

# 2. Instalaciones eléctricas domiciliarias

## INTRODUCCIÓN

Este módulo tiene una duración de 228 horas y se imparte a los y las estudiantes de tercer año, para responder a las exigencias del mercado laboral en la realización de instalaciones eléctricas de alumbrado, en cualquier empresa del rubro dedicada a la prestación de servicios o a nivel independiente. Además, es un aporte a la base de conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para detectar y prevenir los accidentes eléctricos en cualquier situación, tanto durante el estudio de la especialidad, como después de haber egresado de ella.

Al finalizar el módulo, se espera que los y las estudiantes sean capaces de aplicar conocimientos tecnológicos en la selección de materiales y componentes utilizados en instalaciones eléctricas. Del mismo modo, se pretende que puedan ejecutar conexiones, instalaciones y montajes eléctricos; manejar conocimientos sobre las diferentes protecciones eléctricas y del cálculo para coordinarlas, y realizar cálculos y diseños elementales de puestas a tierra en baja tensión.

El módulo orienta a cada estudiante a desarrollar las competencias necesarias para determinar y proponer soluciones en la implementación de un proyecto eléctrico domiciliario, de acuerdo a los requerimientos técnicos específicos y considerando la normativa eléctrica vigente. Además, fomenta el uso de instrumentos en el análisis de las instalaciones desde un ámbito práctico y real.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías que integren los contenidos en sus tres dimensiones, (actitudinales, conceptuales y procedimentales) y permita resolver problemas prácticos reales en el ámbito doméstico, solucionar problemáticas prácticas de equipos empleados por la micro, pequeña y mediana empresa, y que todo ello sirva como aprendizaje previo para módulos de carácter industrial. Por esta razón se recomienda aplicar metodologías de aprendizaje activas y centradas en los y las estudiantes, intencionar la integración con otros módulos de la especialidad y emplear mapas conceptuales, el aprendizaje basado en problemas y la metodología de proyectos.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 2 · INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS		228 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 1</b> Leer y utilizar especificaciones técnicas, planos, diagramas y proyectos de instalación eléctricos.</p> <p><b>OA 3</b> Ejecutar instalaciones de alumbrado en baja tensión con un máximo de 10 kW de potencia instalada total, 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 de mano de obra.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Monta ductos y canalizaciones para instalación eléctrica domiciliaria, de acuerdo a los planos, al proyecto eléctrico y a la normativa vigente.</p>	<p><b>1.1</b> Analiza diagramas y planos eléctricos para establecer procedimientos de instalación de circuitos y componentes, de acuerdo a las especificaciones del proyecto eléctrico.</p>	<p><b>B</b></p>	
	<p><b>1.2</b> Genera procedimiento de instalación de componentes de una instalación eléctrica de acuerdo a las especificaciones y a las características técnicas, considerando las normas seguridad.</p>	<p><b>H</b></p>	
	<p><b>1.3</b> Selecciona y cuantifica los ductos, accesorios y canalizaciones a instalar, según las especificaciones técnicas consignadas en el plano y/o proyecto eléctrico.</p>	<p><b>I</b></p>	
	<p><b>1.4</b> Selecciona y utiliza herramientas e implementos de seguridad, de acuerdo a las normas y las tareas a realizar, considerando las capacidades eléctricas de materiales y de herramientas.</p>	<p><b>K</b></p>	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>1.5</b> Monta y fija ductos, canalizaciones y accesorios, según la superficie, los materiales de construcción y las especificaciones del plano eléctrico.</p>	<p>I</p>
	<p><b>1.6</b> Verifica que los ductos y canalizaciones instalados (empotrados o superficiales) se encuentren afianzados, procurando que posean una protección mecánica resistente y duradera, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto eléctrico.</p>	<p>I</p>
<p><b>2.</b> Realiza cableado y conexionado de conductores y componentes de una instalación eléctrica de alumbrado, de acuerdo las especificaciones técnicas del plano o proyecto eléctrico, considerando la normativa vigente.</p>	<p><b>2.1</b> Selecciona el conductor de acuerdo al tipo y la cantidad señalados en el plano eléctrico, considerando los aspectos geográficos y ambientales y la normativa eléctrica vigente.</p>	<p>I</p>
	<p><b>2.2</b> Realiza el cableado de circuitos de acuerdo a las especificaciones del plano eléctrico y a la normativa vigente.</p>	<p>C</p>
