

## *“Instalaciones eléctricas industriales en baja tensión”*

### *Nivel de Cualificación: 2 (dos)*

<b>COMPETENCIA GENERAL</b>	Realizar las instalaciones eléctricas industriales hasta 60 kVA respetando el proceso industrial desde el primer hasta el último punto del proceso, además de su mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo implementando protocolos de seguridad, salud laboral, bioseguridad y sostenibilidad, con ética y de acuerdo con los reglamentos y normas técnicas vigentes, contribuyendo con el desarrollo nacional y cuidado del medio ambiente.
----------------------------	---

UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS FORMATIVOS	CARGA HORARIA
1. Diseñar planos y cronogramas para la realización de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA.	1. Diseño de planos de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA.	100
2. Elaborar presupuestos y gestionar la documentación requerida en el proceso de instalaciones eléctricas en baja tensión de hasta 60 kVA.	2. Presupuestos y documentación de las instalaciones eléctricas en baja tensión de hasta 60 kVA.	60
3. Implementar protocolos de seguridad, salud laboral, bioseguridad, sostenibilidad y respeto medioambiental.	3. Seguridad, salud laboral, bioseguridad, sostenibilidad y respeto medioambiental.	100
4. Realizar instalaciones industriales iniciales de enlace eléctrico de hasta 60 kVA.	4. Instalaciones industriales iniciales de enlace eléctrico de hasta 60 kVA.	120
5. Realizar instalaciones industriales de equipos electromecánicos de hasta 60kVA	5. Instalaciones industriales de equipos electromecánicos de hasta 60kVA	140
6. Realizar el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de las instalaciones eléctricas de hasta 60kVA	6. Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de las IE de hasta 60 kVA.	140
<b>Carga Horaria Total del Perfil Profesional</b>		<b>660</b>

**Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS)  
Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral (SINAFOCAL)  
Formato Estándar de Diseño Curricular de Módulos Formativos**

<b>Nombre del módulo</b>	Diseño de planos de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA	<b>Código</b>	MF0166_2
<b>Familia profesional</b>	Electricidad y electrónica		
<b>Perfil profesional</b>	Instalaciones eléctricas industriales en baja tensión		
<b>Código del perfil profesional</b>	ELEL0083_2		
<b>Nivel de competencia (CNPP)</b>	2 (dos)		
<b>Duración del módulo</b>	100 horas	<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Perfil de entrada del participante</b>	<b>Requisitos mínimos del participante para el acceso a la capacitación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación Escolar Básica concluida.</li> <li>- Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas concluida.</li> <li>- Certificado de Auxiliar (nivel 1 de cualificación).</li> <li>- Certificación de competencias ligada a perfiles del CNPP de nivel 1 de cualificación.</li> </ul>		
<b>Perfil del profesional formador</b>	<b>Perfil académico (competencias técnicas)</b>	<b>Experiencia profesional requerida</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional o,</li> <li>- Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o,</li> <li>- Título de grado o postgrado relacionada con el módulo formativo o área de la familia profesional.</li> </ul>	<b>Con titulación</b>	<b>Sin titulación</b>
		1 año de experiencia laboral	3 años de experiencia laboral
<b>Competencias pedagógicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Título de profesor en cualquier especialidad o,</li> <li>-Título de profesor profesionalizante o,</li> <li>-Habitación pedagógica/Habilitación metodológica requerida por cada Administración responsable.</li> <li>-Formación basada en competencias (no excluyente).</li> </ul>			
<b>Perfil de salida del participante</b>	<b>Una vez concluido los “6” módulos, el participante tendrá el perfil de “Instalaciones eléctricas industriales en baja tensión”.</b>  <b>Otras ocupaciones y posibles puestos de trabajo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricistas de obras de trabajo</li> <li>- Electricista de construcciones; Electricista de edificios/montaje.</li> <li>- Instaladores y reparadores de líneas eléctricas.</li> <li>- Instalador de línea de energía eléctrica.</li> <li>- Montadores de equipos eléctricos.</li> <li>- Montador de aparatos y equipos eléctricos</li> </ul>		

	- Técnico en seguridad en instalaciones eléctricas en baja tensión.
--	---

<b>Objetivo General</b>	Diseñar planos y cronogramas para la realización de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA.
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *</b>	
<b>RA1. Interpretar planos eléctricos diseñados a mano alzada y programas informáticos determinando elementos equipos y materiales necesarios para ejecución de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA.</b>	
<p><b>C.E.1.1.</b> Identificar las escalas y los tamaños normalizados para la presentación de planos de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA, aplicando la normativa vigente.</p> <p><b>C.E.1.2.</b> Reconocer la simbología eléctrica utilizada en los planos de instalaciones de hasta 60 kVA, de acuerdo al reglamento ANDE BT y las normativas vigentes.</p> <p><b>C.E.1.3.</b> Identificar las partes dibujadas de la instalación eléctrica representadas en los planos, justificando el dimensionamiento de insumos y componentes de acuerdo con la normativa vigente.</p> <p><b>C.E.1.4.</b> Describir la forma de presentación de los datos y del propio plano que se deben consignar, especificando el tamaño y forma de doblado.</p>	
<b>RA.2. Determinar las condiciones técnicas para la realización de planos de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA.</b>	
<p><b>C.E.2.1.</b> Describir las técnicas de relevamiento de datos de condiciones y requerimientos de los diferentes tipos de locales para instalaciones eléctricas.</p> <p><b>C.E.2.2.</b> Explicar los reglamentos, normativas técnicas y de seguridad eléctrica necesarias para la realización de instalaciones eléctricas.</p> <p><b>C.E.2.3.</b> Identificar los materiales a ser utilizados en las instalaciones eléctricas según normativas técnicas vigentes.</p> <p><b>C.E.2.4.</b> Resolver, mediante trabajo cooperativo en pequeños grupos, los casos prácticos planteados en el aula relacionados con las condiciones técnicas para la realización de planos y la selección de materiales en proyectos de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA en viviendas, comercios o pequeñas industrias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis del caso planteado.</li> <li>- Condiciones del sitio consiguiendo la optimización de los espacios disponibles.</li> <li>- Relevado de datos de los requerimientos necesarios.</li> <li>- Detalle de las características de los equipamientos eléctricos o industriales requeridos para la instalación.</li> <li>- Relación de la normativa que ha de ser aplicada en los casos planteados.</li> <li>- Verificación de las características de los equipamientos.</li> <li>- Distribución óptima de los equipamientos, teniendo en cuenta la secuencia del proceso industrial que se debe desarrollar para la realización de la instalación eléctrica planteada.</li> <li>- Redacción del documento de condiciones, aplicando las regulaciones y normativas técnicas vigentes para determinar las condiciones técnicas para el diseño del plano de la instalación eléctrica planteada.</li> </ul>	
<b>RA.3. Dibujar planos a mano alzada de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA con herramientas de dibujo técnico aplicando los principios y bases del dibujo técnico.</b>	
<p><b>C.E.3.1.</b> Reconocer la metodología y forma de uso de las herramientas de dibujo técnico para la representación de planos en planta para la posterior elaboración del proyecto eléctrico.</p> <p><b>C.E.3.2.</b> Utilizar herramientas de dibujo técnico para la representación gráfica de planos de proyectos de instalaciones eléctricas.</p> <p><b>C.E.3.3.</b> Aplicar la simbología establecida en los reglamentos y normativas vigentes para la realización de planos de instalaciones eléctricas domiciliarias /industriales.</p> <p><b>C.E.3.4.</b> Realizar dibujos de planos eléctricos a mano alzada de supuestos planteados en el aula de clases, en los que figuren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos de acometida y puesta a tierra.</li> <li>- Esquema de fuerzas y mandos de las instalaciones.</li> <li>- Bosquejo de los puntos de consumo de energía, indicando carga nominal, puntos de maniobra, control y protección.</li> <li>- Dimensionamiento en el plano en amperios de las llaves de corte principal y seccional de los tableros correspondientes incluyendo el computo de cargas.</li> </ul>	

- Señalamiento del número de circuitos en cuadro de cargas equilibradas y elementos de protección en diagrama unifilar para los tableros principal y seccional.
- Revisión de la simbología aplicada en función de la normativa vigente.
- Señalización en el plano de la ubicación del terreno planteado e intervenido en el plano.
- Rotulación del plano de acuerdo a lo solicitado en el reglamento ANDE de baja tensión.

**C.E.3.5.** Dimensionar los equipos y componente de uso industrial de conforme al plano de la instalación, realizando los cálculos para cada caso, teniendo en cuenta lo especificado en el plano y en la normativa vigente.

**C.E.3.6.** Realizar el diagramado del mecanizado de los componentes de montaje, perfiles y envolventes, de modo a que estén ajustados a los requerimientos de los planos eléctricos y a la secuencia de operaciones indicadas.

#### **RA.4 Dibujar planos de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA utilizando programas informáticos de diseño asistido.**

**C.E.4.1** Reconocer la metodología y forma de uso de los programas de diseño asistido para la representación de planos en planta para la posterior elaboración del proyecto eléctrico planteado.

**C.E.4.2** Reconocer la simbología utilizada para la representación de equipamientos eléctricos en planos de acuerdo al reglamento ANDE BT y las normativas vigentes.

**C.E.4.3** Utilizar los programas de diseño asistido para la representación gráfica de planos para el proyecto de instalaciones eléctricas.

**C.E.4.4** Utilizar la simbología dada en los reglamentos y normativas vigentes para la realización de planos de instalaciones eléctricas/industriales.

**C.E.4.5.** Realizar dibujos de planos eléctricos por medio de programas de diseño asistido de supuestos planteados en el aula de clases, en los que figuren:

- Datos de acometida y puesta a tierra.
- Esquema de fuerzas y mandos de las instalaciones.
- Bosquejo de los puntos de consumo de energía, indicando carga nominal, puntos de maniobra, control y protección.
- Dimensionamiento en el plano en amperios de las llaves de corte principal y seccional de los tableros correspondientes incluyendo el computo de cargas.
- Señalamiento del número de circuitos en cuadro de cargas equilibradas y elementos de protección en diagrama unifilar para los tableros principal y seccional.
- Revisión de la simbología aplicada en función de la normativa vigente.
- Señalización en plano de ubicación del terreno planteado e intervenido en el plano.
- Rotulación del plano según de acuerdo a lo solicitado en el reglamento ANDE de baja tensión.

**C.E.4.6.** Dimensionar los equipos y componente de uso industrial de acuerdo al plano de la instalación, realizando los cálculos para cada caso, teniendo en cuenta lo especificado en el plano y en la normativa vigente.

**C.E.4.7.** Realizar el diagramado del mecanizado de los componentes de montaje, perfiles y envolventes, de modo a que estén ajustados a los requerimientos de los planos eléctricos y a la secuencia de operaciones indicadas.

#### **RA.5 Elaborar el cronograma de obra de las instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA, secuenciando y temporalizando cada fase de la obra.**

**C.E.5.1.** Analizar cronogramas de obras para una instalación eléctrica, señalando los tiempos estimados y los materiales utilizados en cada etapa, haciendo figurar las siguientes actividades, mediante grupos cooperativos:

- Resultados en cada etapa.
- Asignación de recursos humanos y materiales.
- Existencia de otras instalaciones.

**C.E.5.2.** Describir los materiales para una instalación eléctrica tipo, realizando el listado de los mismos mediante el uso de una planilla electrónica o procesador de textos, en grupos colaborativos, teniendo en cuenta:

- Cronograma de montaje.
- Productos certificados.
- Idoneidad y compatibilidad de los equipos.
- Materiales y herramientas.
- Traslado y disponibilidad de materiales de acuerdo a las etapas del montaje

**CE.5.3.** Secuenciar las etapas de la obra eléctrica, explicando materiales y tiempos para cada una de ellas.

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

**CE.5.4. Realizar un cronograma de obra de supuestos planteados en el aula de clases, en los que definan:**

- Las etapas del proyecto.
- Los materiales y tiempos para la realización de la acometida y puesta a tierra.
- Los materiales y tiempos para la instalación de los tableros de fuerza y mando para distribución de circuitos.
- Los materiales y tiempos para la instalación de ductos /canaletas y cajas en instalación interna.
- Cálculo del tiempo y la sección de cableado de interconexión de cargas para instalación interna.
- Cálculo de luminarias y puntos de control y consumo.
- Cálculo de los tiempos y materiales para el diagramado del mecanizado de los componentes de montaje, perfiles y envolventes, de modo a que estén ajustados a los requerimientos de los planos eléctricos y a la secuencia de operaciones indicadas.

**Contenidos Formativos**

**Contenidos conceptuales**

**Proyectos de instalaciones eléctricas:**

- Etapas y partes de una instalación eléctrica.
- Esquemas de conexiones eléctricas (Unifilar, bifilar y multifilar)
- Materiales utilizados en cada etapa de una instalación eléctrica
- Marco legal aplicado a los proyectos e instalaciones eléctricas.

