

# 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

Martha Patricia Ibarra Morales  
COORDINADORA NACIONAL DE ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS ESTATALES DE CECyTEs

# CRÉDITOS

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

Ana Margarita Amezcua Muñoz / CoSDAc

Ismael Enrique Lee Cong / CoSDAc

## **COORDINADOR GENERAL DE LOS COMITES INSTITUCIONALES DE LOS CECyTEs**

Armando Mendoza Cruz

## **COORDINADORES DE LOS COMITÉS INSTITUCIONALES DE LOS CECyTEs**

Antonio Ix Chuc / CECYTE Campeche

Juan Martínez Vázquez / CECYTE Guerrero

Laura Rojas Dirzo / CECYTE Morelos

José Narciso Santillán Dávalos / CECYTE Nayarit

José Luis Armenta Hernández / CECYTE Puebla

Ezequiel Barrón Cano / CECYTE Querétaro

Víctor Gabriel Puc Ibarra / CECYTE Yucatán

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

José Andrés Vargas Estrada / CECYTE Michoacán

Adriana Martínez Silva / CECYTE Nuevo León

Oscar Adrián Miranda Ramírez / CECYTE Jalisco

José de Jesús Reyes González / CECYTE Estado de México

Carla Lourdes Castillo Manzano / CECYTE Estado de México

## **SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA**

Junio, 2013.

# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>4</b>
<b>1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRERA</b>	
1.1 Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico	7
1.2 Justificación de la carrera	8
1.3 Perfiles	9
1.4 Mapa de competencias profesionales de la carrera de Técnico en Instrumentación	14
1.5 Cambios principales en los programas de estudio	15
<b>2 MÓDULOS QUE INTEGRAN LA CARRERA</b>	
Módulo I – Realiza actividades previas al mantenimiento de instrumentos de medición	18
Módulo II – Mantiene y calibra instrumentos de medición y control de las variables físicas y tarjetas de acondicionamiento de señales	30
Módulo III – Mantiene y calibra instrumentos de medición y control de las variables químicas y tarjetas electrónicas de circuitos de potencia	39
Módulo IV – Mantiene lazos de control de acuerdo con las necesidades del proceso	53
Módulo V - Automatiza procesos industriales	65
 Recursos didácticos de la carrera	 74
<b>3 CONSIDERACIONES PARA DESARROLLAR LOS MÓDULOS EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL</b>	
3.1 Lineamientos metodológicos	93
3.2 Guía didáctica del Módulo I	96
Submódulo 1	96
Submódulo 2	109

# PRESENTACIÓN

La Reforma Integral de la Educación Media Superior se orienta a la construcción de un Sistema Nacional de Bachillerato, con los propósitos de confirmar 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, 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.

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 institucionales de la Coordinación Nacional de Organismos Descentralizados Estatales de CECyTEs, para avanzar hacia esquemas cada vez más cercanos a la dinámica productiva del país.

La estrategia para realizar la actualización e innovación del Componente de Formación Profesional Específico de los CECyTEs, es la constitución de los Comités Institucionales de Formación Profesional Técnica, integrados por profesores expertos de los Colegios 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 pedagógicas 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 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 el desarrollo de los submódulos para la formación profesional se ofrece un despliegue de consideraciones pedagógicas y lineamientos metodológicos para que el profesor 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 práctica, dinámica y que propicie el trabajo colaborativo; pues responde a situaciones escolares, laborales y particulares del alumno, y comparte el diseño con los profesores del mismo plantel, o incluso de la región, por medio de diversos mecanismos, como las academias y cuerpos colegiados. Esta propuesta de formación profesional refleja un ejemplo que podrán analizar y compartir los profesores para producir sus propias guías didácticas, correspondientes a las carreras técnicas que se ofrecen en su plantel.

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

1

## Descripción General de la Carrera

## 1.1. Estructura curricular del Bachillerato Tecnológico

(Acuerdo Secretarial 653)

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6
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	<b>Módulo I</b> Realiza actividades previas al mantenimiento de instrumentos de medición 17 horas	<b>Módulo II</b> Mantiene y calibra instrumentos de medición y control de las variables físicas y tarjetas de acondicionamiento de señales 17 horas	<b>Módulo III</b> Mantiene y calibra instrumentos de medición y control de las variables químicas y tarjetas electrónicas de circuitos de potencia 17 horas	<b>Módulo IV</b> Mantiene lazos de control de acuerdo con las necesidades del proceso 12 horas	<b>Módulo V</b> Automatiza procesos industriales 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	4	Temas de Administración	7	Introducción a la Bioquímica	10	Temas de Ciencias Sociales
2	Dibujo Técnico	5	Introducción a la Economía	8	Temas de Biología Contemporánea	11	Literatura
3	Matemáticas Aplicadas	6	Introducción al Derecho	9	Temas de Ciencias de la Salud	12	Historia

Componente de formación básica

Componente de formación propedéutica

Componente de formación profesional

\* Las asignaturas propedéuticas no tienen prerrequisitos 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.

## 1.2 Justificación de la carrera

La carrera Técnico en Instrumentación ofrece el desarrollo y la adquisición de competencias profesionales para implementar y mantener en funcionamiento los sistemas de control automático para los diferentes procesos industriales, que a través del uso de los instrumentos de medición y control permiten:

- La automatización y el control de los procesos industriales.
- Mantener los parámetros de calidad de los productos generados por los procesos industriales.
- Supervisar la operación de los procesos industriales.
- Recopilar información referente a los volúmenes de producción y a las cantidades de materia prima consumida.
- Determinar las condiciones de seguridad en la operación del proceso.

Dado que México es un país en constante crecimiento industrial, que ocupa el segundo lugar de los países emergentes, según el informe sobre el desarrollo industrial 2011 de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y que, exceptuando a China, se ubica por encima de los países BRICS y a nivel mundial ocupa el lugar número 30 de 118 en el índice de desempeño de competitividad industrial (IDCI); y que lograr la eficiencia en los procesos productivos mediante la automatización de los procesos industriales tiene cada vez mayor demanda, la carrera Técnico en Instrumentación es una excelente opción para la formación de recursos humanos capaces de desempeñarse en el sector productivo, para hacer de la industria mexicana el factor que siga impulsando el crecimiento y desarrollo sostenible del país.

La carrera de técnico en instrumentación está basada en el aprendizaje por competencias, estas son:

- Profesionales, son las que preparan al estudiante para desempeñarse en su vida laboral con mayores probabilidades de éxito.
- Genéricas, éstas definen el perfil del egresado de la Educación Media Superior y que permiten al Técnico en Instrumentación comprender el mundo e influir en él, les capacita para expresarse y comunicarse de manera efectiva, tener un pensamiento crítico y reflexivo, aprender de forma autónoma, trabajar de forma colaborativa y contribuir al desarrollo sustentable de manera crítica con acciones responsables.
- Empleabilidad y productividad, que lo capacitan para adoptar una actitud de mejora y aprendizaje continuo en su desempeño y en las relaciones con su entorno laboral.

El plan de estudios de la carrera Técnico en Instrumentación, está diseñado bajo un enfoque por competencias, y es producto de la conjunción de las necesidades del sector productivo con la formación profesional, consiste en cinco módulos: tres de 272 horas y dos de 192, para un total de 1200 horas de formación profesional. El contenido de los módulos consta de una serie de competencias que al integrarse, dan como resultado una función laboral específica, referenciada a estándares de competencia de la norma Oficial Mexicana (NOM) del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), de las Normas de Ingeniería, Noticias y Recursos para Ingenieros (ASME), entre otros. La evaluación está basada en la ratificación de que las competencias se han adquirido, a través de la observación del desempeño del alumno y la evaluación de las características de los productos generados durante el desarrollo de la competencia.



## 1.3 Perfiles

### 1.3.1 Perfil de ingreso

Los aspirantes a ingresar a nuestros planteles, deberán haber concluido su educación media básica y cumplir con los requisitos contemplados en las Normas Específicas de Servicios Escolares; además de contar con las siguientes habilidades:

- a) Resuelve problemas mediante el uso de operaciones y procesos aritméticos, geométricos y algebraicos.
- b) Interactúa en diferentes contextos utilizando el lenguaje oral y escrito.
- c) Maneja hábitos de estudio y técnicas de aprendizaje.
- d) Aplica las tecnologías de la información y comunicación.
- e) Observa reglas de convivencia para la vida en sociedad.

### 1.3.2 Perfil de egreso

El egresado de la carrera Técnico en Instrumentación posee las competencias profesionales para:

Realizar actividades previas al mantenimiento de los instrumentos de medición y control de las variables físicas y de las variables eléctricas.

Mantener y calibrar instrumentos de medición y control de las variables físicas, químicas y eléctricas, así como, tarjetas de acondicionamiento de señales y tarjetas electrónicas de circuitos de potencia.

Mantener y sintonizar los lazos de control de acuerdo con las necesidades del proceso.

Automatizar procesos industriales.

Lo anterior, cumpliendo con los estándares existentes y la normatividad vigente, haciendo especial énfasis en la aplicación de las medidas de seguridad, higiene y ecológicas.

El Técnico en Instrumentación está en posibilidad de comprender el mundo e influir en él, expresarse y comunicarse de manera efectiva, tener un pensamiento crítico y reflexivo, aprender de forma autónoma, trabajar de forma colaborativa y contribuir al desarrollo sustentable de manera crítica con acciones responsables, dado que ha desarrollado atributos de las competencias genéricas:

- 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.
- Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
- Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
- Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Asimismo, es capaz de adaptarse a los constantes cambios que el mundo actual exige y adoptar una actitud constructiva de mejora, actualización y aprendizaje continuo en su desempeño personal y profesional. Esto es producto del desarrollo de las competencias de empleabilidad y competitividad para, el trabajo en equipo, la comunicación efectiva, la adaptabilidad, la atención al proceso y al cliente, la orientación al logro y a la mejora continua, planeación y organización, relaciones interpersonales y ética profesional, como son:

- Cumplir compromisos de trabajo en equipo.
- Sustentar sus ideas y puntos de vista con argumentos, basados en evidencias, hechos y datos.
- Expresar sus ideas de forma verbal o escrita, teniendo en cuenta las características de su (s) interlocutor (es) y la situación dada.
- Utilizar los nuevos conocimientos en el trabajo diario.
- Detectar y reportar inconsistencias o errores en el producto, en el proceso o en los insumos.
- Verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad exigidos.
- Registrar y revisar información para asegurar que sea correcta.
- Trabajar hasta alcanzar las metas o retos propuestos.
- Tener claras las metas y objetivos de su área y de su puesto.
- Buscar y analizar información útil para la solución de problemas de área.
- Realizar preguntas para asegurarse de que comprende lo que los demás están comunicando.
- Realizar seguimiento de las necesidades del cliente para darle una respuesta.
- Orientar su actuación al logro de objetivos.
- Cuidar y manejar los recursos y bienes ajenos siguiendo normas y disposiciones definidas.
- Actuar responsablemente de acuerdo a las normas y disposiciones definidas en un espacio dado.

Es importante recordar que, a través de una propuesta de formación integral, en un marco de diversidad, el egresado de la carrera de Técnico en instrumentación 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.

Todas estas competencias facilitan al egresado de la carrera de Técnico en Instrumentación a incorporarse de manera exitosa al ámbito laboral en: la industria del petróleo, la de generación de energía, la automotriz, la cementera, del acero, industria textil, química y de alimentos, bebidas, de manufactura, servicios y extracción de pulpa de papel, desempeñando funciones de: dibujante técnico, ayudante de electricista, de eléctrico o de electromecánico, técnico en mantenimiento y reparación de instrumentos industriales y de precisión, supervisor de técnicos en mantenimiento y reparación de instrumentos industriales, técnico en calibración de instrumentos industriales y en la realización de pruebas en laboratorios químicos.

### 1.3.3 Perfil del docente

El maestro, más que un docente, debe ser un facilitador con pleno conocimiento del proceso de enseñanza aprendizaje. Así mismo, debe tener dominio de las estrategias didácticas y formas de evaluación, para lograr en los alumnos verdaderos aprendizajes significativos.

Además necesita organizar actividades de apertura, desarrollo y cierre en cada una de las competencias o habilidades a desarrollar, tomando en cuenta las competencias genéricas y disciplinares, que formarán en el estudiante las actitudes y valores necesarios para construir una mejor sociedad.

Para esto, debe contar con un perfil académico afín al módulo por impartir y experiencia en el desarrollo, evaluación e implementación de proyectos productivos, que le permita formar en el estudiante competencias para la carrera de Técnico en Instrumentación.

Las competencias mínimas que el docente debe poseer son:

#### **MÓDULO I: Realiza actividades previas al mantenimiento de instrumentos de medición.**

- Competencias docentes según el acuerdo secretarial 447
- Interpreta diagramas de tubería e instrumentación, isométricos, eléctricos y electrónicos, aplicando las normas de simbología y nomenclatura ISA y SAMA.
- Elabora diagramas de tubería e instrumentación, isométricos, eléctricos y electrónicos empleando software como Microsoft Visio o AutoCAD.
- Clasifica instrumentos de medición y control de acuerdo con la variable que miden y con la función que realizan.
- Describe a los instrumentos de medición y control de las variables físicas y de acuerdo con las características proporcionadas por los fabricantes.
- Determina el tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control de las variables físicas en los procesos de acuerdo con el principio de medición y las condiciones de operación del proceso.
- Localiza instrumentos de medición y control de las variables físicas en diagramas, en tableros y en campo de acuerdo con las especificaciones técnicas y la normatividad vigente.
- Realiza mediciones y pruebas en los circuitos eléctricos y electrónicos empleando los instrumentos de medición y control de las variables eléctricas de acuerdo con las especificaciones técnicas y la normatividad vigente.
- Diseña circuitos eléctricos y electrónicos para funciones de control aplicando las leyes fundamentales de la electricidad.
- Arma circuitos para funciones de control aplicando elementos eléctricos y electrónicos de acuerdo con las especificaciones técnicas, las necesidades de control y la normatividad vigente.
- Mantiene instrumentos de medición y control de las variables eléctricas de acuerdo con las especificaciones técnicas, las condiciones de operación del proceso y aplicando las medidas de seguridad, higiene y ecológicas de la normatividad vigente.
- Construye y mantiene fuentes de alimentación de corriente directa empleando elementos eléctricos y electrónicos, de acuerdo con las especificaciones técnicas, las necesidades de alimentación y la normatividad vigente.
- Elabora informes de mantenimiento y calibración de acuerdo con las especificaciones técnicas y la normatividad vigente.
- Utiliza software de simulación para circuitos eléctricos y electrónicos.

## **MÓDULO II: Mantiene y calibra instrumentos de medición y control de las variables físicas y tarjetas de acondicionamiento de señales.**

Competencias docentes según el acuerdo secretarial 447

- Diagnostica a los instrumentos de medición y control de las variables físicas utilizando el equipo y la herramienta apropiada y aplicando las medidas de seguridad, higiene y ecológicas de la normatividad vigente.
- Efectúa el mantenimiento predictivo y correctivo a los instrumentos de medición y control de las variables físicas, de acuerdo con las especificaciones técnicas, las condiciones de operación del proceso y aplicando las medidas de seguridad, higiene y ecológicas de la normatividad vigente.
- Calibra los instrumentos de medición y control de las variables físicas, de acuerdo con las especificaciones técnicas, las condiciones de operación del proceso y aplicando las medidas de seguridad, higiene y ecológicas de la normatividad vigente.
- Instala los instrumentos de medición y control de las variables físicas, de acuerdo con las especificaciones técnicas, las condiciones de operación del proceso y aplicando las medidas de seguridad, higiene y ecológicas de la normatividad vigente.
- Diseña tarjetas electrónicas para el acondicionamiento de señales utilizando elementos electrónicos, de acuerdo con las especificaciones técnicas, las necesidades del acondicionamiento y la normatividad vigente.
- Construye tarjetas electrónicas para el acondicionamiento de señales aplicando elementos electrónicos, de acuerdo con las especificaciones técnicas, las necesidades del acondicionamiento y la normatividad vigente.
- Mantiene tarjetas electrónicas para el acondicionamiento de señales de acuerdo con las especificaciones técnicas, las necesidades de acondicionamiento y aplicando las normas de seguridad, higiene y ecológicas de la normatividad vigente.
- Elabora informes de mantenimiento de acuerdo con las especificaciones técnicas y la normatividad vigente.
- Utiliza software de simulación para circuitos eléctricos y electrónicos.

## **MÓDULO III: Mantiene y calibra instrumentos de medición y control de las variables químicas y tarjetas electrónicas de circuitos de potencia.**

Competencias docentes según el acuerdo secretarial 447

- Realiza mediciones de las variables químicas mediante los instrumentos de medición correspondientes.
- Efectúa el diagnóstico a los instrumentos de medición de las variables químicas, empleando las técnicas, herramientas y equipo correspondientes.
- Calibra los instrumentos de medición de las variables químicas de acuerdo con las especificaciones técnicas, las condiciones de operación del proceso y aplicando las medidas de seguridad, higiene y ecológicas de la normatividad vigente.
- Efectúa el mantenimiento predictivo y correctivo a los instrumentos de medición de las variables químicas de acuerdo con las especificaciones técnicas, las condiciones de operación del proceso y aplicando las medidas de seguridad, higiene y ecológicas de la normatividad vigente.
- Diseña tarjetas electrónicas para circuitos de potencia utilizando los elementos de acuerdo con la función requerida y aplicando las leyes y los principios de la electrónica.
- Construye tarjetas electrónicas para circuitos de potencia, empleando los elementos, las herramientas y el equipo correspondiente y aplicando las normas de seguridad, higiene y ecológicas de la normatividad vigente.
- Diagnostica tarjetas electrónicas para circuitos de potencia empleando las técnicas, los elementos, las herramientas y el equipo correspondiente y aplicando las normas de seguridad, higiene y ecológicas de la normatividad vigente.
- Repara tarjetas electrónicas para circuitos de potencia empleando las técnicas, los elementos, las herramientas y el equipo correspondiente y aplicando las normas de seguridad, higiene y ecológicas de la normatividad vigente.
- Elabora informes de mantenimiento y calibración de acuerdo con las especificaciones técnicas y la normatividad vigente.
- Utiliza software de simulación para circuitos de potencia.

#### **MÓDULO IV: Mantiene lazos de control de acuerdo con las necesidades del proceso.**

Competencias docentes según el acuerdo secretarial 447

- Diagnostica lazos de control para determinar el estado operativo del proceso utilizando los algoritmos de control, PID y de control avanzado.
- Mantiene los lazos de control utilizando los algoritmos de control, los insumos, la herramienta y equipo correspondiente y en coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.
- Sintoniza los lazos de control de procesos industriales utilizando los algoritmos de control, los insumos, la herramienta y equipo correspondiente y en coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.
- Instala los lazos de control de acuerdo con las especificaciones técnicas, las necesidades del proceso y la normatividad vigente.
- Elabora la documentación correspondiente a la instalación, el mantenimiento y la sintonización de los lazos de control de acuerdo con la normatividad vigente.
- Construye tarjetas electrónicas para controlar secuencias de arranque y paro en la automatización de equipos, empleando el álgebra booleana, los circuitos TTL y flip – flop de acuerdo con las especificaciones técnicas, las necesidades de proceso y observando las medidas de seguridad, higiene y ecológicas del área de trabajo.
- Construye tarjetas electrónicas para controlar circuitos de interlock en la automatización de equipos, empleando el álgebra booleana, los circuitos TTL y flip – flop de acuerdo con las especificaciones técnicas, las necesidades de proceso y observando las medidas de seguridad, higiene y ecológicas del área de trabajo.
- Construye tarjetas electrónicas para circuitos de temporización en la automatización de equipos, empleando el álgebra booleana, los circuitos TTL y flip – flop de acuerdo con las especificaciones técnicas, las necesidades de proceso y observando las medidas de seguridad, higiene y ecológicas del área de trabajo.
- Efectúa el diagnóstico, la reparación y el ajuste de tarjetas electrónicas para controlar secuencias de arranque y paro, circuitos interlock y de temporización empleando las técnicas, los elementos, las herramientas y el equipo correspondiente y aplicando las normas de seguridad, higiene y ecológicas de la normatividad vigente.
- Elabora informes de mantenimiento y calibración de acuerdo con las especificaciones técnicas y la normatividad vigente.
- Utiliza software de simulación para electrónica digital.

#### **MÓDULO V: Automatiza procesos industriales.**

Competencias docentes según el acuerdo secretarial 447

- Instala sistemas neumáticos e hidráulicos en procesos y equipos industriales, de acuerdo con las especificaciones técnicas, las necesidades del proceso y aplicando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.
- Repara sistemas neumáticos e hidráulicos en procesos y equipos industriales utilizando los insumos, la herramienta y equipo correspondiente y en coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.
- Instala PLC's en maquinaria y equipo industrial de acuerdo con las especificaciones técnicas, las equivalencias en catálogo, las necesidades del proceso, utilizando la herramienta y equipo correspondientes y aplicando las medidas de seguridad, higiene y ecológicas del área de trabajo.
- Realiza la programación de PLC's en maquinaria y equipo industrial de acuerdo con las necesidades del proceso utilizando los insumos, la herramienta y equipo correspondiente y en coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.
- Mantiene sistemas automáticos en maquinaria y equipo industrial utilizando los insumos, la herramienta y equipo correspondiente y en coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.
- Reconoce buses de instrumentación dedicada y sistemas de redes. Reconoce buses de instrumentación dedicada y sistemas de redes en sistemas de automatización de procesos: Profibus, Field Bus, HART/ ModBus TCP, Ethernet, IP.
- Elabora informes de mantenimiento y calibración de acuerdo con las especificaciones técnicas y la normatividad vigente.
- Utiliza software de simulación para neumática, hidráulica y PLC.

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

<b>Módulo I</b>	<b>Realiza actividades previas al mantenimiento de instrumentos de medición.</b>  Submódulo 1 - Elabora diagramas de tubería e instrumentación e interpreta la función de cada instrumento en procesos industriales. Submódulo 2 - Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos.
<b>Módulo II</b>	<b>Mantiene y calibra instrumentos de medición y control de las variables físicas y tarjetas de acondicionamiento de señales.</b>  Submódulo 1 - Mantiene y calibra instrumentos de medición y control de las variables físicas. Submódulo 2 - Elabora y repara tarjetas de acondicionamiento de señales.
<b>Módulo III</b>	<b>Mantiene y calibra instrumentos de medición y control de las variables químicas y tarjetas electrónicas de circuitos de potencia.</b>  Submódulo 1 - Mantiene y calibra instrumentos de medición y control de variables químicas. Submódulo 2 - Elabora y repara tarjetas electrónicas de circuitos de potencia.
<b>Módulo IV</b>	<b>Mantiene lazos de control de acuerdo con las necesidades del proceso.</b>  Submódulo 1 - Sintoniza lazos de control de procesos industriales. Submódulo 2 - Opera lazos de control utilizando la electrónica digital.
<b>Módulo V</b>	<b>Automatiza procesos industriales.</b>  Submódulo 1 - Instala y repara sistemas neumáticos, hidráulicos y automáticos Submódulo 2 - Programa sistemas automáticos utilizando protocolos de comunicación para el control de procesos.