	<p><b>2.3</b> Ejecuta las uniones de conductores aplicando técnicas de conexión, soldadura, aislación, ordenamiento, principios de resistencia de materiales y normativa técnica.</p>	<p>C</p>
	<p><b>2.4</b> Instala y conecta los centros de luces y accesorios de acuerdo a las especificaciones del proyecto, utilizando eficientemente los insumos para los procesos productivos, disponiendo cuidadosamente los desechos y realizando un trabajo en equipo.</p>	<p>I</p>
	<p><b>2.5</b> Selecciona equipos o componentes de iluminación, de acuerdo a las especificaciones del plano o proyecto eléctrico, considerando los aspectos de eficiencia y de optimización energética.</p>	<p>I</p>
	<p><b>2.6</b> Realiza pruebas mecánicas de fijación y de funcionamiento eléctrico, haciendo uso de herramientas e instrumentos de medición.</p>	<p>K</p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>3.</b> Instala tablero eléctrico y elementos de protección eléctrica para instalación eléctrica de alumbrado, de acuerdo a las especificaciones técnicas del plano y/o proyecto eléctrico, considerando la normativa vigente.</p>	<p><b>3.1</b> Monta el tablero eléctrico de acuerdo a las especificaciones técnicas de montaje, de anclaje y de fijación, considerando la normativa vigente.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>3.2</b> Instala los dispositivos de protección de acuerdo al número de circuitos y de especificaciones del plano o proyecto eléctrico, previniendo situaciones de riesgo, utilizando los elementos de protección personal.</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>3.3</b> Interconecta los dispositivos de protección a los circuitos eléctricos de alumbrado, de acuerdo a las especificaciones técnicas, realizando las tareas de manera prolija y según los estándares de calidad.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>3.4</b> Realiza pruebas de funcionamiento eléctrico haciendo uso de herramientas e instrumentos, según el protocolo y las normas de seguridad eléctricas y de cuidado personal.</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>3.5</b> Conecta los sistemas de puesta a tierra al tablero, de acuerdo a las indicaciones del plano eléctrico, considerando las características del suelo y las normativas asociadas a niveles de electrificación, previniendo situaciones de riesgo y evaluando las condiciones del entorno.</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>3.6</b> Elabora un informe técnico con los resultados del análisis y las conclusiones, para la instalación de tableros eléctricos en instalaciones eléctricas domiciliarias, considerando la normativa vigente.</p>	<p><b>H</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Instalaciones eléctricas domiciliarias
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Montaje de ductos y canalizaciones
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	24 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Monta ductos y canalizaciones para instalación eléctrica domiciliaria, de acuerdo a los planos, al proyecto eléctrico y a la normativa vigente.</p>	<p>1.1 Lee diagramas y planos eléctricos para establecer procedimientos de instalación de circuitos y componentes, de acuerdo a las especificaciones del proyecto eléctrico.</p> <p>1.2 Genera un procedimiento de instalación de componentes de una instalación eléctrica, de acuerdo a las especificaciones y las características técnicas, considerando las normas de seguridad.</p> <p>1.3 Selecciona y cuantifica los ductos, accesorios y canalizaciones a instalar, según las especificaciones técnicas consignadas en el plano y/o proyecto eléctrico.</p> <p>1.4 Selecciona y utiliza herramientas e implementos de seguridad, de acuerdo a las normas y tareas a realizar, considerando las capacidades eléctricas de materiales y herramientas.</p> <p>1.5 Monta y fija ductos, canalizaciones y accesorios, según la superficie, los materiales de construcción y las especificaciones del plano eléctrico.</p> <p>1.6 Verifica que los ductos y canalizaciones instalados (empotrados o superficiales) se encuentren afianzados, procurando que posean una resistencia mecánica duradera, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto eléctrico.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada Aprendizaje basado en problemas

### 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 asociados al montaje de ductos y canalizaciones para instalaciones eléctricas.
- › Dispone de paneles de trabajo, herramientas, reglas, huinchas de medir y pistolas de aire caliente para calentar y doblar ductos para actividad de montaje.

##### Recursos:

- › Maqueta con ductos, bandejas y accesorios montados y fijados.
- › Muestrario de ductos y bandejas con diferentes medidas.
- › Set de accesorios y elementos de fijación.
- › Planos y diagramas unilineales.
- › Ejemplares de la norma eléctrica chilena.