**Planos eléctricos:**

- Partes de un plano.
- Escalas del plano de acuerdo a normas.
- Simbologías utilizadas en un plano.
- Doblado y rotulación de plano.

**Condiciones técnicas de los planos de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA:**

- Relevamiento de datos. para una instalación eléctrica.
- Condicionantes definidas en el reglamento y las normativas técnicas vigentes.
- Tipos y características de materiales a ser utilizados.
- Requerimientos para dimensionamiento de componentes de la IE:
  - Dimensionamiento de circuitos y protecciones.
  - Dimensionamiento de pilastras y acometida
  - Dimensionamiento de conductores.
  - Dimensionamiento de sistema de puesta a tierra
- Datos de los locales y /o estructuras.
- Condiciones de las locales estructuras.
- Procesos que se realizaran en la planta.
- Características de los equipamientos eléctricos o industriales requeridos para la instalación. Normativa técnica vigente.
- Distribución óptima de equipamientos.
- Documento de condiciones

**Planos de una instalación eléctrica a mano alzada hasta 60kVA:**

- Herramientas de dibujo técnico a mano alzada.
- Secuencia para el dibujo de planos a mano alzada.

**Planos de una instalación eléctrica en programas asistidos por computador:**

- Herramientas de los programas asistido por computador.

**Cronograma de obra en las IE de hasta 60 kVA:**

- Partes de un cronograma de obras.
- Proyecto: etapas, tiempo estimado y componentes utilizados.
- Recursos materiales y humanos.

### **Análisis de planos de proyectos de IE de hasta 60 kVA:**

- Observación de escalas y tamaños normalizados.
- Identificación de la simbología eléctrica utilizada en los planos eléctricos.
- Aplicación del reglamento ANDE BT y las normativas vigentes.
- Identificación de la forma de presentación de los planos.

### **Determinación de las condiciones técnicas para la realización de planos de IE de hasta 60kVA:**

- Técnicas de relevamiento de datos.
- Realización de listados de las condiciones técnicas del proyecto eléctrico teniendo en cuenta
  - Datos del local
  - Condiciones del local
  - Procesos de planta
  - Elaboración del listado de materiales por etapa utilizados en una instalación eléctrica.
- Discriminación de criterios de selección y dimensionamiento de los componentes utilizados en elaboración de proyecto eléctrico.
- Detalle de las características de los equipamientos eléctricos o industriales en una IE.
- Verificación de las características de los equipamientos.
- Distribución de equipamientos.
- Redacción del documento de condiciones.

### **Dibujo de planos a mano alzada:**

- Técnicas de dibujo de planos a mano alzada:
  - Datos de acometida y puesta a tierra.
  - Esquema de fuerzas y mandos de las instalaciones.
  - Bosquejo de los puntos de consumo de energía, indicando carga nominal, puntos de maniobra, control y protección.
  - Dimensionamiento en el plano en amperios de las llaves de corte principal y seccional de los tableros correspondientes incluyendo el computo de cargas.
  - Señalamiento del número de circuitos en cuadro de cargas equilibradas y elementos de protección en diagrama unifilar para los tableros principal y seccional.
  - Revisión de la simbología aplicada en función de la normativa vigente.
  - Señalización en el plano de la ubicación del terreno planteado e intervenido en el plano.
  - Rotulación del plano de acuerdo a lo solicitado en el reglamento ANDE de baja tensión
- Dimensionamiento de equipos y componentes.
- Diagramado del mecanizado de los componentes de montaje, perfiles y envolventes.

### **Dibujo de planos mediante programas asistidos por computador:**

- Utilización de herramientas de programas para desarrollar planos de planta y eléctricos.
- Dibujo mediante programas asistidos por computador:
  - Datos de acometida y puesta a tierra.
  - Esquema de fuerzas y mandos de las instalaciones.
  - Bosquejo de los puntos de consumo de energía, carga nominal, puntos de maniobra, control y protección.
  - Dimensionamiento en el plano en amperios de las llaves de corte principal y seccional de los tableros correspondientes incluyendo el computo de cargas.
  - Señalamiento del número de circuitos en cuadro de cargas equilibradas y elementos de protección en diagrama unifilar para los tableros principal y seccional.
  - Revisión de la simbología aplicada en función de la normativa vigente.
  - Señalización en plano de ubicación del terreno planteado e intervenido en el plano.
  - Rotulación del plano según de acuerdo a lo solicitado en el reglamento ANDE de baja tensión.
- Dimensionamiento de equipos y componentes.
- Diagramado del mecanizado de los componentes de montaje, perfiles y envolventes

### **Elaboración de cronogramas de obras de una IE hasta 60kVA:**

- Detalle de las etapas de la obra.
- Tiempo estimado en cada etapa.

**Misión:** Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Componentes utilizados en cada etapa.
- Mano de obra utilizada en cada etapa.
- Cálculos de tiempo y sección del cableado de interconexión de cargas para instalación interna.
- Cálculo de luminarias y puntos de control y consumo.
- Cálculo de los tiempos y materiales para el diagramado del mecanizado de los componentes de montaje, perfiles y envolventes, de modo a que estén ajustados a los requerimientos de los planos eléctricos y a la secuencia de operaciones indicadas.

#### **Contenidos actitudinales**

- Capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la práctica.
- Precisión en el diseño de planos.
- Importancia de la exactitud y rigurosidad en las operaciones de cálculo realizadas
- Respeto en la aplicación de normativas técnicas.
- Actitud de trabajo en equipo en la ejecución de los trabajos.
- Capacidad de recibir y dar indicaciones.
- Capacidad para seguir procedimientos.
- Capacidad de organización en el desarrollo de los trabajos realizados.

#### **Requisitos básicos de infraestructura, espacio y apoyo a la impartición de clases**

##### **Infraestructura:**

- Aula polivalente hasta 40 estudiantes

##### **Instalaciones:**

- Suministro eléctrico con tomas de corrientes.
- Iluminación adecuada.
- Sistema de ventilación.
- Sistema de aire acondicionado (aconsejable pero no excluyente).
- Accesibilidad universal a los espacios.
- Extintores y sistemas de seguridad.
- Conexión a Internet, por cable o red wifi.

##### **Apoyo:**

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.

## Equipamientos, herramientas manuales y elementos auxiliares para el desarrollo de las clases

### Local/Infraestructura:

#### Espacio

*Aula polivalente*

*Hasta 20 estudiantes*

*1,5 m<sup>2</sup> por estudiante*

*Hasta 40 estudiantes*

*1,5 m<sup>2</sup> por estudiante*

### Equipamientos / Herramientas/Materiales didácticos:

#### Aula polivalente

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- Computadores necesarios en función del número de estudiantes con conexión a Internet (puede ubicarse en el laboratorio de informática o en el aula polivalente en el caso de disponer de carro portátil)
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Otros materiales: regla T, escuadra (45°), cartabón (30 y 60°), compás, escalímetro, portaminas 0.3, 0.5 y 0.7, borrador, estilógrafo punta fina 0.1, 0.3 y 0.5, plantilla de letras, plantilla de símbolos, reglas curvas, hojas tamaño A2, A1 y A0 en distintos gramajes y tipos.
- Programas de diseño asistido por computador instalados en todos los equipos.
- Normativas:
- Normas de calidad.
- Reglamento de baja tensión de ANDE.
- Norma Paraguaya de Instalaciones de Baja Tensión (NP 2 028 96).
- Ley N° 5668/2016 "De verificación y control de la calidad y seguridad de los productos y servicios en las instalaciones eléctricas". Decreto N° 9265/2018 "Por el cual se Reglamenta la Ley N° 5668/2016...".
- Documentos de dibujo técnico.

### Elementos necesarios, propios de la clase impartida:

-



**Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS)  
Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral (SINAFOCAL)  
Formato Estándar de Diseño Curricular de Módulos Formativos**

<b>Nombre del módulo</b>	<b>Presupuestos y documentación de las instalaciones eléctricas en baja tensión de hasta 60 kVA.</b>	<b>Código</b>	MF0167_2
<b>Familia profesional</b>	Electricidad y electrónica		
<b>Perfil profesional</b>	Instalaciones eléctricas industriales en baja tensión		
<b>Código del perfil profesional</b>	ELEL0083_2		
<b>Nivel de competencia (CNPP)</b>	2 (dos)		
<b>Duración del módulo</b>	<b>60 horas</b>	<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Perfil de entrada del participante</b>	<b>Requisitos mínimos del participante para el acceso a la capacitación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación Escolar Básica concluida.</li> <li>- Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas concluida.</li> <li>- Certificado de Auxiliar (nivel 1 de cualificación).</li> <li>- Certificación de competencias ligada a perfiles del CNPP de nivel 1 de cualificación.</li> </ul>		
<b>Perfil del profesional formador</b>	<b>Perfil académico (competencias técnicas)</b>	<b>Experiencia profesional requerida</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional o,</li> <li>- Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o,</li> <li>- Título de grado o postgrado relacionada con el módulo formativo o área de la familia profesional</li> </ul>	<b>Con titulación</b>	<b>Sin titulación</b>
		1 año de experiencia laboral	3 años de experiencia laboral
<b>Competencias pedagógicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor en cualquier especialidad o,</li> <li>- Título de profesor profesionalizante o,</li> <li>- Habitación pedagógica/Habilitación metodológica requerida por cada Administración responsable.</li> <li>- Formación basada en competencias (no excluyente)</li> </ul>			
<b>Perfil de salida del participante</b>	Una vez concluido los "6" módulos, el participante tendrá el perfil de "Instalaciones eléctricas industriales en baja tensión".		

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

	<p><b>Otras ocupaciones y puestos de trabajo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricistas de obras de trabajo</li> <li>- Electricista de construcciones; Electricista de edificios/montaje.</li> <li>- Instaladores y reparadores de líneas eléctricas.</li> <li>- Instalador de línea de energía eléctrica.</li> <li>- Montadores de equipos eléctricos.</li> <li>- Montador de aparatos y equipos eléctricos.</li> <li>- Técnico en seguridad en instalaciones eléctricas en baja tensión.</li> </ul>
--	---

<b>Objetivo General</b>	Diseñar planos y cronogramas para la realización de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA.
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *</b>	
<b>RA1. Indagar presupuestos y documentos de proyectos ya desarrollados de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA, diferenciando en ellos tipos y características de materiales utilizados.</b>	
<p><b>C.E.1.1.</b> Identificar los diferentes materiales que se utilizan habitualmente en los presupuestos de proyectos de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA, verificando que las características técnicas sean acordes a normativas vigentes.</p> <p><b>C.E.1.2.</b> Comprobar los parámetros utilizados en los documentos de proyectos de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA y que las mismas estén acordes a parámetros del proyecto planteado.</p> <p><b>C.E.1.3.</b> Identificar informes en documentos de proyectos de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA acorde a proyecto o cambios dados por replanteos surgidos durante el desarrollo de la IE.</p> <p><b>C.E.1.4.</b> Verificar la calidad de los insumos y componentes utilizados en el proyecto de instalación eléctrica de hasta 60 kVA cumpliendo con lo indicado en la normativa vigente.</p>	
<b>RA.2 Gestionar la documentación requerida para el suministro de energía eléctrica de acuerdo a tipo de instalación eléctrica.</b>	
<p><b>C.E.2.1.</b> Explicar los diferentes tipos de formularios (SAE) y requerimientos de acuerdo al tipo y uso del local para instalaciones eléctricas por parte de la concesionaria de energía ANDE.</p> <p><b>C.E.2.2.</b> Completar, por medios manuales y/o informáticos, los distintos de formularios utilizados para solicitar conexión nueva, ampliación, división de carga, aumento o disminución de carga, entre otros.</p> <p><b>CE 2.3.</b> Organizar los formularios y documentos para su presentación a firma y aprobación tanto al electricista matriculado y a la concesionaria, explicando el proceso a seguir.</p> <p><b>C.E. 2.4.</b> Resolver, mediante trabajo cooperativo en pequeños grupos, los casos prácticos planteados en el aula relacionados con la gestión documental en proyectos planteados de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA en viviendas, comercios o pequeñas industrias, realizando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis del caso planteado.</li> <li>- Relevado de datos de los requerimientos necesarios para elección de formulario.</li> <li>- Detalle de las características requeridas para la instalación y posterior llenado de formulario seleccionado.</li> <li>- Redacción del documento, aplicando las regulaciones y normativas técnicas vigentes para determinar las condiciones técnicas para el informe o manual de la instalación eléctrica planteada.</li> </ul> <p><b>C.E 2.5.</b> Demostrar capacidad de trabajo en equipo, colaborando con sus compañeros actuando con interdependencia positiva en la ejecución de las tareas.</p> <p><b>C.E 2.6.</b> Mantener organizado en todo momento su lugar de trabajo, cumpliendo las normas establecidas.</p>	
<b>RA.3 Especificar las condiciones, disponibilidad de materiales y mano de obra para la elaboración de presupuestos de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA.</b>	
<p><b>C.E.3.1</b> Verificar existencia de materiales eléctricos en los locales comerciales para uso en instalaciones de hasta 60 kVA, de acuerdo al proyecto planteado.</p> <p><b>C.E.3.2.</b> Recoger datos para la compilación y comparación de precios de equipos e insumos para la IE de hasta 60 kVA de acuerdo a proyecto planteado.</p>	

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

**C.E.3.3.** Realizar en un supuesto práctico de previsión de recursos materiales y humanos, las siguientes actividades correspondientes al desarrollo de la instalación eléctrica:

- Búsqueda de disponibilidad, calidad y precios de los materiales necesarios para la IE, de acuerdo con la documentación técnica de equipos e insumos a ser utilizados.
- Comparación de precio vs calidad de acuerdo a presupuesto y características técnicas básicas tomadas en la IE.
- Definición de la mano de obra necesaria en función del proyecto de obra establecido.  
Todo esto acorde al proyecto planteado y con referencia normativa vigente.

