

3. Elaboración de proyectos eléctricos

INTRODUCCIÓN

Este módulo tiene una duración de 228 horas y se sugiere impartirlo en tercer año medio.

Al finalizar este módulo, se espera que los y las estudiantes sean capaces de aplicar técnicas, procedimientos y habilidades para proponer soluciones de implementación de un proyecto eléctrico, desde la detección de necesidades técnicas hasta desarrollarlo y evaluarlo económicamente, aplicando normativas y estándares de seguridad que garanticen un trabajo bien realizado.

Además, con este módulo se busca que los y las estudiantes logren el aprendizaje requerido para elaborar proyectos eléctricos en baja tensión y aplicar todos los procedimientos asociados a la normativa eléctrica vigente. También se pretende que desarrollen las capacidades requeridas para determinar y proponer soluciones en la elaboración de proyectos eléctricos de acuerdo a los requerimientos técnicos específicos.

Se sugiere que las actividades de aprendizaje incorporen metodologías que integren los contenidos en sus tres dimensiones; 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 3 · ELABORACIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS		228 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p>OA 1 Leer y utilizar especificaciones técnicas, planos, diagramas y proyectos de instalación eléctricos.</p> <p>OA 2 Dibujar circuitos eléctricos con <i>software</i> de CAD en planos de plantas libres, aplicando la normativa eléctrica vigente.</p> <p>OA 5 Cubicar materiales e insumos para instalaciones eléctricas de baja tensión, de acuerdo a los planos y a las especificaciones técnicas, aplicando los principios matemáticos que corresponda.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
1. Utiliza sistemas computacionales para la ejecución de programas de diseño de circuitos eléctricos, de acuerdo a lo expresado en la solicitud.	1.1 Utiliza <i>software</i> y herramientas de diseño de acuerdo a los requerimientos, manejando tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar datos pertinentes al trabajo.	H	
	1.2 Selecciona la simbología de los componentes eléctricos contenidos en el <i>software</i> para diseño de circuito, de acuerdo al diagrama básico, a la pauta de trabajo y a los requerimientos técnicos, manejando las tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar los datos pertinentes al trabajo.	B	

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
2.	Dibuja circuitos eléctricos según las especificaciones y los requerimientos de un proyecto, considerando la normativa eléctrica.	2.1 Dibuja planta arquitectónica de proyecto eléctrico, de acuerdo a las mediciones en terreno, aplicando las escalas de reducción normalizada, según la normativa técnica.	H
		2.2 Traza el circuito unilineal de alumbrado y de enchufes, de acuerdo a las especificaciones del proyecto eléctrico y a la normativa de seguridad.	B
		2.3 Señala la cantidad de conductores en cada tramo de las canalizaciones de acuerdo a las especificaciones del proyecto eléctrico, considerando el número de circuitos proyectados.	H
		2.4 Representa gráficamente los componentes del circuito eléctrico, considerando el uso de simbología normalizada, la función de los componentes y la normativa eléctrica.	H
		2.5 Dibuja cuadros de información y estructuras de una instalación en un plano eléctrico, considerando la ubicación geográfica del proyecto y los cuadros de carga, de acuerdo a los formatos normados y considerando la normativa vigente.	H
3.	Dimensiona cantidad de materiales para ejecutar la instalación eléctrica de circuitos, de acuerdo a los planos, a la normativa eléctrica y a las especificaciones técnicas.	3.1 Calcula cantidad de ductos, equipos, conductores eléctricos, materiales y accesorios necesarios para una instalación eléctrica, según especificaciones del plano.	H
		3.2 Registra la cantidad de accesorios, canalizaciones, tipo de conductores, cajas de derivación, equipos y componentes, de acuerdo a los requerimientos eléctricos.	H
		3.3 Elabora una lista de materiales e insumos para la ejecución de un proyecto eléctrico, de acuerdo a los planos y a las especificaciones técnicas.	H

