos Implementándolos en aplicaciones específicas	Los circuitos con sensores implementados en aplicaciones específicas operados	
2	Realiza el montaje de elementos de control de entrada y salida	1, 2	Considerando las recomendaciones del fabricante Considerando el tipo de variables a controlar Utilizando diversas técnicas de montaje de componentes Verificando la calidad del montaje	Los circuitos de control de entrada y salida montados operando	La realización del montaje de circuitos de control de entrada y salida
3	Preserva el funcionamiento general de equipos y sistemas automáticos	3	Solucionando fallas de funcionamiento Aplicando acciones de mantenimiento predictivo y preventivo Verificando sus parámetros de operación	Los trabajos de mantenimiento, realizados El informe de pruebas aplicadas El sistema automático intervenido funcionando	La realización del mantenimiento general de sistemas automáticos
4	Actualiza equipo y sistemas automáticos	3	Incorporando nuevas tecnologías Modificando y optimizando la forma de control	Las modificaciones del equipo y la maquinaria realizadas	La realización de modificaciones de mejora de sistemas automáticos

ACTUALIZA CIRCUITOS CONTROLADORES DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

FUENTES DE INFORMACIÓN

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Opera sensores de presión, caudal y movimiento	1, 2	<p>Bolton Hill, W.(2001). <i>Mecatrónica: Sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica</i>. (2ª ed.). España: Marcombo, S.A.</p> <p>Pallás Areny, R. (2006). <i>Sensores y acondicionadores de señal</i>. (4ª ed.). México: Marcombo, S. A.</p> <p><i>Sensores</i>. Recuperado el 06 de agosto de 2012 de http://zeusbcn.iespana.es</p> <p><i>Transductores y sensores en la automatización industrial</i>. Recuperado el 05 de agosto de 2012 de http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/transductoressensores/</p> <p><i>Hojas de datos</i>. Recuperado el 05 de agosto de 2012 de http://www.isa.umh.es/temas/micros/doc/componentes.html</p>
2	Realiza el montaje de elementos de control de entrada y salida	1, 2	<p>Enríquez Harper, G.(2004). <i>El ABC de la instrumentación en el control de procesos industriales</i>. México: Limusa-Noriega.</p> <p><i>Introducción a la instrumentación industrial</i>. Recuperado el 05 de agosto de 2012 de http://www.fing.edu.uy/iimpi/academica/grado/instindustrial/teorico/080306-Instrumentos_caracteristicas_y_diagramas.pdf</p>
3	Preserva el funcionamiento general de equipos y sistemas automáticos	3	<p>Enríquez Harper, G.(2004). <i>El ABC de la instrumentación en el control de procesos industriales</i>. México: Limusa-Noriega.</p> <p><i>Sistemas y componentes eléctricos</i>. Recuperado el 06 de agosto de 2012 de http://www.toro.com/customer-care/commercial/education/pdf/96885es.pdf</p>

ACTUALIZA CIRCUITOS CONTROLADORES DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

FUENTES DE INFORMACIÓN

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
4	Actualiza equipo y sistemas automáticos	3	Estévez, A. (2005). <i>Norma Oficial Mexicana 001-SEDE 2005, Instalaciones eléctricas</i> . México: Limusa.
			Daneri, P. A.(2008). <i>PLC, Automatización y control industrial</i> . (1ª ed.). México: Hispano Americana S.A.
			Enríquez Harper, G.(2004). <i>El ABC de la instrumentación en el control de procesos industriales</i> . México: Limusa-Noriega.
			<i>Sistemas automáticos y mantenimiento: fundamentos</i> . Recuperado el 05 de agosto de 2012 de http://www.slideshare.net/moisespd/sistemas-automticos-y-mantenimiento-fundamentos

MÓDULO IV

Información General

DIAGNOSTICA LA OPERACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

192 horas

// SUBMÓDULO 1

Opera equipos de casa de fuerza
64 horas

// SUBMÓDULO 2

Opera sistemas automáticos
64 horas

// SUBMÓDULO 3

Diagnóstica fallas en sistemas automáticos
64 horas

OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO)

2630	Encargado, supervisor e inspector de mantenimiento mecánico e industrial
2634	Trabajador en mantenimiento industrial
9232	Ayudante en la fabricación de productos eléctricos y electrónicos

SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2007)

33	Industrias manufacturera
----	--------------------------

DIAGNOSTICA LA OPERACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS
RESULTADO DE APRENDIZAJE

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de :

- Diagnosticar la operación de sistemas automáticos
 - Operar equipos de casa de fuerza
 - Operar sistemas automáticos
 - Diagnosticar fallas en sistemas automáticos

COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
1	Verifica servicios de equipos y sistemas concentrados en las casas de máquinas	1	Identificando sus características de funcionamiento Identificando los equipos que conforman la sección de energía eléctrica Identificando los equipos que conforman la sección de climatización Identificando los equipos que conforman la sección de servicios auxiliares
2	Opera equipos y sistemas de casas de máquinas	1, 3	Verificando sus principios de operación Siguiendo los procedimientos y normas establecidos Validando el tipo y características de su circuito de control
3	Maneja los elementos de monitoreo y control de los sistemas automáticos	2	Identificando su función en planos y diagramas Describiendo sus principios de funcionamiento De acuerdo a su aplicación
4	Opera los componentes de los sistemas automáticos	2, 3	Considerando sus características y las recomendaciones del fabricante Empleando herramientas de hardware y software de aplicación
5	Identifica las fallas más comunes que se presentan en los sistemas automáticos	3	Interpretando diagramas de control Verificando su operación mediante instrumentos de medición De acuerdo a los síntomas que se presentan Considerando el uso de información técnica del fabricante
6	Emite el diagnóstico de fallas de operación de sistemas automáticos	3	A partir de la aplicación de pruebas de operación De acuerdo a las condiciones de funcionamiento que presentan Considerando las especificaciones técnicas del fabricante

COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

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

M8 Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

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

CE11 Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.

GENÉRICAS SUGERIDAS

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

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

4.2 Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.

1.6 Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.

5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.

COMPETENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y EMPLEABILIDAD DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

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

PO3 Definir sistemas y esquemas de trabajo.

AD1 Enfrentar situaciones distintas a la que se está acostumbrado/a en la rutina de trabajo de forma abierta.

PO4 Establecer prioridades y tiempos.

OL4 Trabajar hasta alcanzar las metas o retos propuestos.

RI2 Preparar sus instrucciones antes de transmitirlos.

EP8 Actuar responsablemente de acuerdo a las normas y disposiciones definidas en un espacio dado.

DIAGNOSTICA LA OPERACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS
ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

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

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Verifica servicios de equipos y sistemas concentrados en las casas de máquinas	1	Identificando sus características de funcionamiento Identificando los equipos que conforman la sección de energía eléctrica Identificando los equipos que conforman la sección de climatización Identificando los equipos que conforman la sección de servicios auxiliares	El informe de los equipos que conforman una casa de fuerza realizado	
2	Opera equipos y sistemas de casas de máquinas	1, 3	Verificando sus principios de operación Siguiendo los procedimientos y normas establecidos Validando el tipo y características de su circuito de control	Los dibujos, esquemas y diagramas de control automático de una casa de fuerza elaborados	La operación de los equipos que conforman una casa de fuerza
3	Maneja los elementos de monitoreo y control de los sistemas automáticos	2	Identificando su función en planos y diagramas Describiendo sus principios de funcionamiento De acuerdo a su aplicación	Los transductores, controladores, válvulas y transmisores de señal implementados	El manejo de elementos de monitoreo y control de los sistemas automáticos
4	Opera los componentes de los sistemas automáticos	2, 3	Considerando sus características y las recomendaciones del fabricante Empleando herramientas de hardware y software de aplicación	El informe de los procedimientos de monitoreo y control de sistemas automáticos elaborado	La operación de los elementos de monitoreo y control de los sistemas automáticos

