

Educación de Adultos
Formación Diferenciada Técnico-Profesional
Educación Media

Sector
Electricidad

Especialidad:
Electricidad

Introducción al Plan de Estudio

Presentación

El nuevo Marco Curricular para la educación de adultos, aprobado mediante Decreto Supremo de Educación N° 239/04, responde a los requerimientos de actualización y reorientación curricular necesarios para mantener la vigencia y relevancia de la experiencia formativa de los estudiantes adultos y adultas. A través de este nuevo instrumento curricular, se busca proporcionar igualdad de acceso a los conocimientos que hoy se desarrollan a través del sistema escolar y, a la vez, atender la diversidad de demandas que emanan de los distintos contextos en que se desenvuelve la vida de las personas.

El nuevo currículum organiza la educación de adultos en tres ámbitos de formación, de acuerdo a la naturaleza general o especializada de sus contenidos: Formación General, Formación Instrumental y Formación Diferenciada Humanista Científica y Técnico-Profesional.

La Formación Diferenciada Técnico-Profesional para la educación media, tiene como propósito ofrecer a los estudiantes adultos y adultas un espacio de formación especializada, preparándolos para realizar la variedad de funciones y tareas que comprenden los perfiles de egreso de las especialidades técnicas contenidas en el Decreto 220 de 1998 y sus modificaciones, y los habilita también para acceder al título de Técnico de Nivel Medio, una vez realizada la práctica profesional. Las especialidades propuestas se orientan a dar respuesta a las demandas del desarrollo productivo dentro de las tendencias que presenta el empleo, tanto dependiente como independiente, mediante un enfoque de competencias laborales.

El Decreto 220/98 define para cada especialidad dos elementos básicos:

- a. Una descripción sistémica del campo ocupacional, los insumos utilizados en la especialidad, los procesos que cada estudiante debe dominar, los instrumentos y herramientas que debe saber manipular y los productos esperados del trabajo.
- b. La definición de las capacidades mínimas y esenciales que deben dominar todos los estudiantes adultos y adultas al momento del egreso, a través de los Objetivos Fundamentales Terminales o Perfil de Egreso. Los Objetivos Fundamentales Terminales representan un marco que debe utilizar tanto el Ministerio de Educación como los establecimientos educacionales, para elaborar los Planes y Programas de Estudio.

Para que los estudiantes adultos y adultas alcancen las capacidades expresadas en los Objetivos Fundamentales Terminales se pueden organizar diversos trayectos formativos; el Ministerio de Educación lo ha hecho en torno a una estructura curricular modular, tendencia que se está adoptando en la mayoría de los países, con el propósito de flexibilizar la formación para el trabajo y responder así al escenario actual de desarrollo tecnológico y productivo, y a la dinámica del empleo.

Los módulos que constituyen el Plan de Estudios de cada especialidad han surgido de un análisis de las necesidades formativas que se desprenden de las áreas de competencia que debe dominar un técnico de nivel medio, entendidas como el conjunto de conocimientos, actitudes y habilidades relacionadas entre sí que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo.

Para identificar las áreas de competencias y elaborar los módulos, el Ministerio de Educación ha contado con el apoyo de docentes experimentados de establecimientos de Educación Media Técnico-Profesional y profesionales de entidades académicas vinculadas a la especialidad, en consulta con representantes del medio productivo.

Considerando que el marco curricular para la Educación de Adultos establece un marco temporal de 1008 horas pedagógicas para el desarrollo de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, y que ésta debe lograrse a lo largo de los tres niveles de educación media, se ha realizado una adecuación de los Programas de Estudio de la educación regular de modo de ajustar el diseño curricular a los requerimientos propios de la educación de adultos. En esta adaptación, se han excluido aquellos aprendizajes esperados que se vinculan con la Formación Instrumental.

Los programas de estudio del Ministerio de Educación representan un instrumento de apoyo a los docentes de la especialidad en el diseño de experiencias concretas de aprendizaje que permitan al estudiantado alcanzar el dominio de las capacidades expresadas en los Objetivos Fundamentales Terminales de la especialidad Electricidad que se presentan a continuación.

Objetivos Fundamentales Terminales

Perfil de Egreso¹

Al egresar de la Educación Media Técnico-Profesional, los alumnos y las alumnas habrán desarrollado la capacidad de:

1. Manejar y aplicar conocimientos básicos de corriente continua (CC) y corriente alterna (CA).
2. Manejar y aplicar conocimientos básicos de magnitudes eléctricas y leyes que las relacionan.
3. Manejar conocimientos básicos de alta tensión.
4. Manejar y aplicar conocimientos básicos de los principios de magnetismo y electro-magnetismo.
5. Aplicar procedimientos de análisis en circuitos eléctricos de diversas conexiones en CC y CA.
6. Realizar e interpretar esquemas, diagramas, circuitos de control y de automatización básicos.
7. Manejar conocimientos tecnológicos en la selección de materiales y componentes utilizados en instalaciones eléctricas, sistemas de control y de automatización.
8. Manejar y aplicar conocimientos básicos del funcionamiento de sistemas de control de potencia.
9. Manejar y aplicar conocimientos básicos del funcionamiento de máquinas eléctricas.
10. Manejar y aplicar normas y técnicas en la elaboración de proyectos eléctricos de alumbrado.
11. Ejecutar conexiones, instalaciones y montajes eléctricos.
12. Manejar conocimientos sobre las diferentes protecciones eléctricas y del cálculo de coordinación de éstas.
13. Realizar cálculos y diseños elementales de puestas a tierra en baja tensión.
14. Elaborar y seguir pautas de mantención preventiva y correctiva.

¹ Decreto Supremo de Educación N° 220/98, página 342.

15. Resolver problemas relacionados con la ejecución de trabajos de su especialidad.
16. Identificar, utilizar y mantener adecuadamente las herramientas y máquinas de la especialidad.
17. Dominar y aplicar las leyes, reglamentos y normas técnicas vigentes que regulan los proyectos, la ejecución y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas.
18. Valorar y aplicar normas y técnicas de prevención de riesgos eléctricos y de higiene y seguridad industrial; conocer y aplicar destrezas de primeros auxilios.

Los módulos como Programas de Estudio

En esta propuesta los módulos se definen como bloques unitarios de aprendizaje de duración variable que pueden ser aplicados en diversas combinaciones y secuencias.

Como “bloques unitarios de aprendizaje” integran el saber y el saber hacer (la tecnología y la práctica de taller o laboratorio) en una estructura de aprendizaje que aborda un área de competencia o dimensión productiva de manera globalizada.

Por tratarse de “bloques de duración variable”, la enseñanza se ordena de acuerdo a los tiempos reales que exige su logro, calculado de acuerdo con la relevancia de los aprendizajes esperados y el grado de dificultad previsible para alcanzarlos.

En la elaboración de los módulos se ha tenido como referencia el perfil profesional de la especialidad, cuya versión resumida se presenta al final de esta introducción.

Componentes de los módulos

Cada módulo representa un Programa de Estudio que considera cuatro componentes:

- a. Introducción, donde se presenta generalmente, de manera sintética, la ubicación del módulo en el contexto de la especialidad, los objetivos generales que se proponen alcanzar. En algunos casos, se hace referencia explícita a su relación con las áreas de competencia del Perfil Profesional.
- b. Orientaciones metodológicas, donde se sugiere al docente enfoques específicos para tratar los aprendizajes y posibles ejemplos que contribuyen a optimizar la organización de los aprendizajes en el aula, taller, laboratorio o predio.
- c. Aprendizajes esperados y criterios de evaluación. Esta sección es el eje fundamental de la propuesta ya que en ella se define lo que se espera logren los estudiantes, en un listado de aprendizajes concretos, precisos y verificables, complementado cada uno de ellos con un conjunto de criterios de evaluación, en la forma de sub-acciones observables y ejecutables en el ambiente educativo.

Esto posibilita relacionar la evaluación directamente con el logro de los aprendizajes.

Los aprendizajes y los criterios de evaluación se han identificado a partir de las tareas y criterios de realización del Perfil Profesional.

- d. Contenidos, presentados en un listado que resume, generalmente, los conceptos, las habilidades y las actitudes comprendidos en los aprendizajes esperados y criterios de evaluación. En algunos casos, se agrega una bibliografía y fuentes de información en Internet relacionadas con los contenidos de los módulos.

Evaluación de los módulos

Cada aprendizaje esperado es puesto a prueba a través de los criterios de evaluación.

Cuando se proponga ejecutar el módulo en torno a una actividad globalizadora, se podrá evaluar recurriendo a la observación durante las diferentes etapas del proceso y a un juicio acerca de la calidad del producto obtenido. En aquellos casos en que el logro parcial de los aprendizajes esperados no garantice la adquisición de los objetivos generales del módulo, su evaluación supondrá la ejecución de una tarea práctica que integre el conjunto de aprendizajes esperados comprendidos en él. El tiempo que demande esta tarea deberá planificarse dentro de la carga horaria establecida por el establecimiento para el módulo.

Plan de Estudio de la especialidad

La propuesta considera dos componentes:

- a. Módulos obligatorios: Los aprendizajes esperados comprendidos en ellos son imprescindibles para el logro de las capacidades del Perfil de Egreso y esenciales para desempeñarse en la especialidad.
- b. Propuesta de distribución de los módulos en los tres niveles que componen la Educación Media de Adultos.

Adaptación de la estructura curricular modular al establecimiento

El Ministerio de Educación entrega una propuesta de distribución de los módulos en los tres niveles que componen la Educación Media de Adultos. Sin embargo, y dado que los módulos “pueden ser aplicados en diversas combinaciones y secuencias”, su ordenamiento y distribución, en los niveles mencionados, es definido por cada establecimiento, de acuerdo a las siguientes reglas:

- a. Un establecimiento desarrolla el Plan y los Programas de Estudio para la Formación Diferenciada del Ministerio de Educación cuando crea las condiciones para

que los estudiantes accedan a la totalidad de los aprendizajes esperados definidos en los módulos.

- b. El tratamiento de los módulos se puede organizar de diversas maneras considerando la dotación de personal docente, de infraestructura y de recursos de aprendizaje del establecimiento: en forma secuencial o simultánea y a través de trimestres o semestres e, incluso, en régimen anual, considerando que el período escolar anual para la Educación de Adultos corresponde a 36 semanas lectivas. De ninguna manera se los podrá tratar durante dos años ya que eso supone producir una separación del “bloque unitario” en dos períodos lejanos, dificultando el logro de los aprendizajes esperados y la realización de la tarea práctica de evaluación global.

Elaboración de módulos en un establecimiento

Cuando un establecimiento desee abordar una tarea productiva, no contemplada en el Plan de Estudio, susceptible de organizarse como un módulo, o se proponga quitar o modificar sustancialmente uno o varios de los aprendizajes esperados planteados en los módulos, podrá diseñar una propuesta que presentará a la Secretaría Ministerial de Educación para su aprobación.

Esto no será necesario si se agregan aprendizajes esperados o criterios de evaluación a uno o varios de los módulos considerados en este Plan de Estudio o si se los contextualiza a las necesidades del desarrollo productivo regional, incluso si eso significa incorporar nuevos contenidos. Tampoco si las modificaciones se relacionan con las orientaciones metodológicas.

Para confeccionar el módulo se debe tener como antecedente las áreas de competencia del Perfil Profesional y las capacidades definidas en el Perfil de Egreso. En su diseño se partirá por establecer los aprendizajes esperados y sus respectivos criterios de evaluación, precisando los contenidos que están comprendidos en ellos. Tomando en cuenta estos tres elementos, se procederá a estimar la carga horaria sugerida.

El formato para su presentación será el mismo que se utiliza en este Plan de Estudio:

- Título y carga horaria sugerida.
- Introducción.
- Orientaciones metodológicas.
- Aprendizajes esperados y criterios de evaluación.
- Contenidos.
- Referencias bibliográficas.

Esto deberá complementarse con una breve justificación, en la que se haga mención de la o las áreas de competencia del Perfil Profesional en que se inscribe, así como de la o las capacidades del Perfil de Egreso que se aborda.

Orientaciones metodológicas generales

En el medio productivo contemporáneo exigido por la globalización de la economía, la innovación tecnológica y el creciente volumen de la información disponible, las actitudes laborales, los conocimientos tecnológicos y las destrezas técnicas forman un todo indisoluble.

Tomando en cuenta esta realidad, los módulos se han elaborado para enfrentar una tarea productiva de manera globalizada, integrando el “saber hacer” con el “saber”.

Esto que se propone como una estructura básica organizadora del aprendizaje, necesita ser concretado en la experiencia escolar a través de una práctica pedagógica y metodologías que resulten coherentes con este enfoque y que posibiliten, además, que cada estudiante pueda participar activa y creativamente en el proceso de integrar organizadamente nuevos contenidos a su escala de valores, a su estructura de conocimientos y a su dotación de habilidades.

Con el propósito de integrar los distintos aspectos del currículum, se sugiere al profesor o profesora que recomiende a aquellos docentes de formación general que contextualicen, cuando sea posible, las distintas materias con ejemplos o textos que correspondan a temas relevantes de la especialidad.

En esta perspectiva, se proponen las siguientes orientaciones metodológicas para planificar las situaciones de aprendizaje:

- a. Organización del espacio educativo de manera tal que posibilite acceder a los aprendizajes esperados.

En el pasado reciente, se hacía clara distinción entre el lugar donde se aprendían las técnicas concretas y aquél donde se enseñaban sus explicaciones teóricas. En el estado actual de desarrollo productivo los límites entre teoría y práctica se hacen cada vez más tenues; por lo tanto, no parece apropiado mantener su separación en la tarea docente.

Los enfoques actuales de didáctica de la formación profesional reúnen en un mismo ambiente la práctica y la tecnología. El taller productivo y la sala de teoría se funden en el “taller de aprendizaje”, constituido por rincones que posibilitan el trabajo individual y colectivo para abordar la producción, la indagación y la creación de soluciones.

Otro factor importante de tener en cuenta, como producto de la automatización, es la desaparición progresiva de la producción en serie basada en el esfuerzo humano; éste se redirecciona hacia el diseño y la configuración de sistemas. En esta perspectiva, en el taller de aprendizaje no se observa a estudiantes realizando tareas rutina-

rias que siguen las mismas instrucciones para alcanzar un sólo producto final, sino a estudiantes que pueden estar realizando caminos distintos para un mismo objetivo.

Por otro lado, tomando en cuenta que en la actualidad es prácticamente imposible que un establecimiento de educación técnica se mantenga al día en tecnología y recursos productivos, se hace necesario ampliar el espacio educativo más allá de los muros escolares, procurando diversas formas de colaboración del sector productivo, como una forma de posibilitar a los estudiantes el acceso a procesos, equipos y maquinarias de tecnología moderna.

- b. Organización del proceso pedagógico de manera tal que posibilite analizar, interpretar y sintetizar información procedente de una diversidad de fuentes.

Resulta evidente que, en la actualidad, el docente debe enfatizar su tarea de guía de los estudiantes adultos y adultas para buscar e interpretar una información que está en permanente revisión y expansión. En su vertiente tecnológica, el taller de aprendizaje debe estar conectado a bibliotecas (tradicionales y virtuales) y a bases de información remota a través de Internet; debe permitir que los estudiantes encuentren datos en videos o CD-Roms; debe contar con los mecanismos para acceder a la información que pueden proporcionar un conjunto de empresas vinculadas con la especialidad.

- c. Organización del proceso educativo de manera tal que posibilite la participación activa y creativa de las personas del curso en su proceso de aprendizaje.

Una pedagogía centrada en el aprendizaje supone generar las condiciones para que los estudiantes adultos y adultas puedan acceder al aprendizaje. Para que esto ocurra se necesita proponer una diversidad de opciones movilizadoras de su participación, tales como: simulaciones, experiencias de laboratorio, desarrollo de proyectos, estudios de casos, observaciones y entrevistas en empresas, diálogos con trabajadores y profesionales.

Estas y otras actividades serán parte del trabajo escolar y no sólo un complemento que se efectúa en horario extra.

- d. Contextualización de los aprendizajes a las necesidades del desarrollo productivo y al proyecto educativo de cada establecimiento.

Las tendencias, los desafíos y los proyectos regionales orientados al desarrollo productivo se presentan como un “ancla” que permite ambientar los contenidos, dotándolos de valor motivacional, proporcionando una “carta de navegación” de contornos definidos donde cobran sentido las capacidades exigidas por la organización del trabajo y la dinámica del empleo.