**C.E.3.4.** Demostrar capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la práctica de los casos o supuestos analizados.

#### **RA.4 Elaborar presupuestos de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA en baja tensión.**

**C.E.4.1.** Calcular los costes utilizando medios manuales e informáticos, teniendo en cuenta todos los datos a incluir (cantidad, marca, precio) para la elaboración del presupuesto de la obra planteada.

**C.E.4.2.** Exponer, mediante trabajo grupal cooperativo, la importancia de completar y presentar los presupuestos en tiempo y forma de la instalación, con rigor y ajustados a la normativa vigente.

**C.E.4.3.** Realizar en un supuesto práctico de elaboración de presupuesto de una IE de hasta 60kVA a partir del listado de recursos materiales y humanos necesarios:

- Confección del listado de recursos materiales y humanos necesarios para el desarrollo de la obra.
- Búsqueda por internet de diferentes comercios para el suministro de materiales de acuerdo a la documentación técnica relacionada con equipos e insumos a ser utilizados en la IE.
- Comparación de precio encontrados vs calidad de acuerdo a presupuesto y características técnicas básicas tomadas en la IE.
- Elaboración del presupuesto en formato digital.  
Todo de acuerdo a proyecto planteado y respetando normativas vigentes.

**CE4.4.** Demostrar respeto, rigurosidad y honradez en la elaboración de presupuestos, ajustándose en todo momento a la normativa vigente.

#### **Contenidos formativos**

##### **Contenidos conceptuales**

##### **Documentos de proyectos de IE hasta 60 kVA:**

- Documentos de proyectos de instalaciones eléctricas de hasta 60 kVA.
- Tipos y características de los materiales a utilizar.
- Calidad y certificaciones de los materiales a utilizar.
- Normativas vigentes.

##### **Documentación para el suministro de energía:**

- Modelos de formularios SAE ANDE (Solicitud de abastecimiento de energía eléctrica, ampliación, división de carga, aumento o disminución de carga)
- Carta de compromiso ANDE.
- Solicitud de extensión de línea ANDE.
- Consulta previa ANDE.
- Título del inmueble en el cual se llevará a cabo el proyecto.
- Documentos personales del cliente requeridos en los formularios.

##### **Condiciones y disponibilidad de materiales y mano de obra:**

- Stock de materiales en distribuidores autorizados y certificados.
- Comparativo de costos de los materiales de los diferentes proveedores.
- Cantidad de técnicos electricistas requeridos de acuerdo al proyecto.

##### **Presupuestos**

- Formato y/o ejemplos de presupuestos.
- Requisitos y disponibilidad de recursos materiales y humanos

**Misión:** Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Costo de materiales actualizados.
- Medios y métodos manuales para la elaboración de presupuestos.
- Medios y métodos informáticos para la elaboración de presupuestos.

#### **Contenidos procedimentales**

##### **Análisis de presupuestos y documentos de proyectos:**

- Búsqueda para la compilación de la documentación técnica de materiales eléctricos de acuerdo a proyecto planteado.
- Identificación de las características y tipos de materiales eléctricos de acuerdo a proyecto planteado.
- Descripción de los requerimientos técnicos normativos de calidad de los materiales eléctricos.

##### **Gestión de la documentación requerida para el suministro de energía:**

- Técnicas de gestión de la documentación de acuerdo a proyecto planteado.
- Identificación de los diferentes formularios de ANDE disponibles.
- Identificación de parámetros en documentos de proyectos de IE hasta 60 kVA
- Cumplimentación del formulario correspondiente de acuerdo a los requerimientos del proyecto.
- Compilación y confección de la carpeta para presentación de documentos.

##### **Definición de las condiciones, disponibilidad de materiales y mano de obra:**

- Verificación de la disponibilidad de materiales eléctricos.
- Comprobación de la calidad de los materiales eléctricos.
- Comparación de costos de los distintos proveedores.
- Cálculo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo proyecto.

##### **Elaboración de presupuestos:**

- Confección por medios manuales el presupuesto de la instalación eléctrica.
- Confección por medios informáticos el presupuesto de la instalación eléctrica.

#### **Contenidos actitudinales**

- Respeto y rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes y de los procedimientos estandarizados.
- Actitud de trabajo en equipo en la ejecución de los trabajos.
- Capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la práctica.
- Capacidad de organización en el desarrollo de los trabajos realizados.

## Requisitos básicos de infraestructura, espacio y apoyo a la impartición de clases

### Infraestructura:

- Aula polivalente hasta 40 estudiantes

### Instalaciones:

- Suministro eléctrico con tomas de corrientes.
- Iluminación adecuada.
- Sistema de ventilación.
- Accesibilidad universal a los espacios.
- Extintores y sistemas de seguridad.
- Conexión a Internet, por cable o red wifi.

### Apoyo:

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.

## Equipamientos, herramientas manuales y elementos auxiliares para el desarrollo de las clases

### Local/Infraestructura:

Espacio	Hasta 20 estudiantes	Hasta 40 estudiantes
Aula polivalente	1,5 m <sup>2</sup> por estudiante	1,5 m <sup>2</sup> por estudiante

### Equipamientos / Herramientas/Materiales didácticos:

#### Aula polivalente

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- Computadores necesarios en función del número de estudiantes con conexión a Internet (puede ubicarse en el laboratorio de informática o en el aula polivalente en el caso de disponer de carro portátil)
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Pizarra
- Otros materiales: bolígrafos y portaminas, borrador, manuales de usuario
- Listados de costos de materiales.
- Fichas técnicas de equipos.
- Manuales de servicio técnico.
- Documentos de garantía.
- Órdenes de trabajo.
- Catálogos de productos.
- Normativas:
  - Normas de calidad.
  - Reglamento de baja tensión de ANDE.
  - Norma Paraguaya de Instalaciones de Baja Tensión (NP 2 028 96).
  - Ley N° 5668/2016 “De verificación y control de la calidad y seguridad de los productos y servicios en las instalaciones eléctricas”. Decreto N° 9265/2018 “Por el cual se Reglamenta la Ley N° 5668/2016...”.

### Elementos necesarios, propios de la clase impartida:

-

**Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS)  
Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral (SINAFOCAL)  
Formato Estándar de Diseño Curricular de Módulos Formativos**

<b>Nombre del módulo</b>	<b>Seguridad, salud laboral, bioseguridad, sostenibilidad y respeto medioambiental.</b>	<b>Código</b>	MF0148_2
<b>Familia profesional</b>	Electricidad y electrónica		
<b>Perfil profesional</b>	Instalaciones eléctricas industriales en baja tensión		
<b>Código del perfil profesional</b>	ELEL0083_2		
<b>Nivel de competencia (CNPP)</b>	<b>2 (dos)</b>		
<b>Duración del módulo</b>	<b>100 horas</b>	<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Perfil de entrada del participante</b>	<b>Requisitos mínimos del participante para el acceso a la capacitación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación Escolar Básica concluida.</li> <li>- Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas concluida.</li> <li>- Certificado de Auxiliar (nivel 1 de cualificación).</li> <li>- Certificación de competencias ligada a perfiles del CNPP de nivel 1 de cualificación.</li> </ul>		
<b>Perfil del profesional formador</b>	<b>Perfil académico (competencias técnicas)</b>	<b>Experiencia profesional requerida</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor/docente en la especialidad a área de la familia profesional.</li> <li>- Título de Técnico Superior concluido en la especialidad requerida o,</li> <li>- Título de Grado o postgrado equivalente o superior relacionada con el módulo formativo.</li> </ul>	<b>Con titulación</b>	<b>Sin titulación</b>
		1 año de experiencia laboral	3 años de experiencia laboral
<b>Competencias pedagógicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor/docente en cualquier especialidad; o</li> <li>- Habitación pedagógica/Habilitación metodológica requerida por cada Administración responsable.</li> <li>- Título de profesor profesionalizante o,</li> <li>- Formación basada en competencias (no excluyente)</li> </ul>			

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

<b>Perfil de salida del participante</b>	<p><b>Una vez concluido los “6” módulos, el participante tendrá el perfil de “Instalaciones eléctricas industriales en baja tensión”.</b></p> <p><b>Otras ocupaciones y puestos de trabajo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricistas de obras de trabajo</li> <li>- Electricista de construcciones; Electricista de edificios/montaje.</li> <li>- Instaladores y reparadores de líneas eléctricas.</li> <li>- Instalador de línea de energía eléctrica.</li> <li>- Montadores de equipos eléctricos.</li> <li>- Montador de aparatos y equipos eléctricos.</li> <li>- Técnico en seguridad en instalaciones eléctricas en baja tensión.</li> </ul>
--	---

<b>Objetivo General</b>	Implementar protocolos de seguridad, salud laboral, bioseguridad, sostenibilidad y respeto medioambiental.
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *</b>	
<b>RA.1. Identificar los posibles riesgos existentes durante la realización de actividades, según protocolos establecidos.</b>	
<p><b>C.E.1.1.</b> Describir las normativas aplicables en el ámbito de la seguridad.</p> <p><b>C.E.1.2.</b> Definir los factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad que pueden producirse en la planta o local de obra indicado, sus posibles causas y las consecuencias potenciales.</p> <p><b>C.E.1.3.</b> Identificar los tipos de señalizaciones de riesgos, atendiendo a los colores y símbolos normalizados.</p> <p><b>C.E.1.4.</b> Describir los orígenes de contaminación sonora y los métodos de corrección, con la utilización de tabiques aislantes acústicos y máquinas diseñadas para disminuir vibraciones y ruidos.</p> <p><b>C.E.1.5.</b> Identificar en un caso práctico los factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad que pueden producirse en la planta o en obra, al observar las condiciones existentes, previo al desarrollo de la actividad laboral y relacionados con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos y materiales peligrosos (combustibles, sustancias altamente reactivas, tóxicas, sistemas de alta presión, etc.).</li> <li>• Interrelaciones peligrosas entre equipos y sustancias (iniciación y propagación de fuegos y explosiones, sistemas de control y paro).</li> <li>• Factores ambientales (vibraciones, ruidos, humedad, temperaturas externas, luminosidad, descargas eléctricas).</li> <li>• Procedimientos de operación, pruebas, mantenimiento y emergencias (errores humanos, distribución de equipos, accesibilidad, protección personal).</li> <li>• Instalaciones (almacenamientos, equipos de pruebas, formación).</li> <li>• Equipos de seguridad (sistemas de protección, redundancias, sistemas contra incendios, equipos de protección personal).</li> <li>• Complimentación de los riesgos identificados, las posibles causas y las consecuencias potenciales en los formatos establecidos por medios manuales y/o informáticos.</li> </ul> <p><b>C.E.1.6.</b> Demostrar iniciativa e interés por el conocimiento de las últimas disposiciones reglamentarias en materia de prevención de riesgos laborales y medioambientales.</p> <p><b>C.E.1.7.</b> Valorar las acciones preventivas ante riesgos eventuales y medidas de seguridad.</p>	
<b>RA.2. Adoptar medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones realizadas en instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad y salud laboral.</b>	
<p><b>C.E.2.1.</b> Explicar las cinco reglas de oro al trabajar en instalaciones con tensión, teniendo en cuenta las normas y reglamentaciones vigentes.</p>	



**C.E.2.2.** Describir los equipos de protección adecuados en cada actuación, los métodos de control para certificarse de la integridad de estos, técnicas de cuidado, manejo y almacenamiento, aplicando los protocolos establecidos y normativa vigente.

**C.E.2.3.** Explicar los métodos de manipulación y almacenamiento de productos y materiales inflamables, y los cuidados que se deben tener en cuenta, de acuerdo con los protocolos establecidos.

**C.E.2.4.** Describir las condiciones que deben cumplir los circuitos de aireación o de ventilación primaria y secundaria, para garantizar la calidad del aire de las instalaciones y evitar las concentraciones no admisibles de gases peligrosos.