DIAGNOSTICA LA OPERACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS
ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
5	Identifica las fallas más comunes que se presentan en los sistemas automáticos	3	Interpretando diagramas de control Verificando su operación mediante instrumentos de medición De acuerdo a los síntomas que se presentan Considerando el uso de información técnica del fabricante	El diagrama de control del sistema automático interpretado El sistema automático operado El reporte de fallas identificadas elaborado	La identificación fallas de operación de sistemas automáticos
6	Emite el diagnóstico de fallas de operación de sistemas automáticos	3	A partir de la aplicación de pruebas de operación De acuerdo a las condiciones de funcionamiento que presentan Considerando las especificaciones técnicas del fabricante	El informe de pruebas de funcionamiento a sensores y actuadores elaborado El diagnóstico de operación de sensores y actuadores emitido	La emisión del diagnóstico de operación de sensores y transductores presentes en sistemas automáticos

DIAGNOSTICA LA OPERACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

FUENTES DE INFORMACIÓN

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Verifica servicios de equipos y sistemas concentrados en las casas de máquinas	1	<p>Estévez, A. (2005). <i>Norma Oficial Mexicana 001-SEDE 2005, Instalaciones eléctricas</i>. México: Limusa.</p> <p>Gobierno Federal. (1988). <i>Reglamento de instalaciones eléctricas: normas técnicas para instalaciones eléctricas</i>. (7ª ed.). México: Ediciones Andrade.</p> <p><i>Introducción a la instrumentación industrial</i>. Recuperado el 06 de agosto de 2012 de http://www.fing.edu.uy/iimpi/academica/grado/instindustrial/teorico/080306-Instrumentos_caracteristicas_y_diagramas.pdf</p>
2	Opera equipos y sistemas de casas de máquinas	1, 3	<p>Hyde, J.; Regué, J. C y A. (1997). <i>Control electro neumático y electrónico</i>. (2ª ed.). España: Marcombo.</p> <p>Enríquez Harper, G. (2004). <i>El ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas de baja tensión</i>. México, (2ª ed.). México: Limusa.</p> <p><i>Neumática e Hidráulica</i>. Recuperado el 06 de agosto de 2012 de http://www.sapiensman.com/neumatica/mapadelsitio.htm</p>
3	Maneja los elementos de monitoreo y control de los sistemas automáticos	2	<p>C. Kuo, B.(1996). <i>Sistemas de control automático</i>. (7ª ed.). México: Pearson Educación.</p> <p>Enríquez Harper, G.(2009). <i>El ABC de la instrumentación en el control de procesos industriales</i>. (1ª ed.). México: Limusa-Noriega.</p>
4	Opera los componentes de los sistemas automáticos	2, 3	<p>Martínez Iranzo, M. A. y et al. (2010). <i>Sistemas automáticos</i>. España: Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática.</p> <p>Fernández Sarasola, A. (2007). <i>Control de los sistemas continuos</i>. (2ª ed.). España: Universidad de Oviedo.</p>

DIAGNOSTICA LA OPERACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

FUENTES DE INFORMACIÓN

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
5	Identifica las fallas más comunes que se presentan en los sistemas automáticos	3	<p>Daneri, P. PLC. (2008). <i>Automatización y control industrial</i>. (1ª ed.). México: Hispano Americana S.A.</p> <p><i>Transductores y sensores en la automatización industrial</i>. Recuperado el 13 de agosto de 2012 de http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/transductoressensores/</p>
6	Emite el diagnóstico de fallas de operación de sistemas automáticos	3	<p>Cembranos Nistal, F. J. (2004). <i>Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos</i>. (4ª ed.). España: Paraninfo.</p> <p>Enríquez Harper, G. (2000). <i>El ABC de la instrumentación en el control de procesos industriales</i>. (2ª ed.). México: Limusa-Noriega.</p> <p><i>Sistema automático características y funciones de los sistemas automáticos actuales</i>. Recuperado el 05 de agosto de 2012 de http://www.maquinariapro.com/sistemas/sistema-automatizado.html</p>

MÓDULO V

Información General

MANTIENE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

192 horas

// SUBMÓDULO 1

Planea el mantenimiento de sistemas automáticos
64 horas

// SUBMÓDULO 2

Realiza el mantenimiento preventivo de sistemas automáticos
64 horas

// SUBMÓDULO 3

Realiza el mantenimiento correctivo de sistemas automáticos
64 horas

OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO)

2630	Encargado, supervisor e inspector de mantenimiento mecánico e industrial
2634	Trabajador en mantenimiento industrial

SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2007)

33	Industrias manufacturera
8113	Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario, industrial, comercial y de servicios