Esto significará, en algunos casos, ambientar los aprendizajes esperados y criterios de evaluación de los módulos obligatorios a las demandas locales y regionales de desarrollo productivo y, en otros, la elaboración de módulos complementarios.

- e. Organización del tiempo educativo de manera tal que todas las personas del curso puedan alcanzar los aprendizajes esperados.

Resulta evidente que las tecnologías disponibles posibilitan, entre otras cosas, optimizar el uso del tiempo destinado al aprendizaje, al hacer más eficiente la entrega de instrucciones, el acceso a la información o las exposiciones del docente o de los estudiantes adultos y adultas. Es decir, cada día resulta más factible cumplir con la expectativa de responder a los diferentes ritmos de aprendizaje.

Por otro lado, la precisión con que se definen los aprendizajes y los criterios de evaluación relacionados debería facilitar el logro exitoso de los módulos. Sin embargo, es posible que un pequeño grupo de estudiantes aún presente vacíos al momento de finalizar el tratamiento de un módulo dentro del conjunto general. En estos casos, y tomando en cuenta que la organización de cada módulo permite identificar con bastante claridad dónde se ubican los vacíos, se facilita la tarea de proponer actividades remediales, haciendo posible que todos los estudiantes alcancen la totalidad de los aprendizajes esperados al momento del egreso.

Plan de Estudios Formación Diferenciada

Especialidad: Electricidad

Módulos	Carga horaria sugerida
Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de control eléctrico	108
Instalaciones eléctricas	108
Mantenimiento y operación de máquinas y equipos eléctricos	108
Medición y análisis de circuitos eléctricos	144
Medición y análisis de componentes y circuitos electrónicos	108
Montajes y construcciones eléctricas	108
Operación y programación de sistemas de control con controladores lógicos programables (PLC)	108
Proyectos eléctricos en baja tensión	108
Sistemas electrónicos digitales	108
Total horas	1.008

Propuesta de distribución de los módulos por niveles

Nivel	Módulos	Horas Anuales
1	Medición y análisis de circuitos eléctricos	144
2	Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de control eléctrico	108
	Instalaciones eléctricas	108
	Medición y análisis de componentes y circuitos electrónicos	108
	Proyectos eléctricos en baja tensión	108
	Mantenimiento y operación de máquinas y equipos eléctricos	108
3	Montajes y construcciones eléctricas	108
	Operación y programación de sistemas de control con controladores lógicos programables (PLC)	108
	Sistemas electrónicos digitales	108
	Total horas	1.008

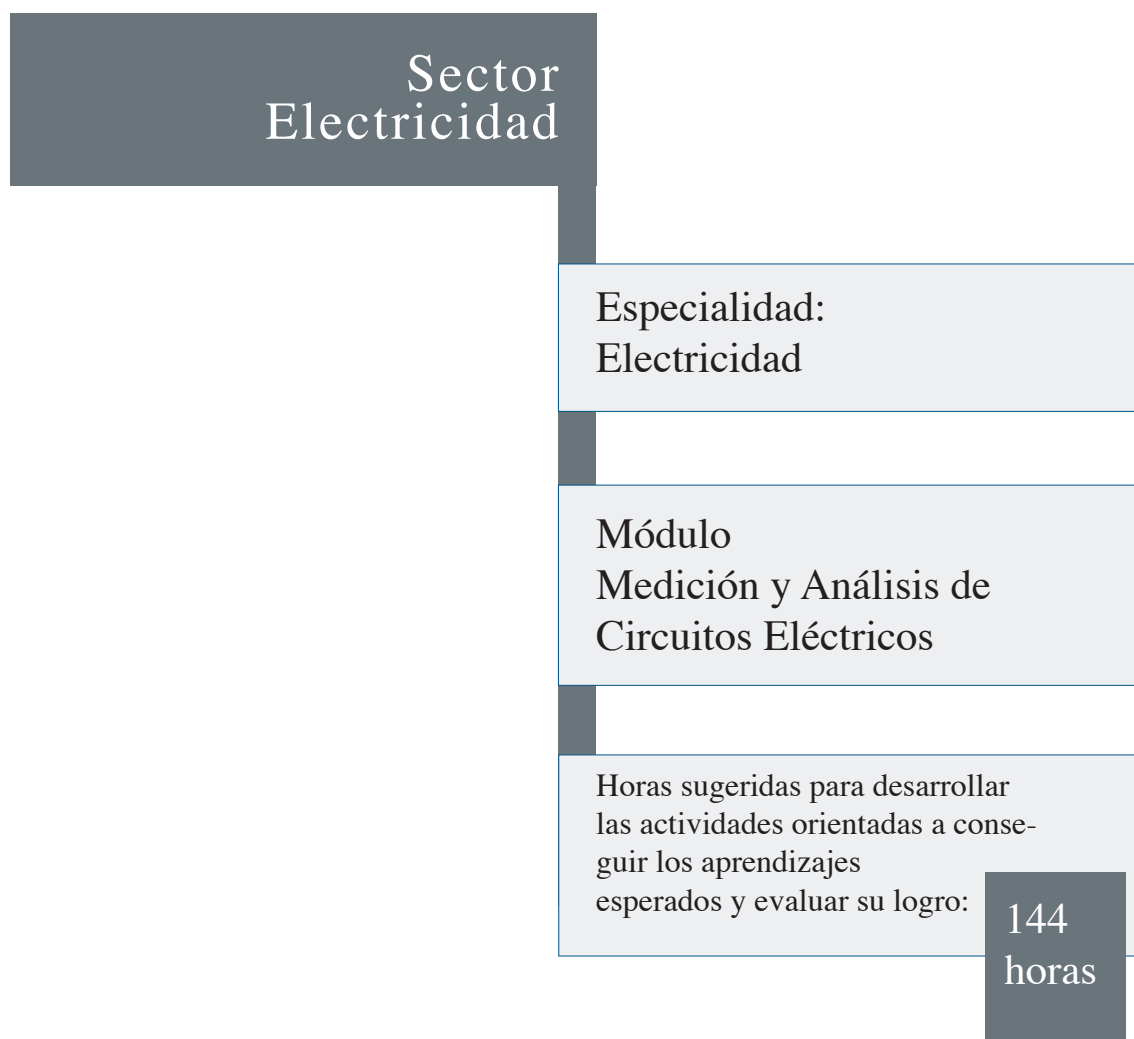
Perfil profesional resumido de la Especialidad Electricidad

Áreas de competencia	Tareas
1. Realizar proyectos eléctricos en baja tensión y control.	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y cuantificar la potencia a instalar. • Analizar y cuantificar las características económicas y ambientales del proyecto. • Analizar, cuantificar y cubicar materiales involucrados en el proyecto. • Documentar el proyecto.
2. Montar, instalar y desmontar componentes, dispositivos, máquinas y equipos eléctricos.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar sistemas de alumbrado, fuerza y calefacción. • Instalar sistemas de protección. • Instalar sistemas de señales débiles. • Montar, instalar y desmontar dispositivos electromagnéticos, electroneumáticos y de automatización. • Instalar sistemas de control. • Montar, instalar y desmontar equipos de control de energía. • Montar, instalar y desmontar sistemas en baja potencia de energía eléctrica de respaldo. • Montar, instalar y desmontar equipamiento de medición y sensores. • Montar, instalar y desmontar equipos digitales programables de control y accionamiento. • Montar, instalar y desmontar equipos de monitoreo de procesos, productos y producción. • Instalar, montar y desmontar máquinas y equipos eléctricos.

Áreas de competencia	Tareas
<p>3. Operar, programar y mantener dispositivos, máquinas y equipos eléctricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Operar y mantener dispositivos eléctricos motores, de iluminación y de calefacción. • Operar y mantener sistemas de distribución y protección eléctricos. • Operar y mantener sistemas eléctricos de maquinaria de producción. • Operar, probar y mantener sistemas en baja tensión de respaldo eléctrico. • Operar, probar y programar equipos de control y accionamiento. • Operar, programar y probar unidades electrónicas. • Operar y probar equipos de medición. • Operar como usuario PC y periféricos. • Operar como usuario programas de monitoreo industrial en PC y pantallas.
<p>4. Armar, construir, probar y modificar dispositivos, circuitos y equipos eléctricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Armar, cosntruir, probar y modificar dispositivos y circuitos eléctricos. • Armar, construir y probar sistemas de control y fuerza en tableros. • Modificar y reparar tableros de control y fuerza. • Modificar y reparar circuitos de distribución y alimentación de equipos eléctricos. • Construir, modificar o reparar cableados estructurales de control.

Áreas de competencia	Tareas
5. Administrar recursos.	<ul style="list-style-type: none">• Organizar puesto de trabajo.• Elaborar y organizar pautas de mantención y trabajo.• Seleccionar y adquirir repuestos.• Organizar y administrar bodega y pañol.• Realizar cotizaciones y programas de compra.• Elaborar y optimizar presupuestos.• Elaborar informes técnicos.• Elaborar proyectos microempresariales.• Administrar recursos humanos.

Educación de Adultos
Formación Diferenciada Técnico-Profesional
Educación Media



Introducción

Este módulo está asociado a las áreas de competencia:

- Operar y mantener dispositivos, máquinas y equipos eléctricos.
- Armar, construir, probar y modificar dispositivos, circuitos y equipos eléctricos.
- Administrar recursos.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Manejar y aplicar conocimientos básicos de corriente continua (CC) y corriente alterna (CA).
- Manejar y aplicar conocimientos básicos de magnitudes eléctricas y leyes que las relacionan.
- Manejar y aplicar conocimientos básicos de los principios de magnetismo y electro-magnetismo.
- Aplicar procedimientos de análisis en circuitos eléctricos de diversas conexiones, en CC y CA.

Orientaciones metodológicas

Dado que en este módulo se tratarán temas que permitan a los estudiantes adultos y adultas desarrollar capacidades relacionadas con el uso de instrumentos de medición, y de herramientas manuales y analíticas necesarias para un buen desempeño de tipo técnico en cualquier ámbito laboral relacionado con la especialidad, se requiere diseñar actividades como las que se sugieren a continuación, para que las personas del curso alcancen los aprendizajes esperados propuestos:

- Diagnóstico de las experiencias personales de los estudiantes adultos y adultas, relacionadas con el uso de instrumental y el análisis de circuitos eléctricos, con la finalidad de contextualizar el grado de heterogeneidad del grupo respecto a los temas que se tratarán, y definir las líneas de acción para la implementación del módulo.
- Clases demostrativas, donde se hará hincapié en el análisis y la intervención de los circuitos eléctricos, contextualizando situaciones lo más reales posibles y su aplicación concreta asociada al ámbito laboral o de la vida cotidiana.
- Experiencias guiadas de laboratorio, orientadas con instrucciones específicas de secuencia de trabajo, montaje y conexión de instrumentos de medida, en las cuales las personas del curso desarrollen habilidades y destrezas relacionadas con el análisis de estos circuitos y la deducción de las causas que originan estos fenómenos. Es importante dentro del desarrollo de estas experiencias, el uso de componentes lo más cercanos a lo que son las aplicaciones reales. Por otra parte, se debe guiar a los participantes para que realicen las respectivas comprobaciones entre los resultados obtenidos, frente al análisis teórico matemático de los circuitos estudiados, justificando su funcionamiento mediante un respaldo concreto. Estas actividades de aprendizaje permiten además, potenciar el trabajo en equipo, la organización y corresponsabilidad en cada puesto de trabajo que ocupen los estudiantes.
- Investigación bibliográfica, a nivel de consulta y lectura de textos y manuales, así como búsqueda de información técnica en Internet, resaltando la importancia del análisis y selección de la información recopilada. Se fomentará la visita periódica al centro de recursos para el aprendizaje, biblioteca, y sala de computadores, para tales efectos.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

Aprendizajes esperados

Opera dispositivos, componentes, su simbología y las diversas magnitudes presentes en un circuito eléctrico.

Criterios de evaluación

- Reconoce conceptos técnicos relacionados con el origen y la generación de la electricidad.
- Reconoce las diversas magnitudes eléctricas existentes, con sus respectivas unidades de medida.
- Relaciona y calcula, por medio de ecuaciones matemáticas, diversas magnitudes eléctricas.
- Relaciona los distintos dispositivos y componentes eléctricos básicos con sus correspondientes representaciones simbólicas y esquemáticas.
- Selecciona y utiliza adecuadamente distintos dispositivos y componentes necesarios para la implementación de circuitos eléctricos básicos.

Aprendizajes esperados

Mide corriente, voltaje, potencia y resistencia mediante el uso de voltímetros, amperímetros, multímetros y osciloscopios.

Criterios de evaluación

- Identifica y diferencia instrumentos de medida necesarios para determinar o verificar diversas magnitudes eléctricas.
- Mide voltajes en un circuito eléctrico con el instrumento y la escala adecuada.
- Mide corrientes en un circuito eléctrico con el instrumento y la escala adecuada.
- Mide resistencias de componentes y circuitos eléctricos con el instrumento y la escala adecuada.
- Mide potencias en un circuito eléctrico con el instrumento y la escala adecuada.
- Emplea el osciloscopio para medir voltajes y corrientes en un circuito eléctrico.
- Compara los resultados obtenidos en las mediciones efectuadas, con respecto a los valores teóricos determinados mediante cálculos, emitiendo juicios y conclusiones.

Aprendizajes esperados

Analiza y relaciona cualitativa y cuantitativamente, las diferentes magnitudes en instalaciones eléctricas, máquinas y circuitos eléctricos.

Aplica los conceptos y leyes fundamentales de la electricidad para diagnosticar el funcionamiento en instalaciones eléctricas, máquinas y circuitos eléctricos.

Criterios de evaluación

- Determina a través de mediciones y cálculos, el funcionamiento adecuado de un circuito.
- Aplica teoremas fundamentales de la electricidad al análisis de circuitos dados.
- Detecta el funcionamiento anormal o defectuoso de los componentes de un circuito eléctrico.
- Cuantifica la potencia eléctrica en sus componentes activos, reactivos y aparentes, describiendo la relación entre ellos.
- Justifica y documenta la relación entre los efectos detectados y los parámetros eléctricos, considerando las posibles variaciones.

- Examina el funcionamiento del circuito, a partir de su representación esquemática, y sus distintos bloques funcionales, de acuerdo a especificaciones técnicas.
- Determina parámetros eléctricos utilizando fórmulas matemáticas.
- Mide parámetros eléctricos con el instrumento y la escala adecuada.
- Mide y comprueba el estado de los componentes del circuito estudiado.
- Calcula y evalúa el cumplimiento de los parámetros del circuito estudiado.
- Justifica y documenta la relación entre los efectos detectados y los parámetros eléctricos, considerando las posibles variaciones que existan.

Contenidos

ELECTRICIDAD:

- Estructura de la materia.
- Fuerza y campo eléctrico.
- Fuentes de energía eléctrica.
- Efectos de la energía eléctrica.

MAGNETISMO:

- Fuerza y campo magnético.
- Ley de Faraday y ley de Lenz.
- Conversión electromagnética de la energía.
- Transformador, generador, motor, relé.
- Análisis estructural de la materia.
- Clasificación de la materia, desde un punto de vista tanto eléctrico como magnético.
- Reconocimiento de las características y propiedades de los fenómenos eléctricos y magnéticos.
- Interpretación esquemática y análisis de los fenómenos, mediante leyes que los describen matemáticamente.
- Reconocimiento de los efectos producidos por los fenómenos eléctricos y magnéticos, y sus aplicaciones más usuales.
- Rigurosidad en el análisis de los fenómenos, y en el uso de expresiones matemáticas asociadas.

UNIDADES Y MEDICIONES ELÉCTRICAS:

- Diferencia de potencial y corriente eléctrica.
- Resistencia eléctrica.
- Instrumentos de medidas (voltímetro, amperímetro, óhmetro, wáttmetro).
- Ley de Ohm.
- Potencia eléctrica.
- Circuitos eléctricos básicos en corriente continua.
- Reconocimiento, análisis y diferenciación de las diversas magnitudes eléctricas existentes y los fenómenos físicos asociados.
- Análisis e interpretación gráfica de magnitudes eléctricas, mediante leyes que las describen matemáticamente.
- Reconocimiento y diferenciación de los diversos instrumentos de medida para magnitudes eléctricas.
- Análisis de las características funcionales de los diferentes instrumentos de medida para magnitudes eléctricas.
- Procedimientos de uso correcto de los diferentes instrumentos de medida para magnitudes eléctricas.
- Reconocimiento de circuitos eléctricos básicos, con sus respectivos componentes, características y aplicaciones típicas.
- Análisis de circuitos eléctricos básicos, mediante el apoyo de diversas herramientas matemáticas.
- Interpretación y uso de simbología normalizada.
- Procedimientos de intervención en circuitos eléctricos básicos.
- Observación minuciosa en el análisis de circuitos, a fin de detectar fallas, para su posterior corrección.

