

1. Instalación de motores eléctricos y equipos de calefacción

INTRODUCCIÓN

Este módulo tiene una duración de 152 horas pedagógicas y será impartido en tercero medio.

Al finalizar este módulo, se espera que los y las estudiantes sean capaces de aplicar técnicas, procedimientos y habilidades para instalar motores eléctricos y equipos de calefacción en redes eléctricas comerciales e industriales, aplicando normativas y estándares de seguridad que garanticen un trabajo bien realizado.

El logro de los objetivos está basado, principalmente, en el dominio de los contenidos actitudinales, procedimentales y conceptuales necesarios para resolver o proponer soluciones fundamentadas para experiencias reales.

De manera complementaria, se busca que los y las estudiantes desarrollen capacidades para determinar y proponer soluciones en la instalación de motores eléctricos y equipos de calefacción, de acuerdo a los requerimientos técnicos específicos.

Se sugiere que las actividades de aprendizaje incorporen metodologías que integren los contenidos en sus tres dimensiones (actitudinales, conceptuales y procedimentales); de esta forma, se permite centrar el módulo en la resolución de problemas prácticos. Se recomienda emplear metodologías de aprendizaje activas y centradas en los y las estudiantes, como el aprendizaje basado en problemas y la metodología de proyectos. Es relevante integrar los conceptos, habilidades y actitudes en experiencias prácticas, así como también la articulación con los demás módulos de la especialidad.

La metodología a utilizar debe procurar fortalecer el trabajo participativo y responsable asociado a las normas de seguridad y de prevención de accidentes, el trabajo colaborativo en equipo y el cuidado de herramientas, equipos e instrumentos asignados para realizar las diferentes actividades.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 1 · INSTALACIÓN DE MOTORES ELÉCTRICOS Y EQUIPOS DE CALEFACCIÓN		152 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p>OA 4 Ejecutar instalaciones de calefacción y fuerza motriz en baja tensión, con un máximo de 5 kW de potencia total instalada, sin alimentadores, aplicando la normativa eléctrica vigente, de acuerdo a los planos, a la memoria de cálculo y a los presupuestos con cubicación de materiales y mano de obra.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p>1. Instala motores eléctricos en baja tensión, de acuerdo a los requerimientos y considerando la normativa eléctrica vigente.</p>	<p>1.1 Analiza manuales y diagramas técnicos para establecer procedimientos de instalación y montaje de motores eléctricos, de acuerdo a la normativa vigente.</p>	<p>B</p>	
	<p>1.2 Prepara fundaciones para montaje de motor, considerando naturaleza del suelo, resistencia de pisos y nivelación de la superficie, de acuerdo a las especificaciones y a las técnicas de montaje.</p>	<p>I</p>	
	<p>1.3 Selecciona conductores, materiales eléctricos y accesorios para montaje y conexión del motor, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a los manuales de fábrica, considerando la potencia eléctrica y los sistemas de control o de accionamiento eléctrico.</p>	<p>I</p>	
	<p>1.4 Utiliza las herramientas aptas para el montaje y la instalación de motores eléctricos, previniendo situaciones de riesgo, utilizando los elementos de protección personal y considerando las normas de seguridad e higiene.</p>	<p>K</p>	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p>1.5 Instala los sistemas de control o accionamiento eléctrico de acuerdo a las especificaciones técnicas de instalación y de conexión eléctrica.</p>	<p>B</p>
	<p>1.6 Verifica que el motor tenga incorporada su placa de características, de acuerdo a la normativa vigente, para determinar aspectos eléctricos relacionados con la conexión eléctrica y con la puesta en marcha.</p>	<p>B</p>
	<p>1.7 Ejecuta el montaje del motor y la conexión al sistema de accionamiento o control eléctrico, considerando las especificaciones técnicas y la normativa vigente.</p>	<p>I</p>
	<p>1.8 Elabora un informe técnico con los resultados de análisis y las conclusiones para la instalación de motores eléctricos, considerando la normativa vigente.</p>	<p>H</p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>2. Instala equipos de calefacción en baja tensión, de acuerdo a los requerimientos y considerando la normativa eléctrica vigente.</p>	<p>2.1 Lee manuales y diagramas técnicos para establecer procedimientos de instalación de equipos de calefacción, según la normativa vigente.</p>	<p>B</p>
	<p>2.2 Selecciona conductores, materiales eléctricos y accesorios para montaje y conexión de equipos de calefacción, de acuerdo a las especificaciones técnicas y manuales de fábrica, considerando la potencia eléctrica y los sistemas de control o de accionamiento eléctrico.</p>	<p>I</p>
	<p>2.3 Instala los sistemas de control o accionamiento eléctrico de acuerdo a las especificaciones técnicas de instalación y conexión eléctrica.</p>	<p>D</p>
	<p>2.4 Verifica que el equipo de calefacción tenga incorporada su placa de características, de acuerdo a la normativa vigente, para determinar los aspectos eléctricos relacionados con la conexión eléctrica y con la puesta en marcha.</p>	<p>B</p>
	<p>2.5 Ejecuta el montaje y la conexión del equipo de calefacción al sistema de accionamiento o control eléctrico, considerando las especificaciones técnicas, la normativa vigente y el uso de herramientas.</p>	<p>D</p>
	<p>2.6 Elabora un informe técnico con los resultados de análisis y las conclusiones para la instalación de equipos de calefacción, considerando la normativa vigente.</p>	<p>H</p>