**C.E.2.5.** Exponer las condiciones adecuadas de temperatura, humedad y luminosidad que se deben cumplir en las instalaciones, de acuerdo con las características de estas.

**C.E.2.6.** Describir los métodos de control del estado de las instalaciones de las máquinas, equipos, herramientas e instalaciones eléctricas, protecciones, aislamiento, cableado, enchufes, entre otros, así como el aislamiento de estos a la tierra para asegurar su integridad, características y acondicionamiento previo a la utilización.

**C.E.2.7.** Realizar en un caso práctico medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones realizadas en instalaciones y equipos, teniendo en cuenta los planes seguridad y salud laboral:

- Aplicación de las cinco reglas de oro al trabajar en instalaciones con tensión.
- Utilización de los equipos de protección adecuados en cada actuación, verificando su integridad.
- Aplicación de técnicas de cuidado, manejo y almacenamiento de los equipos de seguridad.
- Manipulación y almacenamiento de los productos y materiales inflamables.
- Verificación de los circuitos de aireación o de ventilación primaria y secundaria.
- Comprobación de las condiciones adecuadas de temperatura, humedad y luminosidad en las instalaciones.
- Verificación del estado de las instalaciones de las máquinas, equipos, herramientas e instalaciones eléctricas, protecciones, aislamiento, cableado, enchufes, entre otros, así como el aislamiento de estos a la tierra, características y acondicionamiento previo a la utilización.

**C.E.2.8.** Demostrar un comportamiento ético en el manejo de distintos escenarios.

### **RA.3. Aplicar técnicas de primeros auxilios y de combate a incendios, de acuerdo con los protocolos establecidos..**

**C.E.3.1.** Explicar los tipos de accidentes y las medidas a adoptar de acuerdo con los protocolos vigentes.

**C.E.3.2.** Identificar la existencia de una urgencia vital y los mecanismos de actuación previstos en diferentes casos de emergencias.

**C.E.3.3.** Describir las técnicas de primeros auxilios (fracturas, cortaduras con objetos punzantes, quemaduras, hemorragias, luxaciones, entre otros), de acuerdo con los protocolos establecidos.

**C.E.3.4.** Explicar cómo se realizan las maniobras de reanimación cardio pulmonar (RCP) y los pasos para su secuencia de aplicación de acuerdo con los estándares internacionales aceptados.

**C.E.3.5.** Relacionar materiales/equipos y utilización de estos en diferentes situaciones de urgencias.

**C.E.3.6.** Definir los tipos de fuego, en función a su causa y origen, y que tipo de equipo portátil extintor se utiliza para cada caso.

**C.E.3.7.** Aplicar en un caso práctico las técnicas correspondientes a cada situación planteada:

- Identificación del tipo de accidente y las medidas a adoptar.
- Aplicación de las técnicas de primeros auxilios (fracturas, cortaduras, quemaduras, hemorragias, descargas eléctricas, luxaciones, entre otras).
- Realización de maniobras de reanimación cardio pulmonar.
- Utilización de los equipos portátiles de extinción de incendio de acuerdo con el tipo de fuego, causa y origen del incendio.

**C.E.3.8.** Demostrar una actitud de responsabilidad en el cuidado de su salud y la de los demás.

### **RA.4. Adoptar medidas de protección medioambiental y de bioseguridad en distintos ambientes laborales, cumpliendo el código de buenas prácticas medioambientales y el marco normativo ambiental del Paraguay.**

**C.E.4.1.** Explicar los tipos de materias primas y su composición, seleccionando las exentas de compuestos contaminantes o tóxicos.

**C.E.4.2.** Definir los medios y las medidas de protección en función de las sustancias que tiene que manipular y almacenar, teniendo en cuenta los riesgos para la salud y el medioambiente.

**C.E.4.3.** Exponer las medidas de bioseguridad que deben cumplirse de acuerdo con la actividad a ser realizada.

**C.E.4.4.** Describir los tipos de residuos generados, y su tratamiento cumpliendo las condiciones de seguridad y medioambientales establecidas.

**C.E.4.5.** Identificar las sustancias y materiales que no deben quemarse porque liberan elementos nocivos para la salud y medioambiente.

**C.E.4.6.** Exponer mediante trabajo grupal, el método de las 5S y su aplicación a la gestión y administración del puesto de trabajo, conduciendo a un proceso de mejora continua tanto de la productividad, como de la competitividad y calidad en la ejecución de los trabajos.

**C.E.4.7.** Aplicar en un caso práctico los conocimientos adquiridos de protección medioambiental y de bioseguridad correspondientes a cada situación planteada:

- Selección de materias prima dando preferencia a las exentas de compuestos contaminantes o tóxicos, reduciendo así posibles impactos en el medioambiente.
- Utilización de los medios y las medidas de protección en función de las sustancias que tiene que manipular y almacenar.
- Aplicación de las medidas de bioseguridad durante la realización de las actividades indicadas, establecidas en los protocolos por la empresa.
- Realización del tratamiento de los residuos generados.
- Selección de sustancias y materiales que no deben quemarse por liberar elementos nocivos para la salud y medioambiente.
- Aplicación del método de las 5S a la gestión y administración del puesto de trabajo indicado.

**C.E.4.8.** Demostrar un desempeño ejemplar en el cumplimiento personal y colectivo en la aplicación de las medidas de bioseguridad.

**RA.5. Adoptar criterios de sostenibilidad en la realización de las actividades en el entorno laboral, para optimizar los recursos utilizados.**

**C.E.5.1.** Definir sostenibilidad y como se aplica en las actividades laborales.

**C.E.5.2.** Explicar los métodos a utilizar para la optimización de la compra de materiales y repuestos reduciendo el consumo y colaborando en la sostenibilidad.

**C.E.5.3.** Describir el tratamiento correspondiente de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), las leyes y normativas existentes, colaborando con las iniciativas de sostenibilidad.

**C.E.5.4.** Identificar las partes de los componentes que puedan ser reciclados o reutilizados para minimizar la generación de residuos.

**C.E.5.5.** Definir el ahorro energético y los componentes de alta eficiencia para la optimización de los recursos.

**C.E.5.6.** Aplicar en un caso práctico los conocimientos adquiridos de sostenibilidad correspondientes a cada situación planteada:

- Aplicación de métodos de optimización de compra de materiales y repuestos para reducir el consumo.
- Realización del tratamiento correspondiente de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- Selección y manipulación de las partes de los componentes que puedan ser reciclados o reutilizados.
- Identificación de componentes de alta eficiencia.

**Contenidos formativos**

**Contenidos conceptuales**

**Riesgos laborales:**

- Normativas aplicables en el ámbito de la seguridad.
- Factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad, causas y consecuencias.
- Tipos de señalizaciones de riesgos, colores y símbolos normalizados.

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Contaminación sonora: orígenes y métodos de corrección.

#### **Prevención y de seguridad laboral:**

- Las cinco reglas de oro.
- Equipos de protección: utilización de acuerdo con el trabajo, métodos de control de la integridad, cuidado, manejo y almacenamiento.
- Productos y materiales inflamables: cuidado, manipulación y almacenamiento.
- Circuitos de aireación o de ventilación primaria y secundaria: condiciones que deben cumplir, calidad del aire, concentraciones no admisibles de gases peligrosos.
- Temperatura, humedad y luminosidad: condiciones que deben cumplir de acuerdo con las características de las instalaciones.
- Instalaciones de las máquinas, equipos, herramientas e instalaciones eléctricas, protecciones, aislamiento, cableado, enchufes, entre otros, aislamiento a la tierra: métodos de control del estado, integridad, características y acondicionamiento previo a la utilización.

#### **Primeros auxilios y combate a incendios:**

- Accidentes: tipos y medidas a adoptar.
- Primeros auxilios en fracturas, cortaduras, quemaduras, descargas eléctricas, hemorragias, luxaciones, entre otros.
- Reanimación cardiopulmonar (RCP)
- Tipos de fuego: causa y origen.
- Equipos portátiles extintor de incendio.

#### **Protección medioambiental y bioseguridad:**

- Materias primas: tipos, composición, compuestos contaminantes o tóxicos.
- Medios y las medidas de protección en función de las sustancias que tiene que manipular y almacenar.
- Bioseguridad: medidas a cumplir de acuerdo con la actividad.
- Residuos generados: tipos y tratamiento.
- Sustancias y materiales que al quemarse liberan elementos nocivos para la salud.
- Método de las 5s.

#### **Sostenibilidad:**

- Sostenibilidad: definición y aplicación en las actividades laborales.
- Optimización de la compra de materiales y repuestos.
- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): tratamiento, leyes y normativas.
- Partes de los componentes que puedan ser reciclados o reutilizados.
- Ahorro energético.
- Componentes de alta eficiencia.

#### **Identificación de riesgos laborales:**

- Identificación de equipos y materiales peligrosos (combustibles, sustancias altamente reactivas, tóxicas, sistemas de alta presión, etc.).
- Identificación de interrelaciones peligrosas entre equipos y sustancias (iniciación y propagación de fuegos y explosiones, sistemas de control y paro).
- Detección de factores ambientales (vibraciones, ruidos, humedad, temperaturas externas, luminosidad, descargas eléctricas).
- Realización de procedimientos de operación, pruebas, mantenimiento y emergencias (errores humanos, distribución de equipos, accesibilidad, protección personal).
- Revisión de las instalaciones (almacenamientos, equipos de pruebas, formación).
- Uso de equipos de seguridad (sistemas de protección, redundancias, sistemas contra incendios, equipos de protección personal).
- Cumplimentación de los riesgos identificados, las posibles causas y las consecuencias potenciales en los formatos establecidos por medios manuales y/o informáticos.

#### **Aplicación de medidas de prevención y de seguridad:**

- Aplicación de las cinco reglas de oro.
- Utilización de los equipos de protección adecuados en cada actuación, verificando su integridad.

**Misión:** Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Aplicación de técnicas de cuidado, manejo y almacenamiento de los equipos de seguridad.
- Manipulación y almacenamiento de los productos y materiales inflamables.
- Verificación de los circuitos de aireación o de ventilación primaria y secundaria.
- Comprobación de las condiciones adecuadas de temperatura, humedad y luminosidad en las instalaciones.
- Verificación del estado de las instalaciones de las máquinas, equipos, herramientas e instalaciones eléctricas, protecciones, aislamiento, cableado, enchufes, entre otros, así como el aislamiento de estos a la tierra, características y acondicionamiento previo a la utilización.

**Técnicas de primeros auxilios y de combate a incendios:**

- Identificación del tipo de accidente y las medidas a adoptar.
- Aplicación de las técnicas de primeros auxilios (fracturas, cortaduras, descargas eléctricas quemaduras, hemorragias, luxaciones, entre otros).
- Realización de maniobras de reanimación cardio pulmonar (RCP).
- Utilización de los equipos portátiles de extinción de incendio de acuerdo con el tipo de fuego, causa y origen del incendio.

**Aplicación de medidas de protección medioambiental y de bioseguridad:**

- Selección de materias prima dando preferencia a las exentas de compuestos contaminantes o tóxicos.
- Utilización de los medios y las medidas de protección en función de las sustancias que tiene que manipular y almacenar.
- Aplicación de las medidas de bioseguridad durante la realización de las actividades indicadas.
- Realización del tratamiento de los residuos generados.
- Selección de sustancias y materiales que no deben quemarse por liberar elementos nocivos para la salud y medioambiente.
- Aplicación del método de las 5S a la gestión y administración del puesto de trabajo indicado.

**Aplicación de criterios de sostenibilidad:**

- Aplicación de métodos de optimización de compra de materiales y repuestos para reducir el consumo.
- Realización del tratamiento correspondiente de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- Selección de las partes de los componentes que puedan ser reciclados o reutilizados.
- Identificación de componentes de alta eficiencia.

**Contenidos actitudinales**

- Iniciativa e interés por el conocimiento de las últimas disposiciones reglamentarias en materia de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Valoración y reconocimiento de los riesgos laborales y las medidas de seguridad.
- Respeto al medioambiente durante el manejo, la recogida y desecho de los residuos generados.
- Valoración los riesgos potenciales que puedan ocasionar accidentes en el puesto de trabajo.
- Demostración de comportamiento ético en el manejo de distintos escenarios.
- Compromiso de entender y aplicar las medidas básicas de bioseguridad.
- Responsabilidad en el cuidado de su salud y la de los demás aplicando las normas básicas.
- Demostración de desempeño ejemplar en el cumplimiento personal y colectivo en la aplicación de las medidas de bioseguridad.
- Valoración de las acciones preventivas ante riesgos eventuales.

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

## **Requisitos básicos de infraestructura, espacio y apoyo a la impartición de clases**

### **Infraestructura:**

- Aula polivalente hasta 40 estudiantes

### **Instalaciones:**

- Suministro eléctrico con tomas de corrientes.
- Iluminación adecuada.
- Sistema de ventilación.
- Accesibilidad universal a los espacios.
- Extintores y sistemas de seguridad.
- Conexión a Internet, por cable o red wifi.