CORRIENTE ALTERNA:

- La onda senoidal.
- Inductancia.
- Capacidad.
- Reactancia.
- Circuitos eléctricos en corriente alterna.
- Resonancia.
- Filtros y armónicos.
- Potencia activa, reactiva, aparente y factor de potencia.
- Reconocimiento de parámetros, características y representación gráfica de una señal senoidal.
- Características, parámetros y tipos de componentes para circuitos de corriente alterna.
- Análisis de las características funcionales de los diferentes instrumentos de medida para circuitos de corriente alterna.
- Procedimientos de uso correcto de los diferentes instrumentos de medida para circuitos de corriente alterna.
- Reconocimiento y análisis de circuitos eléctricos básicos de corriente alterna, con sus respectivas características y aplicaciones típicas.
- Interpretación y uso de simbología normalizada.
- Procedimientos de intervención en circuitos eléctricos básicos.
- Observación minuciosa en el análisis de circuitos, a fin de detectar fallas, para su posterior corrección.

MÉTODOS DE ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

- Leyes y teoremas.
- Resolución de mallas.
- Reconocimiento de los diversos componentes existentes en los circuitos eléctricos.
- Reconocimiento y diferenciación de los teoremas existentes para el análisis de circuitos eléctricos.
- Procedimientos de análisis de circuitos, aplicando conversiones a circuitos equivalentes, y utilizando métodos de mallas, nudos y teoremas.
- Rigurosidad en el análisis de los diversos circuitos y en el uso de las herramientas matemáticas asociadas.

SISTEMAS TRIFÁSICOS:

- Generación de corriente alterna trifásica.
- Representación vectorial.
- Sistemas trifásicos equilibrados.
- Sistemas trifásicos desequilibrados.
- Potencia en sistemas trifásicos.
- Reconocimiento de las características de los sistemas polifásicos.
- Análisis e interpretación gráfica del proceso de generación de la corriente alterna trifásica.
- Reconocimiento y diferenciación de los diversos instrumentos de medida para magnitudes eléctricas.
- Procedimientos de uso correcto de los diferentes instrumentos de medida para sistemas trifásicos.
- Reconocimiento de circuitos eléctricos trifásicos, con sus respectivos componentes, características y aplicaciones típicas.
- Interpretación y uso de simbología normalizada.
- Aplicación de normas de seguridad y prevención de riesgos eléctricos en los procesos de intervención en sistemas trifásicos.

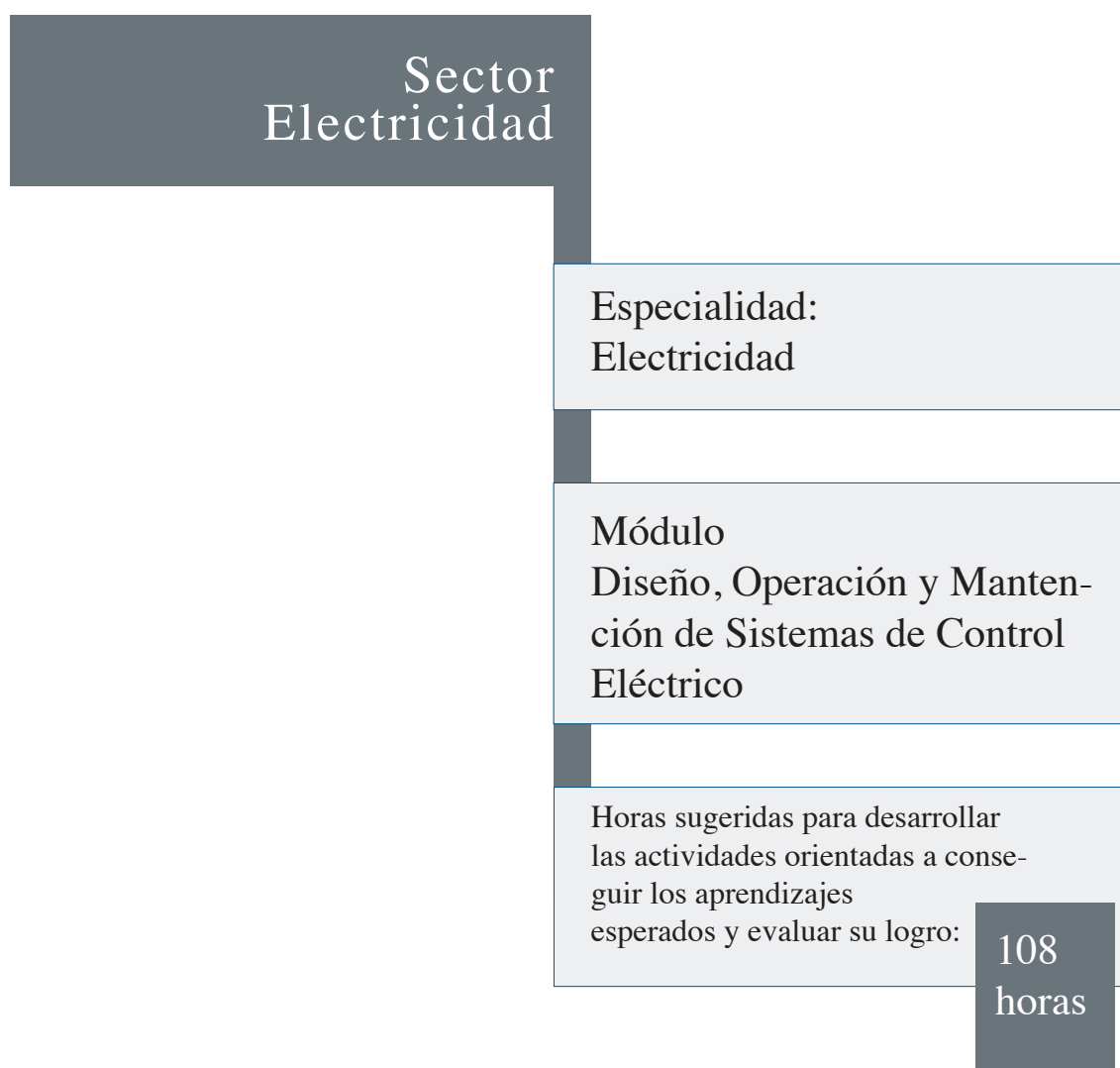
Bibliografía

- Enríquez Harper, Gilberto, Fundamentos de electricidad: Dispositivos y circuitos en corriente continua, Ciencia y Técnica Grupo Noriega, México, 1994.
- Edminister, Joseph, Circuitos eléctricos, Editorial McGraw-Hill, España, 1997.
- Boylestad, Robert, Introducción al análisis de circuitos, Editorial Pearson Educación, México, 2004.
- Nilsson, James, Circuitos eléctricos, Editorial Pearson Educación, Madrid, 2005.

Sitios de Internet

- www.monografias.com/trabajos34/circuitos-electricos/circuitos-electricos.shtml
- www.cienciasmisticas.com.ar/electronica/teoria/analisiscc/index.php
- www.unap.cl/p4_electronica/site/artic/20041110/asocfile/ASOCFILE420041110173818.pdf
- <http://members.fortunecity.es/telectronica/index.htm>
- www.netcom.es/pepee/lecciones/menus/ele_t_teoremas_i.html
- www.elo.utfsm.cl/~ild208/apuntes/cap1.pdf
- www.ifent.org/Lecciones/CAP08.htm
- http://profesormolina2.webcindario.com/tutoriales/comp_elec.htm
- www.lawebdelingeniero.cl/apuntes/electronica/apunte_circuitos.pdf
- http://profesormolina2.webcindario.com/tutoriales/circ_elec.htm
- http://profesormolina2.webcindario.com/tutoriales/curso_enica/curso.htm
- http://profesormolina2.webcindario.com/tutoriales/componentes/tut_comp.htm
- www.monografias.com/trabajos14/factorpotencia/factorpotencia.shtml

Educación de Adultos
Formación Diferenciada Técnico-Profesional
Educación Media



Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia del perfil profesional:

- Operar y mantener dispositivos, máquinas y equipos eléctricos.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Realizar e interpretar esquemas, diagramas, circuitos de control y de automatización básicos.
- Manejar conocimientos tecnológicos en la selección de materiales y componentes utilizados en instalaciones eléctricas, sistemas de control y de automatización.
- Manejar y aplicar conocimientos básicos del funcionamiento de sistemas de control de potencia.
- Elaborar y seguir pautas de mantención preventiva y correctiva.

Orientaciones metodológicas

En este módulo se tratarán temas que permitirán a los estudiantes adultos y adultas desarrollar las capacidades de realizar, interpretar y manejar conocimientos en la selección de materiales y componentes para control de máquinas. Para que las personas del curso alcancen los aprendizajes esperados, es necesario diseñar actividades como las que se sugieren a continuación:

- Diagnóstico de las experiencias personales de los estudiantes adultos y adultas, relacionadas con trabajos desarrollados en el ámbito de la ejecución de los circuitos eléctricos de control, fuerza y señalización, para contextualizar el grado de heterogeneidad del grupo con respecto a los temas que se tratarán, y definir las líneas de acción para la implementación del módulo
- Experiencias de laboratorio y taller, guiadas o semidirigidas, orientadas con instrucciones específicas de elaboración, secuencia de trabajo y montaje, en las cuales desarrollen habilidades y destrezas relacionadas con el diseño, ejecución práctica y detección de fallas en circuitos eléctricos de control, fuerza y señalización con dispositivos de operación manual, semiautomática y automática. Estas actividades de aprendizaje permiten además, potenciar el trabajo de equipo, la organización y corresponsabilidad en cada puesto de trabajo ocupado por los estudiantes. Se debe hacer hincapié en las medidas de seguridad que ellos deben considerar para la intervención de dichos circuitos, así como en las precauciones respecto de la manipulación y operación de los dispositivos, considerando los costos incluidos en la adquisición del material y en el uso de energía eléctrica trifásica para el desarrollo de las tareas propuestas.
- Simulación de procesos, mediante el uso de diversos programas de aplicación, orientados hacia el trabajo con circuitos de control eléctrico, para complementar así las experiencias de laboratorio.
- Uso de presentaciones de tipo multimedia, para complementar mediante imágenes los diversos tipos de circuitos con su simbología y conexionado normalizado, así como para el reconocimiento visual de los diversos dispositivos que los conforman y sus principales características.
- Investigación bibliográfica, en el ámbito de consulta y lectura de catálogos, para la selección de materiales y componentes, así como búsqueda de información técnica en Internet, resaltando la importancia de la actualización profesional permanente. Se fomentará la visita periódica al centro de recursos para el aprendizaje, biblioteca, y sala de computadores, para tales efectos.

- Uso de PC en un nivel de usuario, para optimizar procesos ligados a la selección de dispositivos y componentes para los diversos circuitos a implementar, con la determinación de sus respectivos costos.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

Aprendizajes esperados

Diseña y ejecuta circuitos eléctricos de control, fuerza y señalización con dispositivos de operación manual, semiautomáticos y automáticos.

Criterios de evaluación

- Representa en forma normalizada circuitos eléctricos de control manual, semiautomáticos y automáticos (sensores y transductores) para máquinas o sistemas.
- Selecciona e instala los dispositivos y componentes del circuito de acuerdo a los requerimientos y especificaciones técnicas
- Cablea el circuito de acuerdo al diseño.
- Efectúa pruebas de funcionamiento y mediciones para verificar conexiones.
- Opera el circuito, probando y comprobando sus características de funcionamiento.

Aprendizajes esperados

Diagnostica problemas de funcionamiento y ejecuta acciones de mantenimiento correctivo en circuitos eléctricos de control, fuerza y señalización con dispositivos de operación manual, semiautomáticos y automáticos.

Criterios de evaluación

- Interpreta instrucciones de operación, verificando condiciones de funcionamiento.
- Observa condiciones de funcionamiento de las partes o piezas que presentan desperfectos.
- Mide parámetros eléctricos necesarios para detectar fallas de funcionamiento.
- Determina soluciones a los problemas de funcionamiento detectados.
- Selecciona procedimientos según criterios de factibilidad técnica y económica.
- Repara, reemplaza o cambia componentes, condiciones o unidades.
- Realiza pruebas de funcionamiento del circuito analizado.

Contenidos

CONTROL SEMIAUTOMÁTICO:

- Formas normalizadas de representación para control semiautomático y control manual.
- Características, partes constitutivas y conexionado de motores monofásicos, trifásicos y de dos velocidades.
- Dispositivos utilizados para control de máquinas y sistemas eléctricos, en forma manual y semiautomática.
- Circuitos de aplicación.
- Tecnología y funcionamiento de los sistemas de protección eléctricos.
- Sistemas de partida.
- Sistemas de inversión.
- Sistemas de conmutación.
- Conexión para instrumentos de medida.
- Selección de los dispositivos a utilizar en un montaje.
- Interpretación de planos, identificando los principales aspectos a considerar en la ejecución práctica del trabajo.
- Montaje y desmontaje de los componentes del circuito de control, fuerza y señalización verificando su adecuado funcionamiento.
- Aplicación de normas de seguridad y prevención de riesgos eléctricos en la ejecución de la instalación.
- Utilización de catálogos en la selección de los dispositivos y componentes.
- Utilización correcta de herramientas y componentes.
- Resolución de problemas en el análisis e implementación de circuitos, planteando para ello soluciones creativas.

CONTROL AUTOMÁTICO:

- Formas normalizadas de representación.
- Dispositivos utilizados para el control de máquinas y sistemas eléctricos en forma automática.
- Circuitos de aplicación.
- Sistemas de partida.
- Sistemas de inversión.
- Sistemas de conmutación.
- Representaciones simbólicas y funciones de los aparatos que conforman un circuito de control fuerza y señalización con dispositivos de operación semiautomáticos.
- Interpretación de planos, identificando los principales aspectos a considerar en la ejecución práctica del trabajo.
- Utilización de catálogos en la selección de los dispositivos y componentes.
- Técnicas de montaje y desmontaje de los componentes del circuito de control, fuerza y señalización, verificando su adecuado funcionamiento.
- Elaboración de informes sobre los trabajos de instalación y mantención ejecutados.

INSTALACIÓN PARA SISTEMAS DE MEDICIÓN Y MONITOREO DE PROCESOS:

- Circuitos con sistemas de medición.
- Circuitos de monitoreo de procesos.
- Programas informáticos de verificación de funcionamiento de los sistemas.
- Instrumentos de medida y verificación del funcionamiento de componentes del sistema de control eléctrico.
- Normas de seguridad y prevención de riesgos eléctricos, en los procesos de instalación y puesta en marcha.