## 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 institucionales 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. 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 actividades previas al mantenimiento de instrumentos de medición.

272 horas

// **SUBMÓDULO 1:** Elabora diagramas de tubería e instrumentación e interpreta la función de cada instrumento en procesos industriales.

144 horas

// **SUBMÓDULO 2:** Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos.

128 horas

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

2625

Dibujantes técnicos.

9232

Trabajadores de apoyo en la industria eléctrica, electrónica y comunicaciones.

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

541340

Servicios de dibujo CAN., EE.UU.

## REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

## RESULTADO DE APRENDIZAJE

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Elaborar diagramas de tubería e instrumentación e interpretar la función de cada instrumento en procesos industriales
- Operar instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos

## COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
1	Ubica instrumentos de medición y control de presión, temperatura, nivel y flujo.	1	De acuerdo con las normatividad vigente ISA y SAMA. -En diagramas. -En campo -Aplicando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.
2	Ubica elementos finales de control de procesos industriales.	1	-De acuerdo con las normatividad vigente ISA y SAMA. -En diagramas. -En campo. -Aplicando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.
3	Elabora y modifica diagramas de tubería e instrumentación (DTI's) y diagramas isométricos de procesos industriales.	1	-Utilizando las normas para simbología de la instrumentación ISA y SAMA. -Utilizando software como Microsoft Visio y AutoCAD. -De acuerdo con los requerimientos de modificación o actualización. -Con orden, limpieza y responsabilidad.
4	Determina el tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso.	1	-De acuerdo con la función que realiza. -De acuerdo con la variable que mide o controla y el sistema de medición que aplica. -De acuerdo con su principio de operación. -De acuerdo con las características que lo definen (rango, spam, histéresis, reproductibilidad, sensibilidad, etc.) -De acuerdo con la ubicación en el proceso y el servicio que presta en el mismo. -Informando en las actividades previas al mantenimiento de los instrumentos.
5	Realiza mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo.	1	-Utilizando el instrumento adecuado para las condiciones de operación del proceso. -De acuerdo con las recomendaciones de los manuales del fabricante de los instrumentos. -Aplicando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. -Realizando el registro de las mediciones en el formato establecido. -Informando en tiempo y forma.

**REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**
**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Elaborar diagramas de tubería e instrumentación e interpretar la función de cada instrumento en procesos industriales
- Operar instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
6	Ubica instrumentos de medición y control de las variables eléctricas.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-De acuerdo con la normatividad vigente.</li> <li>-En diagramas.</li> <li>-En tableros.</li> <li>-En campo.</li> <li>-Aplicando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> </ul>
7	Elabora y modifica diagramas eléctricos y electrónicos de procesos industriales y equipo.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizando la simbología electrónica.</li> <li>-Utilizando software como Microsoft Visio y AutoCAD.</li> <li>-De acuerdo con los requerimientos de modificación o actualización.</li> <li>-Con orden, limpieza y responsabilidad.</li> </ul>
8	Determina el tipo de aplicación de los diodos en circuitos electrónicos.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-De acuerdo con las especificaciones del fabricante.</li> <li>-De acuerdo con la función que realizan.</li> <li>-De acuerdo con el diagrama de conexión.</li> </ul>
9	Realiza las mediciones de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizando el instrumento adecuado para las condiciones de operación del proceso.</li> <li>-De acuerdo con las recomendaciones de los manuales del fabricante de los instrumentos.</li> <li>-Aplicando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-Realizando el registro de las mediciones en el formato establecido.</li> <li>-Informando en tiempo y forma.</li> </ul>

## REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

## RESULTADO DE APRENDIZAJE

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Elaborar diagramas de tubería e instrumentación e interpretar la función de cada instrumento en procesos industriales
- Operar instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos

## COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
10	Mantiene instrumentos de medición y control de las variables eléctricas y fuentes de alimentación de corriente directa.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizando mediciones y pruebas de diagnóstico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, las políticas de la empresa y la operación del proceso.</li> <li>-Efectuando las reparaciones y calibración de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, las políticas de la empresa y la operación del proceso.</li> <li>-Realizando la instalación, montaje o desmontaje en el tablero o en campo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, las políticas de la empresa y la operación del proceso.</li> <li>-Aplicando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-Reportando el trabajo realizado en los formatos establecidos en tiempo y forma.</li> </ul>
11	Construye fuentes de alimentación de corriente directa.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Seleccionando los elementos apropiados para los requerimientos de proceso, considerando las especificaciones técnicas de los mismos.</li> <li>-Utilizando la herramienta y el equipo adecuado.</li> <li>-Aplicando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-Entregándola en tiempo y forma.</li> </ul>

## 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.

M2. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.	C10. Identifica e interpreta la idea general y posible desarrollo de un mensaje oral o escrito en una segunda lengua, recurriendo a conocimientos previos, elementos no verbales y contexto cultural.
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.
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.

4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.	7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.	8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.	

## 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.

AD4. Utilizar los nuevos conocimientos en el trabajo diario.

TE5. Cumplir compromisos de trabajo en equipo.

RI3. Realizar preguntas para asegurarse de que comprende lo que los demás están comunicando.

AP1. Detectar y reportar inconsistencias o errores en el producto, en el proceso o en los insumos.

**REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**
**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.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Ubica instrumentos de medición y control de presión, temperatura, nivel y flujo.	1	De acuerdo con las normatividad vigente ISA y SAMA. -En diagramas. -En campo -Aplicando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.	Los instrumentos de medición y control de presión, temperatura, nivel y flujo ubicados en diagrama.	La ubicación de los instrumentos de medición y control de presión, temperatura, nivel y flujo en tablero o campo.
2	Ubica elementos finales de control de procesos industriales.	1	-De acuerdo con las normatividad vigente ISA y SAMA. -En diagramas. -En campo. -Aplicando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.	Los elementos finales de control ubicados en diagramas.	La ubicación de los elementos finales de control en campo.
3	Elabora y modifica diagramas de tubería e instrumentación (DTI's) y diagramas isométricos de procesos industriales.	1	-Utilizando las normas para simbología de la instrumentación ISA y SAMA. -Utilizando software como Microsoft Visio y AutoCAD. -De acuerdo con los requerimientos de modificación o actualización. -Con orden, limpieza y responsabilidad.	El Diagrama (DTI o Isométrico) elaborado o modificado.	La elaboración o modificación del DTI o Isométrico
4	Determina el tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso.	1	-De acuerdo con la función que realiza. -De acuerdo con la variable que mide o controla y el sistema de medición que aplica. -De acuerdo con su principio de operación. -De acuerdo con las características que lo definen (rango, spam, histéresis, reproductibilidad, sensibilidad, etc.) -De acuerdo con la ubicación en el proceso y el servicio que presta en el mismo. -Informando en las actividades previas al mantenimiento de los instrumentos.	El tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso, determinado.	La determinación del tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso.



**REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**
**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.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
5	Realiza mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizando el instrumento adecuado para las condiciones de operación del proceso.</li> <li>-De acuerdo con las recomendaciones de los manuales del fabricante de los instrumentos.</li> <li>-Aplicando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-Realizando el registro de las mediciones en el formato establecido.</li> <li>-Informando en tiempo y forma.</li> </ul>	Las mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo, realizadas.	La realización de las mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo.
6	Ubica instrumentos de medición y control de las variables eléctricas.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-De acuerdo con la normatividad vigente.</li> <li>-En diagramas.</li> <li>-En tableros.</li> <li>-En campo.</li> <li>-Aplicando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> </ul>	Los instrumentos de medición y control de las variables eléctricas ubicados en diagramas.	La ubicación de instrumentos de medición y control de las variables eléctricas en tablero o en campo.
7	Elabora y modifica diagramas eléctricos y electrónicos de procesos industriales y equipo.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizando la simbología electrónica.</li> <li>-Utilizando software como Microsoft Visio y AutoCAD.</li> <li>-De acuerdo con los requerimientos de modificación o actualización.</li> <li>-Con orden, limpieza y responsabilidad.</li> </ul>	El Diagrama (eléctrico o electrónico) elaborado o modificado.	La elaboración o modificación del diagrama eléctrico o electrónico.

## REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

## 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.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
8	Determina el tipo de aplicación de los diodos en circuitos electrónicos.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-De acuerdo con las especificaciones del fabricante.</li> <li>-De acuerdo con la función que realizan.</li> <li>-De acuerdo con el diagrama de conexión.</li> </ul>	El tipo de aplicación de los diodos en circuitos electrónicos, determinado.	La determinación del tipo de aplicación de los diodos en circuitos electrónicos.
9	Realiza las mediciones de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizando el instrumento adecuado para las condiciones de operación del proceso.</li> <li>-De acuerdo con las recomendaciones de los manuales del fabricante de los instrumentos.</li> <li>-Aplicando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-Realizando el registro de las mediciones en el formato establecido.</li> <li>-Informando en tiempo y forma.</li> </ul>	Las mediciones de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos, realizadas.	La realización de las mediciones de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos.

**REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**
**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.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
10	Mantiene instrumentos de medición y control de las variables eléctricas y fuentes de alimentación de corriente directa.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizando mediciones y pruebas de diagnóstico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, las políticas de la empresa y la operación del proceso.</li> <li>-Efectuando las reparaciones y calibración de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, las políticas de la empresa y la operación del proceso.</li> <li>-Realizando la instalación, montaje o desmontaje en el tablero o en campo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, las políticas de la empresa y la operación del proceso.</li> <li>-Aplicando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-Reportando el trabajo realizado en los formatos establecidos en tiempo y forma.</li> </ul>	Los instrumentos de medición y control de las variables eléctricas y las fuentes de alimentación de corriente directa, mantenidos.	El mantenimiento a los instrumentos de medición y control de las variables eléctricas. Y de las fuentes de alimentación de corriente directa.
11	Construye fuentes de alimentación de corriente directa.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Seleccionando los elementos apropiados para los requerimientos de proceso, considerando las especificaciones técnicas de los mismos.</li> <li>-Utilizando la herramienta y el equipo adecuado.</li> <li>-Aplicando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-Entregándola en tiempo y forma.</li> </ul>	Las fuentes de alimentación de corriente directa, construidas.	La construcción de las fuentes de alimentación de corriente directa.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Ubica instrumentos de medición y control de presión, temperatura, nivel y flujo.	1	Creus Solé, A. (2010). <i>Instrumentación Industrial</i> (8ª ed.). México: Ed. Marcombo pp. 22 – 50. Enríquez Harper, G. (2000). <i>El ABC de la Instrumentación en el control de procesos industriales</i> (1ª ed.) pp. 31 – 47. Norma ANSI/ISA S5.1 (1992) pp. 1 – 23.
2	Ubica elementos finales de control de procesos industriales.	1	Creus Solé, A. (2010). <i>Instrumentación Industrial</i> (8ª ed.). México: Ed. Marcombo pp. 22 – 50. Enríquez Harper, G. (2000). <i>El ABC de la Instrumentación en el control de procesos industriales</i> (1ª ed.) pp. 31 – 47. Norma ANSI/ISA S5.1 (1992). Pp. 1 – 23.
3	Elabora y modifica diagramas de tubería e instrumentación (DTI's) y diagramas isométricos de procesos industriales.	1	Norma ANSI/ISA S5.1 (1992) pp. 1 – 23. Microsoft Visio 2007. AutoCAD 2010.
4	Determina el tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso.	1	Creus Solé, A. (2010). <i>Instrumentación Industrial</i> (8ª ed.). México: Ed. Marcombo pp. 1 – 21 y 71 – 300. Enríquez Harper, G. (2000). <i>El ABC de la Instrumentación en el control de procesos industriales</i> (1ª ed.) pp. 94 – 186. Soisson, H. E. ( ). <i>Instrumentación Industrial</i> ( ). México: Limusa Noriega Editores pp. 58 a 283.
5	Realiza mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo.	1	Enríquez Harper, G. (2000). <i>El ABC de la Instrumentación en el control de procesos industriales</i> (1ª ed.) pp. 55 – 92. Soisson, H. E. ( ). <i>Instrumentación Industrial</i> ( ). México: Limusa Noriega Editores pp. 284 – 316. Helfrick, A. y Cooper, W. (1991) . <i>Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición</i> . México: Pearson Educación. pp. 1 – 30.

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
6	Ubica instrumentos de medición y control de las variables eléctricas.	2	Roldán, J. (2008). <i>Prontuario básico de electricidad</i> ( ). México: Paraninfo. Cap. I, II y III. Ruiz, F. (2004). <i>Esquemas eléctricos y electrónicos</i> . México: Creaciones Copyright. pp. 3 – 50 y 293 – 311. Valkenburgh, V. y Neville Inc. (1992). <i>Electricidad Básica 1</i> (10ª ed.) México: CECSA. pp. 13 – 28.
7	Elabora y modifica diagramas eléctricos y electrónicos de procesos industriales y equipo.	2	Roldán, J. (2008). <i>Prontuario básico de electricidad</i> ( ). México: Paraninfo. Cap. I, II y III. Ruiz, F. (2004). <i>Esquemas eléctricos y electrónicos</i> . México: Creaciones Copyright. pp. 3 – 50 y 293 – 311. Microsoft Visio 2007. AutoCAD 2010.
8	Determina el tipo de aplicación de los diodos en circuitos electrónicos.	2	Boylestad, R. L. y Nashelsky, L. (2003). <i>Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i> . (8ª ed.). México: Pearson Educación. pp. 1 – 112. Rashid, M. H. y Suárez, A. (2004). <i>Electrónica de Potencia Circuitos, dispositivos y aplicaciones</i> . (3ª d.) México: Pearson / Prentice Hall. pp. 31 – 120.
9	Realiza las mediciones de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos.	2	Bolton, W. (2005). <i>Mediciones y pruebas eléctricas y electrónicas</i> (1ª ed.). España: Marcombo. pp. 1 – 168. Valkenburgh, V. y Neville Inc. (1992). <i>Electricidad Básica 2</i> (10ª ed.) México: CECSA cap. I
10	Mantiene instrumentos de medición y control de las variables eléctricas y fuentes de alimentación de corriente directa.	2	Helfrick, A. y Cooper, W. (1991). <i>Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición</i> . México: Pearson Educación. pp. 131 – 245. Bolton, W. (2005). <i>Mediciones y pruebas eléctricas y electrónicas</i> (1ª ed.). España: Marcombo. pp. 73 – 130 y 181 – 202.
11	Construye fuentes de alimentación de corriente directa.	2	Fulgencio, et al. Y Montilla M. (1997). Universidad Politécnica de Valencia. <i>Fuentes de Alimentación</i> . Servicio de publicación. Damaye, G. (1995) <i>Fuentes de Alimentación Electrónicas Lineales</i> . Thomson Paraninfo, S.A.

# MÓDULO II

## Información General

Mantiene y calibra instrumentos de medición y control de las variables físicas y tarjetas de acondicionamiento de señales

272 horas

### // SUBMÓDULO 1

Mantiene y calibra instrumentos de medición y control de las variables físicas.

144 horas

### // SUBMÓDULO 2

Elabora y repara tarjetas de acondicionamiento de señales.

128 horas

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

2633	Técnicos en mantenimiento y reparación de maquinaria e instrumentos industriales. Técnico mecánico en mantenimiento industrial.
2634	Mecánicos en mantenimiento y reparación de maquinaria e instrumentos industriales Mecánico industrial. Trabajador en mantenimiento industrial.
2635	Técnico en mantenimiento y reparación de instrumentos de precisión. Técnico mecánico en instrumentos de precisión

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

811219	Reparación y mantenimiento de otro equipo electrónico y de equipo de precisión MÉX.
811312.	Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial MÉX.
541380.	Laboratorios de pruebas CAN., EE.UU.

**MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES FÍSICAS Y TARJETAS DE ACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES**
**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Mantener y calibrar instrumentos de medición y control de las variables físicas
- Elaborar y reparar tarjetas de acondicionamiento de señales

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
1	Calibra instrumentos de medición y control de presión, temperatura, nivel y flujo.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-De acuerdo con las especificaciones del manual del fabricante.</li> <li>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-Utilizando el patrón de calibración correspondiente.</li> <li>-Cumpliendo con las políticas de la empresa.</li> <li>-De acuerdo con los requerimientos del proceso.</li> </ul>
2	Mantiene los instrumentos de medición y control de presión, temperatura, nivel y flujo.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cumpliendo con las recomendaciones del manual del fabricante.</li> <li>-De acuerdo con las políticas de la empresa.</li> <li>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa.</li> <li>-Evaluando las condiciones físicas y del entorno.</li> <li>-Registrando las condiciones actuales de operación</li> <li>-En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.</li> <li>-Utilizando los insumos correspondientes.</li> <li>-Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</li> </ul>
3	Elabora informes técnicos de intervención a los instrumentos de medición y control de las variables físicas	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En el formato establecido por la empresa.</li> <li>-Registrando los datos del instrumento, TAG, tipo de aplicación, ubicación en el proceso, tipo de servicio, lugar, fecha y nombre de quien realizó la calibración.</li> <li>-Cumpliendo en tiempo y forma.</li> </ul>
4	Diagnostica las fallas en tarjetas de acondicionamiento de señales.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizando mediciones y pruebas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y la operación del proceso. (multímetro).</li> <li>-Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</li> <li>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> </ul>

**MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES FÍSICAS Y TARJETAS DE ACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES**
**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Mantener y calibrar instrumentos de medición y control de las variables físicas
- Elaborar y reparar tarjetas de acondicionamiento de señales

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
5	Repara tarjetas de acondicionamiento de señales.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizando mediciones y pruebas evaluativas para diagnóstico.</li> <li>-De acuerdo con las especificaciones técnicas y equivalencias en catálogo (Transistores, opto acopladores, relevadores y amplificadores operacionales).</li> <li>-De acuerdo con las políticas de la empresa.</li> <li>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa.</li> <li>-En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.</li> <li>-Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</li> <li>-Entrega la tarjeta reparada en tiempo y forma.</li> </ul>
6	Elabora tarjetas de acondicionamiento de señales.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Empleando los componentes electrónicos (Transistores, opto acopladores, relevadores y amplificadores operacionales) de acuerdo con la aplicación.</li> <li>-Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</li> <li>-De acuerdo con el diagrama electrónico.</li> <li>-Considerando las hojas especificaciones de cada elemento.</li> <li>-Aplicando las medidas de seguridad, higiene y ecológicas del área de trabajo.</li> <li>-De forma colaborativa con otros.</li> <li>-Realizando mediciones y pruebas de funcionamiento.</li> <li>-Entrega en tiempo y forma la tarjeta.</li> </ul>



**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.

M3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y lo contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

CE3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.

M6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.

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

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

C12. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y transmitir información.

**GENÉRICAS SUGERIDAS**

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

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

6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.

8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

**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.

AP2. Verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad exigidos.

AP3. Registrar y revisar información para asegurar que sea correcta.

AP5. Verificar que la realización de una labor no deteriore o afecte otra.

OL4. Trabajar hasta alcanzar las metas o retos propuestos.

PO1. Anticipar los posibles obstáculos que puedan presentarse en el desarrollo de los objetivos

**MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES FÍSICAS Y TARJETAS DE ACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES**
**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	Calibra instrumentos de medición y control de presión, temperatura, nivel y flujo.	1	<p>De acuerdo con las especificaciones del manual del fabricante.</p> <p>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</p> <p>-Utilizando el patrón de calibración correspondiente.</p> <p>-Cumpliendo con las políticas de la empresa.</p> <p>-De acuerdo con los requerimientos del proceso.</p>	Los instrumentos de medición y control calibrados (presión, temperatura, nivel y flujo).	La calibración de los instrumentos de medición y control.
2	Mantiene los instrumentos de medición y control de presión, temperatura, nivel y flujo.	1	<p>-Cumpliendo con las recomendaciones del manual del fabricante.</p> <p>-De acuerdo con las políticas de la empresa.</p> <p>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</p> <p>-De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa.</p> <p>-Evaluando las condiciones físicas y del entorno.</p> <p>-Registrando las condiciones actuales de operación</p> <p>-En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.</p> <p>-Utilizando los insumos correspondientes.</p> <p>-Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</p>	Los instrumentos de medición y control mantenidos dentro de parámetros del proceso (presión, temperatura, nivel y flujo).	El mantenimiento a los instrumentos de medición y control de acuerdo a los parámetros del proceso.

**MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES FÍSICAS Y TARJETAS DE ACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES**
**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
3	Elabora informes técnicos de intervención a los instrumentos de medición y control de las variables físicas.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En el formato establecido por la empresa.</li> <li>-Registrando los datos del instrumento, TAG, tipo de aplicación, ubicación en el proceso, tipo de servicio, lugar, fecha y nombre de quien realizó la calibración.</li> <li>-Cumpliendo en tiempo y forma.</li> </ul>	Los informes técnicos elaborados.	
4	Diagnostica las fallas en tarjetas de acondicionamiento de señales.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizando mediciones y pruebas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y la operación del proceso. (multímetro).</li> <li>-Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</li> <li>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> </ul>	Las fallas de las tarjetas de acondicionamiento de señales diagnosticadas.	El diagnóstico de las fallas de las tarjetas.

**MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES FÍSICAS Y TARJETAS DE ACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES**
**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
5	Repara tarjetas de acondicionamiento de señales.		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizando mediciones y pruebas evaluativas para diagnóstico.</li> <li>-De acuerdo con las especificaciones técnicas y equivalencias en catálogo (Transistores, opto acopladores, relevadores y amplificadores operacionales).</li> <li>-De acuerdo con las políticas de la empresa.</li> <li>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa.</li> <li>-En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.</li> <li>-Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</li> <li>-Entrega la tarjeta reparada en tiempo y forma.</li> </ul>	Las tarjetas de acondicionamiento de señales reparadas.	La reparación de las tarjetas de acondicionamiento de señales de acuerdo a las especificaciones del proceso.

**MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES FÍSICAS Y TARJETAS DE ACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES**
**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
6	Elabora tarjetas de acondicionamiento de señales.		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Empleando los componentes electrónicos (Transistores, opto acopladores, relevadores y amplificadores operacionales) de acuerdo con la aplicación.</li> <li>-Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</li> <li>-De acuerdo con el diagrama electrónico.</li> <li>-Considerando las hojas especificaciones de cada elemento.</li> <li>-Aplicando las medidas de seguridad, higiene y ecológicas del área de trabajo.</li> <li>-De forma colaborativa con otros.</li> <li>-Realizando mediciones y pruebas de funcionamiento.</li> <li>-Entrega en tiempo y forma la tarjeta.</li> </ul>	Las tarjetas de acondicionamiento de señales elaboradas.	La elaboración de las tarjetas de acondicionamiento de señales de acuerdo a las especificaciones.

**MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES FÍSICAS Y TARJETAS DE ACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES**
**FUENTES DE INFORMACIÓN**

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Calibra instrumentos de medición y control de presión, temperatura, nivel y flujo.	1	Creus Solé, A. (2010). <i>Instrumentación Industrial</i> (8ª ed.). México: Alfaomega-Marcombo. Creus Solé, A. (2009). <i>Instrumentos Industriales su Ajuste y Calibración</i> (3ª ed.). México: Alfaomega-Marcombo.
2	Mantiene los instrumentos de medición y control de presión, temperatura, nivel y flujo.	1	Creus Solé, A. (2010). <i>Instrumentación Industrial</i> (8ª ed.). México: Alfaomega-Marcombo. Creus Solé, A. (2009). <i>Instrumentos Industriales su Ajuste y Calibración</i> (3ª ed.). México: Alfaomega-Marcombo.
3	Elabora informes técnicos de intervención a los instrumentos de medición y control de las variables físicas.	1	Creus Solé, A. (2010). <i>Instrumentación Industrial</i> (8ª ed.). México: Alfaomega-Marcombo. Creus Solé, A. (2009). <i>Instrumentos Industriales su Ajuste y Calibración</i> (3ª ed.). México: Alfaomega-Marcombo.
4	Diagnostica las fallas en tarjetas de acondicionamiento de señales.	2	Boylestad, R. L. y Nashelsky, L. (2009). <i>Electrónica: Teoría de circuitos</i> (6ª ed). México: Pearson. Malvino, A. T. (2007). <i>Principios de electrónica</i> (7ª ed.). España: Mc-Graw Hill/Interamericana de España S.A.
5	Repara tarjetas de acondicionamiento de señales.	2	Boylestad, R. L. y Nashelsky, L. (2009). <i>Electrónica: Teoría de circuitos</i> (6ª ed). México: Pearson. Malvino, A. T. (2007). <i>Principios de electrónica</i> (7ª ed.). España: Mc-Graw Hill/Interamericana de España S.A.
6	Elabora tarjetas de acondicionamiento de señales.	2	Boylestad, R. L. y Nashelsky, L. (2009). <i>Electrónica: Teoría de circuitos</i> (6ª ed). México: Pearson. Malvino, A. T. (2007). <i>Principios de electrónica</i> (7ª ed.). España: Mc-Graw Hill/Interamericana de España S.A.

## MÓDULO III

### Información General

Mantiene y calibra instrumentos de medición y control de las variables químicas y tarjetas electrónicas de circuitos de potencia.

272 horas

#### // SUBMÓDULO 1

Mantiene y calibra instrumentos de medición y control de las variables químicas.

128 Horas

#### // SUBMÓDULO 2

Elabora y repara tarjetas electrónicas de circuitos de potencia.

144 horas

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

2633	Técnicos en mantenimiento y reparación de maquinaria e instrumentos industriales. Técnico mecánico y en mantenimiento industrial.
2634	Mecánicos en mantenimiento y reparación de maquinaria e instrumentos industriales Mecánico industrial. Trabajador en mantenimiento industrial.
2635	Técnico en mantenimiento y reparación de instrumentos de precisión. Técnico mecánico en instrumentos de precisión.

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

811219	Reparación y mantenimiento de otro equipo electrónico y de equipo de precisión MÉX.
811312	Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial MÉX.

## MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES QUÍMICAS Y TARJETAS ELECTRÓNICAS DE CIRCUITOS DE POTENCIA.

## RESULTADO DE APRENDIZAJE

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Mantener y calibrar instrumentos de medición y control de las variables químicas
- Elaborar y reparar tarjetas electrónicas de circuitos de potencia

## COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
1	Realiza mediciones de las variables químicas.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Empleando los instrumentos correspondientes</li> <li>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-Registrando los resultados de las mediciones en el formato correspondiente.</li> <li>-Utilizando los sistema de medición correspondientes.</li> <li>-Informando en tiempo y forma.</li> </ul>
2	Calibra los instrumentos de medición y control de las variables químicas	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-De acuerdo con las especificaciones del manual del fabricante.</li> <li>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-Utilizando el patrón correspondiente.</li> <li>-De acuerdo con las políticas de la empresa.</li> <li>-De acuerdo con los requerimientos del proceso.</li> </ul>
3	Elabora el reporte de calibración de los instrumentos de medición y control de las variables químicas.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En el formato establecido por la empresa.</li> <li>-Registrando el total de corridas ascendentes y descendentes y los resultados obtenidos.</li> <li>-Registrando los datos del instrumento, TAG, tipo de aplicación, ubicación en el proceso, tipo de servicio, lugar, fecha y nombre de quien realizó la calibración.</li> <li>-Informando en tiempo y forma.</li> </ul>
4	Realiza el mantenimiento a los instrumentos de medición y control de las variables químicas.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-De acuerdo con las recomendaciones del manual del fabricante.</li> <li>-De acuerdo con las políticas de la empresa.</li> <li>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa.</li> <li>-En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.</li> <li>-Utilizando los insumos correspondientes.</li> <li>-Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</li> </ul>



**MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES QUÍMICAS Y TARJETAS ELECTRÓNICAS DE CIRCUITOS DE POTENCIA.**
**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Mantener y calibrar instrumentos de medición y control de las variables químicas
- Elaborar y reparar tarjetas electrónicas de circuitos de potencia

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
5	Elabora el reporte de mantenimiento de los instrumentos de medición y control de las variables químicas.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En el formato establecido por la empresa.</li> <li>-Registrando el tipo de mantenimiento realizado.</li> <li>-Registrando los materiales e insumos utilizados y sus cantidades.</li> <li>-Registrando los datos del instrumento, TAG, tipo de aplicación, ubicación en el proceso, tipo de servicio, lugar, fecha y nombre de quien realizó el mantenimiento.</li> <li>-Informando en tiempo y forma.</li> <li>-Resguardando la información del mantenimiento según las políticas de la empresa.</li> </ul>
6	Elabora tarjetas electrónicas para circuitos de potencia.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Empleando los elementos requeridos de acuerdo con la aplicación que realiza.</li> <li>-Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</li> <li>-De acuerdo con el diagrama electrónico.</li> <li>-Considerando las hojas especificaciones de cada elemento.</li> <li>-Observando las medidas de seguridad, higiene y ecológicas del área de trabajo.</li> <li>-De forma colaborativa con otros.</li> <li>-Realizando mediciones y pruebas de funcionamiento.</li> <li>-Entrega en tiempo y forma la tarjeta.</li> </ul>
7	Elabora el informe de elaboración de las tarjetas electrónicas para circuitos de potencia.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En el formato establecido por la empresa.</li> <li>-Registrando los materiales e insumos utilizados y sus cantidades.</li> <li>-Registrando los datos técnicos de la tarjeta y del instrumento al que corresponde.</li> <li>-Informando en tiempo y forma.</li> <li>-Resguardando la información según las políticas de la empresa.</li> </ul>

## MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES QUÍMICAS Y TARJETAS ELECTRÓNICAS DE CIRCUITOS DE POTENCIA.

## RESULTADO DE APRENDIZAJE

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Mantener y calibrar instrumentos de medición y control de las variables químicas
- Elaborar y reparar tarjetas electrónicas de circuitos de potencia

## COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
8	Reparar tarjetas electrónicas de circuitos de potencia	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizando mediciones y pruebas evaluativas para diagnóstico.</li> <li>-De acuerdo con las especificaciones técnicas y equivalencias en catálogo.</li> <li>-De acuerdo con las políticas de la empresa.</li> <li>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa.</li> <li>-En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.</li> <li>-Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</li> <li>-Entrega la tarjeta reparada en tiempo y forma.</li> </ul>
9	Realiza la calibración de las tarjetas electrónicas de circuitos de potencia.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Empleando los patrones de calibración correspondientes.</li> <li>-De acuerdo con su función específica.</li> <li>-Siguiendo las recomendaciones del manual del fabricante.</li> <li>-Siguiendo el procedimiento establecido.</li> </ul>
10	Elabora el reporte de mantenimiento y calibración de las tarjetas electrónicas de circuitos de potencia.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En el formato establecido por la empresa.</li> <li>-Registrando los materiales e insumos utilizados y sus cantidades.</li> <li>-Registrando los datos técnicos de la tarjeta y del instrumento al que corresponde.</li> <li>-Informando en tiempo y forma.</li> <li>-Resguardando la información según las políticas de la empresa.</li> </ul>

## 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.

M3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y lo contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

M5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.

M6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.

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

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

## GENÉRICAS SUGERIDAS

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

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

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

8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

## 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.

AP2. Verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad exigidos.

AP3. Registrar y revisar información para asegurar que sea correcta.

AP5. Verificar que la realización de una labor no deteriore o afecte otra.

OL4. Trabajar hasta alcanzar las metas o retos propuestos.

PO1. Anticipar los posibles obstáculos que puedan presentarse en el desarrollo de los objetivos

**MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES QUÍMICAS Y TARJETAS ELECTRÓNICAS DE CIRCUITOS DE POTENCIA.**
**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.

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Realiza mediciones de las variables químicas.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Empleando los instrumentos correspondientes</li> <li>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-Registrando los resultados de las mediciones en el formato correspondiente.</li> <li>-Utilizando los sistema de medición correspondientes.</li> <li>-Informando en tiempo y forma.</li> </ul>	Las mediciones de las variables químicas realizadas.	La realización de las mediciones de las variables químicas.
2	Calibra los instrumentos de medición y control de las variables químicas.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>De acuerdo con las especificaciones del manual del fabricante.</li> <li>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-Utilizando el patrón correspondiente.</li> <li>-De acuerdo con las políticas de la empresa.</li> <li>-De acuerdo con los requerimientos del proceso.</li> </ul>	Los instrumentos de medición y control de las variables químicas calibrados	La calibración de los instrumentos de medición y control (utilizando el patrón correspondiente de acuerdo a las políticas de la empresa
3	Elabora el reporte de calibración de los instrumentos de medición y control de las variables químicas.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En el formato establecido por la empresa.</li> <li>-Registrando el total de corridas ascendentes y descendentes y los resultados obtenidos.</li> <li>-Registrando los datos del instrumento, TAG, tipo de aplicación, ubicación en el proceso, tipo de servicio, lugar, fecha y nombre de quien realizó la calibración.</li> <li>-Informando en tiempo y forma.</li> </ul>	El reporte de calibración de los instrumentos de medición y control de las variables químicas elaborado	La elaboración del reporte de calibración de los instrumentos

## MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES QUÍMICAS Y TARJETAS ELECTRÓNICAS DE CIRCUITOS DE POTENCIA.

## 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
4	Realiza el mantenimiento a los instrumentos de medición y control de las variables químicas.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-De acuerdo con las recomendaciones del manual del fabricante.</li> <li>-De acuerdo con las políticas de la empresa.</li> <li>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa.</li> <li>-En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.</li> <li>-Utilizando los insumos correspondientes.</li> <li>-Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</li> </ul>	El mantenimiento a los instrumentos de medición y control realizado.	La realización del mantenimiento de acuerdo al manual del fabricante.
5	Elabora el reporte de mantenimiento de los instrumentos de medición y control de las variables químicas.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En el formato establecido por la empresa.</li> <li>-Registrando el tipo de mantenimiento realizado.</li> <li>-Registrando los materiales e insumos utilizados y sus cantidades.</li> <li>-Registrando los datos del instrumento, TAG, tipo de aplicación, ubicación en el proceso, tipo de servicio, lugar, fecha y nombre de quien realizó el mantenimiento.</li> <li>-Informando en tiempo y forma.</li> <li>-Resguardando la información del mantenimiento según las políticas de la empresa.</li> </ul>	El reporte de mantenimiento de los instrumentos de medición y control de las variables químicas elaborado	La elaboración del reporte de calibración de los instrumentos (resguardando la información)

**MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES QUÍMICAS Y TARJETAS ELECTRÓNICAS DE CIRCUITOS DE POTENCIA.**
**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
6	Elabora tarjetas electrónicas para circuitos de potencia.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Empleando los elementos requeridos de acuerdo con la aplicación que realiza.</li> <li>-Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</li> <li>-De acuerdo con el diagrama electrónico.</li> <li>-Considerando las hojas especificaciones de cada elemento.</li> <li>-Observando las medidas de seguridad, higiene y ecológicas del área de trabajo.</li> <li>-De forma colaborativa con otros.</li> <li>-Realizando mediciones y pruebas de funcionamiento.</li> <li>-Entrega en tiempo y forma la tarjeta.</li> </ul>	Las tarjetas electrónicas elaboradas.	La elaboración de las tarjetas para circuitos de potencia.
7	Efectúa el informe de elaboración de las tarjetas electrónicas para circuitos de potencia.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En el formato establecido por la empresa.</li> <li>-Registrando los materiales e insumos utilizados y sus cantidades.</li> <li>-Registrando los datos técnicos de la tarjeta y del instrumento al que corresponde.</li> <li>-Informando en tiempo y forma.</li> <li>-Resguardando la información según las políticas de la empresa.</li> </ul>	El informe de las tarjetas electrónicas para circuitos de potencia elaborado.	La elaboración del informe de las tarjetas electrónicas.

## MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES QUÍMICAS Y TARJETAS ELECTRÓNICAS DE CIRCUITOS DE POTENCIA.

## 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
8	Reparar tarjetas electrónicas de circuitos de potencia	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizando mediciones y pruebas evaluativas para diagnóstico.</li> <li>-De acuerdo con las especificaciones técnicas y equivalencias en catálogo.</li> <li>-De acuerdo con las políticas de la empresa.</li> <li>-Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</li> <li>-De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa.</li> <li>-En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.</li> <li>-Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</li> <li>-Entrega la tarjeta reparada en tiempo y forma.</li> </ul>	Las tarjetas electrónicas de circuitos de potencia reparadas.	La reparación de las tarjetas electrónicas de circuitos de potencia.
9	Realiza la calibración de las tarjetas electrónicas de circuitos de potencia.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Empleando los patrones de calibración correspondientes.</li> <li>-De acuerdo con su función específica.</li> <li>-Siguiendo las recomendaciones del manual del fabricante.</li> <li>-Siguiendo el procedimiento establecido.</li> </ul>	La calibración de tarjetas electrónicas de circuitos de potencia realizada.	La realización de la calibración de las tarjetas electrónicas.



## MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES QUÍMICAS Y TARJETAS ELECTRÓNICAS DE CIRCUITOS DE POTENCIA.

## 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
10	Elabora el reporte de mantenimiento y calibración de las tarjetas electrónicas de circuitos de potencia.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En el formato establecido por la empresa.</li> <li>-Registrando los materiales e insumos utilizados y sus cantidades.</li> <li>-Registrando los datos técnicos de la tarjeta y del instrumento al que corresponde.</li> <li>-Informando en tiempo y forma.</li> <li>-Resguardando la información según las políticas de la empresa.</li> </ul>	El reporte de mantenimiento y calibración de las tarjetas electrónicas de circuitos de potencia completo.	La elaboración del reporte de mantenimiento y calibración de las tarjetas electrónicas de circuitos de potencia

## MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES QUÍMICAS Y TARJETAS ELECTRÓNICAS DE CIRCUITOS DE POTENCIA.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Realiza mediciones de las variables químicas.	1	<p>Acevedo Sánchez, J. (2003), Control Avanzado de Procesos (Teoría y Practica) España: Díaz de Santos, S.A.</p> <p>Smith, C. A. y Corripio, A. B., (1991). Instrumentación de Procesos Químicos, Síntesis, Madrid, España.</p> <p>NORMA Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999 Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.</p> <p>NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tubería</p>
2	Calibra los instrumentos de medición y control de las variables químicas.	1	<p>Creus Solé, A. (2011) Neumática e Hidráulica ( 2ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Acevedo Sánchez, J. (2003). <i>Control Avanzado de Procesos (Teoría y Practica)</i> España: Díaz de Santos, S.A.</p> <p>James A. . (1964) <i>Química Industrial</i></p> <p>Ollero de Castro, P. y Fernández Camacho, E., (1997). <i>Control e Instrumentación de Procesos Químicos</i>, Síntesis, Madrid, España.</p>
3	Elabora el reporte de calibración de los instrumentos de medición y control de las variables químicas.	1	<p>Acevedo Sánchez, J. (2003), Control Avanzado de Procesos (Teoría y Practica) España: Díaz de Santos, S.A.</p> <p>Ollero de Castro, P. y Fernández Camacho, E., (1997). <i>Control e Instrumentación de Procesos Químicos</i>, Síntesis, Madrid, España.</p>
4	Realiza el mantenimiento a los instrumentos de medición y control de las variables químicas.	1	<p>Ollero de Castro, P. y Fernández Camacho, E., (1997). <i>Control e Instrumentación de Procesos Químicos</i>, Síntesis, Madrid, España.</p> <p>Creus Solé, A. (2011) Neumática e Hidráulica ( 2ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p>
5	Elabora el reporte de mantenimiento de los instrumentos de medición y control de las variables químicas.	1	<p>Cruz ,A. Instrumentos Industriales su ajuste y calibración,(3º ed).México Alfaomega, Marcombo</p> <p>Creus Solé, A. (2011) Neumática e Hidráulica ( 2ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo.</p>

**MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES QUÍMICAS Y TARJETAS ELECTRÓNICAS DE CIRCUITOS DE POTENCIA.**
**FUENTES DE INFORMACIÓN**

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
6	Elabora tarjetas electrónicas para circuitos de potencia.	2	<p>Benavent, J. Abellán, A. y Figueres, E. (2000) <i>Electrónica de Potencia - Teoría y Aplicaciones</i> (1ª Ed.). España: Alfaomega, Universidad Politécnica de Valencia</p> <p>Boylestad, R. L. y Nashelsky, L. (2003). <i>Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i>. (8ª ed.). México: Pearson Educación. pp. 1 – 112.</p> <p>Rashid, M. H. y Suárez, A. (2004). <i>Electrónica de Potencia Circuitos, dispositivos y aplicaciones</i>. (3ª d.) México: Pearson / Prentice Hall. pp. 31 – 120.</p>
7	Elabora el informe de elaboración de las tarjetas electrónicas para circuitos de potencia.	2	<p>Benavent, J. Abellán, A. y Figueres, E. (2000) <i>Electrónica de Potencia - Teoría y Aplicaciones</i> (1ª Ed.). España: Alfaomega, Universidad Politécnica de Valencia</p> <p>Boylestad, R. L. y Nashelsky, L. (2003). <i>Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i>. (8ª ed.). México: Pearson Educación. pp. 1 – 112.</p> <p>Rashid, M. H. y Suárez, A. (2004). <i>Electrónica de Potencia Circuitos, dispositivos y aplicaciones</i>. (3ª d.) México: Pearson / Prentice Hall. pp. 31 – 120.</p>
8	Reparar tarjetas electrónicas de circuitos de potencia	2	<p>Benavent, J. Abellán, A. y Figueres, E. (2000) <i>Electrónica de Potencia - Teoría y Aplicaciones</i> (1ª Ed.). España: Alfaomega, Universidad Politécnica de Valencia</p> <p>Boylestad, R. L. y Nashelsky, L. (2003). <i>Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i>. (8ª ed.). México: Pearson Educación. pp. 1 – 112.</p> <p>Rashid, M. H. y Suárez, A. (2004). <i>Electrónica de Potencia Circuitos, dispositivos y aplicaciones</i>. (3ª d.) México: Pearson / Prentice Hall. pp. 31 – 120.</p>
9	Realiza la calibración de las tarjetas electrónicas de circuitos de potencia.	2	<p>Benavent, J. Abellán, A. y Figueres, E. (2000) <i>Electrónica de Potencia - Teoría y Aplicaciones</i> (1ª Ed.). España: Alfaomega, Universidad Politécnica de Valencia</p> <p>Boylestad, R. L. y Nashelsky, L. (2003). <i>Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i>. (8ª ed.). México: Pearson Educación. pp. 1 – 112.</p> <p>Rashid, M. H. y Suárez, A. (2004). <i>Electrónica de Potencia Circuitos, dispositivos y aplicaciones</i>. (3ª d.) México: Pearson / Prentice Hall. pp. 31 – 120.</p>

## MANTIENE Y CALIBRA INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LAS VARIABLES QUÍMICAS Y TARJETAS ELECTRÓNICAS DE CIRCUITOS DE POTENCIA.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
9	Realiza la calibración de las tarjetas electrónicas de circuitos de potencia.	2	<p>Benavent, J. Abellán, A. y Figueres, E. (2000) <i>Electrónica de Potencia - Teoría y Aplicaciones</i> (1ª Ed.). España: Alfaomega, Universidad Politécnica de Valencia</p> <p>Boylestad, R. L. y Nashelsky, L. (2003). <i>Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i>. (8ª ed.). México: Pearson Educación. pp. 1 – 112.</p> <p>Rashid, M. H. y Suárez, A. (2004). <i>Electrónica de Potencia Circuitos, dispositivos y aplicaciones</i>. (3ª d.) México: Pearson / Prentice Hall. pp. 31 – 120.</p>
10	Elabora el reporte de mantenimiento y calibración de las tarjetas electrónicas de circuitos de potencia.	2	<p>Benavent, J. Abellán, A. y Figueres, E. (2000) <i>Electrónica de Potencia - Teoría y Aplicaciones</i> (1ª Ed.). España: Alfaomega, Universidad Politécnica de Valencia</p> <p>Boylestad, R. L. y Nashelsky, L. (2003). <i>Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i>. (8ª ed.). México: Pearson Educación. pp. 1 – 112.</p> <p>Rashid, M. H. y Suárez, A. (2004). <i>Electrónica de Potencia Circuitos, dispositivos y aplicaciones</i>. (3ª d.) México: Pearson / Prentice Hall. pp. 31 – 120.</p>

## MÓDULO IV

### Información General

Mantiene lazos de control de acuerdo con las necesidades del proceso.