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Instalación de motores eléctricos y equipos de calefacción
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Instalación de motores eléctricos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	20 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>1. Instala motores eléctricos en baja tensión, de acuerdo a los requerimientos y considerando la normativa eléctrica vigente.</p>	<p>1.4 Utiliza las herramientas aptas para el montaje y la instalación de motores eléctricos, previniendo situaciones de riesgo, utilizando los elementos de protección personal y considerando las normas de seguridad e higiene.</p> <p>1.5 Instala los sistemas de control o accionamiento eléctrico de acuerdo a las especificaciones técnicas de instalación y de conexión eléctrica.</p> <p>1.6 Verifica que el motor tenga incorporada su placa de características, de acuerdo a la normativa vigente, para determinar los aspectos eléctricos relacionados con la conexión eléctrica y con la puesta en marcha.</p> <p>1.7 Ejecuta el montaje del motor y conexión al sistema de accionamiento o control eléctrico, considerando las especificaciones técnicas y la normativa vigente.</p> <p>1.8 Elabora un informe técnico con los resultados de análisis y las conclusiones para la instalación de motores eléctricos, considerando la normativa vigente.</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:

- › Prepara un equipo de proyección multimedia y un computador para la presentación de imágenes y videos relacionados con la instalación de motores.
- › Organiza los espacios de trabajo y los accesorios complementarios para realizar la clase.
- › Dispone de maqueta, con motor monofásico, elementos de control, de protección, de interconexión y alimentación eléctrica.

Recursos:

- › Fichas técnicas de motores.
- › Manuales.
- › Normativa eléctrica vigente.
- › Diagramas técnicos.
- › Herramientas e instrumentos de medición eléctrica.



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

<p>EJECUCIÓN</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Realiza una introducción, indicando los objetivos del módulo, el aprendizaje que se espera lograr, la metodología que se utilizará para realizar la actividad y la forma en que se evaluará a los y las estudiantes. › Proyecta videos de los procesos asociados a las estructuras e instalación de motores eléctricos. Luego, muestra físicamente un motor, examinando su estructura y los elementos y dispositivos asociados al control eléctrico de este. › Arma una maqueta y demuestra el proceso de montaje y la puesta en marcha del motor; energiza la maqueta de pruebas y muestra el funcionamiento de un motor. › Forma grupos de trabajo y les entrega fichas técnicas, pauta de registro, diagramas, manuales y normativas. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › En maquetas no energizadas, observan y analizan un motor, sus mecanismos y su placa característica. Miden los parámetros y examinan los componentes, evalúan la nivelación de la superficie y la estructura de montaje. › Arman una maqueta de pruebas e instalan un motor con todos sus componentes, lo ponen en marcha (con supervisión del o la docente), verifican su funcionamiento y miden los parámetros eléctricos, considerando los requerimientos normativos para la instalación de motores eléctricos. › Demuestran la forma correcta de instalar, energizar y poner en marcha un motor eléctrico. › Elaboran un informe técnico de las observaciones realizadas y las conclusiones obtenidas en la actividad.
<p>CIERRE</p>	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Explicitan puntos relevantes a considerar en la instalación de motores eléctricos. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Aclara dudas y corrige errores o malas interpretaciones de los procedimientos o de las normas para la instalación de motores eléctricos.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Instalación de motores eléctricos y equipos de calefacción
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Instalación de equipos de calefacción eléctricos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	20 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. Instala equipos de calefacción en baja tensión, de acuerdo a los requerimientos y considerando la normativa eléctrica vigente.</p>	<p>2.1 Lee manuales y diagramas técnicos para establecer procedimientos de instalación de equipos de calefacción, según la normativa vigente.</p> <p>2.2 Selecciona conductores, materiales eléctricos y accesorios para el montaje y la conexión de equipos de calefacción, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a los manuales de fábrica, considerando la potencia eléctrica y los sistemas de control o de accionamiento eléctrico.</p> <p>2.3 Instala los sistemas de control o de accionamiento eléctrico, de acuerdo a las especificaciones técnicas de instalación y de conexión eléctrica.</p> <p>2.4 Verifica que el equipo de calefacción tenga incorporada su placa de características, de acuerdo a la normativa vigente, para determinar los aspectos eléctricos relacionados con la conexión eléctrica y con la puesta en marcha.</p> <p>2.5 Ejecuta el montaje y la conexión del equipo de calefacción al sistema de accionamiento o de control eléctrico, considerando las especificaciones técnicas, la normativa vigente y el uso de herramientas.</p> <p>2.6 Elabora un informe técnico con los resultados de análisis y las conclusiones para la instalación de equipos de calefacción, considerando la normativa vigente.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Guía de trabajo

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:

- › Prepara un equipo de proyección multimedia y un computador para la presentación de imágenes y videos relacionados con la instalación de equipos de calefacción, junto con organizar espacios de trabajo y accesorios complementarios para realizar la clase.
- › Prepara una maqueta con un equipo de calefacción, considerando el conjunto de elementos de protección, de interconexión y de alimentación eléctrica.