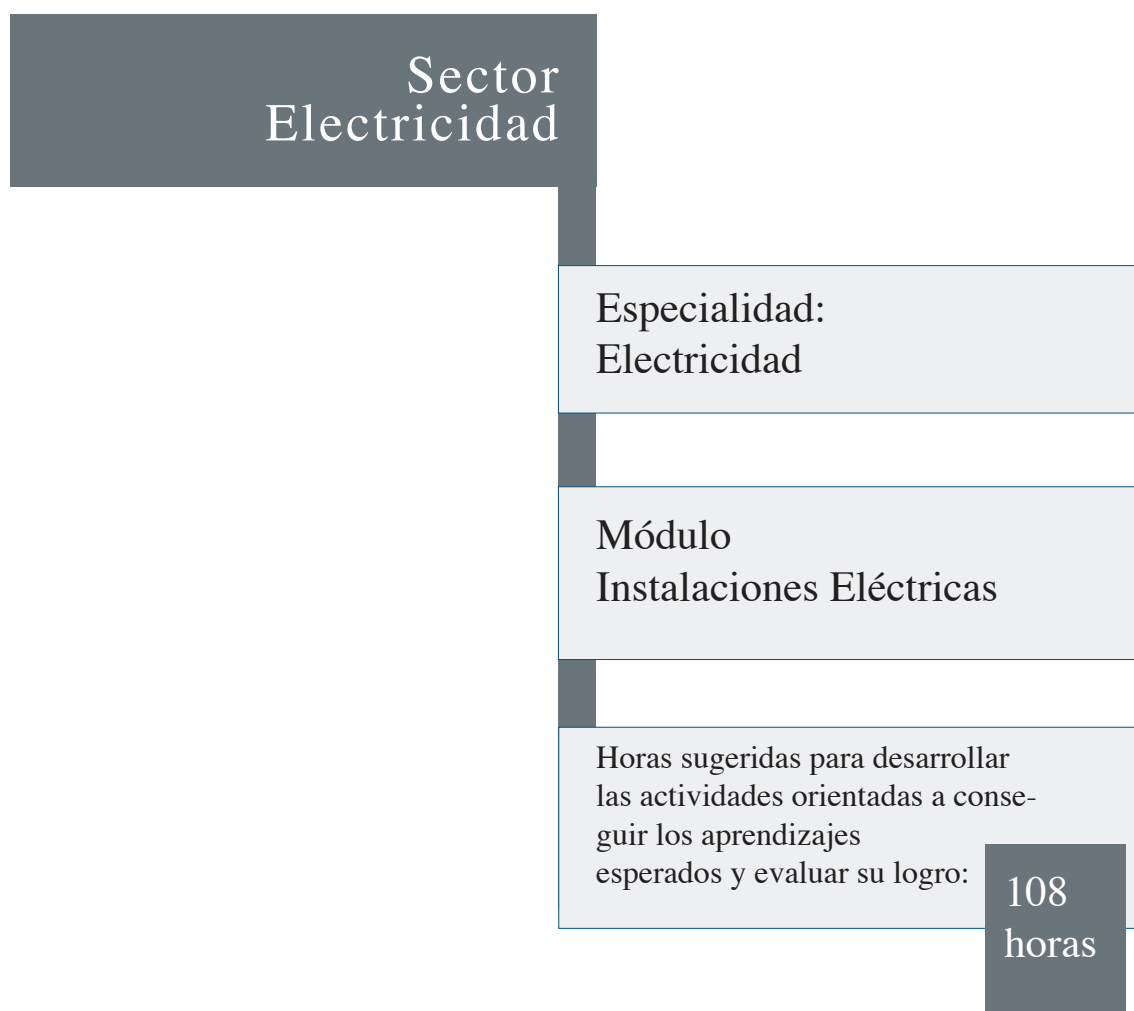
Bibliografía

- Chapman, Stephen J., Máquinas eléctricas, McGraw-Hill, México, 2005.
- Distefano, Joseph, Teoría y problemas de retroalimentación y sistemas de control, McGraw-Hill, México, 1972.
- Enríquez Harper, Gilberto, Control de motores eléctricos, Limusa (Grupo Noriega), México, 1998.
- McIntire, R., Control de motores eléctricos, Alfaomega Marcombo, México, 1996.
- Mileaf, Harry, Electricidad uno, Editorial Limusa, México, 1997.
- Mora Fraile, Jesús, Máquinas eléctricas, McGraw-Hill, España, 2003.
- Müller, N. y otros, Electrotecnia de potencia, Reverté, España, 1994.
- Ogata, Katsuhiko, Ingeniería de control moderna, Prentice Hall, México, 1998.
- Ramírez, José, 101 esquemas de contactores, Ediciones CEAC, España, 1991.
- Roldán, José, Motores eléctricos. Aplicación industrial, Editorial Paraninfo, España, 1996.
 - Motores eléctricos. Automatismo de control, Editorial Paraninfo, España, 1997.
 - Cálculo y construcción de circuitos con contactores, Editorial Paraninfo, España, 1999.
 - Motores eléctricos, Editorial Paraninfo, España, 1994.
- Smeaton, Robert, Motores eléctricos, McGraw-Hill, México, 1995.

Sitios de Internet

- w3.cnice.mec.es/recursos/fp/cacel/CACEL1/menu_1.htm
- www.directindustry.es
- www.elfin.it
- www.monografias.com/trabajos10/motore/motore.shtml
- www2.ing.puc.cl/~icmcurso/robotica/apuntes/Motores.doc

Educación de Adultos
Formación Diferenciada Técnico-Profesional
Educación Media



Introducción

Este módulo está asociado a las áreas de competencia:

- Instalar, montar, y desmontar componentes, dispositivos máquinas y equipos eléctricos (instalar sistemas de alumbrado, fuerza y calefacción, de sistemas de señales débiles y de sistemas de protección).
- Armar, construir, probar y modificar dispositivos, circuitos y equipos eléctricos (armar, construir, probar y modificar dispositivos y circuitos eléctricos y modificar y reparar circuitos de distribución y alimentación de equipos eléctricos)
- Administrar recursos (organizar el puesto de trabajo y realizar cotizaciones y programas de compra).

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Manejar conocimientos tecnológicos en la selección de materiales y componentes utilizados en instalaciones eléctricas, sistemas de control y de automatización.
- Ejecutar conexiones, instalaciones y montajes eléctricos.
- Manejar conocimientos sobre las diferentes protecciones eléctricas y del cálculo de coordinación de éstas.
- Realizar cálculos y diseños elementales de puestas a tierra en baja tensión.

Orientaciones metodológicas

En este módulo se tratarán temas que permitirán a los estudiantes adultos y adultas desarrollar las capacidades de realizar, interpretar y manejar conocimientos para la selección de materiales y componentes para instalaciones eléctricas. Para que las personas del curso alcancen los aprendizajes esperados, es necesario diseñar actividades como las que se sugieren a continuación:

- Diagnóstico de las experiencias personales de los estudiantes adultos y adultas, relacionadas con los trabajos desarrollados en el ámbito de la ejecución de las instalaciones eléctricas domiciliarias y del ámbito industrial, para contextualizar el grado de heterogeneidad del grupo respecto a los temas que se tratarán, y definir las líneas de acción para la implementación del módulo.
- Experiencias de taller, ya sean guiadas o semidirigidas, orientadas con instrucciones específicas de elaboración, secuencia de trabajo y montaje, en las cuales los alumnos desarrollen habilidades y destrezas relacionadas con el diseño, ejecución práctica y detección de fallas en circuitos eléctricos. Estas actividades de aprendizaje permiten además, potenciar el trabajo de equipo, la organización y responsabilidad en cada puesto de trabajo que ocupen. Se debe hacer hincapié en las medidas de seguridad que las personas del curso deben considerar para la intervención de dichos circuitos, así como en las precauciones respecto de la manipulación y operación de los dispositivos, considerando los costos incluidos en la adquisición de dicho material y en el uso de energía eléctrica, para el desarrollo de las tareas propuestas. Del mismo modo, son muy importantes las conclusiones que emanan de cada trabajo, para conseguir que las actividades tengan como principal orientación lograr que los estudiantes adquieran destrezas para la resolución de problemas que se les presenten en diferentes terrenos de trabajo.
- Investigación bibliográfica, a nivel de consulta de manuales, catálogos, y búsqueda de información técnica en Internet, resaltando la importancia de la actualización profesional permanente. Se fomentará la visita periódica al centro de recursos para el aprendizaje, biblioteca, y sala de computadores, para tales efectos.
- Uso de PC a nivel de usuario, para optimizar procesos ligados a la selección de dispositivos y componentes para los diversos circuitos a implementar, y la determinación de sus respectivos costos.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

Aprendizajes esperados

Realiza instalaciones eléctricas de alumbrado de acuerdo a cálculos y especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación

- Calcula los parámetros eléctricos necesarios.
- Determina las especificaciones técnicas de los componentes y materiales necesarios para la instalación, de acuerdo a normas eléctricas, de seguridad y planos respectivos.
- Monta los componentes de acuerdo a las especificaciones.
- Conecta los componentes de acuerdo a los planos.
- Realiza las pruebas de funcionamiento de acuerdo a los procedimientos planificados.
- Determina costos y justifica económicamente el trabajo.
- Documenta y extrae conclusiones pertinentes de la experiencia.

Aprendizajes esperados**Criterios de evaluación**

Realiza instalaciones de sistemas de señales débiles de acuerdo a cálculos y especificaciones técnicas.

- Determina las especificaciones técnicas de los componentes y materiales necesarios para la instalación, de acuerdo a normas eléctricas, de seguridad y planos respectivos.
- Monta los componentes de acuerdo a las especificaciones.
- Conecta los componentes de acuerdo a los planos.
- Realiza las pruebas de funcionamiento de acuerdo a los procedimientos planificados.
- Determina costos y justifica económicamente el trabajo.
- Documenta y extrae conclusiones pertinentes de la experiencia.

Realiza instalaciones de fuerza y calefacción de acuerdo a cálculos y especificaciones técnicas.

- Calcula los parámetros eléctricos necesarios.
- Determina las especificaciones técnicas de los componentes y materiales necesarios para la instalación, de acuerdo a normas eléctricas, de seguridad y planos respectivos.
- Monta los componentes de acuerdo a las especificaciones.
- Conecta los componentes de acuerdo a los planos.
- Realiza las pruebas de funcionamiento de acuerdo a los procedimientos planificados.
- Determina costos y justifica económicamente el trabajo.
- Documenta y extrae conclusiones pertinentes de la experiencia.

Contenidos

TECNOLOGÍA DE COMPONENTES PARA INSTALACIONES DE ALUMBRADO:

- Aparatos.
- Artefactos.
- Accesorios.
- Equipos.
- Dispositivos.
- Sistemas.
- Canalizaciones.
- Conductores.
- Procedimientos para ubicar materiales.
- Uso de catálogos de componentes con especificaciones técnicas de artículos eléctricos.
- Uso de Internet para tener acceso y clasificar a proveedores y fabricantes de artículos eléctricos.
- Selección de materiales adecuados a la condición ambiental de la instalación.

INSTALACIÓN DE CIRCUITOS DE ALUMBRADO:

- Tipos de empalmes, herramientas y técnicas para su utilización.
- Ejecución práctica de circuitos de alumbrado básicos:
 - 9/12.
 - 9/15.
 - 9/24.
 - 9/32.

- Fluorescentes.
- Especiales, con aplicación de sistemas de control.
- Ejecución práctica de combinaciones de circuitos.
- Normas y reglas de seguridad para instalaciones eléctricas.
- Secuencia en las operaciones para una instalación.
- Conexión de conductores, utilizando diferentes técnicas de empalme.
- Técnicas de aislamiento de empalmes, con técnicas y materiales adecuados.
- Ejecución de circuitos de alumbrado verificando su correcto funcionamiento.
- Selección de canalizaciones adecuadas al ambiente y al tipo de edificación.
- Conexión de tableros de alumbrado de acuerdo a diagramas unilineales de protecciones.
- Fijación de componentes de acuerdo a características de la instalación.
- Elaboración de informes sobre los trabajos de instalación ejecutados.
- Aplicación de normas de seguridad y prevención de riesgos eléctricos en la ejecución de la instalación.

INSTALACIÓN DE CIRCUITOS DE SEÑALES DÉBILES:

- Antenas.
- Telefonía.
- Alarmas.
- Datos.
- Ejecución práctica de circuitos.
- Normas y reglas de seguridad.
- Determinación de la secuencia de las operaciones para una instalación.

INSTALACIÓN DE CIRCUITOS PARA FUERZA Y CALEFACCIÓN:

- Técnicas de instalación de circuitos para fuerza y calefacción.
- Máquinas estáticas.
- Máquinas dinámicas.
- Sistemas de calefacción.

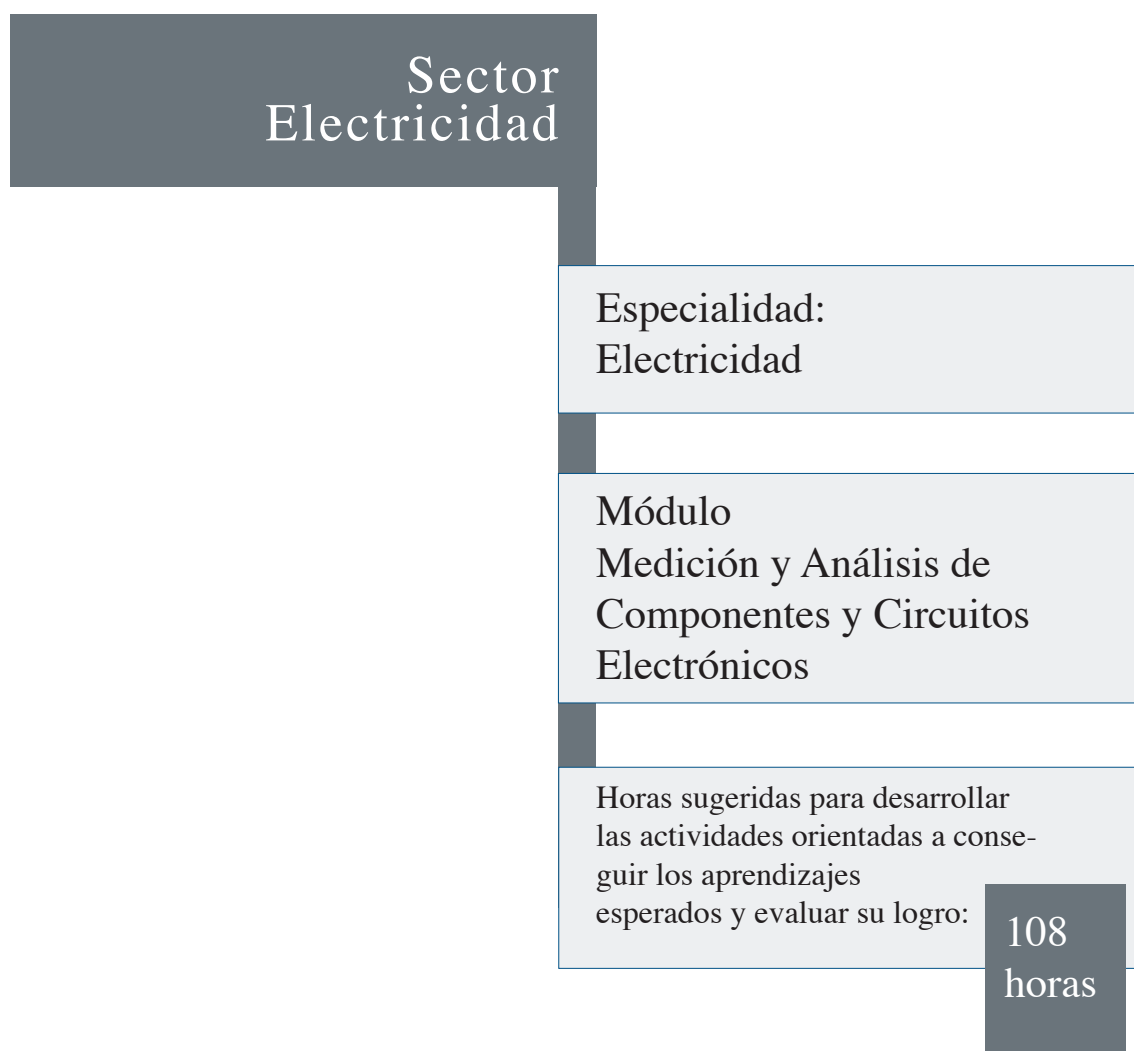
Bibliografía

- Chapman, Stephen J., Máquinas eléctricas, McGraw-Hill, México, 2005.
- Distefano, Joseph, Teoría y problemas de retroalimentación y sistemas de control, México, McGraw -Hill, 1972.
- Enriquez Harper, Gilberto, Control de motores eléctricos, Limusa (Grupo Noriega), México, 1998.
- McIntire, R., Control de motores eléctricos, Alfaomega Marcombo, México, 1996.
- Mileaf, Harry, Electricidad uno, Editorial Limusa, México, 1997.
- Mora Fraile, Jesús, Máquinas eléctricas, McGraw-Hill, España, 2003.
- Müller, N. y otros, Electrotecnia de potencia, Reverté, España, 1994.
- Ogata, Katsuhiko, Ingeniería de control moderna, Prentice Hall, México, 1998.
- Ramírez, José, 101 esquemas de contactores, Ediciones CEAC, España, 1991.
- Roldán, José, Motores eléctricos. Aplicación industrial, Editorial Paraninfo, España, 1996.
 - Motores eléctricos. Automatismo de control, Editorial Paraninfo, España, 1997.
 - Cálculo y construcción de circuitos con contactores, Editorial Paraninfo, 1999.
 - Motores eléctricos, Editorial Paraninfo, España, 1994.
- Smeaton, Robert, Motores eléctricos, McGraw-Hill, México, 1995.