192 horas

#### // SUBMÓDULO 1

Sintoniza lazos de control de procesos industriales.  
96 horas

#### // SUBMÓDULO 2

Opera lazos de control utilizando la electrónica digital.  
96 horas

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

2633	Técnicos en mantenimiento y reparación de maquinaria e instrumentos industriales. Técnico mecánico y en mantenimiento industrial.
2634	Mecánicos en mantenimiento y reparación de maquinaria e instrumentos industriales. Mecánico industrial. Trabajador en mantenimiento industrial.

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

811219	Reparación y mantenimiento de otro equipo electrónico y de equipo de precisión MÉX.
811312	Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial MÉX.

**MANTIENE LAZOS DE CONTROL DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DEL PROCESO**
**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Sintonizar lazos de control de procesos industriales
- Operar lazos de control utilizando la electrónica digital

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
1	Diagnostica lazos de control para determinar el estado de operación del proceso.	1	De acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Usando los algoritmos de control, PID y de control avanzado. De acuerdo con las técnicas de control De acuerdo con la operación del proceso. De acuerdo a las normas vigentes. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.
2	Elabora la documentación técnica relacionada del diagnostico del lazo de control.	1	En el formato establecido por la empresa. Usando los algoritmos de control, PID y de control avanzado. Registrando los datos del lazo de control, TAG, tipo de aplicación, ubicación en el proceso, tipo de servicio, lugar, fecha y nombre de quien realizó la sintonización. Informa en tiempo y forma
3	Mantiene los lazos de control	1	Que están operando fuera de los parámetros del proceso. Usando los algoritmos de control, PID y de control avanzado. Evaluando las condiciones físicas y del entorno. Por mantenimiento predictivo. Registrando las condiciones actuales de operación En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo. Utilizando los insumos correspondientes. Utilizando la herramienta y equipo adecuado.

**MANTIENE LAZOS DE CONTROL DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DEL PROCESO**
**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Sintonizar lazos de control de procesos industriales
- Operar lazos de control utilizando la electrónica digital

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
4	Sintoniza los lazos de control de procesos industriales	1	De acuerdo a las recomendaciones del fabricante. De acuerdo a las especificaciones técnicas del proceso. De acuerdo a los algoritmos de control PID y de control avanzado. De acuerdo a las normas vigentes. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. Utilizando el patrón de calibración correspondiente. Registrando las actividades en el formato establecido. Entrega en tiempo y forma.
5	Instala los lazos de control.	1	Cumpliendo con las recomendaciones del manual del fabricante. De acuerdo con los requerimientos del proceso. De acuerdo con las políticas de la empresa. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. Evaluando las condiciones físicas y del entorno. En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.
6	Construye tarjetas electrónicas para controlar secuencias de arranque y paro de equipos.	2	Utiliza el álgebra booleana. Utilizando circuitos TTL. Utiliza flip-flops. De acuerdo a las recomendaciones del fabricante. De acuerdo a las especificaciones técnicas del proceso. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. En la automatización de equipos. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. Evaluando las condiciones físicas y del entorno.

**MANTIENE LAZOS DE CONTROL DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DEL PROCESO**
**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Sintonizar lazos de control de procesos industriales
- Operar lazos de control utilizando la electrónica digital

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
7	Construye tarjetas electrónicas para controlar circuitos de interlock.	2	<p>Utiliza el álgebra booleana.  Utilizando circuitos TTL.  Utiliza flip-flops.  De acuerdo a las recomendaciones del fabricante.  De acuerdo a las especificaciones técnicas del proceso.  Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.  En la automatización de equipos.  Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.  Evaluando las condiciones físicas y del entorno.</p>
8	Construye tarjetas electrónicas para controlar circuitos de temporización.	2	<p>Utiliza el álgebra booleana.  Utilizando circuitos TTL.  Utiliza flip-flops.  De acuerdo a las recomendaciones del fabricante.  De acuerdo a las especificaciones técnicas del proceso.  Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.  En la automatización de equipos.  Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.  Evaluando las condiciones físicas y del entorno.</p>
9	Repara tarjetas electrónicas usadas en secuencias de arranque y paro de equipo, circuitos de interlock y circuitos temporizadores.	2	<p>Utiliza el álgebra booleana.  Utilizando circuitos TTL.  De acuerdo a las recomendaciones del fabricante.  De acuerdo a las especificaciones técnicas del proceso.  Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.  En la automatización de equipos.  Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.  Evaluando las condiciones físicas y del entorno.  En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.</p>



**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.

CE2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.

CE5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.

M4. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

C8. Valora el pensamiento lógico en el proceso comunicativo en su vida cotidiana y académica.

**GENÉRICAS SUGERIDAS**

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

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

7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.

8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

11.2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.

**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.

AP2. Verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad exigidos.

AP5. Verificar que la realización de una labor no deteriore o afecte otra.

EP2. Orientar su actuación al logro de objetivos

EP7. Cumplir los compromisos asumidos de acuerdo con las condiciones de tiempo y forma acordados

OM1. Actualizarse respecto a las mejores prácticas en su especialidad o área de trabajo.

**MANTIENE LAZOS DE CONTROL DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DEL PROCESO**
**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	Diagnostica lazos de control para determinar el estado de operación del proceso.	1	De acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Usando los algoritmos de control, PID y de control avanzado. De acuerdo con las técnicas de control De acuerdo con la operación del proceso. De acuerdo a las normas vigentes. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.	Los lazos de control diagnosticados de acuerdo al proceso y los modos de control.	El diagnostico de los lazos de control de acuerdo a las especificaciones del proceso y los modos de control.
2	Elabora la documentación técnica relacionada del diagnostico del lazo de control.	1	En el formato establecido por la empresa. Usando los algoritmos de control, PID y de control avanzado. Registrando los datos del lazo de control, TAG, tipo de aplicación, ubicación en el proceso, tipo de servicio, lugar, fecha y nombre de quien realizó la sintonización. Informa en tiempo y forma.	Los informes técnicos elaborados.	

**MANTIENE LAZOS DE CONTROL DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DEL PROCESO**
**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
3	Mantiene los lazos de control	1	<p>Que están operando fuera de los parámetros del proceso.</p> <p>Usando los algoritmos de control, PID y de control avanzado.</p> <p>Evaluando las condiciones físicas y del entorno.</p> <p>Por mantenimiento predictivo.</p> <p>Registrando las condiciones actuales de operación</p> <p>En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.</p> <p>Utilizando los insumos correspondientes.</p> <p>Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</p>	Los lazos de control mantenidos dentro de los parámetros del proceso.	El mantenimiento a los lazos de control de acuerdo a los parámetros del proceso.
4	Sintoniza los lazos de control de procesos industriales	1	<p>De acuerdo a las recomendaciones del fabricante.</p> <p>De acuerdo a las especificaciones técnicas del proceso.</p> <p>De acuerdo a los algoritmos de control PID y de control avanzado.</p> <p>De acuerdo a las normas vigentes.</p> <p>Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</p> <p>Utilizando el patrón de calibración correspondiente.</p> <p>Registrando las actividades en el formato establecido.</p> <p>Entrega en tiempo y forma.</p>	Los lazos de control sintonizados dentro de los parámetros del proceso.	La sintonización de los lazos de control de acuerdo a los parámetros del proceso.

**MANTIENE LAZOS DE CONTROL DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DEL PROCESO**
**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
5	Instala los lazos de control.	1	Cumpliendo con las recomendaciones del manual del fabricante. De acuerdo con los requerimientos del proceso. De acuerdo con las políticas de la empresa. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. Evaluando las condiciones físicas y del entorno. En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.	Los lazos de control instalados de acuerdo al proceso.	La instalación de los lazos de control de acuerdo al proceso.
6	Construye tarjetas electrónicas para controlar secuencias de arranque y paro de equipos.	2	Utiliza el álgebra booleana. Utilizando circuitos TTL. Utiliza flip-flops. De acuerdo a las recomendaciones del fabricante. De acuerdo a las especificaciones técnicas del proceso. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. En la automatización de equipos. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. Evaluando las condiciones físicas y del entorno.	Las tarjetas electrónicas para controlar secuencias de arranque y paro de equipos, construidas de acuerdo a las especificaciones técnicas.	La construcción de las tarjetas electrónicas para controlar secuencias de arranque y paro de equipos.

**MANTIENE LAZOS DE CONTROL DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DEL PROCESO**
**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
7	Construye tarjetas electrónicas para controlar circuitos de interlock.	2	Utiliza el álgebra booleana. Utilizando circuitos TTL. Utiliza flip-flop. De acuerdo a las recomendaciones del fabricante. De acuerdo a las especificaciones técnicas del proceso. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. En la automatización de equipos. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. Evaluando las condiciones físicas y del entorno.	Las tarjetas electrónicas para interlock de equipos, construidas de acuerdo a las especificaciones técnicas.	La construcción de las tarjetas electrónicas para interlock de equipos.
8	Construye tarjetas electrónicas para controlar circuitos de temporización.	2	Utiliza el álgebra booleana. Utilizando circuitos TTL. Utiliza flip-flop. De acuerdo a las recomendaciones del fabricante. De acuerdo a las especificaciones técnicas del proceso. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. En la automatización de equipos. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. Evaluando las condiciones físicas y del entorno.	Las tarjetas electrónicas para controlar circuitos de temporización, construidas de acuerdo a las especificaciones técnicas.	La construcción de las tarjetas electrónicas para controlar circuitos de temporización.

**MANTIENE LAZOS DE CONTROL DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DEL PROCESO**
**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
9	Repara tarjetas electrónicas usadas en secuencias de arranque y paro de equipo, circuitos de interlock y circuitos temporizadores.	2	Utiliza el álgebra booleana. Utilizando circuitos TTL. De acuerdo a las recomendaciones del fabricante. De acuerdo a las especificaciones técnicas del proceso. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. En la automatización de equipos. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. Evaluando las condiciones físicas y del entorno. En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.	Las tarjetas electrónicas usadas en secuencias de arranque y paro de equipo, circuitos de interlock y circuitos temporizadores reparados.	La reparación de las tarjetas de arranque y paro de equipo, circuitos de interlock y circuitos temporizadores.

**MANTIENE LAZOS DE CONTROL DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DEL PROCESO**
**FUENTES DE INFORMACIÓN**

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Diagnostica lazos de control para determinar el estado de operación del proceso.	1	<p>Creus Solé, A. (2010) <i>Instrumentación Industrial</i> (8ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Mateo Floría P. y González Maestre D. (2010) <i>Casos prácticos de prevención de riesgos laborales</i> (2da. Ed.). Fund. Confemetal</p> <p>Creus Solé, A. (2011) <i>Neumática e Hidráulica</i> (2ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Soisson, H. E. () <i>Instrumentación Industrial</i> ()México: Limusa Noriega Editores</p>
2	Elabora la documentación técnica relacionada del diagnostico del lazo de control.	1	<p>Creus Solé, A. (2010) <i>Instrumentación Industrial</i> (8ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Creus Solé, A. (2011) <i>Neumática e Hidráulica</i> (2ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Soisson, H. E. () <i>Instrumentación Industrial</i> ()México: Limusa Noriega Editores</p>
3	Mantiene los lazos de control	1	<p>Creus Solé, A. (2010) <i>Instrumentación Industrial</i> (8ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Mateo Floría P. y González Maestre D. (2010) <i>Casos prácticos de prevención de riesgos laborales</i> (2da. Ed.). Fund. Confemetal</p> <p>Creus Solé, A. (2011) <i>Neumática e Hidráulica</i> (2ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Soisson, H. E. () <i>Instrumentación Industrial</i> ()México: Limusa Noriega Editores</p>
4	Sintoniza los lazos de control de procesos industriales	1	<p>Creus Solé, A. (2010) <i>Instrumentación Industrial</i> (8ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Mateo Floría P. y González Maestre D. (2010) <i>Casos prácticos de prevención de riesgos laborales</i> (2da. Ed.). Fund. Confemetal</p> <p>Creus Solé, A. (2011) <i>Neumática e Hidráulica</i> (2ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Soisson, H. E. () <i>Instrumentación Industrial</i> ()México: Limusa Noriega Editores</p>
5	Instala los lazos de control.	1	<p>Creus Solé, A. (2010) <i>Instrumentación Industrial</i> (8ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Mateo Floría P. y González Maestre D. (2010) <i>Casos prácticos de prevención de riesgos laborales</i> (2da. Ed.). Fund. Confemetal</p> <p>Creus Solé, A. (2011) <i>Neumática e Hidráulica</i> (2ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Soisson, H. E. () <i>Instrumentación Industrial</i> ()México: Limusa Noriega Editores</p>

**MANTIENE LAZOS DE CONTROL DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES DEL PROCESO**
**FUENTES DE INFORMACIÓN**

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
6	Construye tarjetas electrónicas para controlar secuencias de arranque y paro de equipos.	2	<p>Benavent, J. Abellán, A. y Figueres, E. (2000) <i>Electrónica de Potencia - Teoría y Aplicaciones</i> (1ª Ed.). España: Alfaomega, Universidad Politécnica de Valencia</p> <p>Mateo Floría P. y González Maestre D. (2010) <i>Casos prácticos de prevención de riesgos laborales</i> (2da. Ed.). Fund. Confemetal</p> <p>Boylestad, R. L. y Nashelsky, L. (2003). <i>Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i>. (8ª ed.). México: Pearson Educación. pp. 1 – 112.</p> <p>Rashid, M. H. y Suárez, A. (2004). <i>Electrónica de Potencia Circuitos, dispositivos y aplicaciones</i>. (3ª d.) México: Pearson / Prentice Hall. pp. 31 – 120.</p>
7	Construye tarjetas electrónicas para controlar circuitos de interlock.	2	<p>Benavent, J. Abellán, A. y Figueres, E. (2000) <i>Electrónica de Potencia - Teoría y Aplicaciones</i> (1ª Ed.). España: Alfaomega, Universidad Politécnica de Valencia</p> <p>Boylestad, R. L. y Nashelsky, L. (2003). <i>Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i>. (8ª ed.). México: Pearson Educación. pp. 1 – 112.</p> <p>Rashid, M. H. y Suárez, A. (2004). <i>Electrónica de Potencia Circuitos, dispositivos y aplicaciones</i>. (3ª d.) México: Pearson / Prentice Hall. pp. 31 – 120.</p>
8	Construye tarjetas electrónicas para controlar circuitos de temporización.	2	<p>Benavent, J. Abellán, A. y Figueres, E. (2000) <i>Electrónica de Potencia - Teoría y Aplicaciones</i> (1ª Ed.). España: Alfaomega, Universidad Politécnica de Valencia</p> <p>Díaz Navarro, J. (2010) <i>Técnicas de Mantenimiento Industrial</i> (2ª Ed.). España: Calpe Institute of Technology</p> <p>Rashid, M. H. y Suárez, A. (2004). <i>Electrónica de Potencia Circuitos, dispositivos y aplicaciones</i>. (3ª d.) México: Pearson / Prentice Hall. pp. 31 – 120.</p>
9	Repara tarjetas electrónicas usadas en secuencias de arranque y paro de equipo, circuitos de interlock y circuitos temporizadores.	2	<p>Benavent, J. Abellán, A. y Figueres, E. (2000) <i>Electrónica de Potencia - Teoría y Aplicaciones</i> (1ª Ed.). España: Alfaomega, Universidad Politécnica de Valencia</p> <p>Díaz Navarro, J. (2010) <i>Técnicas de Mantenimiento Industrial</i> (2ª Ed.). España: Calpe Institute of Technology</p> <p>Díaz Navarro, J. (2010) <i>Técnicas de Mantenimiento Industrial</i> (2ª Ed.). España: Calpe Institute of Technology</p>



# MÓDULO V

## Información General

Automatiza procesos industriales.

192 horas

### // SUBMÓDULO 1

Instala y repara sistemas neumáticos, hidráulicos y automáticos

96 horas

### // SUBMÓDULO 2

Programa sistemas automáticos utilizando protocolos de comunicación para el control de procesos.

96 horas

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

2630

Supervisores de mecánicos y técnicos en mantenimiento y reparación de equipos mecánicos, vehículos de motor, instrumentos industriales y equipo de refrigeración

Supervisor de mantenimiento industrial.

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

811313

Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo para mover, levantar y acomodar materiales

811314

Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo comercial y de servicios

**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Instalar y reparar sistemas neumáticos, hidráulicos y automáticos
- Programar sistemas automáticos utilizando protocolos de comunicación para el control de procesos

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
1	Instala sistemas neumáticos e hidráulicos en procesos y equipos industriales	1	Teniendo en cuenta las recomendaciones del manual del fabricante. Cumpliendo las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. Evaluando las condiciones físicas y del entorno. En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo. Utilizando la herramienta y equipo adecuado. Basado en las necesidades del proceso
2	Mantiene sistemas neumáticos e hidráulicos en procesos y equipos industriales	1	Cumpliendo con las recomendaciones del manual del fabricante. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa. Registrando las condiciones actuales de operación En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo. Utilizando los insumos correspondientes. Utilizando la herramienta y equipo adecuado.
3	Repara sistemas neumáticos e hidráulicos en procesos y equipos industriales	1	Realizando mediciones y pruebas evaluativas para diagnóstico. De acuerdo con las especificaciones técnicas y equivalencias en catálogo. De acuerdo con las políticas de la empresa. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa. En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo. Utilizando la herramienta y equipo adecuado. Basado en las necesidades del proceso
4	Instala PLC's en maquinaria y equipo industrial	2	De acuerdo con las especificaciones técnicas y equivalencias en catálogo. De acuerdo con las políticas de la empresa. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa. Utilizando la herramienta y equipo adecuado. Basado en las necesidades del proceso

**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Instalar y reparar sistemas neumáticos, hidráulicos y automáticos
- Programar sistemas automáticos utilizando protocolos de comunicación para el control de procesos

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
5	Realiza la programación de PLC's en maquinaria y equipo industrial.	2	Realizando mediciones y pruebas evaluativas para diagnóstico. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo. Utilizando la herramienta y equipo adecuado.
6	Mantiene sistemas automáticos en maquinaria y equipo industrial.	2	Realizando mediciones y pruebas evaluativas para diagnóstico. De acuerdo con las especificaciones técnicas y equivalencias en catálogo. De acuerdo con las políticas de la empresa. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa. En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo. Utilizando la herramienta y equipo adecuado. De forma colaborativa con otros
7	Identifica buses de instrumentación dedicada y sistemas de redes	1, 2	En sistemas de automatización de procesos: Profibus, Field Bus, HART/ ModBus TCP, Ethernet, IP.

## 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.

M4. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

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

C6. Argumenta un punto de vista en público de manera precisa, coherente y creativa.

CS6. Analiza con visión emprendedora los factores y elementos fundamentales que intervienen en la productividad y competitividad de una organización y su relación con el entorno socioeconómico.

## GENÉRICAS SUGERIDAS

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

4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

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

11.3 Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.

## 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.

AP2. Verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad exigidos.

CE2. Sustentar sus ideas y puntos de vista con argumentos, basados en evidencias, hechos y datos.

OM1. Actualizarse respecto a las mejores prácticas en su especialidad o área de trabajo

AP5. Verificar que la realización de una labor no deteriore o afecte otra.

OL4. Trabajar hasta alcanzar las metas o retos propuestos.

**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	Instala sistemas neumáticos e hidráulicos en procesos y equipos industriales	1	<p>Teniendo en cuenta las recomendaciones del manual del fabricante.</p> <p>Cumpliendo las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</p> <p>Evaluando las condiciones físicas y del entorno.</p> <p>En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.</p> <p>Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</p> <p>Basado en las necesidades del proceso</p>	El sistema neumático y el sistema hidráulico instalado	La instalación del sistema neumático y el sistema hidráulico.
2	Mantiene sistemas neumáticos e hidráulicos en procesos y equipos industriales	1	<p>Cumpliendo con las recomendaciones del manual del fabricante.</p> <p>Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo.</p> <p>De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa.</p> <p>Registrando las condiciones actuales de operación</p> <p>En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo.</p> <p>Utilizando los insumos correspondientes.</p> <p>Utilizando la herramienta y equipo adecuado.</p>	El sistema neumático y el sistema hidráulico mantenido	El mantenimiento del sistema neumático y el sistema hidráulico.

**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
3	Repara sistemas neumáticos e hidráulicos en procesos y equipos industriales	1	Realizando mediciones y pruebas evaluativas para diagnóstico. De acuerdo con las especificaciones técnicas y equivalencias en catálogo. De acuerdo con las políticas de la empresa. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa. En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo. Utilizando la herramienta y equipo adecuado. Basado en las necesidades del proceso	El sistema neumático y el sistema hidráulico reparado	La reparación del sistema neumático y el sistema hidráulico.
4	Instala PLC's en maquinaria y equipo industrial	2	De acuerdo con las especificaciones técnicas y equivalencias en catálogo. De acuerdo con las políticas de la empresa. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa. Utilizando la herramienta y equipo adecuado. Basado en las necesidades del proceso	El PLC instalado en maquinaria y equipo industrial	La instalación de PLC's en maquinaria y equipo industrial.

**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
5	Realiza la programación de PLC's en maquinaria y equipo industrial.	2	Realizando mediciones y pruebas evaluativas para diagnóstico. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo. Utilizando la herramienta y equipo adecuado.	El programa del PLC realizado	La programación del PLC's en maquinaria y equipo industrial.
6	Mantiene sistemas automáticos en maquinaria y equipo industrial.	2	Realizando mediciones y pruebas evaluativas para diagnóstico. De acuerdo con las especificaciones técnicas y equivalencias en catálogo. De acuerdo con las políticas de la empresa. Observando las medidas de seguridad e higiene del área de trabajo. De acuerdo con las políticas ecológicas de la empresa. En coordinación con el personal de operación, almacén, servicios generales y seguridad en el trabajo. Utilizando la herramienta y equipo adecuado. De forma colaborativa con otros	El PLC mantenido en maquinaria y equipo industrial	El mantenimiento del PLC's en maquinaria y equipo industrial.
7	Identifica buses de instrumentación dedicada y sistemas de redes	1, 2	En sistemas de automatización de procesos: Profibus, Field Bus, HART/ ModBus TCP, Ethernet, IP.		La identificación de buses de instrumentación dedicada y sistemas de redes.