RESULTADO DE APRENDIZAJE

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de :

- Mantener sistemas automáticos
 - Planear el mantenimiento de sistemas automáticos
 - Realizar el mantenimiento preventivo de sistemas automáticos
 - Realizar el mantenimiento correctivo de sistemas automáticos

COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
1	Identifica las características del mantenimiento	1, 2	Analizando los sistemas automáticos a intervenir y estableciendo una ruta de trabajo Empleando las tecnologías de la información y comunicación Eligiendo la información más relevante contenida en el manual del fabricante
2	Realiza la planeación del mantenimiento	1, 2	Definiendo esquemas de trabajo conforme a los resultados obtenidos de las pruebas predictivas Definiendo esquemas de trabajo conforme a las especificaciones técnicas del manual del fabricante Estableciendo prioridades y tiempos conforme a la importancia del proceso
3	Realiza la programación del mantenimiento	1, 2, 3	Administrando los recursos disponibles en la empresa Preparando las instrucciones para la aprobación por parte del jefe de mantenimiento
4	Prepara los insumos de mantenimiento	1, 2, 3	A partir de la orden de servicio Realizando la cuantificación y presupuestación de insumos Considerando las medidas aplicables de seguridad e higiene y protección del medio ambiente
5	Realiza el mantenimiento preventivo de sistemas automáticos	2	Verificando parámetros de funcionamiento con instrumentos especializados de medición Realizando la limpieza interna y externa de maquinaria y equipo Respetando los procedimientos establecidos
6	Realiza el mantenimiento correctivo de sistemas automáticos	3	Aplicando técnicas de sustitución de componentes Restableciendo su funcionamiento Aplicando pruebas y poniendo a punto su operación

COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

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

M8 Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

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

CE11 Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.

GENÉRICAS SUGERIDAS

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

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

4.2 Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.

1.6 Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.

5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.

COMPETENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y EMPLEABILIDAD DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

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

PO3 Definir sistemas y esquemas de trabajo.

AD1 Enfrentar situaciones distintas a la que se está acostumbrado/a en la rutina de trabajo de forma abierta.

PO4 Establecer prioridades y tiempos.

OL4 Trabajar hasta alcanzar las metas o retos propuestos.

RI2 Preparar sus instrucciones antes de transmitirlos.

EP8 Actuar responsablemente de acuerdo a las normas y disposiciones definidas en un espacio dado.

ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

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

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Identifica las características del mantenimiento	1, 2	Analizando los sistemas automáticos a intervenir y estableciendo una ruta de trabajo Empleando las tecnologías de la información y comunicación Elijiendo la información más relevante contenida en el manual del fabricante	El cuadro comparativo de los diferentes tipos de mantenimiento elaborado	
2	Realiza la planeación del mantenimiento	1, 2	Definiendo esquemas de trabajo conforme a los resultados obtenidos de las pruebas predictivas Definiendo esquemas de trabajo conforme a las especificaciones técnicas del manual del fabricante Estableciendo prioridades y tiempos conforme a la importancia del proceso	El plan de mantenimiento elaborado	La elaboración del plan de mantenimiento de equipos o sistemas automáticos
3	Realiza la programación del mantenimiento	1, 2, 3	Administrando los recursos disponibles en la empresa Preparando las instrucciones para la aprobación por parte del jefe de mantenimiento	El programa de mantenimiento elaborado	La elaboración del programa de mantenimiento de equipos o sistemas automáticos

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
4	Prepara los insumos de mantenimiento	1, 2, 3	A partir de la orden de servicio Realizando la cuantificación y presupuestación de insumos Considerando las medidas aplicables de seguridad e higiene y protección del medio ambiente	La orden de mantenimiento elaborada La cuantificación y presupuestación de insumos elaborada La solicitud de insumos elaborada Los insumos preparados	La elaboración de la orden de mantenimiento correctivo de un sistema automático La preparación de insumos para realizar el mantenimiento correctivo del sistema automático
5	Realiza el mantenimiento preventivo de sistemas automáticos	2	Verificando parámetros de funcionamiento con instrumentos especializados de medición Realizando la limpieza interna y externa de maquinaria y equipo Respetando los procedimientos establecidos	El sistema automático intervenido funcionando	La ejecución de trabajos de limpieza y el ajuste de parámetros de operación de sistemas automáticos
6	Realiza el mantenimiento correctivo de sistemas automáticos	3	Aplicando técnicas de sustitución de componentes Restableciendo su funcionamiento Aplicando pruebas y poniendo a punto su operación	Las partes dañadas de circuitos del sistema automático, reparadas o sustituidas El sistema automático funcionando	La reparación o sustitución de partes dañadas de circuitos de sistemas automáticos