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Elaboración de proyectos eléctricos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Dibujo de planos eléctricos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	24 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. Dibuja circuitos eléctricos según las especificaciones y los requerimientos de un proyecto, considerando la normativa eléctrica.</p>	<p>2.1 Dibuja una planta arquitectónica de proyecto eléctrico, de acuerdo a mediciones en terreno, aplicando escalas de reducción normalizada y normativa técnica.</p> <p>2.2 Traza el circuito unilineal de alumbrado y de enchufes, de acuerdo a las especificaciones del proyecto eléctrico y a la normativa de seguridad.</p> <p>2.3 Señala la cantidad de conductores en cada tramo de las canalizaciones de acuerdo a las especificaciones del proyecto eléctrico, considerando el número de circuitos proyectados.</p> <p>2.4 Representa gráficamente los componentes del circuito eléctrico, considerando el uso de simbología normalizada, la función de los componentes y la normativa eléctrica.</p> <p>2.5 Dibuja cuadros de información y estructuras de una instalación en un plano eléctrico, considerando la ubicación geográfica del proyecto y los cuadros de carga, de acuerdo a los formatos normados y a la normativa vigente.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Estudio de casos
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	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Prepara un equipo de proyección multimedia y un computador para la presentación de imágenes y videos. › Organiza los espacios de trabajo y los accesorios complementarios para realizar la clase. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Planos eléctricos normalizados de proyectos reales. › Diagramas básicos de plantas arquitectónicas. › Normativa eléctrica vigente. › Kit de accesorios y componentes típicos utilizados en instalaciones eléctricas. › Proyector multimedia y computador, para la presentación de imágenes y videos.

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">› Realiza una introducción indicando los objetivos del módulo, el aprendizaje al que se espera lograr, la metodología que se utilizará para realizar la actividad y la forma en que serán evaluados los y las estudiantes.› Presenta los procesos asociados a la elaboración de proyectos eléctricos con especial énfasis en el dibujo de planos eléctricos.› Detalla las características de los formatos y circuitos eléctricos dibujados y explica las técnicas y formas de representación modernas de dibujos, diagramas y planos eléctricos.› Hace una presentación física de los diferentes componentes de una instalación eléctrica y los asocia con su respectiva simbología normalizada.› Forma grupos de trabajo y entrega un set de planos, diagramas, normativa eléctrica y listado de requerimientos de una instalación eléctrica domiciliaria.› Solicita analizar los documentos entregados y plantear sus observaciones. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› En grupos, analizan planos eléctricos y los comparan con las especificaciones de la normativa eléctrica vigente.› Analizan el listado de requerimientos eléctricos de una instalación eléctrica y el diagrama básico de la planta arquitectónica.› Definen el plan para proyectar la solución a la demanda de instalación eléctrica.› Estudian la norma eléctrica para verificar formatos de representación de cuadros de información, simbologías y especificaciones técnicas relacionadas con la solución definida. En la planta arquitectónica, dibujan los circuitos eléctricos y los símbolos de los componentes, de acuerdo a la norma eléctrica vigente.› Elaboran un informe técnico, en el cual consignan las observaciones y las conclusiones obtenidas en la actividad y la solución.
CIERRE	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Explicitan los puntos relevantes relacionados con el diseño de los planos eléctricos y unifican los criterios técnicos para solucionar o dar respuesta a los requerimientos de instalación eléctrica. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Aclara conceptos y hace hincapié en la aplicación de la normativa eléctrica, de dibujo y diseño de planos.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Elaboración de proyectos eléctricos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Cubicación de materiales para instalación eléctrica
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	18 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>3. Dimensiona la cantidad de materiales para ejecutar la instalación eléctrica de circuitos, de acuerdo a los planos, a la normativa eléctrica y a las especificaciones técnicas.</p>	<p>3.1 Calcula la cantidad de ductos, equipos, conductores eléctricos, materiales y accesorios necesarios para una instalación eléctrica, según especificaciones del plano.</p> <p>3.2 Registra la cantidad de accesorios, canalizaciones, tipo de conductores, cajas de derivación, equipos y componentes, de acuerdo a los requerimientos eléctricos.</p> <p>3.3 Elabora una lista de materiales e insumos para la ejecución de un proyecto eléctrico, de acuerdo a los planos y a las especificaciones técnicas.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Estudio de casos

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.
- › Organiza los espacios de trabajo y los accesorios complementarios para realizar la clase.

Recursos:

- › Planos eléctricos normalizados de proyectos reales.
- › Kit de accesorios y componentes típicos utilizados en instalaciones eléctricas.
- › Manuales y catálogos técnicos de componentes y accesorios.
- › Proyector multimedia y computador, para la presentación de imágenes y videos.