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Instala sistemas neumáticos e hidráulicos en procesos y equipos industriales	1	<p>Creus Solé, A. (2011) <i>Neumática e Hidráulica</i> (2ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Lladonosa Giró, V. y Gea Puertas, J. M. (1998) <i>Circuitos Básicos de ciclos Neumáticos y Electroneumáticos</i> (1ª. Ed.). España: Marcombo S.A.</p>
2	Mantiene sistemas neumáticos e hidráulicos en procesos y equipos industriales	1	<p>Creus Solé, A. (2011) <i>Neumática e Hidráulica</i> (2ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Lladonosa Giró, V. y Gea Puertas, J. M. (1998) <i>Circuitos Básicos de ciclos Neumáticos y Electroneumáticos</i> (1ª. Ed.). España: Marcombo S.A.</p> <p>Mateo Floría P. y González Maestre D. (2010) <i>Casos prácticos de prevención de riesgos laborales</i> (2da. Ed.). Fund. Confemetal</p>
3	Repara sistemas neumáticos e hidráulicos en procesos y equipos industriales	1	<p>Creus Solé, A. (2011) <i>Neumática e Hidráulica</i> (2ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Lladonosa Giró, V. y Gea Puertas, J. M. (1998) <i>Circuitos Básicos de ciclos Neumáticos y Electroneumáticos</i> (1ª. Ed.). España: Marcombo S.A.</p> <p>Mateo Floría P. y González Maestre D. (2010) <i>Casos prácticos de prevención de riesgos laborales</i> (2da. Ed.). Fund. Confemetal</p>
4	Instala PLC's en maquinaria y equipo industrial	2	<p>Mandado, E., Acevedo, J., Fernández, C. y Armesto, J. (2009) <i>Autómatas Programables y Sistemas de Automatización</i> (1ª. Ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p>



No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
5	Realiza la programación de PLC's en maquinaria y equipo industrial.	2	Mandado, E., Acevedo, J., Fernández, C. y Armesto, J. (2009) <i>Autómatas Programables y Sistemas de Automatización</i> (1ª. Ed.). México: Alfaomega, Marcombo
6	Mantiene sistemas automáticos en maquinaria y equipo industrial.	2	<p>Mandado, E., Acevedo, J., Fernández, C. y Armesto, J. (2009) <i>Autómatas Programables y Sistemas de Automatización</i> (1ª. Ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Pallás Areny, R. (2007) <i>Sensores y acondicionadores de señal</i> (4ª. Ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p> <p>Lladonosa Giró, V. y Gea Puertas, J. M. (1998) <i>Circuitos Básicos de ciclos Neumáticos y Electroneumáticos</i> (1ª. Ed.). España: Marcombo S.A.</p> <p>Rey Sacristán, F. (2001) <i>Manual Del Mantenimiento Integral En La Empresa</i> (1ª. Ed.). Fund. Confemetal</p> <p>Mateo Floría P. y González Maestre D. (2010) <i>Casos prácticos de prevención de riesgos laborales</i> (2da. Ed.). Fund. Confemetal</p>
7	Identifica buses de instrumentación dedicada y sistemas de redes	1, 2	<p>Rodríguez Penín A. (2007) <i>Sistemas SCADA - Guía Práctica</i> (1ª. Ed.). España: Marcombo, S.A.</p> <p>Creus Solé, A. (2010) <i>Instrumentación Industrial</i> (8ª ed.). México: Alfaomega, Marcombo</p>

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
EQUIPOS	
Impresora láser.	I, II, III, IV y V
Cañón electrónico.	I,II,III, IV y V
Multímetro digital.	I,II,III y IV
Laptop.	I, II, III, IV y V
Laptops para Alumnos.	I, II, III, IV y V
Estaciones de trabajo Alumnos.	I,II,III
Osciloscopio Digital.	I,II,III
Generador de funciones	I,II,IV
Estación de proceso de Presión	I,II,IV
Estación de proceso de Temperatura	I,II,IV
Estación de proceso de Flujo	I,II,IV
Estación de proceso de Nivel	I,II,IV
Estación de procesos para intercambiador de calor	I,II,IV
Estación de procesos para pH y conductividad	I,III,IV
Conductímetro Portátil	I,III,IV
Medidor de humedad absoluta.	I,III,IV
Medidor de presión digital.	I,II,III, IV
Bulbo y tubo capilar (-10°C A 100°C).	I,II,III
Calibrador de presión neumático manual.	I,II,III, IV
Calibrador de procesos multifunción.	I,II,III, IV
Convertidor de corriente a presión.	I,II,III, IV
Convertidor de presión a corriente.	IV
Configuradores para transmisor smart.	I,II,III, IV
Controlador digital multivariable.	I,II,III, IV
Balanza de pesos muertos.	I,II,III, IV

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
EQUIPOS	
Electrodos de PH	I,II,IV
Interruptor de temperatura	I,II,III, IV
Interruptor de presión	I,II,III, IV
Manómetro digital patrón	I,II,III, IV
Manómetro de tubo bourdon	I,II, IV
Modulo de calibración	I,II, IV
Medidor de PH	I,II,III, IV
Termistores	I,II, IV
Termo Resistencias PT-100 (PLATINO)	I,II, IV
Termopar tipo J	I,II, IV
Termopar tipo K	I,II, IV
Termopar tipo R	I,II, IV
Termo pozos con cabezal roscado	I,II, IV
Transmisor de presión	I,II, IV
Transmisor de presión diferencial	I,II, IV
Transmisor de temperatura	I,II, IV
Válvula de control con actuador neumático	I,II, IV
Válvula de control con posicionador inteligente	I,II, IV
Válvula de control de movimiento de obturador rotativo con actuador eléctrico tipo mariposa	I,II, IV
Viscosímetro	I,II, IV
Fuente de poder variable con Triple salida	I,II, III, IV
Entrenador Circuitos Eléctricos	I,II
Entrenador redes eléctricas	I,II, III, IV
Entrenador Motores DC en sistemas analógicos y de pulso	I,III
Entrenador modular	I,III

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
EQUIPOS	
Entrenador para demostración y experimentos en el campo de la neumática	V
Entrenador para demostración y experimentos en el campo de la electro neumática	V
Sistema de entrenamiento en electro neumática	V
Botón pulsador doble	V
Interruptor de fin de carrera	V
Interruptores: de Fin de Carrera	V
Relevador	V
Relevador temporizador / contador	V
Interruptor magnético de proximidad	V
Interruptor fotoeléctrico	V
Compresor de aire	I,II,III, IV, V
Unidad de acondicionamiento	I,II,III, IV, V
Acumulador	V
Generador de vacío	V
Válvula direccional accionada por pulsador	V
Válvula reguladora de caudal	V
Válvula direccional accionada por piloto neumático doble	V
Válvula direccional operada por dos solenoides	V
Válvula direccional accionada por un solenoide	V
Válvula de función "Y"	V
Válvula de Charnela	V
Válvula de escape rápido	V
Válvula de descompresión	V
Cilindro de simple efecto	V
Pistón de doble vástago	V

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
EQUIPOS	
Cilindro de doble efecto	V
Motor bidireccional	V
Manómetro	V
Medidor de flujo	V
Presostato	V
Modulo didáctico con variador de velocidad	II, III
Estación de Trabajo para control de motores	II, III
Convertidor pasivo, universal	I,II, III, IV
Caldera con instrumentos de medición y control	I,II, III, IV, V
Válvula de cierre rápido dentada	I,II, III, IV
Válvula de bola	I,II, III, IV
Válvula de cierre	I,II, III, IV
Válvula de mariposa	I,II, III, IV
Válvulas con Actuadores	I,II, III, IV
Controlador transmisor	I,II, III, IV
Medidor y Controlador de Flujo Másico DMS	I,II, III, IV
Medidor y Controlador de Flujo Másico para Gases DMW	I,II, III, IV
Controlador ABB	I,II, III, IV
Sensor de proximidad inductivo	IV,V
Sensor fotoeléctrico serie pe	IV,V
Controlador de temperatura análogo-digital	I,II, III, IV
Instrumentos para Calidad del Agua Portátiles	I, III, IV
Viscosímetro 801	I, III, IV
Densímetro DMA – 35	I, III, IV
Conductímetro PCE SM 11	I, III, IV

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
EQUIPOS	
Medidor de presión digital serie DPI 705	I,II, III, IV
Medidor de presión AVM 4000	I,II, III, IV
Medidor de temperatura de contacto P 600	I,II, III, IV
Sensor temperatura 6000 1001 (Pt100)	I,II, III, IV
Medidor de Flujo	I,II, IV
Medidor de nivel sumergible	I,II, IV
Juego de placas orificio concéntrico, excéntrico y segmentado	I, II, III, IV
Tubo venturi para medición de flujo	I,II, III, IV
Tubo bourdon tipo C para medición de presión Rango de presión diferencial 0-10 "H <sub>2</sub> O de 0-79,9" H <sub>2</sub> O (o equivalente) unidireccional o bidireccional	I,II, III, IV
Tubo bourdon tipo espiral y helicoidal para medición de presión con rango de 0-8 bar y diámetro de ½"	I,II, III, IV
Galgas extenso métricas paralelogramica y tipo pancake de tensión y compresión.	I,II, III, IV
Transductor para celdas de carga	I,II, III, IV
Termopar tipo E (Cromel – Constantan)	I,II, III, IV
Kit entrenador para programación de PLC's que contenga lo siguiente	IV, V
Compresor de 6 a 10 Bars.	I,II, III, IV
Controlador programable que combina altas prestaciones.	IV, V
Actuadores hidráulicos de efecto simple.	IV, V
Bomba hidráulica.	IV, V
	IV, V
Cilindro de doble efecto neumático.	IV, V
Cilindro de giro de 0 a 180°.	IV, V
Cilindro de simple efecto neumático.	IV, V
Cilindro hidráulico de doble efecto con leva de control y dos boquillas.	IV, V
Cilindro neumático de efecto simple.	IV, V
Cilindro sin vástago de 50 cm. De longitud.	IV, V

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
EQUIPOS	
Cilindro telescópico.	IV, V
Compresor (230 V, 0.55 kW, máximo 1000 kPa = 10 bar).	IV, V
Electro válvula neumática estable de 5/3 vías	IV, V
Electroválvula neumática biestable de 5/2 vías	IV, V
Electroválvula neumática estable de 5/2 vías	IV, V
Entrenador de Neumática e Hidráulica con aplicaciones de PLC, eléctricas, circuitos electrónicos.	IV, V
Filtro, regulador lubricador caudal nominal de 400 a 650 l/min.	IV, V
Manómetro presión máxima 100 bar.	IV, V
Pistón neumático de doble efecto magnetizado.	IV, V
Pistón neumático de simple efecto magnetizado.	IV, V
Presostato neumático.	IV, V
Regulador de caudal.	IV, V
Regulador de caudal.	IV, V
Regulador de presión con manómetro.	IV, V
Sensor de proximidad, inductivo 10-30 V, 800 Hz, 400mA.	IV, V
Sensor de proximidad, óptico 10-30 V DC, 200 Hz., 100 mA.	IV, V
Sensor magnético.	IV, V
Sensores de posición, dimensión.	IV, V
Sensores eléctrico y magnético.	IV, V
Sensores ópticos.	IV, V
Temporizador neumático con retardo a la conexión NA.	IV, V
Temporizador neumático con retardo a la conexión NC.	IV, V
Temporizador neumático con retardo a la desconexión NA.	IV, V
Temporizador neumático con retardo a la desconexión NC.	IV, V
Unidad de mantenimiento neumático, filtro, regulador y lubricador.	IV, V

[illegible]



NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
HERRAMIENTAS	
Juego de llaves Allen std y mm 26 Pz	I, II, III, IV y V
Juego de desarmadores de 29 Pz	I, II, III, IV y V
Juego de desarmadores de caja	I, II, III, IV y V
Juego de llaves astriadas doble caja métricas	I, II, III, IV y V
Juego de mini llaves mixtas std 10 Pz	I, II, III, IV y V
Kit de llaves combinadas cortas con matraca métricas 10 Pz	I, II, III, IV y V
Pinzas de corte diagonal de 8" profesional	I, II, III, IV y V
Juego de 7 pinzas	I, II, III, IV y V
Alicates de precisión para electrónica	I, II, III, IV y V
Pinzas de precisión para electrónica	I, II, III, IV y V
Pinzas de plástico Antiestáticas para electrónica	I, II, III, IV y V
Juego de desarmadores de precisión	I, II, III, IV y V
Desarmador largo	I, II, III, IV y V
Desarmador corto	I, II, III, IV y V
Juego De Bocallaves	I, II, III, IV y V
Extensión eléctrica	I, II, III, IV y V
Maneral para dados de ½"	I, II, III, IV y V
Estación Para Soldar Con Pistola de Aire Caliente Cautín Bfn	I, II y III
Cautín de estación temperatura ajustable	I, II y III
Cautín de Lápiz	I, II y III
Cautín tipo pistola	I, II y III
Punta Para Multimetro Sencilla Pun-025	I, II y III
Puntas para osciloscopio	I, II y III

[illegible]

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
<b>SOFTWARE</b>	
(LVPROSIM) del Control de Procesos modelo 3521 de Lab-Volt de Control de Procesos Trainer.	I, II, III, IV
DESIGN TOOLS, Con licencia para 35 laptop's.	I, II, III, IV
Simulador de circuitos neumáticos e hidráulicos. Fluidsim. Con licencia para 35 laptop's	V
Electronic world bench versión 5.12.	I, II, III, IV
NI Multisim.	I, II, III, IV
ALLEN BRADLEY PLC: Software de programación serie Enterprise RSLOGIX 5000 CON 10 licencias	V
PLC SIEMENS S7-300: Step 7 Professional Trial Software:	V

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
MATERIAL	
Resistencia de película de carbón de 10 $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 33 $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 66 $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 100 $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 220 $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 220 $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 330 $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 500 $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 1 K $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 2.2 K $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 3.3 K $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 5 K $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 10 K $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 22 K $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 33 K $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 50 K $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 100 K $\Omega$ a 1/4 de Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Resistencia de película de carbón de 1M $\Omega$ a 1 Watt con $\pm 5\%$ de tolerancia.	I, II, III, IV
Potenciómetro miniatura de 1 k $\Omega$ , 0,2 Watts y 150 Volts, con caña estriada de 2,54 cm, sin interruptor (Switch).	I, II, III, IV
Potenciómetro miniatura de 5 k $\Omega$ , 0,2 Watts y 150 Volts, con caña estriada de 2,54 cm, sin interruptor (Switch).	I, II, III, IV
Potenciómetro miniatura de 10 k $\Omega$ , 0,2 Watts y 150 Volts, con caña estriada de 2,54 cm, sin interruptor (Switch).	I, II, III, IV
Potenciómetro miniatura de 50 k $\Omega$ , 0,2 Watts y 150 Volts, con caña estriada de 2,54 cm, sin interruptor (Switch).	I, II, III, IV
Potenciómetro miniatura de 100 k $\Omega$ , 0,2 Watts y 150 Volts, con caña estriada de 2,54 cm, sin interruptor (Switch).	I, II, III, IV
Potenciómetro de carbón de 1 K $\Omega$ , 0,5 Watts y 200 Volts, con caña lisa de 5 cm, sin interruptor (Switch).	I, II, III, IV
Potenciómetro de carbón de 5 K $\Omega$ , 0,5 Watts y 200 Volts, con caña lisa de 5 cm, sin interruptor (Switch).	I, II, III, IV

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
MATERIAL	
Potenciómetro de carbón de 10 K $\Omega$ , 0,5 Watts y 200 Volts, con caña lisa de 5 cm, sin interruptor (Switch).	I, II, III, IV
Potenciómetro de carbón de 50 K $\Omega$ , 0,5 Watts y 200 Volts, con caña lisa de 5 cm, sin interruptor (Switch).	I, II, III, IV
Potenciómetro de carbón de 100 K $\Omega$ , 0,5 Watts y 200 Volts, con caña lisa de 5 cm, sin interruptor (Switch).	I, II, III, IV
Capacitor electrolítico (Radial) de aluminio, de 1000 uF (micro Faradios) a 25 Volts, con corriente de fuga y factor de disipación bajos, rango de temperatura de +85 a -40° C, tolerancia de $\pm 20\%$ y dimensiones de 10 x 17 mm.	I, II, III, IV
Capacitor electrolítico (Radial) de aluminio, de 4700 uF (micro Faradios) a 25 Volts, con corriente de fuga y factor de disipación bajos, temperatura de +85 a -40° C, tolerancia de $\pm 20\%$ y dimensiones de 16 x 34 mm.	I, II, III, IV
Capacitor electrolítico (Radial) de aluminio, de 100 uF (micro Faradios) a 25 Volts, con corriente de fuga y factor de disipación bajos, rango de temperatura de +85 a -40° C y tolerancia de $\pm 20\%$ , dimensiones de 6 x 12 mm.	I, II, III, IV
Capacitor electrolítico (Radial) de aluminio, de 470 uF (micro Faradios) a 25 Volts, con corriente de fuga y factor de disipación bajos, rango de temperatura de +85 a -40° C, tolerancia de $\pm 20\%$ y dimensiones de 8 x 14 mm.	I, II, III, IV
Capacitor electrolítico (Radial) de aluminio, de 330 uF (micro Faradios) a 63 Volts, con corriente de fuga y factor de disipación bajos, rango de temperatura de +85 a -40° C, tolerancia de $\pm 20\%$ y dimensiones de 10 x 21 mm.	I, II, III, IV
Capacitor electrolítico (Radial) de aluminio, de 1000 uF (micro Faradios) a 50 Volts, con corriente de fuga y factor de disipación bajos, rango de temperatura de +85 a -40° C, tolerancia de $\pm 20\%$ y dimensiones de 13 x 26 mm.	I, II, III, IV
Potenciómetro multivuelta (Trim-Pot) de 1 k $\Omega$ y 0,5 Watts. Ajuste superior, forma cuadrada.	I, II, III, IV
Potenciómetro multivuelta (Trim-Pot) de 5 k $\Omega$ y 0,5 Watts. Ajuste superior, forma cuadrada.	I, II, III, IV
Potenciómetro multivuelta (Trim-Pot) de 10 k $\Omega$ y 0,5 Watts. Ajuste superior y forma cuadrada.	I, II, III, IV
Potenciómetro multi vuelta (Trim-Pot) de 100 k $\Omega$ y 0,5 Watts. Ajuste superior y forma cuadrada.	I, II, III, IV
LED de 5 mm color ámbar.	I, II, III, IV
LED de 5 mm color rojo.	I, II, III, IV
LED de 5 mm color azul.	I, II, III, IV
LED de 5 mm color verde.	I, II, III, IV
Varistor de 250 Vca, 320 Vcc y 14 Joules máximo. Temperatura de operación de -40 a 85°Centígrados y corriente pico máxima de 2500 Amperes.	I, II, III, IV
Capacitor cerámico de disco clase 2, de 0.047 uF (micro Faradios) a 50 Volts, tolerancia de +80% -20%, coeficiente de temperatura Z5U, de alta estabilidad, pérdida de frecuencia mínima y dimensiones de 5 x 5 mm.	I, II, III, IV
Micro interruptor (Switch) de presión (Push), de 12 Vcc, 50 mA, 4 terminales, normalmente abierto (NA) y vástago largo. Fabricado en plástico.	I, II, III, IV
Display de 7 segmentos, cátodo común, con número de 12,7 mm (0,5 pulgadas) de alto por 7,2 mm (0,28 pulgadas) de ancho. Medidas: 19 mm de largo por 12,6 mm de ancho y 7,6 mm de espesor. Encendido en color rojo, con fondo negro.	I, II, III, IV

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
MATERIAL	
Fototransistor de 5 mm, transparente 1,3 V de colector a emisor, ángulo de captación de 32° máximo y longitud de onda de 940 nanómetros.	I, II, III, IV
Celda foto resistiva (Foto resistencia) de 10 MΩ en la oscuridad y 130 Ω máximos bajo la luz, que soporte 250 Vca.	I, II, III, IV
Relevador compacto de 1 polo, 2 tiros (SPDT) y bobina de 5 Vcc.	I, II, III, IV
Relevador compacto de 1 polo, 2 tiros (SPDT) y bobina de 9 Vcc.	I, II, III, IV
Relevador compacto de 1 polo, 2 tiros (SPDT) y bobina de 12 Vcc.	I, II, III, IV
Relevador compacto de 1 polo, 2 tiros (SPDT) y bobina de 24 Vcc.	I, II, III, IV
Terminal de latón de ojillo, con forro color amarillo, de 4,5 mm (3/16 de pulgada), para cable calibre 10-12 AWG.	I, II, III, IV
Terminal de latón de ojillo, con forro color rojo, de 3 mm (1/8 de pulgada), para cable calibre 22-18 AWG.	I, II, III, IV
Terminal de latón de ojillo, con forro color amarillo, de 13 mm (1/2 de pulgada), para cable calibre 12-10 AWG.	I, II, III, IV
Rollo de 100 gramos de soldadura de 1 mm de diámetro, de composición 60/40 de estaño/plomo.	I, II, III, IV
Interruptor (Switch) de plástico, de balancín, con foco piloto, de 20/16 Amperes, 127/250 Vca, 2 polos, 1 tiro y 2 posiciones (ON-OFF).	I, II, III, IV
Transformador para fuentes de poder de 127 Vca de entrada, 24 Vca de salida y 3 A. Con derivación (Tap) central.	I, II, III, IV
Transformador para fuentes de poder de 127 Vca de entrada, 24 Vca de salida y 1,2 A. Con derivación (Tap) central.	I, II, III, IV
Transformador para fuentes de poder de 127 Vca de entrada, 24 Vca de salida y 2 A. Con derivación (Tap) central.	I, II, III, IV
Diodo detector, uso general, de 75 Volts a 75 mA.	I, II, III, IV
Diodo DIAC de 30 Volts.	I, II, III, IV
Diodo rectificador de propósito general de 1000 Volts a 1 Amper.	I, II, III, IV
Diodo rectificador de propósito general, de 400 Volts a 1 Amper.	I, II, III, IV
Diodo rectificador de propósito general, de 600 Volts a 1 Amper.	I, II, III, IV
Diodo rectificador de propósito general de 800 Volts a 1 Amper.	I, II, III, IV
Diodo rectificador, Press-Fit, ánodo común, de 100 Volts a 25 Amperes.	I, II, III, IV
Diodo rectificador de propósito general de 1000 Volts a 3 Amperes.	I, II, III, IV
Diodo rectificador de propósito general de 400 Volts a 3 Amperes.	I, II, III, IV
Diodo Zener de 5,1 Volts a 1 Watt, con tolerancia del 5%.	I, II, III, IV
Diodo DIAC de 30 Volts.	I, II, III, IV