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Identifica las características del mantenimiento	1, 2	<p>Estévez, A. (2005). <i>Norma Oficial Mexicana 001-SEDE 2005, Instalaciones eléctricas</i>. México: Limusa.</p> <p><i>Tipos de mantenimiento industrial: Mantenimiento Correctivo</i>. Recuperado el 05 de agosto de 2012 de http://www.solomantenimiento.com/m_correctivo.htm</p>
2	Realiza la planeación del mantenimiento	1, 2	<p>Avelino, J. (2006). <i>Manual para la formación de técnicos de prevención de riesgos laborales</i>. España: Lex Nova.</p> <p>García Garrido, S. (2003). <i>Organización y gestión integral de mantenimiento</i>. España. Ediciones Díaz de Santos.</p> <p><i>Mantenimiento y seguridad industrial</i>. Recuperado el 06 de agosto de 2012 de http://www.monografias.com/trabajos15/mantenimiento-industrial/mantenimiento-industrial.shtml</p>
3	Realiza la programación del mantenimiento	1, 2, 3	<p>González Fernández, F. J. (2005). <i>Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado</i>. (2ª ed.). España: FC</p> <p>De Bona Numancia, J Ma. (1999). <i>La gestión del mantenimiento: guía para el responsable de la conservación de locales e instalaciones: criterios para la subcontratación</i>. España: FC.</p> <p><i>El proceso de planificación y programación del mantenimiento</i>. Recuperado el 06 de agosto de 2012 de http://www.gestiopolis1.com/recursos8/Docs/ger/proceso-de-planificacion-y-programacion-del</p>
4	Prepara los insumos de mantenimiento	1, 2, 3	<p><i>Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo</i>. Recuperado el 05 de agosto de 2012 de http://www.stps.gob.mx/02_sub_trabajo/01_dgaj/r_seguridad.pdf (Consulta 5/agosto/2012).</p>

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
5	Realiza el mantenimiento preventivo de sistemas automáticos	2	<p>Enríquez Harper, G. (2005). <i>Pruebas y Mantenimiento a equipos electrónicos</i>. México: Limusa.</p> <p>Cembranos Nistal, Florencio Jesús. (2008). <i>Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos</i>. (5ª ed.). España: Paraninfo.</p> <p><i>Planificación y Programación del Mantenimiento en Plantas Manufactureras de Operación Reducida</i>. Recuperado el 06 de agosto de 2012 de http://www.mantenimientomundial.com/sites/mm/notas/planificacion-lean.pdf</p>
6	Realiza el mantenimiento correctivo de sistemas automáticos	3	<p>Enríquez Harper, G. (2004). <i>El ABC de las instalaciones eléctricas industriales</i>. (2ª ed.). México: Limusa-Noriega.</p> <p>Blanco Barragán, L. y Sánchez Ovies, A. (2002). <i>Mantenimiento de Equipos Electrónicos</i>. (1ª ed.). España: Thomson Paraninfo</p>

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
EQUIPOS	
Acelerómetros	III, IV y V
Acometida	II, III y IV
Amperímetro de gancho	I
Anteojos de seguridad	I, II, III, IV y V
Arranque reostático con comando	III, IV y V
Caldera de vapor	III, IV y V
Cámara digital	I, II, III, IV y V
Cañón	I, II, III, IV y V
Careta para soldar	II, IV y V
Casco	I, II, III, IV y V
Compás	I y II
Computadora personal	I, II, III, IV y V
Consola de alimentación	I, III, IV y V
Consola fuentes de poder + electrónica analógica	I, II, III, IV y V
Contador / rastreador de frecuencias	III, IV y V
Control de motor de jaula de ardilla	III, IV y V
Control de velocidad de motor de CC	III, IV y V
Controlador de dos posiciones	II, III y IV
Controlador lógico programable	III, IV y V
Controlador PID	III, IV y V
Entrenador de electrohidráulica	III, IV y V
Entrenador de electroneumática	III, IV y V
Entrenador de neumática	III, IV y V

