

3. Control de procesos industriales

INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 228 horas y tiene como propósito que los y las estudiantes de cuarto medio de la especialidad de Mecánica Industrial mención Mantenimiento Electromecánico desarrollen las competencias necesarias sobre los fundamentos de la electricidad aplicados en equipos, sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados empleados en el control de procesos, tomando en cuenta factores como las condiciones físicas del lugar, planos, elementos de fijación, conexiones y normativas eléctricas y de seguridad.

Al final del módulo, se espera que los y las estudiantes logren aplicar con propiedad conceptos de electrotecnia (circuitos monofásicos y trifásicos de corriente continua y alterna, protecciones, potencias, etc.) en la operación, mantenimiento, reparación y reemplazo de componentes de sistemas industriales (de iluminación, de automatización, de control electrohidráulico y control electroneumático), obedeciendo tanto las especificaciones operacionales y las exigencias técnicas del fabricante como las normativas vigentes.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Se han dividido los tiempos en clases teóricas y prácticas, con un fuerte énfasis en estas últimas. Las clases teóricas contemplan exposición de los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de

trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones, con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione conceptualmente con los contenidos. En las clases prácticas, cada docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. El o la docente debe planificar las actividades del taller según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre el vínculo con otros módulos.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 3 · CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES		228 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p>OA 3 Instalar componentes, equipos, sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados empleados en el control de procesos, utilizando las herramientas, instrumentos y materiales apropiados, considerando los principios y fundamentos de la electricidad, la condición física del lugar, los planos, los elementos de fijación, la conexión y la normativa eléctrica y de seguridad.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p>1. Prepara la instalación del control de procesos a un equipo o a una máquina, utilizando sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados, considerando los procedimientos, los principios y fundamentos de la electricidad, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>	<p>1.1 Recopila documentación técnica de equipo o máquina para la instalación del control de procesos considerando los sistemas a implementar, normas eléctricas y de seguridad.</p>	B	K
	<p>1.2 Prepara programa de instalación del control de proceso de acuerdo a planos de instalación de sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados considerando normas eléctricas y de seguridad.</p>	B	H
	<p>1.3 Solicita las herramientas, instrumentos, los elementos eléctricos, electrónicos y automatización, de acuerdo a las especificaciones técnicas, requerimientos de instalación, normas eléctricas y de seguridad.</p>	B	K

3.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>2. Instala sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados para el control de proceso de un equipo o una máquina, utilizando las herramientas, insumos y materiales apropiados, teniendo en cuenta los procedimientos, principios y fundamentos de la electricidad, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>	<p>2.1 Prepara las herramientas, útiles, e instrumentos necesarios, para una adecuada instalación de los sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados, considerando especificaciones técnicas, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>	<p>B K</p>
	<p>2.2 Realiza montaje de los elementos eléctrico, electrónicos y de automatización, de acuerdo a planos, normas eléctricas y de seguridad.</p>	<p>B C D</p> <p>K</p>
	<p>2.3 Inspecciona el montaje del sistema eléctrico, electrónicos y de automatización de acuerdo a los planos de diseño, considerando las normas eléctricas y de seguridad.</p>	<p>B C K</p>
<p>3. Verifica el funcionamiento del control de un equipo o una máquina, de acuerdo a la instalación de los sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados, considerando los requerimientos, los planos de fabricación, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>	<p>3.1 Selecciona y prepara instrumentos de verificación para revisar el correcto funcionamiento de los elementos eléctricos y sus conexiones, de acuerdo a los requerimientos, los principios y fundamentos de la electricidad.</p>	<p>B C</p>
	<p>3.2 Pone en marcha algún equipo o máquina, revisando con un instrumento el correcto funcionamiento de los sistemas eléctricos, electrónico y de automatización, considerado las normas de electricidad y seguridad.</p>	<p>B C D</p> <p>K</p>
	<p>3.3 Determina el buen funcionamiento o falla de la instalación de los sistemas eléctricos, electromecánicos y de automatización, de acuerdo a los planos y funciones solicitadas, respetando las normas técnicas y de seguridad.</p>	<p>B C D</p> <p>K</p>

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Control de procesos industriales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Selección y organización de las herramientas, útiles e instrumentos para instalar sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados.
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. Instala sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados para control de proceso de equipo o máquina, utilizando las herramientas, insumos y materiales apropiados, teniendo en cuenta los principios y fundamentos de la electricidad, la condición física del lugar, los planos, los elementos de fijación, la conexión, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>	<p>2.1 Prepara las herramientas, útiles, e instrumentos necesarios, para una adecuada instalación de los sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados, considerando especificaciones técnicas, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Presenta, mediante una charla y con apoyo de un video, la forma de seleccionar y organizar las herramientas, útiles e instrumentos necesarios para una adecuada instalación de los sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados, considerando especificaciones técnicas, la normativa eléctrica y de seguridad.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta sobre la forma de seleccionar y organizar las herramientas, útiles e instrumentos necesarios para una adecuada instalación de los sistemas eléctricos.

Estudiantes:

- › Observan el video, escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

Recursos:

- › Multimedia.
- › Herramientas.
- › Útiles e instrumentos eléctricos.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Pauta de autoevaluación.