### **Apoyo:**

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.

## Equipamientos, herramientas manuales y elementos auxiliares para el desarrollo de las clases

### Local/Infraestructura:

Espacio	Hasta 20 estudiantes	Hasta 40 estudiantes
Aula polivalente	1,5 m <sup>2</sup> por estudiante	1,5 m <sup>2</sup> por estudiante
Taller de electricidad/electrónica	40 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>
Depósito de materiales	6 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>

### Equipamientos / Herramientas/Materiales didácticos:

#### Aula polivalente

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- Computadores suficientes en función del número de estudiantes, con conexión a Internet (puede ubicarse en el laboratorio de informática o en el aula polivalente en el caso de disponer de carro portátil).
- Impresora.

#### Taller de electricidad/electrónica

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Sillas o banquetas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes).
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- Equipos de protección individual: guantes, zapatón de seguridad, lente especial, ropa de trabajo de material especial, casco, pantallas de soldadura, protecciones auditivas, manguitos, delantal, etc.
- Equipos contra incendios: extintores para diferentes tipos de fuegos, bocas de incendio, hidrantes, rociadores, ventiladores industriales, etc.
- Elementos de seguridad en las máquinas y equipos: protecciones, alarmas, pasos de emergencia, etc.
- Equipos de protección colectiva: las requeridas según el proceso de trabajo (eléctrico, mecanizado, soldadura, montaje, instalación, mantenimiento, etc.)
- Tratamiento, almacenaje y manipulación de residuos originados en la empresa, relacionados con lubricantes, refrigerantes, combustibles, grasas, lubricantes/refrigerantes industriales, etc.
- Protocolos de actuación de bioseguridad.
- Equipos básicos de primeros auxilios (bolso o mochila de primeros auxilios, vendajes y cabestrillos, apósitos, esparadrapo, mantas, férulas rígidas, tijera de corte pesado, tabla espinal, collarines cervicales, esfigmomanómetro o tensiómetro, estetoscopio, desinfectante, solución fisiológica normal, guates de látex tamaño G, mascarilla de RPC, tapa bocas, sueros antiofídicos).
- Otros materiales: Detector de tensión, cono de señalización y cinta demarcatoria, carteles de no operar y peligro con tensión, productos asépticos, desinfectantes, otros productos de bioseguridad, etc.
- Planilla de análisis preliminar de riesgo.

#### Depósito de materiales

**Misión:** Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Estanterías o gabinetes apropiados para el almacenamiento de los equipos y materiales.

**Elementos necesarios, propios de la clase impartida:**

- 

Elaborado por: Equipo A y DF-CIMA

**Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS)  
Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral (SINAFOCAL)  
Formato Estándar de Diseño Curricular de Módulos Formativos**

<b>Nombre del módulo</b>	Instalaciones industriales iniciales de enlace eléctrico de hasta 60 kVA.	<b>Código</b>	MF0171_2
<b>Familia profesional</b>	Electricidad y electrónica		
<b>Perfil profesional</b>	Instalaciones eléctricas industriales en baja tensión		
<b>Código del perfil profesional</b>	ELEL0083_2		
<b>Nivel de competencia (CNPP)</b>	2 (dos)		
<b>Duración del módulo</b>	120 horas	<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Perfil de entrada del participante</b>	<b>Requisitos mínimos del participante para el acceso a la capacitación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación Escolar Básica concluida</li> <li>- Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas concluida.</li> <li>- Certificado de Auxiliar (nivel 1 de cualificación).</li> <li>- Certificación de competencias ligada a perfiles del CNPP de nivel 1 de cualificación.</li> </ul>		
<b>Perfil del profesional formador</b>	<b>Perfil académico (competencias técnicas)</b>	<b>Experiencia profesional requerida</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional o,</li> <li>- Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o,</li> <li>- Título de grado o postgrado relacionada con el módulo formativo o área de la familia profesional.</li> </ul>	<b>Con titulación</b>	<b>Sin titulación</b>
		1 año de experiencia laboral	2 años de experiencia laboral
<b>Competencias pedagógicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor en cualquier especialidad o,</li> <li>- Título de profesor profesionalizante o,</li> <li>- Habitación pedagógica/Habilitación metodológica requerida por cada Administración responsable.</li> <li>- Formación basada en competencias (no excluyente)</li> </ul>			



<b>Perfil de salida del participante</b>	<p><b>Una vez concluido los “6” módulos, el participante tendrá el perfil de “Instalaciones eléctricas industriales en baja tensión”.</b></p> <p><b>Otras ocupaciones y puestos de trabajo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricistas de obras de trabajo</li> <li>- Electricista de construcciones; Electricista de edificios/montaje.</li> <li>- Instaladores y reparadores de líneas eléctricas.</li> <li>- Instalador de línea de energía eléctrica.</li> <li>- Montadores de equipos eléctricos.</li> <li>- Montador de aparatos y equipos eléctricos</li> <li>- Técnico en seguridad en instalaciones eléctricas en baja tensión.</li> </ul>
--	--

<b>Objetivo General</b>	Realizar instalaciones industriales iniciales de enlace eléctrico de hasta 60 kVA.
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *</b>	
<b>RA.1. Caracterizar el enlace eléctrico para industrias hasta 60 kVA, identificando los parámetros y características más relevantes en función del proyecto planteado.</b>	
<p><b>C.E.1.1.</b> Identificar los distintos tipos de enlace eléctrico para industrias partes de este, procesos de sujeción de proyecto planteado.</p> <p><b>C.E.1.2.</b> Describir las características de los bloques funcionales que configuran los diferentes tipos de enlaces eléctricos, describiendo la función que desempeñan.</p> <p><b>C.E.1.3.</b> Señalar la función que realizan componentes del enlace eléctrico y sus condiciones técnicas de acuerdo con las normativas vigentes.</p> <p><b>C.E.1.4.</b> Identificar el lugar de ubicación de los elementos que conforman el enlace eléctrico según su función, utilizando la simbología adecuada y a partir del diagrama de instalación.</p> <p><b>C.E.1.5.</b> Interpretar la documentación técnica vigente relacionada con la realización de enlaces eléctricos industriales.</p> <p><b>C.E.1.6.</b> Realizar en un supuesto práctico de análisis de un enlace de una instalación industrial, caracterizado por su documentación técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los elementos que lo configuran el sistema, interpretando la documentación técnica y relacionando los elementos reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.</li> <li>- Descripción de la lógica de funcionamiento de sistema de enlace en referencia a los elementos que la componen.</li> </ul>	
<b>R.A.2. Verificar que los recursos físicos, técnicos y logísticos para el desarrollo de la instalación eléctrica industrial de enlace se adecuen a las características establecidas en el proyecto.</b>	
<p><b>C.E.2.1.</b> Describir los procedimientos que se deben de aplicar en cada una de las etapas de realización del enlace eléctrico de la instalación eléctrica industrial.</p> <p><b>C.E.2.2.</b> Listar materiales a utilizar para el desarrollo de la práctica del enlace de las IE industriales de acuerdo con datos proporcionados por cronograma de desarrollo de trabajos planteados y a las etapas planteadas.</p> <p><b>C.E.2.3.</b> Seleccionar y preparar los materiales, equipos, herramientas y documentación necesarios para realizar las labores de enlace instalación eléctrica industrial.</p> <p><b>C.E.2.4.</b> Aplicar técnicas de conservación materiales, herramientas, equipos y documentos utilizados en la instalación eléctrica industrial.</p> <p><b>C.E.2.5.</b> Identificar los recursos humanos necesarios para desarrollo de la instalación eléctrica industrial de enlace.</p> <p><b>C.E.2.6.</b> Realizar las comprobaciones de características técnicas de los instrumentos de mediciones, verificando que se ajusten a las especificaciones del proyecto planteado y normativa vigente.</p>	

**C.E.2.7.** Realizar las actividades en equipos cooperativos, respetando la opinión de cada uno de los integrantes.

**R.A.3. Realizar el bandejado /ducteado para la instalación industrial, ajustando el trazado de acuerdo con el proyecto planteado.**

**C.E.3.1.** Describir los tipos de bandejado/ducteado industrial, identificando tipos, soportes y curvaturas, entre otros.

**C.E.3.2.** Reconocer los elementos de montaje como bornes, tubos, registros, conductores, equipos de protección, tablero general de protección, armario de contadores y cuadros, describiendo sus aplicaciones y funcionalidad.

**C.E.3.3.** Interpretar los diseños planteados para la instalación del bandejado/ducteado industrial, asociando la simbología mostrada con cada elemento de la instalación.

**C.E.3.4.** Manejar las herramientas, instrumentos de medida y otros materiales o equipos como:

- llaves de apriete taladro
- útiles de corte y prensa terminales,
- destornilladores,
- flexómetro, entre otros

para la realización del bandejado.

**C.E.3.4.** Realizar en un caso práctico de colocación de bandejas de una instalación industrial:

- Interpretación de la documentación técnica.
- Marcación de los tramos del recorrido de bandejas.
- Ajustar los tramos marcados de la red de distribución de enlace
- Colocación de cajas de conexión de acuerdo con su tipo y cajas de tableros de control, protección y mando de equipos eléctricos e industriales,
- Verificación de las distancias y cruzamientos con otras instalaciones, radios de curvatura de los caños corrugados/bandejas.

según el diseño y escala de la documentación técnica.

**C.E.3.5.** Mantener una actitud de organización constante durante el desarrollo de los trabajos realizados.

**C.E.3.6.** Demostrar autonomía e iniciativa en la ejecución de las tareas realizadas, manteniendo una actitud de trabajo en equipo con respeto a las opiniones de los demás.

**R.A.4. Lanzar el cableado para la electrificación de instalaciones industriales de hasta 60 kVA, según el trazado y la documentación técnica del proyecto planteado.**

**C.E.4.1.** Verificar que los tramos de entrada de acometida y línea general de alimentación se ajustan al proyecto y a la secuencia en la producción.

**C.E.4.2.** Verificar que el limitador de carga (CGP) soporte las nuevas cargas industriales proyectadas para su posterior instalación.

**C.E.4.3.** Acopiar los materiales y herramientas utilizados para la electrificación de la instalación industrial: conductores y elementos de comando y protección, entre otros.

**C.E.4.4.** Manejar las herramientas, instrumentos de medida y otros materiales o equipos como:

- llaves de apriete taladro
- útiles de corte y prensa terminales,
- destornilladores,
- flexómetro,
- multímetro, entre otros.

según los procedimientos previstos para cada intervención y aplicando las medidas de prevención y los EPI's establecidos.

**C.E.4.5.** Lanzar conductores para el enlace eléctrico de la instalación industrial, de acuerdo con el proyecto planteado.

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

**C.E.4.6.** Conectar los conductores con los elementos de corte, protección, accionamiento o medida y otros elementos auxiliares manteniendo las características nominales especificadas y asegurando la confiabilidad mecánica y eléctrica de cada contacto.

**C.E.4.7.** Demostrar respeto y rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes y de los procedimientos estandarizados.

## Contenidos formativos

### Contenidos conceptuales

#### Instalaciones de enlace y electrificación de las IE industriales

- El enlace eléctrico para industrias:
  - Tipos.
  - Características.
  - Componentes y función de cada uno.
  - Criterios de selección
- Bloques funcionales que configuran los diferentes tipos de enlaces eléctricos.
- Ubicación de los elementos que conforman el enlace eléctrico.
- Simbología de los componentes y de los tipos de enlace eléctricos.
- Normativas vigentes de instalación y enlace eléctrico.

#### Recursos físicos, técnicos y logísticos para el desarrollo instalación eléctrica industrial de enlace

- Etapas de realización del enlace eléctrico.
- Materiales, equipos y herramientas utilizados en cada etapa.
- Recursos humanos para la realización de instalaciones eléctricas industriales.
- Instrumentos de medición. Características técnicas.

#### Bandejado o ducteado:

- Bandeja do de IE industrial de enlace eléctrico, elementos de montaje: bandejas, elementos de sujeción, conductores, registros, curvas.
- Tipos de bandejado/ducteado industrial.
- Esquemas de las instalaciones.
- Distancias de los tramos, cruzamientos y radios de curvatura de caños.
- Materiales, herramientas e instrumentos de medida: bandejas, elementos de sujeción, registros, metro, llaves de apriete taladro, útiles de corte y prensa terminales, destornilladores, flexómetro, entre otros.
- Conservación de instrumentos equipos y materiales.

#### Electrificación de instalaciones industriales

- Línea general de alimentación.
- Tramos de entrada de acometida.
- Tramos de la instalación de enlace eléctrico.
- Criterios para dimensionar, ubicar y conectar los conductores y equipos de corte, protección, accionamiento o medida y otros elementos auxiliares.
- Conductores. Tipos. Características técnicas. Criterios de selección.