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
EQUIPOS	
Equipo de oxiacetilénico	I, II, III, IV y V
Escalímetro	I y II
Extintor de CO2	I, II, III, IV y V
Extintor de polvo químico	I, II, III, IV y V
Frecuencímetro de mano	II, III, IV y V
Fuente de alimentación simétrica -12+12 V / 1.5 A	I, II, III, IV y V
Fuente de alimentación TTL	I, II, III, IV y V
Fuente de C. A. bipolar variable 0 - 24 Volts	I, II, III, IV y V
Fuente de C. A. variable 0-120 V, 5 amperes	I, II, IV y V
Fuente de C. A. variable de 0 – 18 volts	II, III, IV y V
Fuente de CD 5V 1 A	I, II, III, IV y V
Generador de funciones multifunción con fuente	I y II
Generador en CC de excitación derivada	III, IV y V
Goggles	I, II, III, IV y V
Grupo motor- generador	III, IV y V
Impresora laser B y N	I, II, III, IV y V
Impresora laser color	I, II, III, IV y V
Impresora tinta	I, II, III, IV y V
Juego de escuadras biseladas	I y II
Kit de experimentos de circuitos eléctricos	II, III, IV y V
Kit de experimentos de electrónica analógica	II, III y IV

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
EQUIPOS	
Maletines de piezas para dibujo industrial	I y II
Maqueta aplicación de PLC's: cinta transportadora	III, IV y V
Maqueta aplicación de PLC's: estacionamiento de dos pisos	III, IV y V
Maqueta aplicación de PLC's: modelo de ascensor	III, IV y V
Maqueta de estudio de sensores	III, IV y V
Máquina para pizza automática	I, II, III, IV y V
Medidor a hierro móvil para mediciones de voltajes en ca y cc	I y II
Medidor de hierro móvil para mediciones de corrientes en ca y cc	I y II
Mini contador de frecuencia	II, III, IV y V
Motor de inducción con embobinado trifásico en el estator como en el rotor	III, IV y V
Motor en CC de excitación derivada	III, IV y V
Multímetro digital	I, II, III, IV y V
Osciloscopio digital	I y II
Panel de componentes electromecánicos	II, III y IV
Planta de emergencia	III, IV y V
Planta de soldar multiprocesos	I, II, III, IV y V
Plasma TV de 50"	I, II, III, IV y V
Protoboard	I, II, III, IV y V
Pulsera antiestática	I, II, III, IV y V
Regla paralela	I y II

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
EQUIPOS	
Regla T	I y II
Regulador UPS	I, II, III, IV y V
Reledal	II, III y IV
Reproductores de DVD DVX286	I, II, III, IV y V
Scanner	I, II, III, IV y V
Sensor de movimiento	III, IV y V
Sensor de posición con potenciómetro lineal	III, IV y V
Sensor de posición de efecto Hall	III, IV y V
Sensor de posición lineal magnetostrictivo absoluto para la hidráulica móvil	III, IV y V
Simuladores de PLC's de entradas analógicas	III, IV y V
Simuladores de PLC's de entradas digitales	III, IV y V
Sistema automatizado	III, IV y V
Sistema de control de procesos	III, IV y V
Sistema didáctico en refrigeración	III, IV y V
Sistema para el control de la temperatura	II, III y IV
Subconjunto industrial de extrusión de jabón	III, IV y V
Subestación eléctrica	III, IV y V
Taladro de banco sensitivo	I, II, III, IV y V
Taladro manual	I, II, III, IV y V
Transductor de presión	III, IV y V
Unidad de control para freno	II, III y IV
Unidad p/demostraciones y ensayo de bomba centrífuga	III, IV y V
Unidad p/demostraciones y ensayo de compresor centrífugo	III, IV y V
Zapatos de seguridad de electricista	II, IV y V