Portales de Internet

- w3.cnice.mec.es/recursos/fp/cacel/CACEL1/menu_1.htm
- www.directindustry.es
- www.elfin.it
- www.monografias.com/trabajos10/motore/motore.shtml
- www.es.wikipedia.org/wiki/Motor_el%C3%A9ctrico
- www2.ing.puc.cl/~icmcurso/robotica/apuntes/Motores.doc

Educación de Adultos
Formación Diferenciada Técnico-Profesional
Educación Media



Introducción

Este módulo está asociado a las áreas de competencia:

- Operar y mantener dispositivos, máquinas y equipos eléctricos (operar, programar y probar unidades electrónicas y equipos de medición y operar PC y periféricos como usuario).
- Administrar recursos (organizar el puesto de trabajo, seleccionar y adquirir repuestos, realizar cotizaciones y programas de compras y elaborar informes técnicos).

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Manejar y aplicar conocimientos básicos de corriente continua (CC) y corriente alterna (CA).
- Manejar y aplicar conocimientos básicos de magnitudes eléctricas y leyes que las relacionan.
- Aplicar procedimientos de análisis en circuitos eléctricos de diversas conexiones en CC y CA.

Orientaciones metodológicas

Dado que en este módulo se tratarán temas que permitan a los estudiantes adultos y adultas desarrollar capacidades relacionadas con el uso de instrumentos de medición y de herramientas manuales y analíticas presentes al momento de abordar los circuitos electrónicos, se requiere diseñar actividades como las que se sugieren a continuación, para que las personas del curso alcancen los aprendizajes esperados propuestos:

- Diagnóstico de las experiencias personales de los estudiantes adultos y adultas, relacionadas con el uso de instrumental, intervención y análisis de circuitos electrónicos, a fin de contextualizar el grado de heterogeneidad del grupo con respecto a los temas que se tratarán, y definir las líneas de acción para la implementación del módulo.
- Clases demostrativas, donde se hará hincapié en el análisis y la intervención de los circuitos electrónicos, contextualizando situaciones lo más reales posibles y su aplicación concreta asociada al ámbito laboral o en la vida cotidiana.
- Experiencias guiadas de laboratorio, orientadas con instrucciones específicas de secuencia de trabajo, montaje y conexión de instrumentos de medida, en las cuales las personas del curso desarrollen habilidades y destrezas relacionadas con el análisis de estos circuitos y procedimientos de intervención. En el desarrollo de éstas, es importante el uso de componentes y configuraciones lo más cercanos a lo que son las aplicaciones reales, con circuitos prácticos y significativos, en cuanto a reforzar sus conceptos de tipo gráfico, funcional y constitutivo. Por otra parte, se debe guiar a los estudiantes adultos y adultas para que realicen las respectivas comprobaciones entre los resultados obtenidos, versus el análisis teórico matemático de los circuitos estudiados, justificando mediante un respaldo concreto el funcionamiento de ellos. Estas actividades de aprendizaje permiten además, potenciar el trabajo de equipo, la organización y corresponsabilidad en cada puesto de trabajo utilizado por los estudiantes.
- Simulación de procesos, mediante el uso de diversos programas de aplicación, orientados hacia el trabajo con circuitos que tengan componentes en estado sólido, a fin de complementar así las experiencias de laboratorio.
- Uso de presentaciones de tipo multimedia, para complementar mediante imágenes los diversos tipos de circuitos electrónicos con su simbología y conexión normalizado, así como para el reconocimiento visual de los diversos componentes que los conforman, sus características más relevantes y su aplicación concreta dentro de los diversos ámbitos del quehacer en la especialidad.

- Investigación bibliográfica, a nivel de consulta y lectura de textos y manuales, así como búsqueda de información técnica en Internet, resaltando la importancia del análisis y selección de la información recopilada. Se fomentará la visita periódica al centro de recursos para el aprendizaje, biblioteca, y sala de computadores, para tales efectos.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

Aprendizajes esperados	Criterios de evaluación
Diagnostica el comportamiento de la corriente-voltaje en componentes electrónicos análogos presentes en un circuito.	<ul style="list-style-type: none">• Identifica las características y el funcionamiento de los componentes del circuito analizado.• Reconoce los parámetros fundamentales de los componentes del circuito analizado, mediante la utilización de manuales.• Relaciona los elementos reales del circuito estudiado con sus correspondientes representaciones simbólicas y esquemáticas.• Reconoce circuitos típicos de configuración que contienen diversos componentes electrónicos análogos.• Mide y comprueba el estado de los componentes de acuerdo a los parámetros del circuito estudiado.• Justifica y documenta la relación entre los efectos detectados y los parámetros eléctricos, considerando las posibles variaciones que existan.

Aprendizajes esperados

Analiza los circuitos y dispositivos utilizados en el ámbito de la electrónica analógica básica y el control de potencia.

Criterios de evaluación

- Relaciona los elementos reales del circuito con sus correspondientes representaciones simbólicas y esquemáticas.
- Identifica las características, relaciones funcionales y funcionamiento de los componentes del circuito analizado.
- Identifica los bloques funcionales presentes en el circuito analizado.
- Reconoce los parámetros fundamentales de los componentes del circuito analizado, mediante la utilización de manuales.
- Mide e interpreta las diversas formas de ondas eléctricas presentes en el circuito para comprobar el estado de los componentes.
- Examina el funcionamiento del circuito, a partir de su representación esquemática, y de los parámetros de cada uno de sus componentes.
- Calcula y evalúa el cumplimiento de los parámetros del circuito, realizando las modificaciones requeridas para resolver variaciones previamente detectadas.
- Justifica y documenta la relación entre los efectos detectados y los parámetros eléctricos, considerando las posibles variaciones que existan.

Aprendizajes esperados

Arma, prueba y pone en funcionamiento circuitos electrónicos asociados a los dispositivos semiconductores.

Criterios de evaluación

- Lee e interpreta circuitos esquemáticos.
- Arma circuitos de acuerdo a circuitos esquemáticos.
- Identifica y evalúa el funcionamiento de los circuitos básicos asociados a dispositivos semiconductores.
- Mide y reconoce las formas de ondas de tensión presentes en los circuitos electrónicos asociados a dispositivos semiconductores.
- Mide e interpreta las tensiones de polarización en un circuito electrónico.
- Justifica y documenta la relación entre los efectos detectados y los parámetros eléctricos, considerando las posibles variaciones.

Contenidos

DIODOS:

- Física de los semiconductores.
- Juntura PN, propiedades.
- Diodo semiconductor.
- Diodos de aplicación especial.
- Circuitos típicos con diodos y sus aplicaciones.
- Análisis estructural de un material semiconductor intrínseco y extrínseco.
- Características y propiedades de la juntura PN, y su representación gráfica.
- Clasificación de los diversos tipos de diodos semiconductores.
- Análisis de características técnicas, parámetros y aplicaciones.
- Interpretación y uso de simbología normalizada.
- Uso e interpretación de documentación técnica asociada.
- Representación gráfica e interpretación de señales en el dominio del tiempo, para circuitos con diodos.
- Implementación de circuitos típicos de aplicación con diodos, tales como rectificadores, estabilizadores y arreglos circuitales.
- Resolución de problemas en el análisis e implementación de circuitos con diodos.
- Procedimientos de prueba y evaluación de su correcto funcionamiento.

TRANSISTORES:

- Concepto de amplificación.
- Transistores bipolares.
- Configuraciones circuitales para el transistor.
- Circuitos de polarización en corriente continua.
- El transistor en conmutación.
- Amplificadores con transistores, ganancia en tensión y corriente.
- Potencia, impedancia de entrada y salida.
- Respuesta de frecuencia.
- Transistores de efecto de campo.
- Análisis del concepto general de amplificación y su caracterización.
- Características y propiedades de los transistores.
- Análisis de características técnicas, parámetros y aplicaciones.
- Interpretación y uso de simbología normalizada.
- Representación gráfica e interpretación de señales en el dominio del tiempo, para circuitos con transistores.
- Implementación de circuitos típicos de aplicación con transistores, tales como interruptores y amplificadores.
- Resolución de problemas en el análisis e implementación de circuitos transistorizados.
- Procedimientos de prueba y evaluación de su correcto funcionamiento.

REALIMENTACIÓN Y OSCILADORES:

- Concepto de realimentación.
- Tipos de conexionado de realimentación.
- Circuitos prácticos de realimentación.
- Funcionamiento de un oscilador.
- Tipos de osciladores y sus aplicaciones.

AMPLIFICADORES OPERACIONALES:

- Fundamentos.
- Características, parámetros y especificaciones.
- Configuraciones circuitales.
- Circuitos de aplicaciones.

TIRISTORES:

- Características, clasificación y especificaciones técnicas.
- Circuitos típicos de aplicación.
- Análisis de características técnicas, parámetros y aplicaciones.
- Interpretación y uso de simbología normalizada.
- Uso e interpretación apropiada de documentación técnica asociada.
- Representación gráfica e interpretación de señales en el dominio del tiempo.
- Resolución de problemas en el análisis e implementación de circuitos típicos de aplicación.

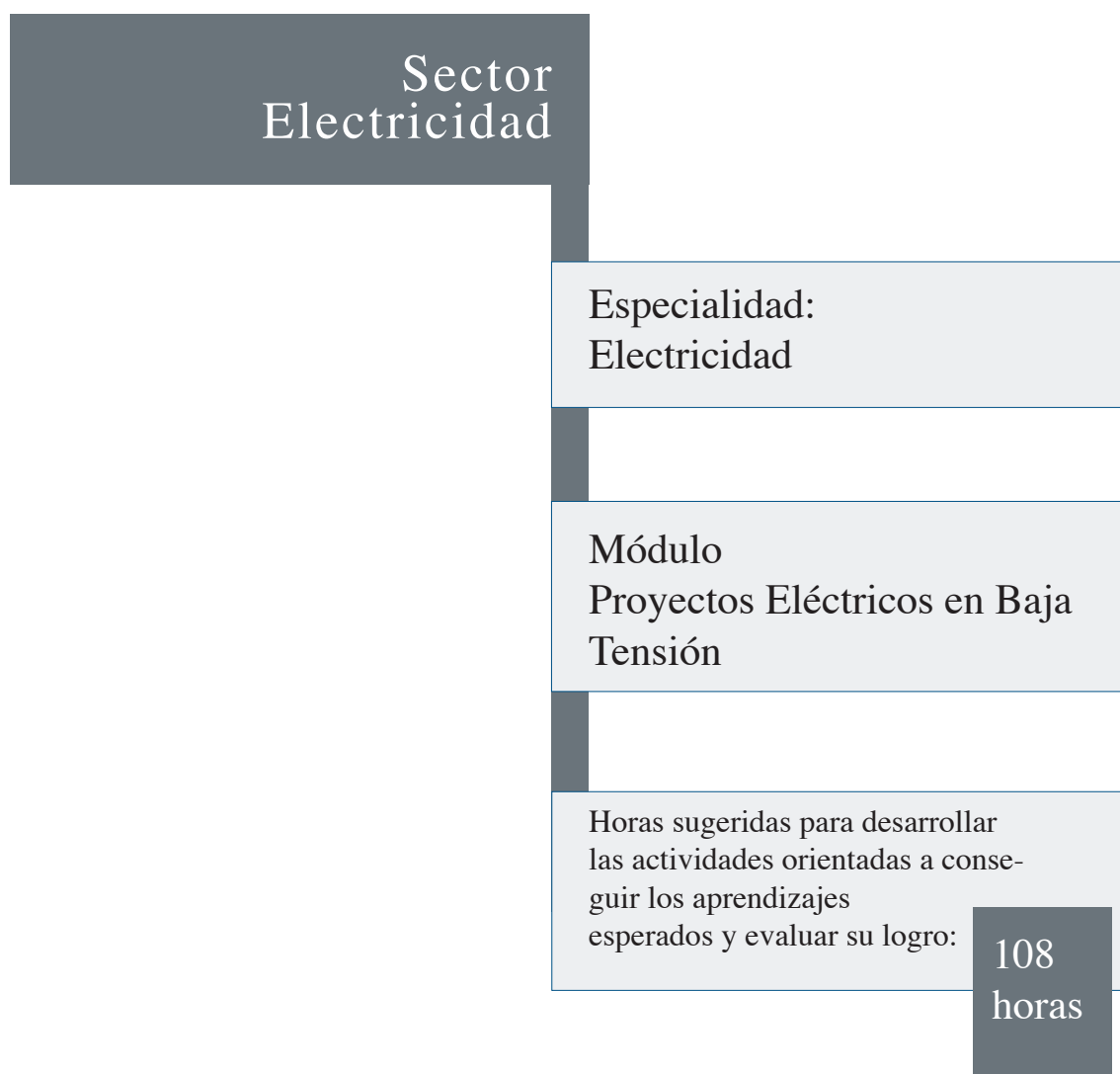
Bibliografía

- Boylestad, Robert, *Electrónica: Teoría de circuitos*, Editorial Pearson Educación, México, 2003.
- Cogdell, J. R., *Fundamentos de electrónica*, Editorial Prentice Hall, México, 2000.
- Coughlin, Robert., *Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales*, Editorial Prentice Hall, México, 1999.
- Forcada, Julio, *El amplificador operacional*, Editorial Alfaomega, México, 1996.
- Job, Eliseo y Alejandro Urrejola, *Teoría electrónica*, Editorial Salesiana, Chile, 1993.
- Malvino, Albert Paul, *Principios de electrónica*, Editorial McGraw-Hill, España, 2000.

Sitios de Internet

- <http://one.fsphost.com/sistecom/Teoria%20de%20Circuitos.pdf>
- <http://one.fsphost.com/sistecom/Circuitos%20y%20dispositivos%20electronicos.pdf>
- www.elo.utfsm.cl/~ild208/apuntes/cap2.pdf
- www.elo.utfsm.cl/~ild208/apuntes/cap3.pdf
- www.elo.utfsm.cl/~ild208/apuntes/cap4.pdf
- http://profesormolina2.webcindario.com/tutoriales/mater_semic.htm
- <http://profesormolina2.webcindario.com/tutoriales/diodo.htm>
- www.todopic.com.ar/led.html
- http://profesormolina2.webcindario.com/tutoriales/trans_bipolar.htm
- http://profesormolina2.webcindario.com/tutoriales/trans_campo.htm
- <http://profesormolina2.webcindario.com/tutoriales/opto.htm>
- http://profesormolina2.webcindario.com/tutoriales/tutor1_fuentes.htm
- http://profesormolina2.webcindario.com/tutoriales/tutor2_fuentes.htm
- www.simbologia-electronica.com/

Educación de Adultos
Formación Diferenciada Técnico-Profesional
Educación Media



Introducción

Este módulo está asociado al área de competencia:

- Realizar proyectos eléctricos en baja tensión y control.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Realizar e interpretar esquemas, diagramas, circuitos de control y de automatización básicos.
- Manejar conocimientos tecnológicos en la selección de materiales y componentes utilizados en instalaciones eléctricas, sistemas de control y de automatización.
- Manejar y aplicar normas y técnicas en la elaboración de proyectos eléctricos de alumbrado.
- Manejar conocimientos sobre las diferentes protecciones eléctricas y del cálculo de coordinación de éstas.

Orientaciones metodológicas

El presente módulo se desarrolla con actividades eminentemente prácticas, que permiten contextualizar aprendizajes teóricos de la electricidad con normas eléctricas para instalaciones, cuyo fundamento es la seguridad de las personas y la explotación económicamente conveniente de una instalación.

En este módulo se necesita crear en los estudiantes adultos y adultas un estilo de trabajo ordenado y sistemático, que se inicia con el dominio y la práctica de habilidades básicas de dibujo técnico, pasando por la recolección de información, sistematización de ésta y vaciado en una matriz de proyecto regulada y normalizada por una institución pública. Se debe desarrollar la capacidad de diseñar circuitos de alumbrado en un contexto de ejercicios relacionados con la realidad.

La principal característica del trabajo en este módulo está relacionada con la capacidad de proponer a eventuales clientes, diversas alternativas para la solución de un problema planteado, lo que supone un conocimiento importante de la tecnología actual, por lo que se recomienda que las personas del curso revisen en terreno instalaciones ya ejecutadas a partir de proyectos que ellos puedan analizar y debatir.