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
MATERIAL	
Diodo Zener de 5,6 Volts a 1 Watt, con tolerancia del 5%.	I, II, III, IV
Diodo Zener de 6,2 Volts a 1/2 Watt, con tolerancia del 5%.	I, II, III, IV
Diodo Zener de 6,8 Volts a 1/2 Watt, con tolerancia del 5%.	I, II, III, IV
Diodo Zener de 8,2 Volts a 1/2 Watt, con tolerancia del 5%.	I, II, III, IV
Diodo Zener de 9,1 Volts a 1/2 Watt, con tolerancia del 5%.	I, II, III, IV
Diodo Zener de 5,6 Volts a 1/2 Watt, con tolerancia del 5%.	I, II, III, IV
Diodo Zener de 12 Volts a 1/2 Watt, con tolerancia del 5%.	I, II, III, IV
Diodo Zener de 3,3 Volts a 1/2 Watt, con tolerancia del 5%.	I, II, III, IV
Diodo Zener de 3,9 Volts a 1/2 Watt, con tolerancia del 5%.	I, II, III, IV
Transistor de pequeña señal PNP 80 VCEO.	I, II, III, IV
Transistor UJT de unijuntura programable.	I, II, III, IV
Transistor de pequeña señal tipo PNP, Vceo 30 V, Ic 0,1 mA, Pd 0,5 W, fT 300 MHz, hFE min. 200 max. 450. Encapsulado TO-92.	I, II, III, IV
Transistor de pequeña señal tipo NPN, Vceo 45 V, Ic 0,5 mA, Pd 0,8 W, fT 200 MHz, hFE min. 160 max. 400. Encapsulado TO-92.	I, II, III, IV
Transistor de pequeña señal tipo NPN, Vceo 45 V, Ic 0,1 mA, Pd 0,5 W, fT 300 MHz, hFE min. 200 max. 450. Encapsulado TO-92.	I, II, III, IV
Transistor de pequeña señal tipo PNP, Vceo 30 V, Ic 0,1 mA, Pd 0,5 W, fT 150 MHz, hFE min. 220 max. 457. Encapsulado TO-92.	I, II, III, IV
Transistor de pequeña señal tipo PNP, Vceo 30 V, Ic 0,1 mA, Pd 0,5 W, fT 150 MHz, hFE min. 220 max. 457. Encapsulado TO-92.	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar Darlington, tipo NPN, Vceo 100 min., Ico 20 A max., hFE 750 min. a 18k max. @ 1 MHz, fT 4,0 MHz min. Pd 160 W @ 25° C, encapsulado metálico TO-224AA (TO-3). Diseñados para salida de audio de alto poder.	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar Darlington, tipo PNP, Vceo 100 min., Ico 20 A max., hFE 750 min. a 18k max. @ 1 MHz, fT 4,0 MHz min. Pd 160 W @ 25°s C, encapsulado metálico TO-224AA (TO-3).	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar Darlington, tipo PNP, Vceo 100 min., Ico 20 A max., hFE 750 min. a 18k max. @ 1 MHz, fT 4,0 MHz min. Pd 160 W @ 25°s C, encapsulado metálico TO-224AA (TO-3).	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar, tipo NPN, Vceo 45 V min., Ic 1,5 A max., hFE 40 min. 250 max. @ Ic 0,15 A, fT --- MHz min., Pd 12,5 W @ 25° C, encapsulado TO-225AA.	I, II, III, IV
Transistor bipolar de potencia, tip NPN, Ic 3 A max. continua, Vceo 60 V min., hFE 25 min @ Ic 1 A, fT 3 MHz min., Pd 40 W. Encapsulado TO-220 AB.	I, II, III, IV
Transistor bipolar de potencia, tipo NPN, Ic 3 A max. continua, Vceo 100 V min., hFE 25 min @ Ic 1 A, fT 3 MHz min., Pd 40 W. Encapsulado TO-220 AB.	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar, tipo NPN, Vceo 100 V min., Ico 6 A max., hFE 15 min. 75 max. @Ic 3 A, fT 3 MHz min., Pd 65 W @ 25° C, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
MATERIAL	
Transistor de potencia bipolar, tipo PNP, Vceo 45 V min., Ic 1,5 A max., hFE 40 min. 250 max. @ Ic 0,15 A, fT --- MHz min., Pd 12,5 W @ 25° C, encapsulado TO-225AA.	I, II, III, IV
Transistor bipolar de potencia, tip PNP, Ic 3 A max. continua, Vceo 40 V min., hFE 25 min @ Ic 1 A, fT 3 MHz min., Pd 40 W. Encapsulado TO-220 AB.	I, II, III, IV
Transistor bipolar de potencia, tipo PNP, Ic 3 A max. continua, Vceo 40 V min., hFE 25 min @ Ic 1 A, fT 3 MHz min., Pd 40 W. Encapsulado TO-220 AB.	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar, tipo PNP, Vceo 100 V min., Ico 6 A max., hFE 15 min. 75 max. @ Ic 3 A, fT 3 MHz min., Pd 65 W @ 25° C, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV
Transistor MOSFET, canal N, VDSS 200 V min., RDS 0,18 Ω max. @ Id 11A, ID 18 A, Pd 125 W max. @ 25° C, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV
Transistor TMOS canal P, VDSS 60 V min., RDSS 0,3 Ω max. @ ID 6 A, ID 12 A, PD 55 W @ 25° C, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar Darlington, tipo NPN, Vceo 100 V min., Ico 8 A max., hFE 1k min. 20k max. @ Ic 3 A, fT 4,0 MHz min. Pd 80 W @ 25° Centígrados, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar, tipo NPN, Vceo 60 V min., Ico 2 A max., hFE 500 min. @ Ic 2 A, fT 25 MHz min., Pd 50 W @ 25° C, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar Darlington, tipo NPN, Vceo 60 V min., Ico 5 A max., hFE 1k min. @ Ic 3 A, fT 4,0 MHz min., Pd 65 W @ 25° C, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar Darlington, tipo NPN, Vceo 100 V min., Ico 5 A max., hFE 1k min. @ Ic 3 A, fT 4,0 MHz min., Pd 75 W @ 25° C, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar Darlington, tipo PNP, Vceo 100 V min., Ico 5 A max., hFE 1k min. @ Ic 3 A, fT 4,0 MHz min., Pd 75 W @ 25° C, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar Darlington, tipo PNP, Vceo 60 V min., Ico 2 A max., hFE 500 min. @ Ic 2 A, fT 25 MHz min. Pd 50 W @ 25°C, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV
Transistor MOSFET, canal N, VDSS 200 V min., RDS 0,18 Ω max. @ Id 11A, ID 18 A, Pd 125 W max. @ 25° C, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV
Transistor TMOS canal P, VDSS 60 V min., RDSS 0,3 Ω max. @ ID 6 A, ID 12 A, PD 55 W @ 25°C, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar Darlington, tipo NPN, Vceo 100 V min., Ico 8 A max., hFE 1k min. 20k max. @ Ic 3 A, fT 4,0 MHz min. Pd 80 W @ 25°C, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar, tipo NPN, Vceo 60 V min., Ico 2 A max., hFE 500 min. @ Ic 2 A, fT 25 MHz min., Pd 50 W @ 25° C, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar Darlington, tipo NPN, Vceo 60 V min., Ico 5 A max., hFE 1k min. @ Ic 3 A, fT 4,0 MHz min., Pd 65 W @ 25°C, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV
Transistor de potencia bipolar Darlington, tipo PNP, Vceo 60 V min., Ico 2 A max., hFE 500 min. @ Ic 2 A, fT 25 MHz min. Pd 50 W @ 25°C, encapsulado TO-220AB.	I, II, III, IV
Rectificador de Silicio Controlado (SCR) Thyristor de 0,8 Ampers 200 Volts, encapsulado TO-92.	I, II, III, IV
Rectificador de Silicio Controlado (SCR) Thyristor de 4,0 Ampers 400 Volts, encapsulado TO-126	I, II, III, IV



NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
MATERIAL	
SCR (Rectificador de Silicio Controlado) Thyristor de 12 Amperes 400 Volts, encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Triac Thyristor de 12 Amperes, 400 Volts, encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Triac Thyristor de 12 Amperes, 600 Volts, encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Triac, Thyristor de 12 Amperes 600 Volts, encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Triac, Thyristor de 12 Amperes, 800 Volts, encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Triac, Thyristor de 4 Amperes, 200 Volts, encapsulado TO-225.	I, II, III, IV
Triac, Thyristor de 4 Amperes 400 Volts, encapsulado TO-225.	I, II, III, IV
Triac, Thyristor de 4 Amperes 600 Volts, encapsulado TO-225.	I, II, III, IV
Disipador electrónico, con clip para integrados y transistores del encapsulado TO-220. Mide 17 mm de largo por 25 mm de ancho y 9 mm de alto.	I, II, III, IV
Amplificador de Audio de 14 Watts, con encapsulado Pentawatt.	I, II, III, IV
Amplificador de Audio de 10 Watts, con encapsulado Pentawatt.	I, II, III, IV
Regulador de voltaje lineal positivo LM317, ajustable de 1,2 a 37 Volts, de 1,5 Amperes y encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Regulador de voltaje lineal negativo LM319, ajustable de -1,2 a -37 Volts, de 1,5 Amperes y encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Regulador de voltaje positivo, 3 terminales, de 5 Volts, 1 Amper y encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Circuito integrado LM47CD amplificador operacional dual.	I, II, III, IV
Circuito integrado LM41CM amplificador operacional.	I, II, III, IV
Circuito integrado SN74HC08N con 4 compuertas lógicas AND tecnología CMOS.	I, II, III, IV
Circuito integrado SN74H08 con 4 compuertas lógicas AND tecnología TTL.	I, II, III, IV
Circuito integrado SN74HC00N con 4 compuertas lógicas NAND tecnología CMOS.	I, II, III, IV
Circuito integrado SN74H00 con 4 compuertas lógicas NAND tecnología TTL.	I, II, III, IV
Circuito integrado SN74H02 con 4 compuertas lógicas NOR tecnología TTL.	I, II, III, IV
Circuito integrado SN74HC32N con 4 compuertas lógicas OR tecnología CMOS.	I, II, III, IV
Circuito integrado SN74HC86N con 4 compuertas lógicas X'OR tecnología CMOS.	I, II, III, IV
Circuito integrado SN74HC04N con 6 compuertas lógicas NOT tecnología CMOS.	I, II, III, IV
Circuito integrado SN74H04 con 6 compuertas lógicas NOT tecnología TTL.	I, II, III, IV

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
MATERIAL	
Circuito integrado contador binario de 4 bits tecnología CMOS.	I, II, III, IV
Circuito integrado contador binario de 4 bits tecnología TTL 74193.	I, II, III, IV
Circuito integrado regulador de voltaje de 5V positivo LM7805CT de 1 Amper y encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Circuito integrado regulador de voltaje de 12V positivo LM7812CT de 1 Amper y encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Circuito integrado regulador de voltaje de 15V positivo LM7815CT de 1 Amper y encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Circuito integrado regulador de voltaje de 24V positivo LM7824CT de 1 Amper y encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Circuito integrado regulador de voltaje de 5V negativo LM7905CT de 1 Amper y encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Circuito integrado regulador de voltaje de 12V negativo LM7912CT de 1 Amper y encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Circuito integrado regulador de voltaje de 15V negativo LM7915CT de 1 Amper y encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Circuito integrado regulador de voltaje de 24V negativo LM7924CT de 1 Amper y encapsulado TO-220.	I, II, III, IV
Circuito integrado opto acoplador MOC3011.	I, II, III, IV
Circuito integrado multivibrador de 8 pines (LM555).	I, II, III, IV
Circuito integrado temporizador LM556.	I, II, III, IV
Circuito integrado TL431.	I, II, III, IV
Circuitos integrados opto acoplador MOC 3031.	I, II, III, IV
Cloruro férrico botella de 1 litro.	I, II, III, IV
DIAC HT30.	I, II, III, IV
Fotorresistencia LDR 1Mohm.	I, II, III, IV
Placa fenólica de cobre de una cara de 20 x 20 cm.	I, II, III, IV
Relevador de 5 pines 8 amp, bobina de 5 VCD.	I, II, III, IV
SCR TIC106D	I, II, III, IV
Tablilla de proyectos plástico con 600 puntos de conexión, 3 x 6 x 0.25"	I, II, III, IV
Transistor A1015	I, II, III, IV
Transistor BC547	I, II, III, IV
Transistor BC557	I, II, III, IV

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
MATERIAL	
Transistor C1815.	I, II, III, IV
Transistor TIP41C.	I, II, III, IV
Transistor TIP42C.	I, II, III, IV
Triac MAC12D.	I, II, III, IV
Boquillas de acoplamiento rápido, fuga de aceite reducida 120 bar G1/4” rosca externa.	IV, V
Conector en T (racor rápido quick star).	IV, V
Conector en T hidráulico con conexiones presión de funcionan 60 bar.	IV, V
Conectores neumáticos con auto bloqueó (hembra-macho).	IV, V
Distribuidores de presión 10 vías.	IV, V
Distribuidores de presión 4 vías.	IV, V
Distribuidores de presión 6 vías.	IV, V
Reductores de 6mm a 4mm.	IV, V
Reductores de 8mm a 4mm.	IV, V
Tapones de 4 mm.	IV, V
Tapones de 6 mm.	IV, V
Tubo de plástico (manguera) hidráulica 6 mm.	IV, V
Tubo de plástico (manguera) neumática 4 mm.	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 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 de 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 guía didáctica que usted elabore, las evidencias de la formación de las competencias profesionales.
- Analice la guía 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 guía didáctica que usted elabore.

### ELABORACIÓN DE LA GUÍA 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.

#### GUÍA DIDÁCTICA DEL SUBMÓDULO POR DESARROLLAR

#### FASE DE APERTURA

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

#### Consideraciones pedagógicas

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

#### FASE DE DESARROLLO

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

#### Consideraciones pedagógicas

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

### ELABORACIÓN DE LA GUÍA 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.

## I: REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

**SUBMÓDULO 1: Elabora diagramas de tubería e instrumentación e interpreta la función de cada instrumento en procesos industriales.**  
**COMPETENCIAS 1 y 2: Ubica instrumentos de medición y control de presión, temperatura, nivel y flujo.**

Apertura		Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Actividad				
1. El estudiante recibe la información acerca de los contenidos, resultados de aprendizaje, forma de trabajo y evaluación del curso en hoja impresa; con esta información, los estudiantes socializan en el grupo las similitudes y diferencias entre lo que es el curso y lo que ellos esperaban del mismo. Posteriormente, los estudiantes y el docente elaboran un cartel con los compromisos que adquieren para la buena marcha del curso, estableciendo reglas y forma de trabajo.		No aplica	P- Cartel de compromisos de trabajo elaborado  P- Expectativas ajustadas	No aplica
2. Los estudiantes observan diagramas de tubería e instrumentación y diagramas isométricos de diferentes procesos y en una lluvia de ideas verbalizan lo que conocen y lo que desconocen de los mismos.		Diagnóstica/ Autoevaluación	D- Participación en la lluvia de ideas/ Guía de observación  C- Conocimientos previos verbalizados/ Guía de observación	4%
3. Los estudiantes realizan un recorrido virtual en las instalaciones de una planta de proceso y realizan anotaciones sobre lo que observan en el mismo: instalaciones, colores de la tubería, vestimenta de los operarios, señalamientos, etc.		No aplica	P- Observaciones del recorrido registradas	No aplica



## I: REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

**SUBMÓDULO 1: Elabora diagramas de tubería e instrumentación e interpreta la función de cada instrumento en procesos industriales.**  
**COMPETENCIAS 1 y 2: Ubica instrumentos de medición y control de presión, temperatura, nivel y flujo.**

Desarrollo				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
4. Los estudiantes reciben impreso el siguiente planteamiento por parte del docente: Para el arranque de una planta en una refinería se requiere que el DTI y el plano isométrico estén completos, así como el índice de los instrumentos y se ha detectado que el diagrama está elaborado pero es necesario identificar cada instrumento por medio de un TAG, de acuerdo con la simbología y nomenclatura estandarizada y que el índice de instrumentos de la planta no existe. Se les solicita atentamente que realicen las acciones necesarias para que el arranque de la planta pueda efectuarse dentro de dos días, contando con los requerimientos necesarios.	N/A	Problema planteado	N/A	
5. Los estudiantes realizan una lluvia de ideas y van llenando de manera grupal y en consenso un formato LQC/LQD/LQN (Lo que conozco, lo que desconozco y lo que necesito para resolver el problema).	Formativa/ Heteroevaluación	P- Formato LQC/LQD/LQN llenado/ Lista de cotejo	4%	
6. Los estudiantes se organizan en equipos de 6 para definir el problema a resolver. Presentan en un papel rotafolio su idea ante el grupo y de forma consensuada establecen el problema a resolver.	Formativa/ Heteroevaluación	D- Problema a resolver establecido/ Guía de observación	4%	
7. Los estudiantes investigan por equipos las normas ANSI / ISA para la simbología y nomenclatura de la instrumentación y elaboran un memorama de simbología que jugarán para ejercitar el conocimiento de la misma.	Formativa/ Autoevaluación	P- Memorama sobre simbología de la instrumentación, elaborado/ Lista de cotejo	12%	
8. El estudiante resuelve de manera individual una prueba específica sobre la simbología y nomenclatura estandarizada de la instrumentación. Una vez resuelto lo intercambian con un compañero para revisarlo con la guía del docente.	Formativa/ Coevaluación	C- Prueba específica de simbología y nomenclatura de la instrumentación, resuelta/ Lista de cotejo	8%	

**I: REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.**
**ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA**
**SUBMÓDULO 1: Elabora diagramas de tubería e instrumentación e interpreta la función de cada instrumento en procesos industriales.**
**COMPETENCIAS 1 y 2: Ubica instrumentos de medición y control de presión, temperatura, nivel y flujo.**

Desarrollo				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
9. Por equipos analizan el DTI y el plano isométrico de la planta y señalizan mediante un TAG cada instrumento, aplicando la simbología y nomenclatura estandarizada de la instrumentación. Asimismo elaboran el índice de los instrumentos de medición y control de la planta. Presentan los productos ante el grupo. Los estudiantes participan en una actividad de coevaluación en la presentación de los productos por equipos. (Práctica 1)	Formativa/ Coevaluación	P- DTI y plano Isométrico con los instrumentos señalizados/ Lista de cotejo  P- Índice de instrumentos elaborado/ Lista de cotejo	32%	
10. A partir de los productos de los diferentes equipos, determinan las semejanzas entre los mismos para concluir con un solo producto por grupo: DTI, Isométrico e índice.	Formativa/ Autoevaluación	D- DTI y plano Isométrico con los instrumentos señalizados. (Grupal)/ Guía de observación  P- Índice de instrumentos elaborado. (Grupal)/ Guía de observación	4%	
11. El estudiante conoce el reglamento de seguridad de la planta a través de una exposición magisterial del docente, quien portando el equipo de protección personal completo, explica la importancia de cumplir de manera estricta con las reglas de seguridad en las industrias. Los estudiantes elaboran un resumen de las Normas NOM-017-STPS-2008, NOM-115-STPS-2009, NOM-002-STPS-2010, NOM-018-STPS-2000, referentes a la seguridad en el trabajo.	Formativa/ Heteroevaluación	P- Resumen de las NOM/ Lista de cotejo	4%	
12. Los estudiantes, organizados por equipos realizan una inspección de los talleres, laboratorios y todas las áreas del plantel para determinar los riesgos presentes. Con base en sus observaciones diseñan, instrumentan e implantan una campaña para la seguridad en los talleres y laboratorios del plantel, de la cual se coevaluarán los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de objetivos</li> <li>Público objetivo</li> <li>Contenidos de los mensajes</li> <li>Directrices para mejorar el aspecto visual</li> <li>Canales y difusión</li> <li>Evaluación y seguimiento del impacto de la campaña</li> </ul>	Formativa/ Coevaluación	D y P- Campaña de seguridad para el plantel/ Lista de cotejo/ Guía de observación	12%	

## I: REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

**SUBMÓDULO 1:** Elabora diagramas de tubería e instrumentación e interpreta la función de cada instrumento en procesos industriales.  
**COMPETENCIAS 1 y 2:** Ubica instrumentos de medición y control de presión, temperatura, nivel y flujo.

Cierre		Evidencia / Instrumento	Ponderación
Actividad	Tipo de evaluación		
13. El estudiante recibe una orden de trabajo para efectuar el mantenimiento de un instrumento instalado en campo y se le pide localizarlo en el mismo, apoyándose en el DTI y en el Isométrico y observando estrictamente las reglas de seguridad e higiene del área de trabajo. (Prácticas 2, 3 y 4)	Sumativa/ Heteroevaluación	D- Los instrumentos de medición y control localizados en campo/ Guía de observación	12%
14. Los estudiantes llenan un formato LQC/LQD/LQA (lo que conocía, lo que desconocía y lo que aprendí) de la competencia “Localiza instrumentos de medición y control en Diagramas de tubería e instrumentación e Isométricos y en campo”.	Sumativa/ Autoevaluación	P- Formato LQC/LQD/LQA llenado/ Lista de cotejo	4%

## I: REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

**SUBMÓDULO 1:** Elabora diagramas de tubería e instrumentación e interpreta la función de cada instrumento en procesos industriales.

**COMPETENCIA 3:** Elabora y modifica diagramas de tubería e instrumentación (DTI's) y diagramas isométricos de procesos industriales.

Apertura		Evidencia / Instrumento	Ponderación
Actividad	Tipo de evaluación		
1. El estudiante recibe la información acerca de los contenidos, resultados de aprendizaje, forma de trabajo y evaluación en hoja impresa. Con esta información realiza un listado de las actividades a realizar.	N/A	P- Listado de actividades	N/A
2. Los estudiantes visitan un buffet de diseño de planos y diagramas y realizan observaciones acerca del desempeño de los diseñadores. Posteriormente en una lluvia de ideas en el grupo comentan las observaciones que realizaron y manifiestan los conocimientos que ellos poseen acerca de este trabajo.	Diagnóstica/ Autoevaluación	D- Participación en la lluvia de ideas.  P- Conocimientos previos manifestados	4%

## I: REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

SUBMÓDULO 1: Elabora diagramas de tubería e instrumentación e interpreta la función de cada instrumento en procesos industriales.