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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Inicia la sesión comentando los objetivos del módulo, el aprendizaje que se espera lograr, las metodologías que se utilizarán para realizar la actividad y la forma en que serán evaluados los y las estudiantes.</li> <li>› Expone acerca de las técnicas y procedimientos utilizados en el trabajo con ductos y canalizaciones y muestra los tipos de ductos y bandejas con medidas, utilizados en instalaciones eléctricas domiciliarias.</li> <li>› Demuestra en forma práctica el proceso que se debe realizar para la preparación y el montaje de ductos y canalizaciones, relacionándolos con las especificaciones técnicas de un plano eléctrico.</li> <li>› Forma grupos de trabajo para que analicen ductos y canalizaciones, los midan y verifiquen diámetro o medidas.</li> <li>› Establece estándar de calidad para el logro del objetivo.</li> <li>› Entrega paneles de trabajo, set de herramientas, set de accesorios, ductos y diagramas unilineales para actividad práctica de montaje de ductos.</li> <li>› Supervisa actividades, corrige y enseña variadas técnicas <i>in situ</i>.</li> <li>› Finalmente, entrega un plano eléctrico de un proyecto de instalación eléctrica para que propongan una solución a un problema específico, relacionado con inconvenientes en la ruta de montaje de ductos en una instalación eléctrica. Elementos a considerar: otros servicios pasan por el lugar, el espesor del muro impide el paso de ductos, las consideraciones para el cambio de ruta, el cambio en la cantidad de material calculado, largo de conductores, caídas de tensión.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Toman nota de las demostraciones realizadas por el o la docente.</li> <li>› Verifican información indicada por el o la docente en los planos y la comparan con la norma eléctrica.</li> <li>› Realizan el proceso de preparación y montaje de ductos, considerando las acciones y pasos prácticos realizados por su docente.</li> <li>› Registran datos de las actividades realizadas, las analizan y concluyen.</li> <li>› Elaboran un informe técnico con las observaciones y las conclusiones realizadas en la actividad.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Invita a cada grupo a hacer una exposición de sus análisis y conclusiones.</li> <li>› Aclara conceptos y dudas que surgen de la actividad práctica.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Exponen características u observaciones relevantes relacionadas con el montaje de ductos y canalizaciones.</li> <li>› Analizan las exposiciones realizadas y unifican los criterios técnicos y de seguridad para dar una respuesta a los requerimientos de montaje de ductos y de canalizaciones en una instalación eléctrica.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Instalaciones eléctricas domiciliarias
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Seleccionar conductores para instalación eléctrica
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	24 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Realiza cableado y conexión de conductores y componentes de una instalación eléctrica de alumbrado, de acuerdo las especificaciones técnicas del plano o proyecto eléctrico, considerando la normativa vigente.</p>	<p>2.1 Selecciona el conductor de acuerdo al tipo y a la cantidad señalados en el plano eléctrico, considerando los aspectos geográficos y ambientales y la normativa eléctrica 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

##### Docente:

- › Prepara un equipo de proyección multimedia y un computador para la presentación de imágenes y videos asociados a características físicas de conductores y sus dimensiones para instalaciones eléctricas.
- › Dispone de un estudio de casos relacionado con la justificación técnica de la selección de conductores en una instalación eléctrica de alumbrado.

##### Recursos:

- › Planos eléctricos.
- › Catálogos de conductores eléctricos.
- › Normativa eléctrica vigente.
- › Rollos de cables con diferentes características.
- › *Multitester* digital y análogo.