Para el trabajo relacionado con la elaboración de planos y memorias explicativas, debe considerarse el uso de herramientas informáticas con software de diseño asistido por computador. Para que los estudiantes adultos y adultas alcancen los aprendizajes esperados, es necesario diseñar actividades como las que se sugieren a continuación:

- Diagnóstico de las experiencias personales de las personas del curso, relacionadas con los trabajos desarrollados en el ámbito de la ejecución y lectura de planos, de las instalaciones eléctricas domiciliarias y del ámbito industrial, para situar el grado de heterogeneidad del grupo en el contexto de los temas que se tratarán, y definir las líneas de acción para la implementación del módulo.
- Clases demostrativas con uso de software de diseño asistido por computador para el desarrollo de circuitos básicos de alumbrado y fuerza, con aplicaciones en una variedad de situaciones reales a fin de mostrar lo que ocurre en el ámbito laboral y a nivel domiciliario.
- Experiencias de laboratorio guiadas, orientadas con instrucciones específicas de elaboración y secuencia de trabajo, en las cuales los estudiantes adultos y adultas desarrollen habilidades y destrezas relacionadas con el diseño de circuitos de alumbrado y el uso de software de diseño asistido por computador. Estas actividades de aprendizaje permiten además, la organización, creatividad y corresponsabilidad en cada puesto de trabajo utilizado por ellos. Del mismo modo, son muy importantes las conclusiones emanadas de cada trabajo, para conseguir que las actividades ten-

gan como principal orientación lograr que las personas del curso adquieran destrezas para la resolución de problemas que se les presenten en diferentes ámbitos de trabajo.

- Investigación bibliográfica (consulta y lectura de manuales), así como búsqueda de información técnica en Internet, resaltando la importancia de la actualización profesional permanente. Se fomentará la visita periódica al centro de recursos para el aprendizaje, biblioteca y sala de computadores, para tales efectos.
- Uso de PC a nivel de usuario, para optimizar procesos ligados la elaboración de informes técnicos, selección de dispositivos y componentes para los diversos circuitos a implementar, junto con determinar sus respectivos costos.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

Aprendizajes esperados	Criterios de evaluación
Analiza y cuantifica la potencia por instalar.	<ul style="list-style-type: none">• Representa gráficamente circuitos básicos de alumbrado y combinaciones.• Representa gráficamente plantas arquitectónicas básicas.• Interpreta las representaciones arquitectónicas y requerimientos de usuarios y los utiliza como información para el diseño de los circuitos respectivos.• Aplica a representaciones arquitectónicas los respectivos circuitos de alumbrado.• Analiza y cuantifica las potencias proyectadas.• Dimensiona y calcula canalizaciones y dispositivos de protección del circuito.
Elabora proyecto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none">• Completa cuadros de cargas de alumbrado o fuerza.• Diseña diagramas unilineales en los que se indican la disposición y coordinación de protecciones, conductores y sistemas de puesta a tierra con relación a las cargas estimadas.• Elabora la memoria explicativa según el modelo respectivo para la correcta documentación del proyecto.

Aprendizajes esperados

Elabora estudio económico del proyecto eléctrico.

Criterios de evaluación

- Diseña los circuitos considerando las normas, ambiente e infraestructura en que serán montados.
- Aplica técnicas de iluminación en el diseño de proyectos de instalaciones.
- Desarrolla secuencias de cálculo para la obtención de una iluminación acorde al recinto y las condiciones en que será utilizado.
- Aplica disposiciones de la normativa en el diseño de instalaciones de fuerza.
- Elabora listas de materiales con especificaciones técnicas.
- Determina cantidades y costos de una instalación eléctrica.

Contenidos

TÉCNICAS DE REPRESENTACIÓN:

- Simbologías.
- Esquemas unilineales.
- Planos arquitectónicos.

NORMAS ELÉCTRICAS PARA INSTALACIONES INTERIORES EN BAJA TENSIÓN:

- Conceptos básicos utilizados por la norma.
- Medidas de protección contra tensiones peligrosas.
- Disposiciones sobre instalaciones de alumbrado.
- Diseño de circuitos.
- Normas eléctricas
- Parámetros eléctricos que intervienen en una instalación de alumbrado.

INSTALACIONES DE ALUMBRADO:

- Alumbrado de viviendas.
- Alumbrado de locales comerciales.
- Alumbrado de locales asistenciales y educacionales.
- Técnicas básicas de iluminación.
- Cálculo de protecciones a base de parámetros simulados.
- Cálculo de tierras de protección y tierras de servicios basado en parámetros simulados.
- Materiales y requerimientos de la instalación.

INSTALACIONES DE FUERZA:

- Conceptos generales y exigencias.
- Disposiciones sobre instalaciones de fuerza.
- Diseño de circuitos.
- Cálculo de costos.

ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS:

- Disposiciones generales.
- Planos.
- Memoria explicativa.
- Normas eléctricas vigentes.
- Disposiciones de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
- Cálculos relacionados con el diseño de instalaciones.
- Cálculo y coordinación de fusibles e interruptores automáticos.

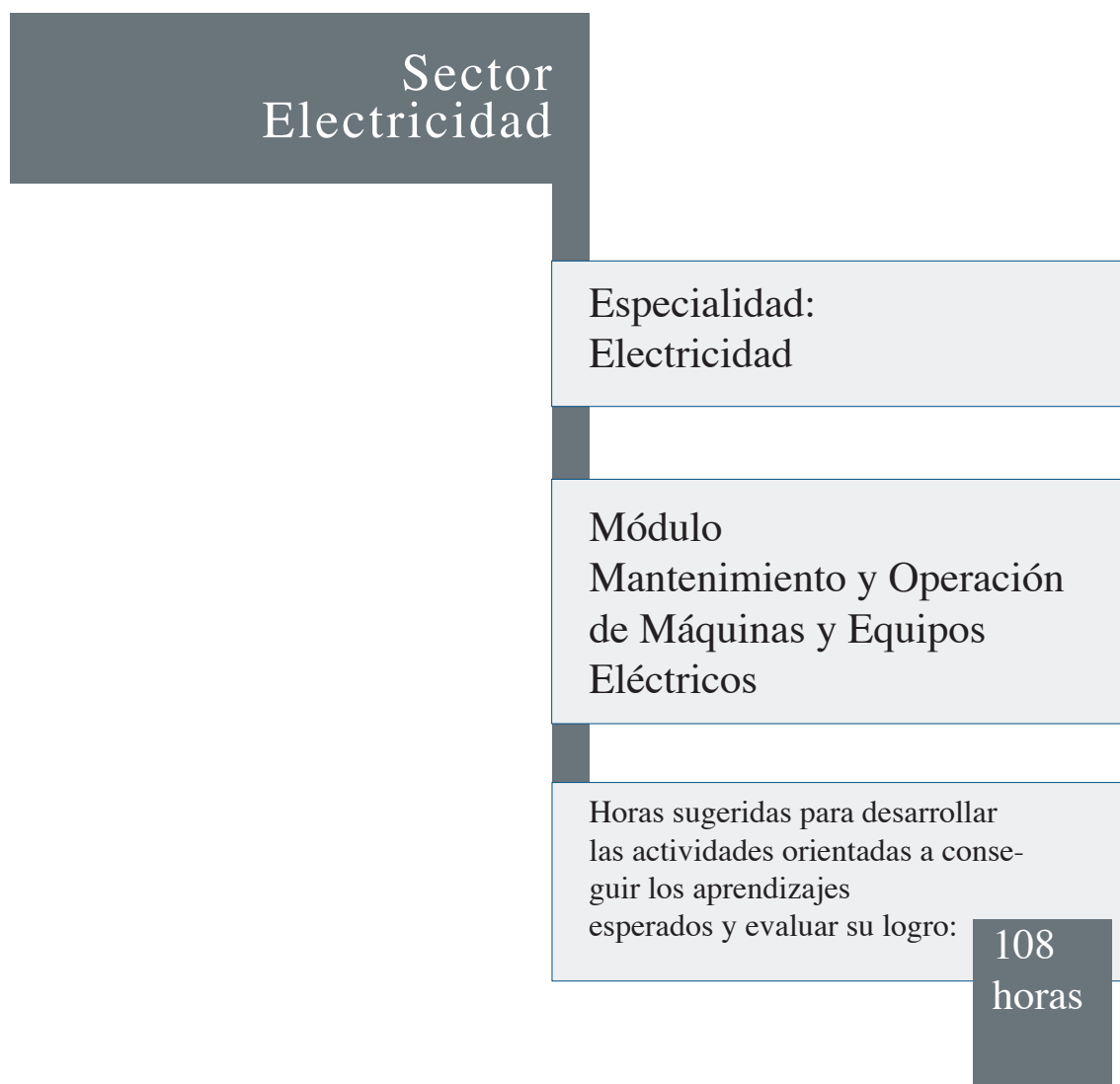
Bibliografía

- Bastian, Hans-Werner, Sistemas de alarma, Ediciones CEAC, España, 1996.
- Jiménez, Carlos, Luz, lámparas y luminarias, Ediciones CEAC, España, 1997.
- Johannes, Félix, Lámparas halógenas, Ediciones CEAC, España, 1995.
- Lagunas Marque, Ángel, Instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios de viviendas, Editorial Paraninfo, 2004.
- Martínez, Fernando, Tecnología eléctrica, Editorial Paraninfo, España, 1996.
- McIntire, R., Control de motores eléctricos, Editorial Alfaomega Marcombo, México, 1996.
- Ministerio de Economía, Superintendencia de Servicios Eléctricos y Combustibles, Normas chilenas (NCH Eléctrica 4184) Electricidad. Instalaciones interiores en baja tensión, Editorial Cumbres, Santiago de Chile, 1985.
- Smeaton, Robert, Motores eléctricos, Editorial McGraw-Hill, México, 1995.
- Traslaviña, Patricio, Tecnología eléctrica, Editorial EDB, Chile, 1994.

Sitios de Internet

- www.arquitectuba.com.ar/software-gratis/software-de-electricidad-gratis/
- www.alejandria.cl/teleduc/instalaciones_electricas.htm
- www.eclipse.cl/ei/instalaciones.htm
- <http://bdd.unizar.es/Pag2/Tomo2/indice.htm>
- www.sec.cl/portal/page?_pageid=33,782364,33_794365&_dad=portal&_schema=PORTAL
- www.abais.cl/descargas.html
- www.chilectra.cl/link.exe/Empresas/Productos/Proyectos/

Educación de Adultos
Formación Diferenciada Técnico-Profesional
Educación Media



Introducción

Este módulo está asociado a las áreas de competencia:

- Instalar, montar y desmontar componentes, dispositivos, máquinas y equipos eléctricos.
- Operar y mantener dispositivos, máquinas y equipos eléctricos.
- Administrar recursos

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Manejar conocimientos tecnológicos en la selección de materiales y componentes utilizados en instalaciones eléctricas, sistemas de control y de automatización.
- Manejar y aplicar conocimientos básicos del funcionamiento de máquinas eléctricas.
- Elaborar y seguir pautas de mantención preventiva y correctiva.

Orientaciones metodológicas

En este módulo se tratará el principio de funcionamiento de una máquina eléctrica y los efectos que se producen al energizarla. Debido a esto, se hace necesario contar con equipamiento e instrumental que permita desarrollar experimentos y verificar su comportamiento en pruebas de laboratorio. Las actividades deben estar orientadas preferentemente a la experimentación, de manera que permitan a las personas del curso desarrollar procesos de reflexión, evitando reducirse sólo a actividades de montaje y desmontaje o manipulación, a objeto de obtener habilidades manuales o a la mera repetición de acciones que no podrán aplicarse en forma exacta en trabajos prácticos en la empresa. Para que los estudiantes adultos y adultas alcancen los aprendizajes esperados, es necesario diseñar actividades como las que se sugieren a continuación:

- Diagnóstico de las experiencias personales de las personas del curso, relacionadas con el funcionamiento y mantención de máquinas eléctricas, para contextualizar el grado de heterogeneidad del grupo con respecto a los temas que se tratarán, y definir las líneas de acción para la implementación del módulo.
- Experiencias de laboratorio, ya sean guiadas o semidirigidas, orientadas con instrucciones específicas de secuencia de trabajo, montaje y conexión, en las cuales los estudiantes adultos y adultas desarrollen habilidades y destrezas relacionadas con la ejecución práctica para demostrar el funcionamiento, las partes constitutivas y la detección de fallas en máquinas eléctricas. Estas actividades de aprendizaje permiten además, potenciar el trabajo de equipo, la organización y corresponsabilidad en cada puesto de trabajo ocupado por los estudiantes. Se debe hacer hincapié en las medidas de seguridad que ellos deben considerar para la intervención y ejecución de las experiencias, así como en las precauciones respecto de la manipulación y operación de los dispositivos, considerando los costos incluidos en la adquisición de dicho material y el uso de energía eléctrica monofásica y trifásica para el desarrollo de las tareas propuestas.
- Investigación bibliográfica, a nivel de consulta y lectura de textos y catálogos, así como búsqueda de información técnica en Internet, relacionada con el funcionamiento de máquinas y la adquisición de partes y repuestos, resaltando la importancia de la actualización profesional permanente. Se fomentará la visita periódica al centro de recursos para el aprendizaje, biblioteca, y sala de computadores, para tales efectos.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

Aprendizajes esperados	Criterios de evaluación
<p>Diagnostica problemas de funcionamiento en dispositivos eléctricos, motrices, de iluminación y calefacción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta instrucciones de operación, verificando condiciones de funcionamiento. • Observa condiciones de funcionamiento de las partes o piezas que presentan desperfectos. • Mide parámetros eléctricos necesarios para detectar fallas de funcionamiento. • Informa y documenta diagnóstico de funcionamiento.
<p>Ejecuta acciones de mantenimiento correctivo de acuerdo a pautas de acción y criterios de factibilidad técnica y económica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta manuales de funcionamiento. • Prescribe soluciones a los problemas de funcionamiento detectados. • Selecciona procedimientos de acuerdo a criterios de factibilidad técnica y económica. • Repara, reemplaza o cambia componentes, condiciones o unidades. • Realiza pruebas de funcionamiento.

Aprendizajes esperados

Desarrolla acciones de mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo a pautas sugeridas.

Criterios de evaluación

- Lee e interpreta instrucciones.
- Selecciona materiales, herramientas e instrumentos.
- Ejecuta procedimientos de mantenimiento de acuerdo a pautas.
- Registra la información sobre procedimientos y resultados de las acciones realizadas.

Contenidos

MÁQUINAS ESTÁTICAS:

- Principio de funcionamiento de las máquinas estáticas.
- Transformadores monofásicos.
- Transformadores trifásicos.
- Acoplamiento de transformadores.
- Rectificadores media onda.
- Rectificadores onda completa.
- Sistemas de rectificación.

MÁQUINAS DINÁMICAS:

- Principio de funcionamiento de las máquinas dinámicas
- Motores de corriente continua.
- Motores de corriente alterna monofásicos.
- Motores de corriente alterna trifásicos.
- Generadores de corriente continua.
- Generadores de corriente alterna.
- Acoplamiento de generadores.
- Interpretación de planos, esquemas y documentación técnica.
- Medición de parámetros eléctricos.
- Uso y lectura de instrumentos eléctricos.
- Comparación de las formas de onda a través de gráficos.
- Análisis de funcionamiento de acuerdo a características de construcción y tipo.

PROCESOS DE MANTENCIÓN:

- Mantenimiento preventiva.
- Mantenimiento correctiva.
- Consignación de los datos y resultados obtenidos en el procedimiento de operación, control y ajuste.
- Procedimientos de operación, control y ajuste.
- Normas de seguridad asociadas al trabajo con circuitos energizados.