## Contenidos procedimentales

### Caracterización del enlace eléctrico

- Análisis de la instalación de enlace eléctrico a partir de un proyecto planteado.
- Identificación de los elementos que lo configuran el sistema
- Descripción del funcionamiento de la instalación de enlace eléctrico.

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

### **Verificación de recursos físicos, técnicos y logísticos para la instalación de enlace eléctrico**

- Listado y selección de materiales, herramientas y equipos.
- Listado y selección de recursos humanos.
- Verificación de las características técnicas de los instrumentos de mediciones.

### **Técnicas de bandejado/ducteado industrial**

- Interpretación de los diseños de bandejado.
- Técnicas de manejo de herramientas e instrumentos de medida.
- Colocación de bandejas de una instalación industrial:
  - Interpretación de la documentación técnica.
  - Marcación de los tramos del recorrido de bandejas.
  - Ajuste de los tramos marcados de la red de distribución de enlace
  - Colocación de cajas de conexión, cajas de tableros de control, protección y mando de equipos eléctricos e industriales.
  - Verificación de distancias, cruzamientos y radios de curvatura

### **Técnicas de cableado para la electrificación de instalaciones industriales**

- Técnicas de verificación de los tramos en la IE industrial.
- Técnicas de manejo de las herramientas e instrumentos
- Técnicas de conservación de herramientas e instrumentos.
- Técnicas de lanzado y conexión de conductores.
- Técnicas de distribución o electrificación de energía eléctrica.
- Pruebas de funcionamiento de la electrificación de la instalación industrial

### **Contenidos actitudinales**

- Aceptación de las actividades en equipos cooperativos, respetando la opinión de cada uno de los integrantes.
- Actitud de organización constante durante el desarrollo de los trabajos realizados.
- Respeto y rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes y de los procedimientos estandarizados.

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

## Requisitos básicos de infraestructura, espacio y apoyo a la impartición de clases

### Infraestructura:

- Aula polivalente hasta 40 estudiantes

### Instalaciones:

- Suministro eléctrico con tomas de corrientes.
- Iluminación adecuada.
- Sistema de ventilación.
- Accesibilidad universal a los espacios.
- Extintores y sistemas de seguridad.
- Conexión a Internet, por cable o red wifi.

### Apoyo:

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.

## Equipamientos, herramientas manuales y elementos auxiliares para el desarrollo de las clases

### Local/Infraestructura:

<b>Espacio</b>	<i>Hasta 20 estudiantes</i>	<i>Hasta 40 estudiantes</i>
<i>Aula polivalente</i>	1,5 m <sup>2</sup> por estudiante	1,5 m <sup>2</sup> por estudiante
<i>Taller de electricidad/ electrónica</i>	40 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>

### Equipamientos / Herramientas/Materiales didácticos:

#### Aula polivalente

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- Computadores suficientes en función del número de estudiantes, con conexión a Internet (puede ubicarse en el laboratorio de informática o en el aula polivalente en el caso de disponer de carro portátil).
- Impresora.

#### Taller de electricidad

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Mesas /mesones y sillas /banquetas adecuado al número de estudiantes
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- Herramientas manuales: destornilladores cruz, destornilladores planos, pelacables, cinta aislante, bridas de sujeción, alicates, llaves inglesa de tamaños estándar, martillo pequeño, lámpara de prueba serie, cautín o pistola para soldar (incluyendo estaño y pasta para soldar), linterna potente o lámpara portátil, pequeño quemador de gas, varilla larga con un espejo al final, alicates para presionar los contactos en los conectores, regla larga de metal, un imán, extractor para rodamientos, taladro
- Materiales: adhesivo fijador, sellador de silicona a prueba de agua, resina polimérica termo activa (compuesto), grasa especial para tratar el empaque y los cojinetes, tubos retráctiles del tamaño requerido, abrazaderas, conjunto de puntas de contacto, alambres, almohadillas de goma de varios diámetros, fusible, etc.
- Instrumentos de medida: medidor de aislamiento, tester, multímetro o pinza amperimétrica.
- Equipos de protección individual: guantes, zapatón de seguridad, lente especial, ropa de trabajo de material especial, casco, pantallas de soldadura, protecciones auditivas, manguitos, delantal, etc.
- Elementos de seguridad en las máquinas y equipos: protecciones, alarmas, pasos de emergencia, etc.

### Elementos necesarios, propios de la clase impartida:

-

**Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS)  
Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral (SINAFOCAL)  
Formato Estándar de Diseño Curricular de Módulos Formativos**

<b>Nombre del módulo</b>	Instalaciones industriales de equipos electromecánicos de hasta 60 kVA.	<b>Código</b>	MF0172_2
<b>Familia profesional</b>	Electricidad y electrónica		
<b>Perfil profesional</b>	Instalaciones eléctricas industriales en baja tensión		
<b>Código del perfil profesional</b>	ELEL0083_2		
<b>Nivel de competencia (CNPP)</b>	2 (dos)		
<b>Duración del módulo</b>	140 horas	<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Perfil de entrada del participante</b>	<b>Requisitos mínimos del participante para el acceso a la capacitación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación Escolar Básica concluida</li> <li>- Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas concluida.</li> <li>- Certificado de Auxiliar (nivel 1 de cualificación).</li> <li>- Certificación de competencias ligada a perfiles del CNPP de nivel 1 de cualificación.</li> </ul>		
<b>Perfil del profesional formador</b>	<b>Perfil académico (competencias técnicas)</b>	<b>Experiencia profesional requerida</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional o,</li> <li>- Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o,</li> <li>- Título de grado o postgrado relacionada con el módulo formativo o área de la familia profesional.</li> </ul>	<b>Con titulación</b>	<b>Sin titulación</b>
		1 año de experiencia laboral	2 años de experiencia laboral
<b>Competencias pedagógicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor en cualquier especialidad o,</li> <li>- Título de profesor profesionalizante o,</li> <li>- Habitación pedagógica/Habilitación metodológica requerida por cada Administración responsable.</li> <li>- Formación basada en competencias (no excluyente)</li> </ul>			

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

<b>Perfil de salida del participante</b>	<p><b>Una vez concluido los “6” módulos, el participante tendrá el perfil de “Instalaciones eléctricas industriales en baja tensión”.</b></p> <p><b>Otras ocupaciones y puestos de trabajo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricistas de obras de trabajo</li> <li>- Electricista de construcciones; Electricista de edificios/montaje.</li> <li>- Instaladores y reparadores de líneas eléctricas.</li> <li>- Instalador de línea de energía eléctrica.</li> <li>- Montadores de equipos eléctricos.</li> <li>- Montador de aparatos y equipos eléctricos.</li> <li>- Técnico en seguridad en instalaciones eléctricas en baja tensión.</li> </ul>
--	---

<b>Objetivo General</b>	Realizar instalaciones industriales de equipos electromecánicos de hasta 60 kVA.
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *</b>	
<b>RA.1. Caracterizar el montaje de los equipos electromecánicos industriales identificando los parámetros, características y funcionamiento.</b>	
<p><b>C.E.1.1.</b> Reconocer los tipos de montajes de equipos electromecánicos en IE industriales, identificando sus partes y elementos constituyentes.</p> <p><b>C.E.1.2.</b> Identificar los distintos tipos de tableros de fuerza y mando con sus componentes en la IE industrial, analizando sus características y describiendo la función que desempeñan.</p> <p><b>C.E.1.3.</b> Explicar los equipos electromecánicos del sistema industrial, identificando sus partes y elementos, su función, aplicación distancias, características técnicas y criterios de selección.</p> <p><b>C.E.1.4.</b> Identificar ubicación de los equipos electromecánicos industriales en la planta de producción, aplicando criterios que respeten el proceso industrial.</p> <p><b>C.E.1.5.</b> Interpretar la documentación técnica vigente relacionada con los equipos electromecánicos industriales de enlaces eléctricos industriales.</p> <p><b>C.E.1.6.</b> Realizar en un supuesto práctico de análisis del montaje de equipos electromecánicos industriales caracterizado por su documentación técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación de los elementos que lo configuran.</li> <li>– Relación entre los elementos reales y los símbolos que aparecen en los esquemas.</li> <li>– Descripción de la lógica de funcionamiento de la IE industrial.</li> </ul>	
<b>R.A.2. Realizar la instalación de los equipos electromecánicos, según el trazado, el proceso industrial y la documentación técnica del proyecto planteado.</b>	
<p><b>C.E.2.2.</b> Describir los diferentes materiales, herramientas, equipos e instrumentos utilizados en el montaje electromecánico industrial, identificando sus utilidades.</p> <p><b>C.E.2.2.</b> Interpretar las instrucciones marcadas en los documentos técnicos para llevar a cabo el desarrollo de la instalación de los equipos electromecánicos.</p> <p><b>C.E.2.3.</b> Acopiar los materiales y herramientas utilizados para el montaje de equipos electromecánicos tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– máquinas eléctricas</li> <li>– pernos y tornillos de fijación</li> <li>– perfiles</li> <li>– terminales,</li> </ul> <p>entre otros, ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica y parámetros homologados en cuanto a tipos, dimensiones, grados de protección IP e IK, clase de aislamiento, potencia y otras características nominales</p> <p><b>C.E.2.5.</b> Reconocer los procedimientos para la instalación de los elementos de sujeción de los equipos electromecánicos, interpretando las instrucciones dadas por el fabricante, así como las normas técnicas vigentes.</p>	



Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

**C.E.2.6.** Montar los elementos mecánicos para la sujeción de los equipos electromecánicos (pies, bridas, carcasas, pernos, correas y/o cadenas de transmisión, canalizaciones, poleas, engranajes, y elementos antivibración, entre otros) mediante los procedimientos establecidos de nivelado, ensamblado, sujeción, montaje superficial, empotrado o suspendido.

**C.E.2.7.** Reconocer la importancia de la organización constante durante el desarrollo de los trabajos realizados.

**C.E.2.8.** Demostrar iniciativa e interés por el conocimiento de las últimas disposiciones reglamentarias en materia de equipos electromecánicos.

**R.A.3. Efectuar interconexión eléctrica de los equipos electromecánicos industriales de la instalación, según la documentación técnica del proyecto o memoria técnica.**

**C.E.3.1.** Describir la interconexión eléctrica de los equipos electromecánicos industriales, explicando su estructura y finalidad.

**C.E.3.2.** Interpretar las instrucciones marcadas en los documentos técnicos, con el fin de seleccionar los materiales para la interconexión de los equipos electromecánicos junto con las herramientas, equipos y/o instrumentos para la realización del trabajo, según el trazado del proyecto.

**C.E.3.3.** Acopiar los materiales y herramientas utilizados para la interconexión de los equipos electromecánicos ajustándose a las especificaciones de la documentación técnica y parámetros homologados.

**C.E.3.4.** Conectar los equipos electromecánicos a los circuitos de fuerza y mando siguiendo los esquemas y especificaciones técnicas en cuanto a número y tipo de conductores, tensión de aislamiento, sección, colores homologados, disponiendo cada circuito a través de su canalización y etiquetándolo según codificación establecida.

**C.E.3.5.** Demostrar capacidad de organización en el desarrollo de las tareas asignadas.

**R.A.4. Efectuar las operaciones de ensayo y puesta en marcha del servicio de las instalaciones eléctricas industriales, según la documentación del proyecto o memoria técnica y siguiendo los procedimientos establecidos.**

**C.E.4.1.** Identificar las operaciones de ensayo y puesta en marcha que se deben aplicar a las instalaciones eléctricas industriales, indicando su secuencia y parámetros que están implicados.

**C.E.4.2.** Caracterizar las herramientas y los instrumentos de medición en las instalaciones eléctricas industriales.

**C.E.4.3.** Realizar en un caso práctico de operaciones de puesta en marcha en las instalaciones eléctricas industriales y a partir de la documentación que se utilizan en las operaciones de ensayo y puesta en marcha técnica:

- Identificación de los equipos electromecánicos.
- Interpretación de la documentación técnica.
- Preparación de herramientas e instrumentos de medición necesarios para las operaciones de puesta en marcha.
- Puesta en marcha de cada equipo para verificar su funcionamiento de acuerdo con sus características nominales (corriente, tensión, velocidad y temperatura entre otras).

**C.E.4.3.** Realizar en un caso práctico de operaciones ensayo de las instalaciones eléctricas industriales y a partir de la documentación técnica:

- Interpretación de la documentación técnica.
- Preparación de herramientas e instrumentos de medición necesarios para las operaciones de ensayos normalizados.
- Realización de las pruebas de funcionamiento eléctrico:
  - continuidad en los devanados,
  - conductores de alimentación y conexiones equipotenciales,
  - resistencia de aislamiento en devanados e instalación,
  - resistencia de puesta a tierra,
  - r.p.m.,
  - consumo y otras características nominales,
  - entre otros

asegurando la calidad del trabajo de acuerdo con la normativa vigente.