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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Explica 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.</li> <li>› Proyecta imágenes y videos asociados a los principios físicos de transmisión de energía de los conductores eléctricos y expone sobre los criterios técnicos que se deben utilizar para seleccionar un conductor eléctrico.</li> <li>› Forma grupos de trabajo, entrega fichas técnicas de conductores, planos eléctricos, normativa eléctrica y set de cables y alambres.</li> <li>› Explica en detalle la actividad y señala orientaciones para desarrollarla.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aplican cálculos matemáticos relacionados con caídas de tensión, pérdidas de potencia, resistencia de un conductor y sección de un conductor.</li> <li>› Reflexionan acerca de las especificaciones del estudio de casos para justificar la selección de un conductor eléctrico propuesto en un proyecto de alumbrado.</li> <li>› Elaboran un informe técnico de las observaciones realizadas y de las conclusiones obtenidas en la actividad.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Exponen los antecedentes técnicos que avalan la selección del conductor eléctrico elegido para el proyecto de alumbrado, considerando características eléctricas, mecánicas y de seguridad.</li> </ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aclara dudas y hace hincapié en la responsabilidad que tiene el técnico, en la selección adecuada de conductores y otros elementos utilizados en las instalaciones eléctricas.</li> </ul>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Instalaciones eléctricas domiciliarias	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>2.</b> Realiza cableado y conexionado de conductores y componentes de una instalación eléctrica de alumbrado, de acuerdo las especificaciones técnicas del plano o proyecto eléctrico, considerando la normativa vigente.</p>	<p><b>2.1</b> Selecciona el conductor de acuerdo al tipo y a la cantidad señalados en el plano eléctrico, considerando los aspectos geográficos y ambientales y la normativa eléctrica vigente.</p> <p><b>2.2</b> Realiza el cableado de circuitos de acuerdo a las especificaciones del plano eléctrico y a la normativa vigente.</p> <p><b>2.3</b> Ejecuta las uniones de conductores aplicando técnicas de conexión, aislación, ordenamiento, considerando los principios de resistencia de materiales y la normativa técnica.</p> <p><b>2.4</b> Instala y conecta los centros de luces y de accesorios de acuerdo a las especificaciones del proyecto, utilizando eficientemente los insumos para los procesos productivos, disponiendo cuidadosamente los desechos y realizando trabajo en equipo.</p>	<p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo con los plazos establecidos y con los estándares de calidad y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p><b>I</b> Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p> <p><b>K</b> 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> <p><b>L</b> Tomar decisiones financieras bien informadas, con proyección a mediano y largo plazo, respecto del ahorro, especialmente el previsional, de los seguros y de los riesgos y de las oportunidades del endeudamiento crediticio y de la inversión.</p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
	<p><b>2.5</b> Selecciona equipos o componentes de iluminación, de acuerdo a las especificaciones del plano o proyecto eléctrico, considerando los aspectos de eficiencia y de optimización energética.</p> <p><b>2.6</b> Realiza pruebas mecánicas de fijación y de funcionamiento eléctrico, haciendo uso de herramientas e instrumentos de medición.</p>	

**Selección de cómo evaluar**

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica</p> <p>Selección de conductores eléctricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› El o la docente plantea una interrogante relacionada con la instalación de una lavadora que consume 1500 watts, junto a una secadora de 5000 watts. Ambas máquinas se consideran parte de una instalación eléctrica de alumbrado, y la especificación del plano no parece estar acorde a la potencia de consumo de las máquinas, ya que señala un conductor NYA de 2,5 mm<sup>2</sup>.</li> <li>› Los y las estudiantes, teniendo como referencia el plano eléctrico y sus especificaciones, realizan cálculos matemáticos y aplican leyes, conceptos y procedimientos asociados al dimensionamiento de conductores eléctricos, para justificar o corregir lo indicado en el plano eléctrico. Además, registran las observaciones, los cálculos y las conclusiones en un informe técnico.</li> </ul>	<p>Lista de cotejo que evalúe la interpretación del plano eléctrico, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Selección de conductores.</li> <li>› Dimensionamiento de conductores.</li> <li>› Aplicación de la ley de Ohm.</li> <li>› Cálculo de la potencia eléctrica.</li> <li>› Aplicación de la norma eléctrica.</li> </ul> <p>Prueba de conocimiento que evalúe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Tecnología eléctrica de materiales.</li> <li>› Norma eléctrica chilena aplicada en instalaciones eléctricas domiciliarias.</li> </ul>

## BIBLIOGRAFÍA

**Augé, R.** (1993). *Cursos de electricidad general* (Tomos I,II y III). Madrid: Paraninfo.

**Lladonosa, V.** (1994). *Circuitos básicos de instalaciones eléctricas*. Barcelona: Marcombo

**Martínez, F.** (1996). *Tecnología eléctrica*. Madrid: Paraninfo.

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

**Traslaviña, P.** (1994). *Tecnología eléctrica*. Santiago de Chile: EDB.

## Sitios web recomendados

Superintendencia de Electricidad y Combustibles:  
[www.sec.cl](http://www.sec.cl)

Educar Chile:  
[www.educarchile.cl](http://www.educarchile.cl)

International Copper Association Latin America:  
[www.procobre.cl](http://www.procobre.cl).

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