Recursos:

- › Guía de trabajo.
- › Fichas técnicas.
- › Manuales.
- › Normativa.
- › Diagramas de conexión de equipos de calefacción.
- › Herramientas e instrumentos de medición eléctrica.



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"> › Realiza una introducción, indicando los objetivos del módulo, el aprendizaje que se espera lograr, la metodología que se utilizará para realizar la actividad y la forma en que serán evaluados los y las estudiantes. › Proyecta videos acerca de la instalación de equipos de calefacción y muestra físicamente uno, indicando sus partes y examinando su estructura. › Forma grupos de trabajo y entrega; fichas técnicas, diagramas, manuales, libro de normas eléctricas, pauta de evaluación para registro de características de equipos de calefacción, kit de armado de equipos de calefacción y set de herramientas. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Estudian la guía entregada, hacen una propuesta de pasos a seguir para realizar la actividad, definen las tareas de los integrantes y revisan materiales y herramientas. › Analizan la norma eléctrica para verificar los requerimientos normativos para la instalación de los equipos de calefacción. › En una maqueta didáctica montan un equipo de calefacción. Luego, realizan la instalación eléctrica, según la guía de trabajo. Energizan la instalación y el equipo (con supervisión del o la docente), verifican su funcionamiento y miden los parámetros eléctricos en los equipos de calefacción, considerando los requerimientos normativos para la instalación.
CIERRE	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Explicitan los puntos relevantes a considerar en la instalación de los equipos de calefacción eléctrica. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Aclara dudas, corrige errores o malas interpretaciones de los procedimientos o de las normas para la instalación de motores eléctricos, haciendo hincapié en el buen uso del recurso energético.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Instalación de motores eléctricos y equipos de calefacción	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>1. Instala motores eléctricos en baja tensión, de acuerdo a los requerimientos y considerando la normativa eléctrica vigente.</p>	<p>1.4 Utiliza las herramientas aptas para el montaje y la instalación de motores eléctricos, previniendo situaciones de riesgo, utilizando los elementos de protección personal y considerando las normas de seguridad e higiene.</p> <p>1.5 Instala los sistemas de control o accionamiento eléctrico de acuerdo a las especificaciones técnicas de instalación y de conexión eléctrica.</p> <p>1.6 Verifica que el motor tenga incorporada su placa de características, de acuerdo a la normativa vigente, para determinar los aspectos eléctricos relacionados con la conexión eléctrica y con la puesta en marcha.</p> <p>1.7 Ejecuta el montaje del motor y la conexión al sistema de accionamiento o control eléctrico, considerando las especificaciones técnicas y la normativa vigente.</p> <p>1.8 Elabora un informe técnico con los resultados de análisis y las conclusiones para la instalación de motores eléctricos, considerando la normativa vigente.</p>	<p>B Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas y legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p>H Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar la información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p> <p>I Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p> <p>K 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 práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Instalación de un motor monofásico. › A partir de un circuito eléctrico entregado por el o la docente, los y las estudiantes interpretan el diagrama eléctrico y seleccionan todos los componentes y accesorios necesarios para instalar y poner en marcha el motor monofásico. › Evalúan las condiciones técnicas y de operación de los componentes del circuito, verificando que cumplan con los requerimientos eléctricos del circuito y del motor a controlar. › Una vez finalizada la actividad, entregan un informe técnico con las acciones realizadas y las conclusiones obtenidas. 	<p>Escalas de apreciación:</p> <p>Durante el desarrollo de la actividad, se aplicará este instrumento de evaluación, el que debe dar cuenta del conjunto de características a evaluar de acuerdo a una escala graduada.</p> <p>Aspectos a considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Interpretación de diagramas. › Selección de materiales. › Uso de implementos de seguridad. › Tratamiento de residuos. › Mantenimiento del espacio de trabajo. › Preparación de materiales. › Realización de pruebas de funcionamiento. › Procedimientos para la instalación de motores eléctricos. › Aspectos normativos de la norma eléctrica.

BIBLIOGRAFÍA

Jutglar, B. L., Miranda, A. L. y Villarubia, M. (2011). *Manual de calefacción*. Barcelona: Marcombo.

Jutglar, L. y Miranda, A. (2009). *Técnicas de climatización*. Barcelona: Marcombo.

Miranda, A. L. (2010). *Fundamentos de climatización: Psicrometría, evaporación y condensaciones*. Barcelona: Marcombo.

Superintendencia de Electricidad y Combustibles. (2003). *Nch. Elec. 4/2003. Instalaciones de consumo en baja tensión*. Santiago de Chile: Autor.

Sitios web recomendados

Educar Chile:
Recuperado de www.educarchile.cl

(Los sitios web sugeridos en este Programa fueron revisados en junio de 2015).