COMPETENCIA 3: Elabora y modifica diagramas de tubería e instrumentación (DTI's) y diagramas isométricos de procesos industriales.

Desarrollo				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
3. Los estudiantes reciben por parte del docente las instrucciones para que desarrollen el siguiente proyecto: Una planta química se está preparando para la evaluación del ISO 9000, en el apartado 7.1 de la Norma UNE-EN ISO 9001 se requiere la documentación acerca del proceso, como son: el diagrama de tubería e instrumentación (DTI) y el diagrama isométrico.	N/A	Proyecto Propuesto	N/A	
4. Los estudiantes organizados por equipos establecen la línea de acción para llevar a cabo el proyecto propuesto definiendo: objetivo, propuestas para el diseño y la elaboración de los diagramas mediante herramientas de software y presentación de los diagramas elaborados. Posteriormente socializan su plan de trabajo ante el grupo y realizan los ajustes y mejora con base en las observaciones de sus compañeros.	Formativa/ Coevaluación	P- Plan de trabajo elaborado/ Lista de cotejo	12%	
5. Los estudiantes conocen los Software AutoCAD P&D 2011 a través de una consulta en <a href="http://iemufps.wordpress.com/2011/04/23/autocad-pid-2011">http://iemufps.wordpress.com/2011/04/23/autocad-pid-2011</a> y observan los ejemplos y ejercicios del tutorial. Posteriormente elaboran un circuito básico de control para una variable con ayuda del docente.	Formativa/ Heteroevaluación	P- Circuito básico de control para una variable elaborado en AutoCAD P&D 2011/ Lista de cotejo	12%	
6. Los estudiantes conocen los Software Microsoft Visio Profesional 2003 a través de una consulta en <a href="http://www.microsoft.com/spanish/">www.microsoft.com/spanish/</a> y observan los ejemplos y ejercicios del tutorial. Posteriormente elaboran un circuito básico de control para una variable con ayuda del docente.	Formativa/ Heteroevaluación	P- Circuito básico de control para una variable elaborado en Microsoft Visio Profesional 2003/ Lista de cotejo	12%	
7. Los estudiantes presencian una práctica demostrativa en donde el docente elabora un plano isométrico utilizando AutoCAD P&D 2011. Posteriormente elaboran el diagrama isométrico que le haya asignado el docente empleando el software mencionado.	Formativa/ Heteroevaluación	P- Diagrama Isométrico elaborado en AutoCAD P&D 2011/ Lista de cotejo	12%	
8. Los estudiantes presencian una práctica demostrativa en donde el docente elabora un plano isométrico utilizando Microsoft Visio Profesional 2003. Posteriormente elaboran el diagrama isométrico que le haya asignado el docente empleando el software mencionado.	Formativa/ Heteroevaluación	P- Diagrama Isométrico variable elaborado en Microsoft Visio Profesional 2003/ Lista de cotejo	12%	

## I: REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

**SUBMÓDULO 1:** Elabora diagramas de tubería e instrumentación e interpreta la función de cada instrumento en procesos industriales.

**COMPETENCIA 3:** Elabora y modifica diagramas de tubería e instrumentación (DTI's) y diagramas isométricos de procesos industriales.

Cierre		Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Actividad				
9. El estudiante elabora el diagrama de tubería e instrumentación de una planta (proyecto) y el diagrama isométrico de la misma en AutoCAD plant 2011 y en Microsoft Visio profesional 2003. Presentan sus proyectos ante el grupo y lo mejoran de acuerdo con las sugerencias del docente y de sus compañeros.		Sumativa/ Heteroevaluación	P- Diagramas de tubería e instrumentación y planos isométricos elaborados en AutoCAD plant 2011 y en Microsoft Visio profesional 2003/ Lista de cotejo	30%
10. Los estudiantes llenan un formato LQC/LQD/LQA (lo que conocía, lo que desconocía y lo que aprendí) de la competencia "Elabora y modifica diagramas de tubería e instrumentación (DTI's) y diagramas isométricos de procesos industriales.".		Sumativa/ Autoevaluación	P- Formato LQC/LQD/LQA Llenado/ Lista de cotejo	6%

## I: REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

SUBMÓDULO 1: Elabora diagramas de tubería e instrumentación e interpreta la función de cada instrumento en procesos industriales

COMPETENCIA 4: Determina el tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso.

Apertura		Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Actividad				
<p>1. El estudiante conocerá por medio de una presentación de PowerPoint que realizará el docente cómo se determina el tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso, se determinarán los rangos en los que se pueden utilizar estos instrumentos, esta exposición se basará en las prácticas de demostración 1,2,3,4,8,11 y 12 el resultado de aprendizaje es que el estudiante tenga la habilidad de determinar el tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso, la forma de trabajo al realizar las prácticas será en equipo. También tendrá conocimiento de los instrumentos y criterios que se usarán para ser evaluado, el método de aprendizaje utilizando será el basado en proyectos, se definirán los recursos que se utilizarán, las competencias del marco curricular común y de productividad y empleabilidad que se desarrollarán en las actividades.</p> <p>Con la información recibida el estudiante hará una reflexión respecto a las habilidades, conocimientos y actitudes que requiere para enfrentar el nuevo contenido e intercambiará su reflexión con sus pares y en plenaria externará sus dudas al docente para ser aclaradas.</p> <p>De igual manera externará su propuesta de trabajo, forma de evaluación, podrá determinar el tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso.</p>		Diagnóstica/ Coevaluación	N/A	N/A
<p>2. El estudiante observará en un video industrial donde muestra diferentes procesos industriales y remarcará la utilización de las aplicaciones de los instrumentos de medición, el resultado de aprendizaje "Determina el tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso", y apoyándose en la lista de cotejo que se aplicará durante las prácticas, registrará las habilidades, actitudes y conocimientos, con los que cuenta.</p> <p>Después en sesión plenaria el estudiante intercambiará sus resultados resaltando aquellos que le fueron fáciles de identificar y los que no identificó para recibir orientación de sus pares considerando la explicación del docente.</p> <p>Al finalizar la actividad el docente retomará lo realizado para dar las conclusiones finales de los conocimientos previos que se tienen.</p>		Diagnóstica/ Autoevaluación	N/A	N/A

## I: REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

SUBMÓDULO 1: Elabora diagramas de tubería e instrumentación e interpreta la función de cada instrumento en procesos industriales

COMPETENCIA 4: Determina el tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso.

Desarrollo			
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
<p>3. El estudiante de acuerdo a las habilidades, conocimientos, actitudes que ha adquirido, sobre la determinación del tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso, realizará las prácticas guiadas 5,9 y 13, la práctica supervisada 6 del proyecto que se definió grupalmente en la apertura. Para su realización se escenificará las condiciones de un lazo de control en la industria que se requiere automatizar, realizando lo siguiente: se proporcionan las especificaciones del lazo de control que se requiere automatizar, se determinan las acciones a realizar, los tiempos de ejecución y se evalúa si esta dentro de los parámetros del proceso, respetando los señalamientos y medidas de seguridad del área y del taller de instrumentación, optimizando los insumos utilizados y haciéndose responsable de las condiciones del entorno laboral.</p> <p>Para evaluar el desempeño del estudiante se asignarán roles de: operador del proceso, supervisor del departamento de operación, supervisor de seguridad, supervisor del departamento de instrumentación, quienes utilizarán la guía de observación que se ha venido aplicando. Durante la ejecución de la práctica el docente observará fallas y condiciones que pongan en riesgo la integridad física de los estudiantes, equipo e instalaciones deteniendo la práctica para hacer los ajustes necesarios. Al finalizar la práctica los evaluadores entregarán las guías de observación a los estudiantes que les permitirán hacer una autoevaluación de las fallas y los logros al determinar el tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso. En plenaria el docente resaltará los logros, dará alternativas de solución a las disfunciones detectadas, y puntualizará la importancia de las buenas prácticas. También informará que se ha concluido la serie de prácticas para determinar el tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso.</p>	<p>Formativa/ Coevaluación Heteroevaluación</p>	<p>P- El tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso, determinado. / Lista de cotejo.</p> <p>D- La determinación del tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso. /Guía de observación.</p>	<p>40%</p>



## I: REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

SUBMÓDULO 1: Elabora diagramas de tubería e instrumentación e interpreta la función de cada instrumento en procesos industriales

COMPETENCIA 4: Determina el tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso.

Cierre		Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Actividad				
<p>4. El estudiante, organizado por equipos con sus compañeros, realiza las prácticas autónomas 7, 10 y 14.</p> <p>El estudiante evaluará el proyecto, reflexionando sobre los logros obtenidos, así como su participación los recursos que empleo, la calidad y suficiencia de los apoyos recibidos, determina el tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso. En equipos de trabajo intercambiarán su reflexión y en plenaria el docente resaltará los logros y recapitulará las alternativas de solución a las disfunciones más comunes e importantes en las prácticas realizadas.</p>		Sumativa/ Heteroevaluación	El tipo de aplicación de los instrumentos de medición y control en el proceso, determinado. / Lista de cotejo.	60%

## REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

## SUBMÓDULO 1: Elabora diagramas de tubería e instrumentación e interpreta la función de cada instrumento en procesos industriales

## COMPETENCIA 5.- Realiza mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo.

Actividad	Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
<p>1. El estudiante conocerá por medio de una presentación de PowerPoint que realizará el docente los diferentes tipos de elementos primarios de presión, temperatura, nivel y flujo, se determinarán los rangos en los que se pueden utilizar estos instrumentos, esta exposición se basará en las prácticas de demostración 1,2,3 y 4, el resultado de aprendizaje es que el estudiante tenga la habilidad de seleccionar los diferentes elementos primarios de presión temperatura, nivel y flujo, la forma de trabajo al realizar las prácticas será en equipo. También tendrá conocimiento de los instrumentos y criterios que se usarán para ser evaluado, el método de aprendizaje utilizando será el basado en proyectos, se definirán los recursos que se utilizarán, las competencias del marco curricular común y de productividad y empleabilidad que se desarrollarán en las actividades. Con la información recibida el estudiante hará una reflexión respecto a las habilidades, conocimientos y actitudes que requiere para enfrentar el nuevo contenido e intercambiará su reflexión con sus pares y en plenaria externará sus dudas al docente para ser aclaradas. De igual manera externará su propuesta de trabajo, forma de evaluación, los procedimientos de medición para determinar la utilización de los elementos primarios de presión temperatura, nivel y flujo.</p>		N/A	N/A	N/A
<p>2. El estudiante observará en un video industrial donde muestra la utilización de los elementos primarios el resultado de aprendizaje “Realiza mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo.”, y apoyándose en la lista de cotejo que se aplicará durante las prácticas, registrará las habilidades, actitudes y conocimientos, con los que cuenta. Después en sesión plenaria el estudiante intercambiará sus resultados resaltando aquellos que le fueron fáciles de identificar y los que no identificó para recibir orientación de sus pares considerando la explicación del docente. Al finalizar la actividad el docente retomará lo realizado para dar las conclusiones finales de los conocimientos previos que se tienen.</p>		Diagnóstica/ Autoevaluación	Registro de instrumentos de medición / Lista de cotejo	5%

**REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.**
**ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA**
**SUBMÓDULO 1: Elabora diagramas de tubería e instrumentación e interpreta la función de cada instrumento en procesos industriales**
**COMPETENCIA 5.- Realiza mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo.**

Actividad	Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
<p>3. El estudiante de acuerdo a las habilidades, conocimientos, actitudes que ha adquirido, sobre mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo, realizará la práctica guiada 5 y la práctica supervisada 6 del proyecto que se definió grupalmente en la apertura. Para su realización se escenificará las condiciones de un lazo de control en la industria que esta descalibrado, realizando lo siguiente: se proporcionan las hojas de calibración del lazo de control, se realiza una medición de las condiciones actuales de los instrumentos primarios que intervienen en el lazo de control, se determinan las acciones a realizar, los tiempos de ejecución y se evalúa si esta dentro de los parámetros del fabricante, respetando los señalamientos y medidas de seguridad del área y del taller de instrumentación, optimizando los insumos utilizados y haciéndose responsable de las condiciones del entorno laboral. Para evaluar el desempeño del estudiante se asignarán roles de: operador del proceso, supervisor del departamento de operación, supervisor de seguridad, supervisor del departamento de instrumentación, quienes utilizarán la guía de observación que se ha venido aplicando. Durante la ejecución de la práctica el docente observará fallas y condiciones que pongan en riesgo la integridad física de los estudiantes, equipo e instalaciones deteniendo la práctica para hacer los ajustes necesarios. Al finalizar la práctica los evaluadores entregarán las guías de observación a los estudiantes que les permitirán hacer una autoevaluación de las fallas y los logros al realizar mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo. En plenaria el docente resaltará los logros, dará alternativas de solución a las disfunciones detectadas, y puntualizará la importancia de las buenas prácticas. También informará que se ha concluido la serie de prácticas de realiza mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo.</p>	<p>Desarrollo</p>	<p>Coevaluación Heteroevaluación / Formativa</p>	<p>P: Las mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo, realizadas. / Lista de cotejo.</p> <p>D: La realización de las mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo. /Guía de observación.</p>	<p>35%</p>
<p>4. El estudiante, organizado por equipos con sus compañeros, realiza la práctica autónoma 7. El estudiante evaluará el proyecto, reflexionando sobre los logros obtenidos, así como su participación los recursos que empleo, la calidad y suficiencia de los apoyos recibidos, al realizar mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo. En equipos de trabajo intercambiarán su reflexión y en plenaria el docente resaltará los logros y recapitulará las alternativas de solución a las disfunciones más comunes e importantes en las prácticas realizadas.</p>	<p>Desarrollo</p>	<p>Sumativa / Heteroevaluación</p>	<p>P: Las mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo, realizadas. / Lista de cotejo.</p>	<p>30%</p>

## REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

SUBMÓDULO 1: Elabora diagramas de tubería e instrumentación e interpreta la función de cada instrumento en procesos industriales

COMPETENCIA 5.- Realiza mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo.

Cierre				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
5. El estudiante, organizado por equipos con sus compañeros, realiza la práctica autónoma No. 7. El estudiante evaluará el proyecto, reflexionando sobre los logros obtenidos, así como su participación los recursos que empleo, la calidad y suficiencia de los apoyos recibidos, al realizar mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo. En equipos de trabajo intercambiarán su reflexión y en plenaria el docente resaltará los logros y recapitulará las alternativas de solución a las disfunciones más comunes e importantes en las prácticas realizadas.	Sumativa / Heteroevaluación	P: Las mediciones de presión, temperatura, nivel y flujo, realizadas. / Lista de cotejo.	30%	

## REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

**SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos**  
**COMPETENCIA 6. Ubica instrumentos de medición y control de las variables eléctricas.**

Apertura				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
1. El estudiante conocerá por medio de una presentación verbal que realizará el docente, el resultado de aprendizaje, la forma de trabajo al realizar las prácticas en ubica instrumentos de medición y control de las variables eléctricas. Y la relación que guarda el desarrollo de esta competencia con el submódulo I. También tendrá conocimiento de los instrumentos y criterios que serán utilizados para ser evaluado, así como, los recursos que se utilizarán, las competencias del marco curricular común y de productividad y empleabilidad que se desarrollarán durante las actividades.	N/A	Expectativas ajustadas.	N/A	
2. Con la información recibida el estudiante hará una reflexión respecto a las habilidades, conocimientos y actitudes que adquirió en los módulos anteriores para enfrentar el nuevo contenido e intercambiará su reflexión con sus pares y en plenaria externará sus dudas al docente para ser aclaradas De igual manera externará su propuesta de trabajo, forma de evaluación, compromisos que asumirá durante trayecto, que serán acordadas grupalmente. El estudiante conocerá el método de aprendizaje que va emplear (basado en problemas) para desarrollar el contenido, a través de la explicación del docente, con base en ello el estudiante reflexionará sobre las actividades que tendrá que hacer y se percatará si cuenta con los elementos necesarios para su implementación.	Diagnóstica/ Autoevaluación	D: Participación en la lluvia de ideas. / Guía de observación  C: Conocimientos previos verbalizados. / Lista de cotejo	5%	
3. El estudiante comprenderá la importancia de utilizar instrumentos de medición mediante una explicación del docente en la cual mencionará la importancia del uso de instrumentos de medición en nuestra vida diaria y explicará el nombre de la competencia y las actividades las cuales el estudiante será capaz de ejecutar al dominar la competencia	N/A	Registro de instrumentos en nuestra vida diaria	N/A	
4. El estudiante observará un video o un recorrido virtual realizado en las instalaciones de una planta industrial, donde se muestren los instrumentos de medición de variables eléctricas y se puedan identificar claramente	N/A	Observaciones del video o recorrido virtual registradas en un documento.	N/A	

## REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

## SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos

## COMPETENCIA 6. Ubica instrumentos de medición y control de las variables eléctricas.

Desarrollo				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
5. El docente plantea el siguiente problema al grupo: La empresa Hewlett Packard necesita un socio comercial encargado de proveerle servicios de diagnóstico de tarjetas para sus servidores y sus computadoras. Para poder participar en el proceso la planta para la que trabajas debe cumplir con una serie de requisitos entre los cuales se encuentran: Tener los diagramas eléctricos actualizados y que cumplan con las normas respectivas. Los instrumentos para medir variables eléctricas: multímetros, osciloscopios y generadores de funciones, deben ser de una antigüedad menor a 5 años y tener un registro de su calibración por parte del laboratorio. Se les solicita que realicen las acciones necesarias para informar a la gerencia sobre el estado y ubicación de los instrumentos en la planta y de esa manera lograr cumplir con los requerimientos y ser socio comercial de la empresa en un plazo de 3 días.	N/A	N/A	N/A	
6. Los estudiantes realizan una lluvia de ideas y llenarán de manera grupal y en consenso un formato LQC/LQD/LQN (Lo que conozco, lo que desconozco y lo que necesito para resolver el problema planteado).	Coevaluación / Formativa	P: Formato LQC/LQD/LQN llenado / Lista de cotejo	15%	
7. Los estudiantes se organizan en equipos de 3 para definir el problema a resolver. Mediante una presentación exponen su idea ante el grupo y de forma consensuada establecen un problema a resolver.	Heteroevaluación / Formativa	D: Problema a resolver establecido / Guía de observación	15%	
8. Los estudiantes investigan por equipos, de la bibliografía proporcionada por el docente las normas DIN para la simbología y nomenclatura de diagramas eléctricos y elaboran un mapa en el que establecen relaciones entre la simbología y fotografías de instrumentos utilizados en la industria.	Autoevaluación / Formativa	P: Mapa de relaciones sobre simbología y nomenclatura utilizada en de la instrumentación, elaborado. / Lista de cotejo	15%	

## SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos

## COMPETENCIA 6. Ubica instrumentos de medición y control de las variables eléctricas.

Desarrollo			
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
9. El estudiante resuelve de manera individual un cuestionario proporcionado por el docente, este debe tener preguntas que propicien el error del estudiante y ser relativo a la simbología y nomenclatura estandarizada de instrumentos de medición y diagramas eléctricos. Una vez resuelto lo intercambian con un compañero para revisarlo.	Coevaluación / Formativa	P: Cuestionario sobre simbología y nomenclatura de la instrumentación y diagramas eléctricos. / Plantilla con respuestas del cuestionario	10%
10. Los alumnos analizan por equipos planos eléctricos y diagramas de distribución de la planta y señalizan mediante un TAG cada instrumento que no esté registrado en el diagrama, utilizando la simbología y nomenclatura estandarizada de la instrumentación. Así mismo elaboran el índice de los instrumentos de medición de la planta. Presentan los productos ante el grupo. Los estudiantes participan en una actividad de coevaluación en la presentación de los productos por equipos.	Coevaluación Heteroevaluación / Formativa	P: Formato índice de instrumentos de medición de planta / Lista de cotejo	10%

## REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

## SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos

## COMPETENCIA 6. Ubica instrumentos de medición y control de las variables eléctricas.

Cierre				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
11. A partir de los productos generados por los diferentes equipos, se identifican y determinan las semejanzas entre los mismos para concluir con un solo producto por grupo: diagrama eléctrico.	Autoevaluación / Sumativa	P: Diagrama unifilar y diagrama eléctrico con los instrumentos señalizados. / Lista de cotejo	10%	
12. El estudiante será el encargado de buscar en los diagramas eléctricos y unifilares de la planta y en los talleres aquellos instrumentos que no cumplan con la nueva norma y ubicarlos en cada una de las áreas de trabajo, realizando un listado de cada uno de ellos con su número de identificación de cada instrumento.	Heteroevaluación / Sumativa	P: Listado de instrumentos a remplazar y ubicación llenado. / Rubrica	10%	
13. Los estudiantes y el docente realizaran un ejercicio de reflexión en donde puedan observar los trabajos de sus compañeros y cada uno comparta sus experiencias en el proceso de aprendizaje y desarrollo de la competencia ubica instrumentos de medición y control de las variables eléctricas, este ejercicio deberá aprovecharse para retroalimentar a los estudiantes y efectuar observaciones.	Autoevaluación Coevaluación / Sumativa	D: Reflexiones de los alumnos / Guía de observación	10%	



**SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos**  
**COMPETENCIA 7. Elabora y modifica diagramas eléctricos y electrónicos de procesos industriales y equipo.**

Apertura				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
1. El estudiante conocerá por medio de una presentación verbal que realizará el docente, el resultado de aprendizaje, la forma de trabajo al realizar las prácticas. También tendrá conocimiento de los instrumentos y criterios que se usarán para ser evaluado, así como, los recursos que se utilizarán, las competencias del marco curricular común y de productividad y empleabilidad que se desarrollarán en las actividades. Con la información recibida el estudiante hará una reflexión respecto a las habilidades, conocimientos y actitudes que previamente obtuvo de forma cognitiva o experimental para enfrentar el nuevo contenido e intercambiará su reflexión con sus pares y en plenaria externará sus dudas al docente para ser aclaradas. De igual manera externará su propuesta de trabajo, forma de evaluación, compromisos que asumirá durante trayecto, que serán acordadas grupalmente.	Coevaluación Heteroevaluación / Diagnostica	N/A	N/A	
2. El estudiante en un cuadro resumen observará el resultado de aprendizaje "Elabora y modifica diagramas eléctricos y electrónicos de procesos industriales y equipo", y apoyándose en la lista de cotejo que se aplicará durante las prácticas de identificar elementos eléctricos y electrónicos, registrando las habilidades, actitudes y conocimientos, con los que cuenta. Después en una plática integradora el estudiante intercambiará sus resultados resaltando aquellos que le fueron fáciles de identificar y los que no identificó para recibir orientación de sus pares considerando la explicación del docente. Al finalizar la actividad el docente retomará lo realizado para dar las conclusiones finales de los conocimientos previos que se tienen.	Coevaluación / Diagnostica	P: Cuadro resumen / Lista de cotejo	5%	

## SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos

## COMPETENCIA 7. Elabora y modifica diagramas eléctricos y electrónicos de procesos industriales y equipo.

Desarrollo			
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
3. A partir de un diagrama electrónico propuesto para realizar una inversión de giro de un motor de CD giro aplicado a una maquina rebobinadora de carretes de hilo, donde es necesario que la maquina gire en sentido de las manecillas del reloj, identifica los elementos electrónicos empleados para el giro y para la alimentación, empleando simbología y terminología estandarizada, realizando el índice de los instrumentos.	Coevaluación Heteroevaluación / Formativa	P: El Diagrama (eléctrico o electrónico) con los instrumentos identificados. / Lista de cotejo.  D: La elaboración o modificación del diagrama eléctrico o electrónico. / Guía de observación.	10%
4. A partir de la simbología y terminología electrónica estandarizada establecida por DIN, identifica los elementos eléctricos empleados para el control en el diagrama empleado para la inversión de giro.	Coevaluación Heteroevaluación / Formativa	P: El Diagrama (eléctrico o electrónico) con los instrumentos identificados. / Lista de cotejo.  D: La elaboración o modificación del diagrama eléctrico o electrónico. / Guía de observación.	10%
5. Empleando un software de simulación realiza una conexión de un inversor de giro de A.C. bifásico, empleado en una banda transportadora bidireccional, de forma correcta, ya que se propone un diagrama de conexión donde el motor gira en la dirección contraria al correcto. Considere	Coevaluación Heteroevaluación / Formativa	P: El Diagrama (eléctrico o electrónico) elaborado o modificado. / Lista de cotejo.  D: La elaboración o modificación del diagrama eléctrico o electrónico. / Guía de observación.	15%

**SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos**  
**COMPETENCIA 7. Elabora y modifica diagramas eléctricos y electrónicos de procesos industriales y equipo.**

Cierre				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
6. El estudiante establece un punto de vista personal, en la identificación y diferenciación de elementos eléctricos para realizar la inversión de giro del motor, y plantea con sus compañeros de equipo o de entorno académico una estrategia para identificar a los elementos más fácilmente y con errores menos posibles. A partir de la solución propuesta, delibera con tus compañeros de trabajo, para reflexionar si los instrumentos empleados para la alimentación del inversor de giro están numerados y nombrados bajo normas estandarizadas.	Coevaluación Heteroevaluación / Sumativa	P: El Diagrama (eléctrico o electrónico) elaborado o modificado. / Lista de cotejo.	30%	
7. El estudiante establece un punto de vista personal, en la identificación y diferenciación de elementos eléctricos para realizar la inversión de giro del motor, y plantea con sus compañeros de equipo o de entorno académico una estrategia para identificar a los elementos más fácilmente y con errores menos posibles. A partir de la solución propuesta, delibera con tus compañeros de trabajo, para reflexionar si los instrumentos eléctricos empleados están numerados, nombrados bajo normas estandarizadas y genera un formato donde registres las observaciones.	Coevaluación Heteroevaluación / Sumativa	P: Formato de observaciones. / Lista de cotejo.	30%	

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

## SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos .

## Competencia 8: Determina el tipo de aplicación de los diodos en circuitos electrónicos.

Apertura		Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Actividad				
1. El estudiante conocerá por medio de una presentación verbal que presentara el docente, el resultado de aprendizaje, la forma de trabajo, determina el tipo de aplicación de los diodos en circuitos electrónicos, dando a conocer los instrumentos y criterios para ser evaluados, así como los recursos que se utilizaran, las competencias del marco curricular común y de productividad y empleabilidad que se desarrolla en la competencia. Con la información recibida el estudiante hará una reflexión respecto a sus actitudes, habilidades y conocimientos cognitivos que le servirán de apoyo para enfrentar el nuevo contenidos e intercambiar su opinión con su grupo de iguales.		Coevaluación/ Diagnóstica	Participación / Lista	10%
2. Además el estudiante externará su propuesta de trabajo, forma de evaluación, compromisos que asumirá durante la competencia, que serán acordadas grupalmente. El estudiante conocerá por medio de una exposición magisterial por parte del docente el resultado de aprendizaje en determina el tipo de aplicación de los diodos en circuitos electrónicos, y apoyándose en la lista de cotejo que se aplicara en las practicas, indicará y registrara las habilidades actitudes y conocimientos que adquirió.		Coevaluación/ Diagnóstica	Memoria individual impresa / Lista de cotejo	10%

**REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.**
**ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA**
**SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos**
**Competencia 8: Determina el tipo de aplicación de los diodos en circuitos electrónicos.**

Desarrollo				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
<p>1. En una plática en el aula el docente resaltará los logros, resaltando las alternativas de solución que se pueden tener para las fallas detectadas y puntualizará la importancia de los resultados significativos. El estudiante de acuerdo a las habilidades, conocimiento, actitudes que ha adquirido sobre determinar el tipo de aplicación de los diodos en circuitos electrónicos, realizará la práctica guiada 5 y la práctica supervisada 6 para que determine el tipo de aplicación de los diodos en circuitos electrónicos. Para la realización se escenifica bajo las condiciones normales que se plantearon en las anteriores prácticas, realizando la identificación físicamente a los elementos semiconductores rectificadores y los elementos de mantenimiento de voltajes en las tarjetas de las fuentes de alimentación, identificando si el rectificador falla reemplazarlo y registrar los parámetros de entrada y salida antes y después de la sustitución de piezas, respetando el proceso de instalación y desinstalación de tarjetas de fuentes de alimentación, así como las medidas de seguridad del proceso y personales. Para evaluar el desempeño del estudiante se asignarán roles, de supervisores de proceso, supervisores de condiciones de seguridad y de instrumentistas para el registro y medición de los parámetros actuales de las tarjetas reemplazadas, verificando que las señales se mantienen bajo los parámetros de operación normal. Durante el desarrollo de las actividades, el docente observará las fallas y condiciones que pongan en riesgos la integridad física de los estudiantes, del equipo e instalaciones, indicando pausas para dar a conocer a los estudiantes los riesgos que están causando y ajustando lo necesario. Al finalizar la práctica los evaluadores entregarán las listas de cotejo a los estudiantes que les permitirá hacer una autoevaluación de las fallas y los logros al aplicar las técnicas de medición, apagado y puesta en marcha de fuentes de alimentación. En una plática en el aula el docente resaltará los logros, resaltando las alternativas de solución que se pueden tener para las fallas detectadas y puntualizará la importancia de los resultados significativos.</p>	<p>Coevaluación/ Formativa Heteroevaluación/ Formativa</p>	<p>D: El tipo de aplicación de los diodos en circuitos electrónicos, determinado. / Lista de cotejo.</p> <p>D: La determinación del tipo de aplicación de los diodos en circuitos electrónicos. / Guía de observación.</p>	30%	

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

## SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos

## Competencia 8: Determina el tipo de aplicación de los diodos en circuitos electrónicos.

Cierre				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
1. El estudiante integrado en equipos desarrollan la práctica autónoma 6, y evaluará el proyecto reflexionando sobre los logros obtenidos, así como su participación para el empleo de recursos, la calidad y suficiencia de los apoyos recibidos, al aplicar los procedimientos necesarios para diagnosticar el estado actual de la tarjeta de comunicación y de remplazo. El equipo de trabajo intercambiara su reflexión y en plenaria el docente resaltará los logros y realimentara las alternativas de solución a las disfunciones más comunes e importantes en las prácticas realizadas.	Coevaluación/ Sumativa Heteroevaluación/ Sumativa	P: Las mediciones de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos, realizadas. / Lista de Cotejo.	50%	

**SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos****Competencia 9: Realiza las mediciones de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos.**

Apertura		Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Actividad				
1. El estudiante conocerá por medio de una presentación verbal que presentara el docente, el resultado de aprendizaje y la forma de trabajo, en realiza las mediciones de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos, dando a conocer los instrumentos y criterios para ser evaluados, así como los recursos que se utilizaran, las competencias del marco curricular común y de productividad y empleabilidad que se desarrolla en la competencia. Con la información recibida el estudiante hará una reflexión respecto a sus actitudes, habilidades y conocimientos cognitivos que le servirán de apoyo para enfrentar el nuevo contenidos e intercambiar su opinión con su grupo de iguales.		Coevaluación/ Diagnóstica	N/A	N/A
2. Además el estudiante externará su propuesta de trabajo, forma de evaluación, compromisos que asumirá durante la competencia, que serán acordadas grupalmente. El estudiante conocerá por medio de una exposición magisterial por parte del docente el resultado de aprendizaje en determina el tipo de aplicación de los diodos en circuitos electrónicos, y apoyándose en la lista de cotejo que se aplicara en las practicas, indicará y registrara las habilidades actitudes y conocimientos que adquirió.		Coevaluación/ Diagnóstica	Memoria individual impresa	N/A

**REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.**
**ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA**
**SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos**
**Competencia 9: Realiza las mediciones de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos.**

Desarrollo				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
<p>1. El estudiante de acuerdo a las habilidades, conocimiento, actitudes que ha adquirido sobre realizar las mediciones de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos, realizara la práctica guiada 4 y la práctica supervisada 5 para que realice las mediciones pertinentes en la tarjeta de comunicación, utilizando los instrumentos de medición adecuada. Para la realización se escenifica bajo las condiciones normales que se plantearon en las anteriores prácticas, realizar la medicino de variables eléctricas que reflejan el comportamiento actual de los opto acopladores de la tarjeta de comunicación entre el circuito de potencia con el circuito de control de una llenadora de refresco, apoyándose de los instrumentos de medición que reflejan la magnitud de las variables y su comportamiento, determinando el error de la tarjeta, para su posterior remplazo, respetando el proceso de instalación y desinstalación de tarjetas de comunicación, así como las medidas de seguridad del proceso y personales. Para evaluar el desempeño del estudiante se asignarán roles, de supervisores de proceso, supervisores de condiciones de seguridad y de instrumentistas para el registro y medición de los parámetros actuales de las tarjetas remplazadas, verificando que las señales se mantienen bajo los parámetros de operación normal. Durante el desarrollo de las actividades, el docente observara las fallas y condiciones que pongan en riesgos la integridad física de los estudiantes, del equipo e instalaciones, indicando pausas para dar a conocer a los estudiantes los riesgos que están causando y ajustando lo necesario. Al finalizar la práctica los evaluadores entregaran las listas de cotejo a los estudiantes que les permitirá hacer una autoevaluación de las fallas y los logros al aplicar las técnicas de medición, apagado y puesta en marcha de las tarjetas de comunicación. En una exposición magisterial en el aula el docente resaltará los logros, resaltando las alternativas de solución que se pueden tener para las fallas detectadas y puntualizara la importancia de los resultados significativos.</p>	<p>Coevaluación/ Formativa Heteroevaluación/ Formativa</p>	<p>D: Las mediciones de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos, realizadas. / Lista de Cotejo.</p> <p>P: La realización de las mediciones de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos. / Guía de observación.</p>	25%	



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

## SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos

## Competencia 9: Realiza las mediciones de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos.

Cierre		Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Actividad				
1.	El estudiante integrado en equipos desarrollan la práctica autónoma 6, y evaluará el proyecto reflexionando sobre los logros obtenidos, así como su participación para el empleo de recursos, la calidad y suficiencia de los apoyos recibidos, al aplicar los procedimientos necesarios para diagnosticar el estado actual de la tarjeta de comunicación y de remplazo. El equipo de trabajo intercambiara su reflexión y en plenaria el docente resaltará los logros y realimentara las alternativas de solución a las disfunciones más comunes e importantes en las prácticas realizadas.	Coevaluación/ Sumativa Heteroevaluación/ Sumativa	P: Las mediciones de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos, realizadas. / Lista de Cotejo.	75%

## // SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos

## COMPETENCIA 10. Mantiene instrumentos de medición y control de las variables eléctricas y fuentes de alimentación de corriente directa.

Apertura				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
<p>1. El estudiante conocerá por medio de un video que proyectara el docente diferentes tipos de fuentes de alimentación, este video estará referenciado en las practicas de demostración 1,5 y 6, el resultado de aprendizaje es que el estudiante tenga la habilidad de mantener los instrumentos de medición y control de las variables eléctricas y fuentes de alimentación de corriente directa, la forma de trabajo al realizar las prácticas será en equipo. También tendrá conocimiento de los instrumentos y criterios que se usarán para ser evaluado, el método de aprendizaje utilizando será el basado en proyectos, se definirán los recursos que se utilizarán, las competencias del marco curricular común y de productividad y empleabilidad que se desarrollarán en las actividades.</p> <p>Con la información recibida el estudiante hará una reflexión respecto a las habilidades, conocimientos y actitudes que requiere para enfrentar el nuevo contenido e intercambiará su reflexión con sus pares y en plenaria externará sus dudas al docente para ser aclaradas.</p> <p>De igual manera externará su propuesta de trabajo, forma de evaluación, los procedimientos de mantenimiento para mantener los instrumentos de medición y control de las variables eléctricas y fuentes de alimentación de corriente directa.</p>	Diagnostica/ Coevaluación	N/A	N/A	
<p>2. El estudiante observará en un video industrial donde muestra la utilización de las fuentes de alimentación y socializara la importancia del aprendizaje de "Mantiene instrumentos de medición y control de las variables eléctricas y fuentes de alimentación de corriente directa", apoyándose en la lista de cotejo que se aplicará durante las prácticas, registrará las habilidades, actitudes y conocimientos, con los que cuenta.</p> <p>Después en sesión plenaria el estudiante intercambiará sus resultados resaltando aquellos que le fueron fáciles de identificar y los que no identificó para recibir orientación de sus pares considerando la explicación del docente.</p> <p>Al finalizar la actividad el docente retomará lo realizado para dar las conclusiones finales de los conocimientos previos que se tienen.</p>	Diagnostica/ Autoevaluación	N/A	N/A	

## REALIZA ACTIVIDADES PREVIAS AL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

## // SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos

## COMPETENCIA 10. Mantiene instrumentos de medición y control de las variables eléctricas y fuentes de alimentación de corriente directa.

Desarrollo				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
<p>1. El estudiante de acuerdo a las habilidades, conocimientos, actitudes que ha adquirido, sobre “Mantiene instrumentos de medición y control de las variables eléctricas y fuentes de alimentación de corriente directa”, realizará las prácticas guiadas 2 y 7, así como las prácticas supervisadas 3 y 8 del proyecto que se definió grupalmente en la apertura. Para su realización se escenificará las condiciones de una fuente de alimentación que no está regulando el voltaje de suministro a las cargas, realizando lo siguiente: se proporcionan las hojas de especificación técnica de la fuente, se realiza una medición de las condiciones actuales de la fuente, se determinan las acciones a realizar, los tiempos de ejecución y se evalúa si esta dentro de los parámetros del fabricante, respetando los señalamientos y medidas de seguridad del área y del taller de instrumentación, optimizando los insumos utilizados y haciéndose responsable de las condiciones del entorno laboral. Para evaluar el desempeño del estudiante se asignarán roles de: operador del proceso, supervisor del área donde está la fuente, supervisor de seguridad, supervisor del departamento de instrumentación, quienes utilizarán la guía de observación que se ha venido aplicando. Durante la ejecución de la práctica el docente observará fallas y condiciones que pongan en riesgo la integridad física de los estudiantes, equipo e instalaciones deteniendo la práctica para hacer los ajustes necesarios. Al finalizar la práctica los evaluadores entregarán las guías de observación a los estudiantes que les permitirán hacer una autoevaluación de las fallas y los logros al realizar mantenimiento a los instrumentos de medición y control de las variables eléctricas y fuentes de alimentación de corriente directa. En plenaria el docente resaltaré los logros, dará alternativas de solución a las disfunciones detectadas, y puntualizará la importancia de las buenas prácticas. También informará que se ha concluido la serie de prácticas de “Mantiene instrumentos de medición y control de las variables eléctricas y fuentes de alimentación de corriente directa”.</p>	<p>Formativa/ Coevaluación</p> <p>Heteroevaluación</p>	<p>P: Los instrumentos de medición y control de las variables eléctricas y las fuentes de alimentación de corriente directa, mantenidos. / Lista de cotejo.</p> <p>D: El mantenimiento a los instrumentos de medición y control de las variables eléctricas. Y de las fuentes de alimentación de corriente directa. /Guía de observación.</p>	40%	

// SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos

**COMPETENCIA 10. Mantiene instrumentos de medición y control de las variables eléctricas y fuentes de alimentación de corriente directa.**

Cierre				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
1. El estudiante, organizado por equipos con sus compañeros, realiza las prácticas autónomas 4, 8 y 12. El estudiante evaluará el proyecto, reflexionando sobre los logros obtenidos, así como su participación los recursos que empleo, la calidad y suficiencia de los apoyos recibidos, al realizar Construcción de fuentes de alimentación de corriente directa. En equipos de trabajo intercambiarán su reflexión y en plenaria el docente resaltará los logros y recapitulará las alternativas de solución a las disfunciones más comunes e importantes en las prácticas realizadas.	Sumativa/ Heteroevaluación	P: Los instrumentos de medición y control de las variables eléctricas y las fuentes de alimentación de corriente directa, mantenidos. / Lista de cotejo.	60%	

## // SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos

## COMPETENCIA 11. Construye fuentes de alimentación de corriente directa.

Apertura				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
1. El estudiante conocerá por medio de un video que proyectara el docente como se construyen fuentes de alimentación de corriente directa., este video estará referenciado en las practicas de demostración 1,5 y 9, el resultado de aprendizaje es que el estudiante tenga la habilidad de construir fuentes de alimentación de corriente directa, la forma de trabajo al realizar las prácticas será en equipo. También tendrá conocimiento de los instrumentos y criterios que se usarán para ser evaluado, el método de aprendizaje utilizando será el basado en proyectos, se definirán los recursos que se utilizarán, las competencias del marco curricular común y de productividad y empleabilidad que se desarrollarán en las actividades. Con la información recibida el estudiante hará una reflexión respecto a las habilidades, conocimientos y actitudes que requiere para enfrentar el nuevo contenido e intercambiará su reflexión con sus pares y en plenaria externará sus dudas al docente para ser aclaradas. De igual manera externará su propuesta de trabajo, forma de evaluación, los procedimientos para construir fuentes de alimentación de corriente directa.	Diagnostica/ Coevaluación	N/A	N/A	
2. El estudiante observará en un video donde muestra como se construyen las fuentes de alimentación y socializara la importancia del aprendizaje de “Construye fuentes de alimentación de corriente directa”, apoyándose en la lista de cotejo que se aplicará durante las prácticas, registrará las habilidades, actitudes y conocimientos, con los que cuenta. Después en sesión plenaria el estudiante intercambiará sus resultados resaltando aquellos que le fueron fáciles de identificar y los que no identificó para recibir orientación de sus pares considerando la explicación del docente. Al finalizar la actividad el docente retomará lo realizado para dar las conclusiones finales de los conocimientos previos que se tienen.	Diagnostica/ Autoevaluación	N/A	N/A	

## // SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos

## COMPETENCIA 11. Construye fuentes de alimentación de corriente directa.

Desarrollo				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
<p>1. El estudiante de acuerdo a las habilidades, conocimientos, actitudes que ha adquirido, sobre "Construye fuentes de alimentación de corriente directa", realizará las prácticas guiadas 2, 6 y 10, así como las prácticas supervisadas 3, 7 y 11 del proyecto que se definió grupalmente en la apertura. Para su realización se escenificará las condiciones del armado de una fuente de alimentación, realizando lo siguiente: se proporcionan las hojas de especificación técnica de la fuente, se realiza una medición de la continuidad de las pistas, los tiempos de ejecución y se evalúa si esta dentro de los parámetros de que requiere el proceso, respetando los señalamientos y medidas de seguridad del área y del taller de instrumentación, optimizando los insumos utilizados y haciéndose responsable de las condiciones del entorno laboral. Para evaluar el desempeño del estudiante se asignarán roles de: operador del proceso, supervisor del área donde está la fuente, supervisor de seguridad, supervisor del departamento de instrumentación, quienes utilizarán la guía de observación que se ha venido aplicando. Durante la ejecución de la práctica el docente observará fallas y condiciones que pongan en riesgo la integridad física de los estudiantes, equipo e instalaciones deteniendo la práctica para hacer los ajustes necesarios. Al finalizar la práctica los evaluadores entregarán las guías de observación a los estudiantes que les permitirán hacer una autoevaluación de las fallas y los logros al realizar la construcción de las fuentes de alimentación de corriente directa. En plenaria el docente resaltará los logros, dará alternativas de solución a las disfunciones detectadas, y puntualizará la importancia de las buenas prácticas. También informará que se ha concluido la serie de prácticas de "Construye fuentes de alimentación de corriente directa".</p>	Formativa/ Coevaluación	P: Las fuentes de alimentación de corriente directa, construidas. / Lista de cotejo.	30%	
	Heteroevaluación	D: La construcción de las fuentes de alimentación de corriente directa. /Guía de observación.		

// SUBMÓDULO 2: Opera instrumentos de medición de las variables eléctricas en circuitos eléctricos y electrónicos

COMPETENCIA 11. Construye fuentes de alimentación de corriente directa.

Cierre				
Actividad	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación	
1. El estudiante, organizado por equipos con sus compañeros, realiza las prácticas autónomas 4, 8 y 12. El estudiante evaluará el proyecto, reflexionando sobre los logros obtenidos, así como su participación los recursos que empleo, la calidad y suficiencia de los apoyos recibidos, al realizar Construcción de fuentes de alimentación de corriente directa. En equipos de trabajo intercambiarán su reflexión y en plenaria el docente resaltará los logros y recapitulará las alternativas de solución a las disfunciones más comunes e importantes en las prácticas realizadas.	Sumativa/ Heteroevaluación	P: Las fuentes de alimentación de corriente directa, construidas. / Lista de cotejo.	70%	







**Secretaría de Educación Pública**

Subsecretaría de Educación Media Superior

Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

Coordinación Nacional de los ODEs de los CECyTEs

Junio, 2013.