**C.E.4.4.** Demostrar autonomía e iniciativa en la ejecución de las tareas realizadas, manteniendo una actitud de trabajo en equipo con respeto a las opiniones de los demás.

**C.E.4.5.** Tomar conciencia de la necesidad de respeto y rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes y de los procedimientos estandarizados.

## Contenidos formativos

### Contenidos conceptuales

#### Equipos electromecánicos industriales

- Equipos electromecánicos industriales:
  - Tipos de montaje.
  - Elementos, características técnicas y funciones.
  - Criterios de selección de los equipos electromecánicos.
- Tableros de fuerza y mando:
  - Tipos y componentes
  - Características
  - Funciones
  - Criterios de selección de la instalación de comandos de fuerza y mando de equipos electromecánicos.
  - Ubicación.
- Simbología utilizada.
- Lógica de funcionamiento de la IE industrial.
- Normativas vigentes de instalación de equipos electromecánicos para la IE industrial.

#### Instalaciones de equipos electromecánicos

- Materiales, herramientas, equipos e instrumentos para la instalación de los equipos electromecánicos.
- Documentación técnica.
- Elementos mecánicos para la sujeción de los equipos electromecánicos: pies, bridas, carcasas, pernos, correas y/o cadenas de transmisión, canalizaciones, poleas, engranajes, y elementos antivibración, entre otros.
- Nivelado, ensamblado, sujeción, montaje superficial, empotrado o suspendido.
- Especificaciones e instrucciones técnicas de los equipos electromecánicos:
  - Dimensiones
  - Posición de funcionamiento
  - Sistema de fijación
  - Situación de elementos de refrigeración
  - grado de protección IP e IK
  - Humedad
  - Temperatura
  - Ventilación
  - Otras condiciones del entorno.

#### Interconexión eléctrica de los equipos electromecánicos industriales

- Concepto. Tipos. Elementos de comando y protección.
- Documentación técnica.
- Diagramas y esquemas de interconexión de equipos electromecánicos.
- Materiales y herramientas para interconexión eléctrica de equipo electromecánico industrial.

#### Ensayos y puesta en marcha del servicio de las IE industrial

- Operaciones de ensayo.
- Operaciones de puesta en marcha.
- Herramientas y los instrumentos de medición utilizados en las operaciones de ensayo y puesta en marcha.

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Documentación técnica.

### **Contenidos procedimentales**

#### **Caracterización de los equipos electromecánicos industriales**

- Identificación de los tableros de fuerza y mando.
- Ubicación de los equipos electromecánicos industriales en la planta de producción.
- Análisis del montaje de equipos electromecánicos:
  - Identificación de los elementos.
  - Relación entre los elementos reales y los símbolos que aparecen en los esquemas.
  - Descripción de la lógica de funcionamiento de la IE industrial.
- Interpretación de documentación técnica.

#### **Instalación de los equipos electromecánicos**

- Interpretación de diagramas y esquemas.
- Técnicas de acopio de materiales.
- Técnicas de manejo de herramientas y equipos de medición.
- Técnicas de instalación de elementos mecánicos para la sujeción de los equipos electromecánicos.
- Procedimientos como nivelado, ensamblado, sujeción, montaje superficial, empotrado o suspendido.
- Interpretación de documentación técnica.

#### **Técnicas de interconexión eléctrica de equipos electromecánicos industriales**

- Interpretación de diagramas y esquemas
- Técnicas de acopio de materiales.
- Técnicas de manejo de herramientas y equipos de medición.
- Técnicas de conexión de equipos electromecánicos a los circuitos de fuerza y mando.
- Interpretación de documentación técnica.

#### **Técnicas de ensayos y puesta en marcha del servicio de las IE industrial**

- Pruebas de funcionamiento eléctrico de la instalación mediante ensayos normalizados:
  - Continuidad en los devanados
  - Conductores de alimentación
  - Conexiones equipotenciales
  - Resistencia de aislamiento en devanados e instalación
  - Resistencia de puesta a tierra
  - r.p.m.
  - Consumo y otras características nominales
- Realizar la puesta en marcha del sistema
- Verificar los parámetros dados por el proyecto.

### **Contenidos actitudinales**

- Capacidad de organización en el desarrollo de los trabajos realizados.
- Autonomía e iniciativa en la ejecución de sus labores.
- Respeto y rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes y de los procedimientos estandarizados.
- Actitud de trabajo en equipo en la ejecución de los trabajos.
- Iniciativa e interés por el conocimiento de las últimas disposiciones reglamentarias en materia de IE Industriales.

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

## Requisitos básicos de infraestructura, espacio y apoyo a la impartición de clases

### Infraestructura:

- Aula polivalente hasta 40 estudiantes

### Instalaciones:

- Suministro eléctrico con tomas de corrientes.
- Iluminación adecuada.
- Sistema de ventilación.
- Accesibilidad universal a los espacios.
- Extintores y sistemas de seguridad.
- Conexión a Internet, por cable o red wifi.

### Apoyo:

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.

## Equipamientos, herramientas manuales y elementos auxiliares para el desarrollo de las clases

### Local/Infraestructura:

#### Espacio

*Aula polivalente*

*Taller de electricidad/electrónica*

*Hasta 20 estudiantes*

1,5 m<sup>2</sup> por estudiante

40 m<sup>2</sup>

*Hasta 40 estudiantes*

1,5 m<sup>2</sup> por estudiante

60 m<sup>2</sup>

### Equipamientos / Herramientas/Materiales didácticos:

#### *Aula polivalente*

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- Computadores suficientes en función del número de estudiantes, con conexión a Internet (puede ubicarse en el laboratorio de informática o en el aula polivalente en el caso de disponer de carro portátil).
- Impresora.

#### *Taller de electricidad*

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Mesas /mesones y sillas /banquetas adecuado al número de estudiantes
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- Herramientas manuales: destornilladores cruz, destornilladores planos, pelacables, cinta aislante, bridas de sujeción, alicates, llaves inglesa de tamaños estándar, martillo pequeño, lámpara de prueba serie, cautín o pistola para soldar (incluyendo estaño y pasta para soldar), linterna potente o lámpara portátil, pequeño quemador de gas, varilla larga con un espejo al final, alicates para presionar los contactos en los conectores, regla larga de metal, un imán, extractor para rodamientos, taladro
- Materiales: adhesivo fijador, sellador de silicona a prueba de agua, resina polimérica termo activa (compuesto), grasa especial para tratar el empaque y los cojinetes, tubos retráctiles del tamaño requerido, abrazaderas, conjunto de puntas de contacto, alambres, almohadillas de goma de varios diámetros, fusible, etc.
- Instrumentos de medida: medidor de aislamiento, tester, multímetro o pinza amperimétrica.
- Equipos de protección individual: guantes, zapatón de seguridad, lente especial, ropa de trabajo de material especial, casco, pantallas de soldadura, protecciones auditivas, manguitos, delantal, etc.
- Elementos de seguridad en las máquinas y equipos: protecciones, alarmas, pasos de emergencia, etc.

### Elementos necesarios, propios de la clase impartida:

-

**Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS)  
Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral (SINAFOCAL)  
Formato Estándar de Diseño Curricular de Módulos Formativos**

<b>Nombre del módulo</b>	Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de las IE de hasta 60 kVA	<b>Código</b>	MF0170_2
<b>Familia profesional</b>	Electricidad y electrónica		
<b>Perfil profesional</b>	Instalaciones eléctricas industriales en baja tensión		
<b>Código del perfil profesional</b>	ELEL0083_2		
<b>Nivel de competencia (CNPP)</b>	2 (dos)		
<b>Duración del módulo</b>	140 horas	<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Perfil de entrada del participante</b>	<b>Requisitos mínimos del participante para el acceso a la capacitación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación Escolar Básica concluida.</li> <li>- Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas concluida.</li> <li>- Certificado de Auxiliar (nivel 1 de cualificación).</li> <li>- Certificación de competencias ligada a perfiles del CNPP de nivel 1 de cualificación.</li> </ul>		
<b>Perfil del profesional formador</b>	<b>Perfil académico (competencias técnicas)</b>	<b>Experiencia profesional requerida</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional o,</li> <li>- Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o,</li> <li>- Título de grado o postgrado relacionada con el módulo formativo o área de la familia profesional.</li> </ul>	<b>Con titulación</b>	<b>Sin titulación</b>
		1 año de experiencia laboral	2 años de experiencia laboral
<b>Competencias pedagógicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor en cualquier especialidad o,</li> <li>- Título de profesor profesionalizante o,</li> <li>- Habitación pedagógica/Habilitación metodológica requerida por cada Administración responsable.</li> <li>- Formación basada en competencias (no excluyente)</li> </ul>			

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

<b>Perfil de salida del participante</b>	<p><b>Una vez concluido los “6” módulos, el participante tendrá el perfil de “Instalaciones eléctricas industriales en baja tensión”.</b></p> <p><b>Otras ocupaciones y puestos de trabajo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricistas de obras de trabajo</li> <li>- Electricista de construcciones; Electricista de edificios/montaje.</li> <li>- Instaladores y reparadores de líneas eléctricas.</li> <li>- Instalador de línea de energía eléctrica.</li> <li>- Montadores de equipos eléctricos.</li> <li>- Montador de aparatos y equipos eléctricos.</li> <li>- Técnico en seguridad en instalaciones eléctricas en baja tensión.</li> </ul>
--	---

<b>Objetivo General</b>	Realizar el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de las IE de hasta 60 kVA.
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *</b>	
<b>RA.1. Analizar distintos tipos de mantenimiento, identificando las partes susceptibles de mantenimiento y las características más relevantes de los mismos.</b>	
<p><b>C.E.1.1.</b> Describir los distintos tipos, partes, procesos y parámetros regulables de funcionamiento en IE domiciliarias, industriales, equipos electromecánicos con sus tableros de fuerza y mando que puedan requerir mantenimiento correctivo, preventivo o predictivo.</p> <p><b>C.E.1.2.</b> Identificar los distintos bloques funcionales que configuran los diferentes tipos de mantenimiento, analizando sus características y describiendo la función que desempeñan.</p> <p><b>C.E.1.3.</b> Asociar los elementos (motores, componentes de comando y protección, entre otros) a los bloques funcionales de las IE, con la función que realizan.</p> <p><b>C.E.1.4.</b> Identificar el lugar de ubicación de los elementos que conforman las IE D /I según su función, utilizando la simbología adecuada y a partir del diagrama de bloques.</p> <p><b>C.E.1.5.</b> Aplicar búsqueda para la compilación de la documentación técnica del equipo (normativas, manuales técnicos, foros, etc.)</p> <p><b>C.E.1.6.</b> Realizar a partir de los esquemas de equipos e IE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Relación de los símbolos de representación de los elementos que conforman.</li> <li>– Interpretación de los esquemas describiendo el funcionamiento de los elementos.</li> </ul> <p><b>C.E.1.7.</b> Realizar en un supuesto práctico de análisis de un sistema eléctrico Domiciliario/ Industrial o equipo electromecánico caracterizado por su documentación técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación de los elementos que lo configuran, interpretando la documentación técnica y relacionando los elementos reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.</li> <li>– Descripción de la lógica de funcionamiento de la IE en referencia a los elementos que componen cada circuito, utilizando los esquemas eléctricos y comprobándolo mediante el análisis funcional del equipo.</li> <li>– Verificación que los componentes y maquinas electromecánicas (bomba, motor, presostatos, elementos de protección entre otros), que conforman el sistema industrial y que cumplan los requerimientos establecidos en la documentación de este.</li> <li>– Identificación de la variación que se produce en el funcionamiento del equipo suponiendo modificaciones en los parámetros de los distintos elementos (calibración de protecciones, entre otros) y comprobándolo funcionalmente.</li> </ul> <p><b>C.E.1.8.</b> Realizar en un caso práctico de análisis de un diagnóstico de averías teniendo en cuenta Comprobación funcional de los componentes</p> <p>Identificación de los elementos que lo configuran, interpretando en la documentación técnica los valores de los parámetros (tensión, frecuencia, corriente entre otros)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Descripción de la lógica de funcionamiento de la IE Domiciliario/ Industrial o equipo electromecánico con sus tableros de fuerza o mando en referencia a los elementos que componen cada circuito, utilizando los esquemas eléctricos y comprobándolo mediante el análisis funcional del equipo.</li> </ul>	

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Determinación de la variación que se produce en el funcionamiento del equipo suponiendo modificaciones en los parámetros comprobándolo funcionalmente.

**RA.2. Aplicar técnicas de mantenimiento predictivo, preventivo en instalaciones eléctricas domiciliarias e industriales y equipos electromecánicos con sus tableros de fuerza y mando, aplicando los procedimientos requeridos, en condiciones de seguridad y calidad.**

**C.E.2.1.** Seleccionar y preparar los materiales, equipos, herramientas y documentación necesarios para realizar las labores de mantenimiento predictivo o preventivo y seguimiento en función de la instalación y /o equipo a mantener.