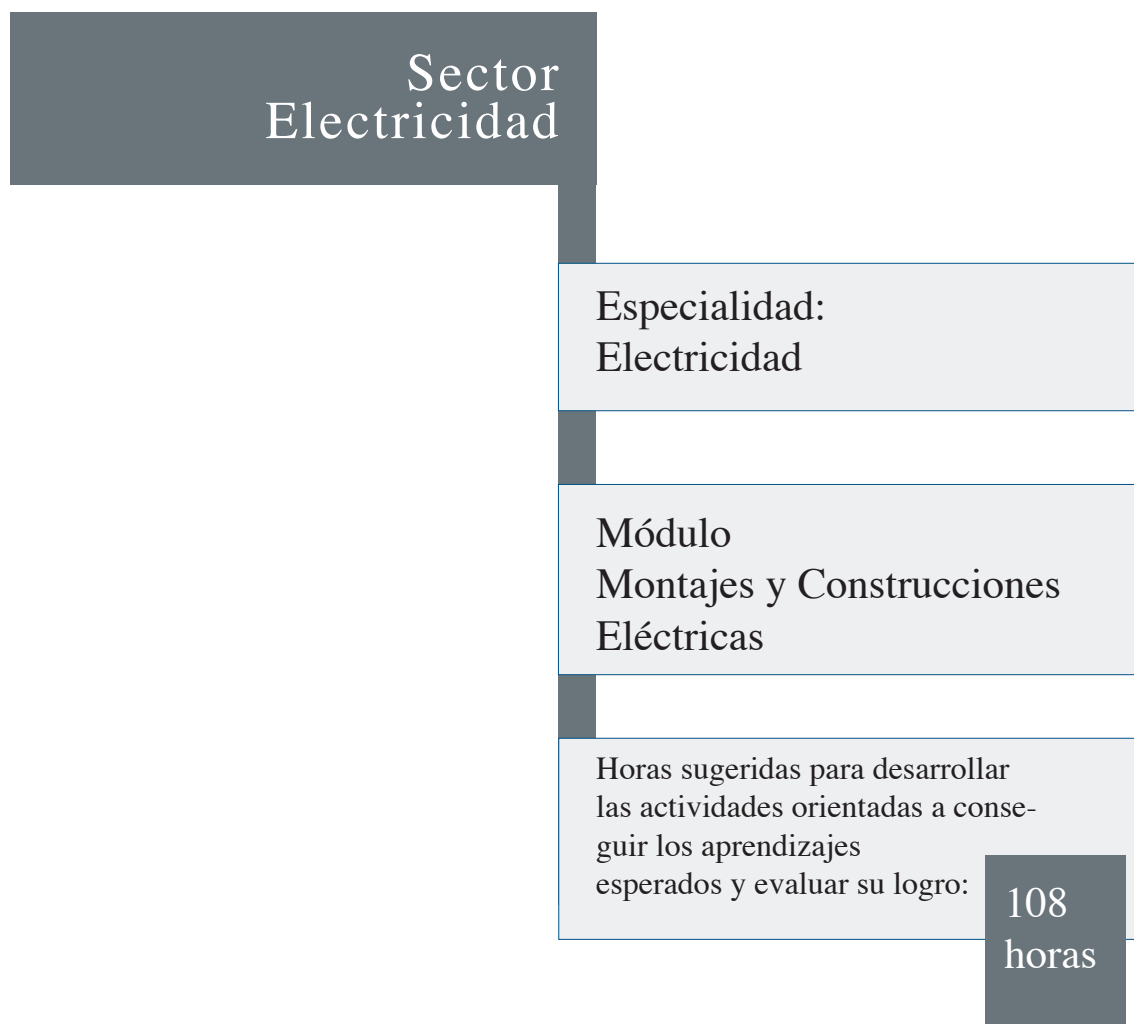
Bibliografía

- Chapman, Stephen J., Máquinas eléctricas, McGraw-Hill, México, 2005.
- Mora Fraile, Jesús, Máquinas eléctricas, McGraw-Hill, España, 2003.
- Müller, N. y otros, Electrotecnia de potencia, Editorial Reverté, España, 1994.
- Roldán, José, Motores eléctricos. Aplicación industrial, Editorial Paraninfo, España, 1996.
 - Motores eléctricos. Automatismo de control, Editorial Paraninfo, España, 1997.
 - Motores eléctricos, Editorial Paraninfo, España, 1994.
- Smeaton, R., Motores eléctricos, McGraw-Hill, México, 1995.

Sitios de Internet

- w3.cnice.mec.es/recursos/fp/cacel/CACEL1/menu_1.htm
- www.directindustry.es
- www.elfin.it
- www.monografias.com/trabajos10/motore/motore.shtml
- www.wikipedia.org/wiki/Motor_el%C3%A9ctrico
- www2.ing.puc.cl/~icmcurso/robotica/apuntes/Motores.doc

Educación de Adultos
Formación Diferenciada Técnico-Profesional
Educación Media



Introducción

Este módulo está asociado a las áreas de competencia:

- Realizar proyectos eléctricos en baja tensión y control.
- Armar, construir, probar y modificar dispositivos, circuitos y equipos eléctricos.
- Administrar recursos.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Realizar e interpretar esquemas, diagramas, circuitos de control y de automatización básicos.
- Manejar conocimientos tecnológicos en la selección de materiales y componentes utilizados en instalaciones eléctricas, sistemas de control y de automatización.
- Ejecutar conexiones, instalaciones y montajes eléctricos.

Orientaciones metodológicas

Se trata de un módulo predominantemente práctico y está relacionado con la adquisición de capacidades constructivas utilizadas en el trabajo de la especialidad, presentando la posibilidad que los estudiantes adultos y adultas conozcan en forma real componentes, dispositivos y circuitos. Son importantes las conclusiones emanadas de cada trabajo, para conseguir que las actividades tengan como principal orientación lograr destrezas para la resolución de los problemas que se presenten en diferentes ámbitos de trabajo.

Para el trabajo relacionado con la elaboración de planos y memorias explicativas, debe considerarse el uso de herramientas informáticas con software de diseño asistido por computador y procesadores de textos. Es conveniente finalizar los aprendizajes de la especialidad a este nivel, con la realización de un proyecto que comprenda las etapas de diseño y construcción de un producto con la mayor cantidad posible de herramientas y conocimientos adquiridos en el proceso. Para que las personas del curso alcancen los aprendizajes esperados, es necesario diseñar actividades como las que se sugieren a continuación:

- Diagnóstico de las experiencias personales de los estudiantes adultos y adultas relacionadas con los trabajos desarrollados en el ámbito de la ejecución de circuitos eléctricos, uso de herramientas, uso de software de dibujo y planillas de cálculo, para situar el grado de heterogeneidad del grupo en el contexto de los temas que se tratarán y definir las líneas de acción para la implementación del módulo.
- Experiencias de taller, ya sean guiadas o semidirigidas, orientadas con instrucciones específicas de elaboración y secuencia de trabajo, en las cuales las personas del curso desarrollen habilidades y destrezas relacionadas con el diseño, ejecución práctica y montaje de un proyecto donde puedan ser aplicadas durante su formación. Estas actividades de aprendizaje permiten además, potenciar el trabajo de equipo, la organización y corresponsabilidad en cada puesto de trabajo que ocupen los estudiantes. Se debe hacer hincapié en las medidas de seguridad que ellos deben considerar para la ejecución de dichos proyectos, así como en las precauciones respecto de la manipulación y operación de los dispositivos, máquinas-herramientas y el uso de energía eléctrica para el desarrollo de las tareas propuestas.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

Aprendizajes esperados

Elabora el proyecto a partir de los requerimientos, considerando su factibilidad técnica y económica.

Criterios de evaluación

- Analiza los requerimientos planteados obteniendo conclusiones importantes para la concreción del proyecto.
- Realiza diagramas y bosquejos de acuerdo a requerimientos y especificaciones técnicas.
- Verifica en terreno las condiciones que permitan la ejecución práctica del trabajo.
- Elabora listas de materiales y componentes.
- Realiza un estudio económico preliminar para verificar la factibilidad del proyecto.
- Elabora la memoria explicativa que contemple etapas para la correcta documentación del proyecto, tales como:
 - Planos, esquemas y diagramas.
 - Descripción del proyecto.
 - Cálculos justificativos.
 - Especificaciones técnicas.
 - Cubicación de materiales.
 - Estudio económico.

Aprendizajes esperados	Criterios de evaluación
Realiza el montaje del proyecto utilizando técnicas y procedimientos establecidos para sus diferentes etapas.	<ul style="list-style-type: none">• Sigue instrucciones o procedimientos en la secuencia respectiva.• Selecciona las herramientas adecuadas para el trabajo a desarrollar.• Define el procedimiento de montaje por usar de acuerdo con la documentación técnica.• Toma las precauciones necesarias para efectuar el trabajo sin riesgos.• Realiza el montaje de los componentes, siguiendo los procedimientos establecidos.• Realiza operaciones con las herramientas respectivas.
Realiza las pruebas de funcionamiento y ajustes correspondientes.	<ul style="list-style-type: none">• Establece las condiciones de funcionamiento.• Conecta el prototipo de acuerdo a esquemas realizados y especificaciones técnicas.• Aplica los procedimientos de prueba establecidos.• Ejecuta los procedimientos de medición.• Aplica los procedimientos de ajuste definidos.• Elabora informe / memoria de prueba.

Contenidos

PREPARACIÓN DEL PROYECTO:

- Metodología de proyectos:
 - Definición del problema.
 - Desarrollo de especificaciones generales.
 - Planteamiento de soluciones.
 - Criterios de viabilidad de proyectos.
 - Optimización de soluciones.
- Determinación de los datos necesarios para la elaboración del proyecto.
- Investigación de las posibles soluciones al problema planteado en el proyecto.
- Determinación de los objetivos del proyecto, sugiriendo soluciones a los requerimientos planteados.
- Planificación de las diferentes etapas del trabajo.
- Investigación de tecnologías actualizadas para solucionar los requerimientos del proyecto.
- Elaboración de especificaciones técnicas y determinación de los materiales necesarios.
- Elaboración y presentación de proyectos:
 - Disposiciones generales.
 - Planos.
 - Memoria explicativa.
- Diseño.
- Cálculo.
- Representación.
- Documentación del proyecto.
- Elaboración de los planos y esquemas del proyecto

- Planificación de las distintas etapas del proyecto, utilizando software.
- Redacción y presentación del proyecto.

CONSTRUCCIÓN:

- Construcción de prototipos eléctricos y electrónicos:
 - Procesos de manufactura.
 - Procesos de mecanizado.
- Procesos de ensamblado.
- Análisis de resultados.
- Pruebas de funcionamiento.
- Ejecución de las distintas etapas relacionadas con la concreción del proyecto de acuerdo a especificaciones técnicas.
- Procedimientos de montaje de componentes, según especificaciones de diseño.
- Realización de pruebas funcionales y ajustes necesarios para la puesta a punto de prototipo, mediante la utilización de los instrumentos apropiados.

Bibliografía

- García Gil, José Vicente y Antonio Serna Ruiz, Desarrollo y construcción de prototipos electrónicos, Thompson Paraninfo, Madrid, 1999.
- García, Macario, Diseño eléctrico y electrónico asistido por computador. Editorial Alfaomega, México, 1995.
- Recasens Bellver, M^a Auxilio y José González Calbuig, Diseño de circuitos impresos con Orcad Capture y Layout (V.9.2), Thompson Paraninfo, Madrid, 2002.

Sitios de Internet

- <http://webdiee.cem.itesm.mx/web/servicios/archivo/tutoriales/pcb/sld001.htm>
- www.planetaelectronico.com/cursillo/temas.html
- www.luldma.com.ar/ciberprofe/soldadura.htm
- <http://personal.redestb.es/castillo/soldadur.html>
- www.elprisma.com/apuntes/curso.asp?id=6400
- http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa_de_montaje_superficial
- www.directindustry.es
- www.elfin.it

Educación de Adultos
Formación Diferenciada Técnico-Profesional
Educación Media

Sector
Electricidad

Especialidad:
Electricidad

Módulo
Operación y Programación
de Sistemas de Control con
Controladores Lógicos
Programables (PLC)

Horas sugeridas para desarrollar
las actividades orientadas a conse-
guir los aprendizajes
esperados y evaluar su logro:

108
horas

Introducción

Este módulo está asociado a las áreas de competencia:

- Instalar, montar y desmontar componentes, dispositivos máquinas y equipos eléctricos.
- Operar y mantener dispositivos, máquinas y equipos eléctricos.
- Armar, construir, probar y modificar dispositivos, circuitos y equipos eléctricos.
- Administrar recursos.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Realizar e interpretar esquemas, diagramas, circuitos de control y de automatización básicos.
- Manejar conocimientos tecnológicos en la selección de materiales y componentes utilizados en instalaciones eléctricas, sistemas de control y de automatización.
- Manejar y aplicar conocimientos básicos del funcionamiento de sistemas de control de potencia.

Orientaciones metodológicas

Este módulo permite generar una síntesis de los conceptos de control y operación de sistemas de control eléctrico, electrónica analógica y digital. Su objetivo fundamental es generar en los estudiantes adultos y adultas la capacidad de utilizar el Controlador Lógico Programable en aplicaciones de control automático; esto implica el dominio de conceptos teóricos y el análisis y observación de situaciones concretas. Las experiencias de laboratorio son clave para conseguir el desarrollo de habilidades y destrezas para la comprensión del fenómeno. Para ello es necesario centralizar el diseño de experiencias de aprendizaje en aplicaciones prácticas, posibles de ejecutar de acuerdo con la implementación de los laboratorios disponibles. Para que las personas del curso alcancen los aprendizajes esperados, es necesario diseñar actividades como las que se sugieren a continuación:

- Diagnóstico de las experiencias personales de los estudiantes adultos y adultas, en relación con trabajos desarrollados en el ámbito de la intervención en controladores lógicos programables y procesos industriales donde éstos se incluyan, para contextualizar el grado de heterogeneidad del grupo con respecto a los temas que se tratarán, y definir las líneas de acción para la implementación del módulo.
- Clases demostrativas donde se hará hincapié en el desarrollo de circuitos básicos de control, con aplicaciones en una variedad de situaciones reales de automatización con el propósito de mostrar lo que ocurre en el ámbito laboral.
- Experiencias de laboratorio, ya sean guiadas o semidirigidas, orientadas con instrucciones específicas de elaboración, secuencia de trabajo y montaje, en las cuales las personas del curso desarrollen habilidades y destrezas para comprender la lógica de operación y programación de un PLC, para aplicarlo posteriormente dentro de procesos automatizados. En el desarrollo de experiencias o en la operación y programación de estos equipos, es importante asociar las diversas instrucciones y programas a elementos físicos y circuitos de aplicación, de manera que sean vistos como una alternativa de solución concreta de problemas de control, apreciando el programador manual y el software asociado, como herramientas que permiten programar, controlar, modificar, documentar o monitorear la operación de un circuito de control con PLC. Se debe hacer hincapié en las medidas de seguridad que los estudiantes adultos y adultas deben considerar para la intervención de dichos circuitos, así como en las precauciones respecto de la manipulación y operación de los dispositivos, considerando los costos incluidos en la adquisición de dicho material, y el uso de energía eléctrica monofásica y trifásica, para el desarrollo de las tareas propuestas.

- Uso de presentaciones de tipo multimedia, para complementar mediante imágenes los diversos tipos de controladores lógicos programables, su conexionado normalizado y los lenguajes de programación utilizados, así como para el reconocimiento visual de algunos sistemas de control y la aplicación de estos equipos en el contexto industrial, al cual tienen acceso muy pocas personas, dado lo complejo de los procesos involucrados.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

Aprendizajes esperados	Criterios de evaluación
Monta, instala y desmonta PLC.	<ul style="list-style-type: none">• Identifica el hardware de un Controlador Lógico Programable.• Realiza el cableado y documentación para un PLC de:<ul style="list-style-type: none">- Conexión a la red.- Circuitos de entrada.- Circuitos de salida.• Opera y maneja los parámetros eléctricos involucrados en la conexión a la red y los circuitos de entrada y salida.

Aprendizajes esperados

Elabora programas para un PLC, en el contexto de la automatización de procesos.

Criterios de evaluación

- Aplica los fundamentos y recursos de un PLC.
- Maneja un conjunto de instrucciones binarias del PLC.
- Maneja un conjunto de instrucciones de palabra del PLC.
- Asocia instrucciones con elementos eléctricos, mecánicos y circuitos eléctricos de control.
- Documenta un programa.
- Maneja lenguaje de instrucciones, escalera y funciones.
- Determina un circuito de control y sus elementos para un problema dado.
- Modifica el comportamiento de un circuito.
- Elabora y modifica programas.
- Controla y monitorea el funcionamiento de un programa.