3.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Explica y demuestra la selección y organización de las herramientas, útiles e instrumentos necesarios para una adecuada instalación de un sistema eléctrico, electrónico y automatizado, considerando las especificaciones técnicas y la normativa eléctrica y de seguridad.› Señala las precauciones que se deben tener previo a la selección y organización de herramientas, útiles e instrumentos para una adecuada instalación de sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados.› Organiza a sus estudiantes en parejas.› Observa con la pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Seleccionan y organizan las herramientas, útiles e instrumentos necesarios para una adecuada instalación de los sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados, considerando especificaciones técnicas, la normativa eléctrica y de seguridad.› Realizan la actividad y reciben apoyo y correcciones de su docente, quien los guía en la secuencia y tiempos lógicos.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Solicita a sus estudiantes que expliquen y argumenten por escrito la selección y organización de las herramientas, útiles e instrumentos necesarios para una adecuada instalación de los sistemas eléctricos, electrónicos y de automatización.› Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando total honestidad en su aplicación.› Organiza al curso para, en un plenario, analizar los aciertos y los errores en el desarrollo de la actividad. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Explican el trabajo realizado por ellos.› Se autoevalúan a partir de una pauta.› Participan del plenario organizado por el o la docente.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Control de procesos industriales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Montaje de elementos eléctricos, electrónicos y de automatización.
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. Instala sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados para control de proceso de equipo o máquina, utilizando las herramientas, insumos y materiales apropiados, teniendo en cuenta los principios y fundamentos de la electricidad, la condición física del lugar, los planos, los elementos de fijación, la conexión, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>	<p>2.2 Realiza montaje de los elementos eléctrico, electrónicos y de automatización, de acuerdo a planos, normas eléctricas y de seguridad.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Presenta, mediante una charla y con apoyo de un video, el montaje de los elementos eléctricos, electrónicos y de automatización, de acuerdo a los planos, y fijando correctamente las conexiones, considerando normas eléctricas y de seguridad.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve las dudas y retroalimenta sobre el montaje de los elementos eléctricos, electrónicos y de automatización, tomando en cuenta las normas eléctricas y de seguridad industrial.

Estudiantes:

- › Observan el video, escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

Recursos:

- › Multimedia.
- › Herramientas.
- › Equipos de medida.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Pauta de cotejo.

3.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Explica y demuestra el montaje de los elementos eléctricos, electrónicos y de automatización, de acuerdo a los planos, manteniendo el orden y fijando correctamente las conexiones, considerando especificaciones técnicas, normativas eléctrica y de seguridad.› Organiza al curso en parejas.› Asiste y corrige el trabajo de sus estudiantes.› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Montan los elementos eléctricos, electrónicos y de automatización, de acuerdo a los planos, y fijando correctamente las conexiones, considerando especificaciones técnicas, normativas eléctrica y de seguridad.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Solicita a sus estudiantes que expliquen y argumenten por escrito la instalación de los elementos eléctricos, electrónicos y de automatización.› Corrige errores y retroalimenta con respecto a la actividad.› Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando total honestidad en la evaluación.› Organiza al curso para, en un plenario, analizar los aciertos y los errores en el desarrollo de la actividad. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Explican el trabajo realizado por ellos.› Se autoevalúan a partir de una pauta.› Participan del plenario organizado por el o la docente.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Control de procesos industriales	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p>2. Instala sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados para control de proceso de equipo o máquina, utilizando las herramientas, insumos y materiales apropiados, teniendo en cuenta los principios y fundamentos de la electricidad, la condición física del lugar, los planos, los elementos de fijación, la conexión, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>	<p>Selecciona, organiza las herramientas, útiles, e instrumentos necesarios, para una adecuada instalación de los sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados considerando especificaciones técnicas, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>	<p>A Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p>	<p>B Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p>
		<p>C Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>	

Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad de evaluación:</p> <p>Ejercicio práctico de la selección y organización de herramientas, útiles e instrumentos para una adecuada instalación de sistemas eléctricos, electrónicos y de automatización.</p> <p>Los y las estudiantes aplican: las normas de seguridad, la información de catálogo, los planos, las especificaciones técnicas y explican el proceso realizado de manera oral y escrita.</p>	<p>Indicadores de escala de valor o apreciación:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Aplicación de normas de seguridad. › Comunicación clara tanto verbal como escrita. › Trabajo prolijo. › Cumplimiento de plazos establecidos. › Aplicación de la información. › Manejo del equipo y herramienta. › Respeto por las normas de comportamiento.

3.

Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara tanto verbal como escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Manejo del equipo y herramientas.				
Respeto de normas de comportamiento.				

BIBLIOGRAFÍA

Alcalde, M. (2005). *Electrotecnia*. Madrid: Paraninfo.

Davie, G. y Villar, B. (1965). *Introducción a la automatización industrial*. Buenos Aires: Universitaria de Buenos Aires.

Ferreiro, R. (1995). *Nociones sobre aplicación de PLC al control de procesos industriales*. Coruña: Universidade da Coruña.

García, E., Gutiérrez, R. y Adrados, O. (2007). *Electrotecnia*. Valencia: UPV.

Guerrero, R. (2011). *Electrotecnia*. Málaga: Innovación y Cualificación.

Moreno, J. (2010). *Electrotecnia*. Madrid: McGraw-Hill.