**C.E.2.2.** Describir los procedimientos que se deben de aplicar en cada una de las operaciones de mantenimiento predictivo o preventivo que se realizan en la instalación y /o equipo y sus elementos.

**C.E.2.3.** Realizar en un caso práctico de mantenimiento preventivo de una instalación eléctrica y /o equipo, a partir de la documentación técnica:

- Identificación de los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Preparación del área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos establecidos.
- Comprobación del estado general de la IE y /o equipo (puntos, tomas, tablero principal, tablero seccional, protecciones, equipos entre otros).
- Realización de las operaciones de limpieza y comprobar la eficacia de los componentes.
- Comprobación de la alimentación de la IE y/o equipo y las conexiones y continuidades de cables, conectores, regletas, entre otros.
- Comprobación de la actuación de los elementos de seguridad y protecciones.
- Comprobación de los parámetros de la IE y /o equipo y comparar las medidas obtenidas con la documentación técnica, comprobando su correcto funcionamiento.
- Sustitución del elemento o componente indicado en el plan de mantenimiento, realizando las intervenciones necesarias para dicha sustitución.
- Realización de las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación técnica.
- Revisión y mantenimiento del estado de operación los equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Realización de las distintas operaciones cumpliendo la normativa de aplicación vigente.

**R.A 3 Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de disfunciones y averías en IE domiciliarias e industriales además de equipos electromecánicos como sus respectivos tableros de fuerza y mando, determinando las causas que las producen, en condiciones de seguridad y calidad.**

**C.E.3.1.** Describir la tipología y características de las averías que se producen en los equipos electromecánicos, determinando la causa de las mismas y sus efectos en el equipo.

**C.E.3.2.** Identificar las técnicas de diagnóstico, localización, medida, y los medios específicos utilizados en la localización de averías en las IE Domiciliario/ Industrial y/o equipos electromecánicos.

**C.E.3.3.** Realizar en un caso práctico de diagnóstico de averías en una IE Domiciliario/ Industrial a partir de la documentación técnica:

- Interpretación de la documentación técnica identificando los circuitos eléctricos, mecánicos e hidráulicos y los elementos que componen el equipo electromecánico.
- Identificación de la influencia de factores externos (temperatura, atmosfera entre otros) en el funcionamiento del equipo.
- Descripción de la aplicación y los procedimientos de utilización de los instrumentos de medida (amperímetro, voltímetro, telurómetro, termómetro, pinza amperométrica, entre otros) para el diagnóstico de las averías.
- Cálculo de las medidas necesarias para la identificación de la disfunción o avería.
- Comprobación en modo test de los parámetros de funcionamiento del equipo para la identificación de la disfunción o avería.
- Identificación de los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce y medidas realizadas, determinando el elemento afectado.



Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Enunciado de hipótesis de la causa o causas que producen la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el equipo.
- Explicación del procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Localización del elemento responsable de la avería en el tiempo estimado.
- Ejecución de las distintas operaciones cumpliendo la normativa de aplicación vigente.

**C.E.3.4.** Aplicar criterios éticos en la realización de las actividades diagnóstico de fallas o mal funcionamiento de IE y /o equipos electromecánicos.

**RA.4. Realizar operaciones de mantenimiento correctivo en IE, a partir del diagnóstico y documentación técnica, en condiciones de seguridad y calidad.**

**C.E.4.1.** Describir los procedimientos aplicados en las operaciones más frecuentes de mantenimiento correctivo de IE y sus elementos según las averías más habituales.

**C.E.4.2.** Describir las herramientas y equipos utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo, indicando la forma de utilización y precauciones a tener en cuenta.

**C.E.4.3.** Identificar la normativa de aplicación relacionada con el mantenimiento de las IE y equipos.

**C.E.4.4.** Realizar en un caso práctico de avería o disfunción de una IE, a partir de la documentación técnica:

- Interpretación del informe de diagnóstico.
- Realización del plan de intervención para la corrección de la avería.
- Utilización de las herramientas, los instrumentos de medida y los equipos de protección adecuados a la actividad que se va a realizar.
- Sustitución del elemento o componente responsable de la avería y el elemento o insumo averiado, realizando las intervenciones necesarias para dicha sustitución.
- Ejecución de las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la IE.
- Realización de las distintas operaciones cumpliendo la normativa de aplicación vigente.

**C.E.4.5.** Aceptar instrucciones y correcciones en la realización de los trabajos que efectúa, utilizándolas para la mejora de su aprendizaje.

**RA.5. Ajustar y verificar parámetros en IE y/o equipos industriales a partir de procedimientos establecidos, en condiciones de seguridad y calidad**

**C.E.5.1.** Seleccionar los documentos necesarios para ajustar y verificar los parámetros en IE y/o equipos industriales y sus elementos a partir de documentación técnica.

**C.E.5.2.** Describir las fases a seguir en el ajuste y verificación de los parámetros en una IE y/o equipo industrial y sus elementos, según protocolos y secuencia establecida.

**C.E.5.3.** Realizar en un caso práctico de ajuste y verificación de parámetros en una IE y/o equipo industrial, a partir de la documentación técnica:

- Comprobación que la IE y/o equipo industrial y sus elementos se ajustan a lo indicado en la documentación técnica.
- Verificación que los equipos e instrumentos de prueba y medida son los indicados y disponen del certificado de calibración en vigor, si lo exige la normativa.
- Verificación de los parámetros (códigos de error, seguridad, niveles de agua, consumo eléctrico, entre otros) de la IE y /o equipo industrial contrastando los valores obtenidos con los especificados en la documentación técnica.
- Ajuste del rango y valores en los puntos de test de la IE y /o equipo industrial y sus elementos.
- Realización de las distintas operaciones cumpliendo la normativa de aplicación vigente.
- Elaboración de un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

**Contenidos formativos**

**Contenidos conceptuales**

**IE / equipos industriales o electromecánicos**

- Bloques funcionales: características y funciones.
- Elementos de los bloques funcionales: relación y funciones.

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Diagramas unifilares, bi, multifilares, de bloques y simbología.
- Documentación técnica del equipo.

**Disfunciones y averías en IE y/ o equipos:**

- Disfunciones y averías: tipología, características, causas y efectos en el equipo.
- Localización de averías: técnicas de diagnóstico, localización, medida y medios específicos.

**Mantenimiento correctivo en IE y /o equipos:**

- Mantenimiento correctivo: procedimientos aplicados y averías más habituales.
- Herramientas y equipos utilizados en el mantenimiento correctivo, forma de utilización y precauciones.

**Parámetros en IE y/o equipos:**

- Documentos para ajuste y verificación de los parámetros.
- Fases para el ajuste y verificación de los parámetros en una IE y /o equipo y sus elementos, protocolos y secuencia establecida.

**Contenidos procedimentales**

**Análisis en IE y/o equipos:**

- Búsqueda para la compilación de la documentación técnica de los equipos.
- Realización a partir de los esquemas de IE y/o equipos:
  - Relación de los símbolos de representación de los elementos que conforman el sistema con el elemento real.
  - Interpretación de los esquemas describiendo el funcionamiento de los elementos.
- Análisis de IE y/o equipos:
  - Identificación de los elementos que lo configuran.
  - Descripción del funcionamiento del sistema.
  - Verificación de componentes, bomba, motor, presostato, entre otros.
  - Identificación de la variación que se produce en el funcionamiento del equipo suponiendo modificaciones en los parámetros de los distintos elementos.
  - Localización y diagnóstico de disfunciones y averías en IE y/o equipos:
- Diagnóstico de averías en una IE y/o equipos:
  - Interpretación de la documentación técnica identificando los circuitos eléctricos, hidráulicos y elementos.
  - Identificación de la influencia de factores externos (temperatura, altura, atmosfera entre otros) en el funcionamiento del equipo.
  - Descripción de la aplicación y procedimientos de utilización de los instrumentos de medida (termómetro, pinza amperimétrica, entre otros) para el diagnóstico de las averías.
  - Realización de las medidas para la identificación de la disfunción o avería.
  - Comprobación en modo test los parámetros de funcionamiento del equipo para la identificación de la disfunción o avería.
  - Identificación de los síntomas de la avería.
  - Definición de hipótesis de la causa o causas de la avería.
  - Definición del procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.
  - Localización del elemento responsable de la avería.
  - Realización de las operaciones cumpliendo la normativa de aplicación vigente.

**Operaciones de mantenimiento correctivo en IE y/o equipos:**

- Interpretación del informe de diagnosis.
- Realización del plan de intervención para la corrección de la avería.
- Utilización de las herramientas, los instrumentos de medida y los equipos de protección.
- Sustitución del elemento o componente responsable de la avería.
- Realización de las pruebas y ajustes necesarios.
- Realización de las distintas operaciones cumpliendo la normativa de aplicación vigente.

**Ajuste y verificación de los parámetros en IE y/o equipos.**

**Misión:** Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Comprobación de que la IE y/o equipo y sus elementos se ajustan a lo indicado en la documentación técnica.
- Verificación que los equipos e instrumentos de prueba y medida son los indicados y disponen del certificado de calibración en vigor.
- Verificación de los parámetros (códigos de error, seguridad, niveles de agua, consumo eléctrico, entre otros) de la IE y/o equipo contrastando los valores obtenidos con los especificados en la documentación técnica.
- Ajuste del rango y valores en los puntos de test equipo y sus elementos.
- Realización de las operaciones cumpliendo la normativa de aplicación vigente.
- Elaboración de un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

#### **Contenidos actitudinales**

- Aplicar criterios éticos en la realización de las actividades.
- Autonomía e iniciativa en la ejecución de sus labores.
- Respeto hacia los usuarios y clientes, los compañeros y superiores.
- Respeto y rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes y de los procedimientos estandarizados.
- Capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la práctica.
- Actitud de trabajo en equipo en la ejecución de los trabajos.
- Capacidad de organización en el desarrollo de los trabajos realizados.
- Capacidad de recibir y dar indicaciones.

#### **Requisitos básicos de infraestructura, espacio y apoyo a la impartición de clases**

##### **Infraestructura:**

- Aula polivalente hasta 40 estudiantes

##### **Instalaciones:**

- Suministro eléctrico con tomas de corrientes.
- Iluminación adecuada.
- Sistema de ventilación.
- Accesibilidad universal a los espacios.
- Extintores y sistemas de seguridad.
- Conexión a Internet, por cable o red wifi.

##### **Apoyo:**

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.

## Equipamientos, herramientas manuales y elementos auxiliares para el desarrollo de las clases

### Local/Infraestructura:

Espacio	Hasta 20 estudiantes	Hasta 40 estudiantes
Aula polivalente	1,5 m <sup>2</sup> por estudiante	1,5 m <sup>2</sup> por estudiante
Taller de electricidad	40 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>
Depósito de materiales	6 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>

### Equipamientos / Herramientas/Materiales didácticos:

#### Aula polivalente

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- Computadores necesarios en función del número de estudiantes con conexión a Internet (puede ubicarse en el laboratorio de informática o en el aula polivalente en el caso de disponer de carro portátil)
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Pizarra
- Bolígrafos y portaminas.
- Borrador.
- Normativas:
  - Reglamento de baja tensión de ANDE.
  - Norma Paraguaya de Instalaciones de BT (NP 2 028 96).
  - Ley N° 5668/2016 “De verificación y control de la calidad y seguridad de los productos y servicios en las instalaciones eléctricas”. Decreto N° 9265/2018 “Por el cual se Reglamenta la Ley N° 5668/2016...”.

#### Taller de electricidad

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas o banquetas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo o mesones (acorde a la cantidad de participantes)
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- Herramientas manuales: destornilladores cruz, destornilladores planos, pelacables, cinta aislante, bridas de sujeción, alicates, llaves inglesas de tamaños estándar, martillo pequeño, lámpara de prueba serie, cautín o pistola para soldar (incluyendo estaño y pasta para soldar), linterna potente o lámpara portátil, alicates para presionar los contactos en los conectores, regla larga de metal, un imán, extractor para rodamientos, taladro
- Materiales: pasacables, adhesivo fijador, sellador de silicona a prueba de agua, resina polimérica termo activa (compuesto), grasa especial para tratar el empaque y los cojinetes, tubos retráctiles del tamaño requerido, abrazaderas, conjunto de puntas de contacto, alambres, almohadillas de goma de varios diámetros, fusible, etc.
- Instrumentos de medida: medidor de aislamiento, tester, multímetro o pinza amperométrica, telurómetro, cámara termográfica, vatímetro, cofímetro, secuenciador, taquímetro entre otros

**Misión:** Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

***Depósito de materiales***

- Estanterías o gabinetes apropiados para el almacenamiento de los equipos y materiales.

**Elementos necesarios, propios de la clase impartida:**

- 

Elaborado por: Equipo A y DF-CIMA