Aprendizajes esperados**Opera dispositivos para programar un PLC.****Criterios de evaluación**

- Escribe y lee programas utilizando un software y un programador manual para accionar dispositivos y máquinas.
- Inserta, cambia o borra instrucciones utilizando un software y un programador manual para accionar dispositivos y máquinas.
- Activa las salidas del PLC utilizando un software y un programador manual para verificar el correcto uso de las instrucciones.
- Monitorea rutina de trabajo del PLC para verificar el correcto funcionamiento de máquinas y dispositivos.
- Ubica instrucciones o posiciones de memoria en diferentes rutinas con el uso del programador manual.
- Fuerza salidas del PLC utilizando un software de programación para verificar el correcto funcionamiento de máquinas y dispositivos.
- Monitorea elementos o escalones de un programa utilizando software de programación para verificar el correcto funcionamiento de máquinas y dispositivos.
- Ubica instrucciones o posiciones de memoria en diferentes rutinas utilizando software de programación.
- Nombra los elementos y escribe comentarios respecto a instrucciones o escalones de un programa utilizando software de programación.
- Documenta los programas realizados tanto en papel como en dispositivos de almacenamiento masivo utilizando software de programación.

Contenidos

CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC):

- Identificación del hardware de un PLC.
- Instalación, alambrado y características técnicas:
 - Conexión de captadores.
 - Conexión de actuadores.
- Fundamentos y operadores o recursos de un PLC.
- Selección de autómatas de acuerdo a requerimientos técnicos.
- Representaciones simbólicas.
- Función de los aparatos que conforman el circuito.
- Utilización de catálogos en la selección de los dispositivos y componentes.

PROGRAMACIÓN:

- Lenguajes de programación:
 - Escalera.
 - Nemónicos.
- Monitoreo y análisis del funcionamiento de un programa PLC.
- Circuitos de aplicación práctica.
- Instrucciones básicas de programación.
- Funciones básicas de programación.
- Planteamientos y resolución de ejercicios de automatización.
- Estudio de los requerimientos del ejercicio a programar.
- Ensayo con ejercicios de complejidad progresiva.
- Estrategias, métodos, estructura de los bucles de control y de automatización.

- Algoritmos de control y sus principios de funcionamiento.
- Descripción del funcionamiento del diseño de automatización.
- Uso de los símbolos, las normas y los modelos para la representación de los programas.
- Determinación del lenguaje de programación a utilizar.
- Interpretación y aplicación de los lenguajes de programación.
- Interpretación y explicación del desarrollo de los programas.

PROGRAMADOR MANUAL:

- Identificación de los recursos de un programador manual.
- Operación de un programador manual.
- Datos técnicos.

SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN:

- Identificación de los recursos de un software de programación de PLC.
- Operación del software.
- Instalación.
- Datos técnicos.
- Modificación de configuraciones o programas de un PLC.
- Interpretación de planos identificando los principales aspectos a considerar en la ejecución práctica del trabajo.
- Montaje y desmontaje de los componentes del circuito, basados en esquemas y programas.
- Utilización adecuada de herramientas.
- Aplicación de normas de seguridad y prevención de riesgos eléctricos en la ejecución de la instalación.
- Ensayo y práctica con ejercicios de complejidad progresiva.
- Ensayo de programas en software de simulación.
- Realización de circuitos en maquetas.

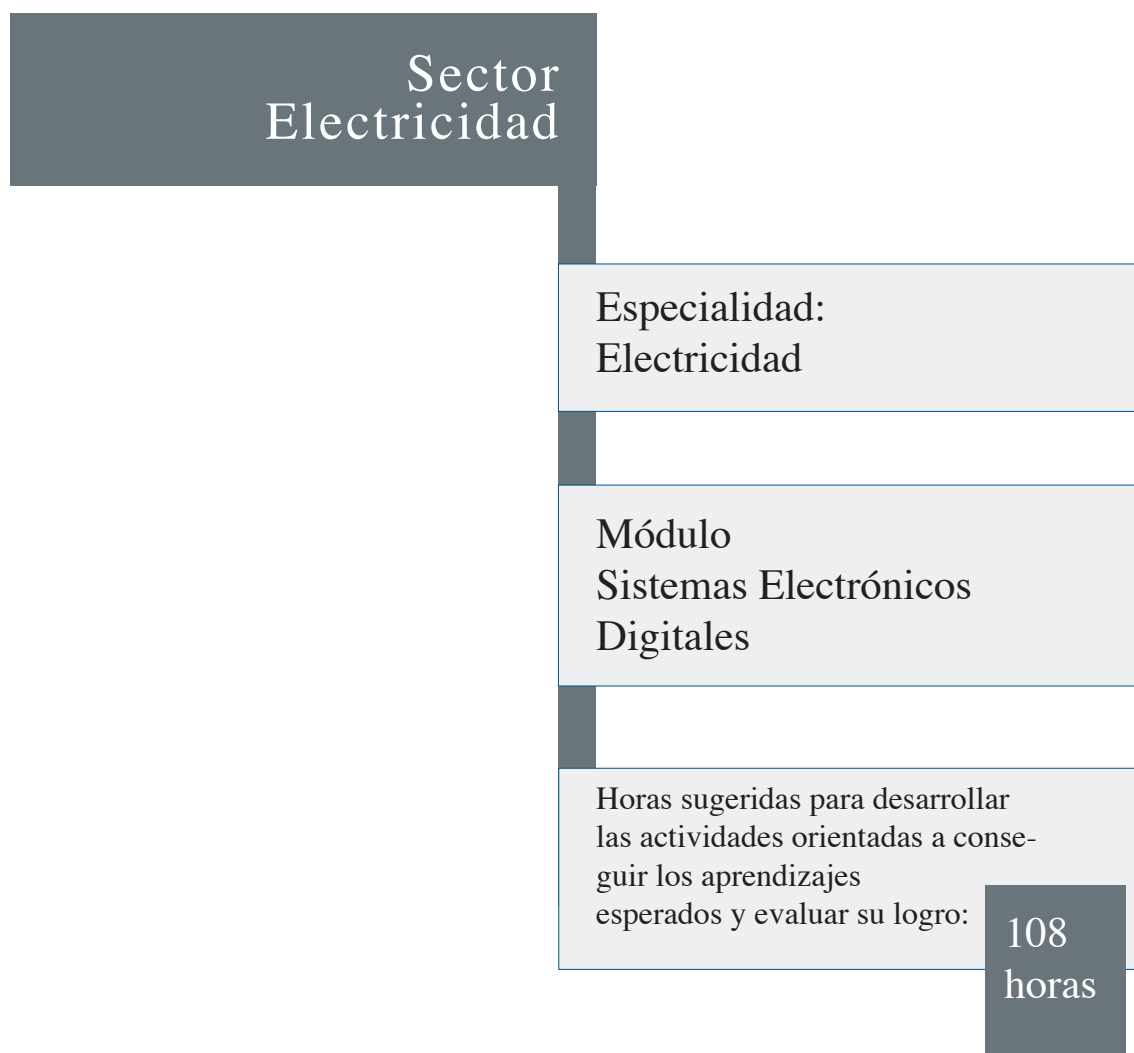
Bibliografía

- García, Emilio, Automatización de procesos industriales, Alfaomega, México, 2001.
- Martínez, Victoriano, Automatización industrial moderna, Alfaomega, Colombia, 2001.
- Mandado, Enrique, Controladores lógicos y autómatas programables, Alfaomega, México, 1999.
- Michel, G., Autómatas programables industriales, Marcombo, Barcelona, 1990.
- Porras Criado, Alejandro y Antonio Plácido Montanero Molina, Autómatas programables: fundamento, manejo, instalación y prácticas, McGraw-Hill, España, 1997.
- Romeral, José Luis y Joseph Balcells, Autómatas programables, Ediciones técnicas, Marcombo, Barcelona, 1997.
- Romera, Juan Pedro, Automatización, problemas resueltos con autómatas programables, Paraninfo, Madrid, 1994.

Sitios de Internet

- http://profesormolina2.webcindario.com/tutoriales/auto_prog.htm
- www.sc.ehu.es/sbweb/webcentro/automatica/Step7/paginas/contenido/automatas/introduccion.htm
- www.grupo-maser.com/PAG_Cursos/Auto/auto2/auto2/PAGINA%20PRINCIPAL/
- www.unicrom.com/tut_plc1.asp
- www.cienciasmisticas.com.ar/electronica/electricidad/plc/index.php
- www.maquetaspolytecnico.galeon.com
- www.reea.6x.to
- www.automatas.org
- www.ferhiga.com/me/ing_enlaces02.htm

Educación de Adultos
Formación Diferenciada Técnico-Profesional
Educación Media



Introducción

Este módulo está asociado a las áreas de competencia:

- Instalar, montar y desmontar componentes, dispositivos, máquinas y equipos eléctricos.
- Operar y mantener dispositivos, máquinas y equipos eléctricos.
- Administrar recursos.

Se espera que al término del módulo, los estudiantes adultos y adultas hayan desarrollado la capacidad de:

- Aplicar procedimientos de análisis en circuitos eléctricos de diversas conexiones en CC y CA.
- Manejar conocimientos tecnológicos en la selección de materiales y componentes utilizados en instalaciones eléctricas, sistemas de control y de automatización.
- Manejar y aplicar conocimientos básicos del funcionamiento de sistemas de control de potencia.

Orientaciones metodológicas

En este módulo se tratarán temas que permitan a los estudiantes adultos y adultas desarrollar capacidades relacionadas con el análisis de problemas, tanto teóricos como prácticos, dentro de la electrónica lógica. Es necesario lograr la síntesis de los conceptos, teoría, laboratorio y taller al generar experiencias de aprendizaje centradas en problemas reales de las aplicaciones digitales y su correspondiente mantenimiento. Entonces, se requiere del diseño de actividades como las que se sugieren a continuación, para que las personas del curso alcancen los aprendizajes esperados propuestos:

- Diagnóstico de las experiencias personales de los estudiantes adultos y adultas, relacionadas con la intervención en circuitos y sistemas digitales, para contextualizar el grado de heterogeneidad del grupo respecto a los temas que se tratarán, y definir las líneas de acción para la implementación del módulo.
- Experiencias de laboratorio, ya sean guiadas o semidirigidas, orientadas con instrucciones específicas de secuencia de trabajo, en las cuales se efectúen tareas de diseño e implementación de circuitos digitales. Los trabajos deben orientarse a problemáticas reales de aplicación dentro de los sistemas digitales y su respectiva manera de intervención, tanto en el análisis como en el correcto uso de instrumentos de medición. Estas actividades de aprendizaje permiten además, potenciar el trabajo de equipo, la organización y corresponsabilidad en cada puesto de trabajo utilizado por los estudiantes.
- Simulación de procesos, mediante el uso de diversos programas de aplicación orientados hacia el trabajo con circuitos electrónicos digitales, para complementar así las experiencias de laboratorio.
- Presentaciones de tipo multimedia, donde se aprecien a través de imágenes los diversos tipos de componentes, dispositivos y bloques funcionales que dan forma a los circuitos electrónicos digitales, su simbología y representación gráfica, así como para el reconocimiento visual de las diversas etapas, bloques y elementos físicos en que se soportan. Este tipo de actividad permite también un estudio más acabado de las diversas tecnologías de componentes utilizados en las distintas etapas de los circuitos típicos de tipo digital.

Aprendizajes esperados y criterios de evaluación

Aprendizajes esperados	Criterios de evaluación
Identifica las características de los sistemas digitales, sus variables binarias, y la lógica Booleana.	<ul style="list-style-type: none">• Identifica los componentes y bloques funcionales presentes en un circuito.• Identifica y aplica las leyes del álgebra de Boole en el análisis de funcionamiento de un circuito digital.• Relaciona los elementos reales con sus correspondientes representaciones simbólicas y esquemáticas.• Identifica los estados que caracterizan el funcionamiento de un circuito digital.
Identifica y aplica las diferentes puertas lógicas existentes, con tecnologías de fabricación TTL y CMOS, en el ámbito de la electrónica digital.	<ul style="list-style-type: none">• Interpreta tablas de verdad asociadas al funcionamiento de un circuito.• Plantea tablas de verdad que describen el funcionamiento de un circuito.• Identifica y diferencia las diversas tecnologías de fabricación para puertas lógicas.• Aplica puertas lógicas, con sus respectivas tecnologías de fabricación, en diversos circuitos electrónicos digitales.

Aprendizajes esperados

Analiza los circuitos y dispositivos utilizados en el ámbito de la lógica combinacional y lógica secuencial.

Criterios de evaluación

- Identifica las relaciones funcionales existentes entre los componentes presentes en un circuito.
- Compara los estados lógicos previstos en el análisis con las señales reales medidas y explica o justifica las posibles variaciones que existan.
- Mide, interpreta y reconoce las formas de ondas eléctricas presentes en un circuito.
- Identifica la variación en los parámetros característicos del circuito combinacional analizado.
- Realiza modificaciones en los componentes del circuito para resolver variaciones detectadas, dentro del análisis efectuado.
- Justifica y documenta la relación entre los efectos detectados y los parámetros eléctricos, considerando las posibles variaciones.

Contenidos

FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA DIGITAL:

- Tratamiento analógico y digital de la información.
- Sistemas de numeración y códigos.
- Álgebra de Boole: variables, operaciones, teoremas, expresiones booleanas.
- Puertas lógicas: tipos, funciones, tablas de verdad.
- Circuitos con puertas lógicas.
- Simplificación de expresiones booleanas.
- Familias lógicas de circuitos integrados.
- Diferenciación entre representaciones digitales y analógicas.
- Reconocimiento y uso de señales digitales y diagramas de tiempo.
- Conversión de números de un sistema de numeración a otro.
- Códigos numéricos y alfanuméricos.
- Puertas lógicas primarias y secundarias.
- Análisis e implementación de circuitos con puertas lógicas.
- Interpretación y confección de diagramas de tiempo.
- Uso de teoremas booleanos para simplificación de expresiones lógicas.
- Implementación de circuitos lógicos con puertas lógicas universales.
- Simplificación de expresiones lógicas mediante el uso de mapas de Karnaugh.
- Interpretación y uso de simbología para puertas lógicas.
- Familia lógica de circuitos integrados.
- Interpretación y uso de simbología normalizada.
- Diseño básico de circuitos con puertas lógicas.
- Resolución de problemas e implementación de circuitos lógicos

LÓGICA COMBINACIONAL:

- Circuitos combinacionales de mediana escala de integración (MSI).
- Codificadores.
- Decodificadores.
- Multiplexores.
- Demultiplexores.
- Comparadores de magnitud.
- Sumadores.
- Comprensión y diferenciación de la operación y de cada una de las características de los diversos circuitos combinacionales MSI.
- Análisis e implementación de circuitos lógicos que incluyan el uso de circuitos combinacionales MSI.
- Diagramas de tiempo.
- Uso de simbología normalizada.
- Diseño básico de circuitos lógicos mediante el uso de circuitos combinacionales MSI.
- Resolución de problemas e implementación de circuitos lógicos.
- Observación minuciosa en el análisis de circuitos, a fin de detectar fallas, para su posterior corrección.

LÓGICA SECUENCIAL:

- Flip flops.
- Sistemas síncronos y asíncronos.
- Contadores.
- Registros de desplazamiento.
- Circuitos digitales aritméticos.
- Reconocimiento de los diversos circuitos secuenciales.
- Comprensión y diferenciación de la operación y de cada una de las características de los diversos circuitos secuenciales.
- Análisis e implementación de circuitos lógicos que incluyan el uso de circuitos secuenciales.
- Diseño básico de circuitos lógicos mediante el uso de circuitos secuenciales.

Bibliografía

- Mandado, Enrique, Sistemas electrónicos digitales, Editorial Marcombo, España, 1998.
- Morris, M. Mano, Diseño digital, Editorial Prentice Hall, México, 2003.
- Tocci, Ronald, Sistemas digitales: Principios y aplicaciones, Editorial Prentice Hall, México, 2003.
- Tokheim, Roger, Principios digitales, Editorial McGraw-Hill, España, 1995.

Sitios de Internet

- <http://one.fsphost.com/sistecom/Circuitos%20y%20sistemas%20digitales.pdf>
- <http://one.fsphost.com/sistecom/Electronica%20digital.pdf>
- <http://one.fsphost.com/sistecom/Elca%20digital%20b%20c3%a1sica.pdf>
- www.unicrom.com/ElectronicaDigital.asp
- <http://sistemas.itlp.edu.mx/tutoriales/sistdigitales/index.htm>
- www.dacya.ucm.es/JLIma%20F1a/DyTCI1%20material.htm
- www.uhu.es/raul.jimenez/DIGITAL_I/dig1_vii.pdf