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">› Presenta los objetivos de la actividad, 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.› Realiza una proyección de imágenes y videos de los procesos asociados a la elaboración de proyectos eléctricos, con énfasis en la cubicación de materiales.› Explica la forma en la cual se realiza la cubicación de materiales.› Hace una exposición de las características eléctricas y la calidad de los componentes utilizados en instalaciones eléctricas.› Realiza una presentación física de los diferentes componentes de una instalación eléctrica y los ordena según calidad, capacidad eléctrica y uso.› Forma grupos de trabajo y les entrega un set de planos eléctricos normalizados de proyectos reales, manuales y catálogos técnicos de componentes y accesorios utilizados en instalaciones eléctricas. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Manipulan y analizan los componentes para verificar valores y especificaciones técnicas de uso y aplicación.› Analizan los planos eléctricos y realizan la cubicación de materiales, considerando las notas y las especificaciones técnicas del plano eléctrico.› Leen y analizan manuales y catálogos técnicos de componentes y accesorios utilizados en instalaciones eléctricas para determinar técnicamente los materiales necesarios para la instalación.› Elaboran un informe técnico de las actividades realizadas, el que debe incluir el listado de materiales y equipos a considerar y los accesorios que serán componentes de la instalación o del montaje, indicando las cantidades totales requeridas.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Invita a cada grupo a hacer una exposición de sus análisis y conclusiones. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Exponen las características y las observaciones relevantes relacionadas con la cubicación de materiales para una instalación eléctrica.› En conjunto, analizan las exposiciones realizadas y unifican los criterios de selección y de recomendación de materiales de una instalación eléctrica.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Elaboración de proyectos eléctricos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>1. Dibuja circuitos eléctricos según las especificaciones y requerimientos de un proyecto eléctrico, considerando la normativa eléctrica.</p>	<p>2.1 Dibuja planta arquitectónica de proyecto eléctrico, de acuerdo a las mediciones en terreno, aplicando las escalas de reducción normalizada y la normativa técnica.</p> <p>2.2 Traza el circuito unilineal de alumbrado y de enchufes, de acuerdo a las especificaciones del proyecto eléctrico y a la normativa de seguridad.</p> <p>2.3 Señala la cantidad de conductores en cada tramo de las canalizaciones de acuerdo a las especificaciones del proyecto eléctrico, considerando el número de circuitos proyectados.</p> <p>2.4 Representa gráficamente los componentes del circuito eléctrico, considerando el uso de simbología normalizada, la función de los componentes y la normativa eléctrica.</p> <p>2.5 Dibuja cuadros de información y estructuras de una instalación en un plano eléctrico, considerando la ubicación geográfica del proyecto y los cuadros de carga, de acuerdo a los formatos normados y considerando la normativa vigente.</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>

3.

Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica</p> <p>Diseño de circuitos eléctricos de alumbrado:</p> <ul style="list-style-type: none">› El o la docente solicita a los y las estudiantes que diseñen los circuitos eléctricos de una planta arquitectónica, considerando la demanda eléctrica y especificaciones técnicas solicitadas.› Los y las estudiantes indican todos los elementos y componentes propios de un plano eléctrico, incluyendo simbologías normalizadas, notas técnicas, cuadros de carga y detalles de materiales a utilizar. Además, utilizan la norma eléctrica chilena para determinar y señalar aspectos normativos que regulan el diseño de planos eléctricos.	<p>Rúbrica para establecer niveles de desempeño de los y las estudiantes en relación con:</p> <ul style="list-style-type: none">› Escalas y formatos.› Indicación de conductores en circuito unilineal.› Proyección de circuitos.› Uso de simbología normalizada.› Registro y llenado del cuadro de carga.› Coherencia de simbologías y de función de circuitos.› Aplicación de normativas.› Ubicación de componentes.› Uso de notas técnicas.

BIBLIOGRAFÍA

Enríquez, G. (1996). *Elementos de diseño de instalaciones eléctricas industriales*. Ciudad de México: Limusa.

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

Roldan, V. J. (2008). *Instalaciones eléctricas para la vivienda*. Madrid: Paraninfo.

Tobajas, M. (2009). *Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, locales comerciales y parking: Incluye instalación de telecomunicaciones*. Barcelona: Cano Pina-Ceysa.

Sitios web recomendados

Superintendencia de Electricidad y Combustibles:
<http://www.sec.cl/portal/page>

Electricidad. La revista energética de Chile:
http://www.revistaei.cl/compendio/index_neo_2.php

Normas DIN:
<http://www.din.de/cmd?level=tpl-home&contextid=din>

Normas ANSI:
<http://www.ansi.org/>

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