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
HERRAMIENTA	
Maleta con herramienta básica para electrónico	I, II, III, IV y V
Pinzas de corte	I, II, III, IV y V
Pinzas pela cable	I, II, III, IV y V
Llave ajustable profesional	I, II, III, IV, V
Llaves stillson	I, II y IV
Mandriles con entrada cónica	II y IV
Martillos de bola	I, II, III, IV y V
Nivel para mecánico	I, II, III, IV y V
Pinzas para mecánico	I, II, III, IV y V
Pinza de electricista	I, II, III, IV y V
Pinzas de presión profesionales	II y IV
Calibrador vernier electrónico/digital	I, II y IV
Estuche de micrómetros para medir interiores y exteriores	II y IV
Micrómetro para profundidades tipo vástago fijo	II y IV
Juego de llaves allen en T	I, II, III, IV y V
Arco para segueta	I, II, III, IV y V
Broca para centrar	II y IV
Careta de fibra de vidrio para soldar	II y IV
Desarmadores planos	I, II, III, IV y V
Juego desarmadores punta phillips	I, II, III, IV y V
Juego de dados y machuelos	II y IV
Tornillo de banco	I, II, IV y V
Esmeriladora angular	I, III y IV
Juego de brocas	I, II y IV
Cepillo de alambre	I, II y IV

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
SOFTWARE	
Licencia Lenguaje de programación	I, II, III, IV y V
Licencia Simuladores	I, II, III, IV y V
Licencia Software de aplicación	I, II, III, IV y V
Licencia Software de arranque SO	I, II, III, IV y V
Licencia Software de diseño	I, II, III, IV y V
Software AutoCAD ver 2011 o superior	II, III y IV
Software Orcad Spice ver 2011 o superior	II, III y IV
Software Smartwork ver 2011 o superior	II, III y IV
MATERIAL	
Aceite de motor dos tiempos	III, IV y V
Aceite lubricante	III, IV y V
Aceite multigrado	III, IV y V
Bata	I, II, III, IV y V
Brocha de 1in	III, IV y V
Brocha de 1in	III, IV y V
Brocha de 3in	III, IV y V
Guantes	I, II, III, IV y V
Pintura electrostática color negra	III, IV y V
Pintura electrostática color amarilla	III, IV y V
Pintura electrostática color blanca	III, IV y V
Soportes TV	I, II, III, IV y V
Cable del #14 AWG	III, IV y V
Cable del #10 AWG	III, IV y V
Apagador sencillo	III, IV y V

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
MATERIAL	
Apagador de 3 vías	III, IV y V
Contacto sencillo	III, IV y V
Cinta adhesiva	III, IV y V
Soldadura de Micro alambre	III, IV y V
Electrodo	II, III y IV
Soldadura de estaño	III, IV y V
Pasta para soldadura de estaño	III, IV y V
Soldadura de bronce	III, IV y V
Fundente para soldadura	III, IV y V
Electrodo de tungsteno	III, IV y V
Cable del # 16 AWG	III, IV y 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 estrategias de formación en el taller, laboratorio o aula, que favorezcan el desarrollo de las competencias profesionales, genéricas y de productividad y empleabilidad 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 y las competencias de productividad y empleabilidad 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 y las competencias de productividad y empleabilidad 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 alumno las desarrolló en el componente de formación básica.
- Analice en el apartado de estrategia de evaluación del aprendizaje los productos o desempeños sugeridos a fin de determinar en la estrategia didáctica que usted elabore, las evidencias de la formación de las competencias profesionales.
- Analice la estrategia didáctica sugerida, en la que se presentan las actividades de apertura, desarrollo y cierre relacionadas con el tipo de evaluación (autoevaluación, coevaluación o heteroevaluación), la evidencia (conocimiento, desempeño o producto), el instrumento que recopila la evidencia y su ponderación. A fin de determinar estos elementos en la estrategia didáctica que usted elabore.

ELABORACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

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.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA DEL SUBMÓDULO POR DESARROLLAR

FASE DE APERTURA

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

Consideraciones pedagógicas

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

FASE DE DESARROLLO

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

Consideraciones pedagógicas

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

ELABORACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

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

FASE DE CIERRE

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

Consideraciones pedagógicas

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

COMITÉS INTERINSTITUCIONALES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA



Secretaría de Educación Pública

Subsecretaría de Educación Media Superior
Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

Abril, 2013.