

## *“Montaje y mantenimiento de los sistemas de automatización industrial, domóticos e inmóticos”*

*Nivel de Cualificación: 2 (dos)*

<b>COMPETENCIA GENERAL</b>	Montar y mantener los sistemas de regulación y control en instalaciones industriales, sistemas domóticos e inmóticos, apostando por la mejora continua de los procesos productivos, aplicando medidas de seguridad, con ética, en cumplimiento de los reglamentos y normas técnicas vigentes y cuidado del medio ambiente.
----------------------------	--

UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS FORMATIVOS	CARGA HORARIA
1. Realizar el montaje de los sistemas de regulación y control industriales.	1. Montaje de los sistemas de regulación y control industriales.	120
2. Realizar el montaje de los sistemas domóticos e inmóticos.	2. Montaje de los sistemas domóticos e inmóticos.	100
3. Realizar el mantenimiento preventivo de los sistemas de regulación y control.	3. Mantenimiento preventivo de los sistemas de regulación y control.	70
4. Realizar el mantenimiento correctivo de los sistemas de regulación y control.	4. Mantenimiento correctivo de los sistemas de regulación y control.	90
5. Implementar protocolos de seguridad, salud laboral, bioseguridad, sostenibilidad y respeto medioambiental.	5. Seguridad, salud laboral, bioseguridad, sostenibilidad y respeto medioambiental.	100
<b>Carga Horaria Total del Perfil Profesional</b>		480

**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>Montaje de los sistemas de regulación y control industriales.</b>	<b>Código</b>	MF0162_2
<b>Familia profesional</b>	Electricidad y Electrónica		
<b>Perfil profesional</b>	Montaje y mantenimiento de los sistemas de automatización industrial, domóticos e inmóticos		
<b>Código del perfil profesional</b>	ELEL0081_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.</li> <li>- Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o,</li> <li>- Título de grado o postgrado relacionado 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/docente en la especialidad o área de la familia profesional 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>			
<b>Perfil de salida del participante</b>	<b>Una vez concluido los “5” módulos, el participante tendrá el perfil de “Montaje y mantenimiento de los sistemas de automatización industrial, domóticos e inmóticos”.</b>  <b>Otras ocupaciones y posibles puestos de trabajo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricista; Electricista de edificios/montaje (instalaciones).</li> <li>- Empalmador, cables eléctricos o de telecomunicaciones.</li> <li>- Montadores de mecanismos y elementos mecánicos.</li> <li>- Montadores de equipos eléctricos.</li> <li>- Montadores de equipos electrónicos.</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.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalador electricista industrial.</li> <li>- Electricista de mantenimiento y reparación de equipos de control, medida y precisión.</li> <li>- Instalador doméstico de viviendas.</li> <li>- Instalador inmótico de edificios.</li> <li>- Técnico de mantenimiento doméstico e inmótico.</li> </ul>
--	---

<b>Objetivo General</b>	Realizar el montaje de los sistemas de regulación y control industriales.
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *</b>	
<b>RA.1. Interpretar la información técnica, planos y manuales técnicos utilizados en la instalación de los sistemas de automatización industrial, con el fin de obtener los datos que permitan efectuar las operaciones de preparación y montaje.</b>	
<p><b>C.E.1.1.</b> Identificar las vistas, secciones y detalles de los planos de una instalación de automatización industrial según sistemas normalizados o esquemáticos.</p> <p><b>C.E.1.2.</b> Realizar un esquema y despieces de la parte de cableado y conexión de una instalación de automatización industrial.</p> <p><b>C.E.1.3.</b> Representar esquemas de los cuadros eléctricos, neumáticos e hidráulicos de instalaciones, aplicando la normativa y los convencionalismos de representación.</p> <p><b>C.E.1.4.</b> Identificar en la documentación técnica de una instalación de automatización industrial, a partir de un plano representativo de la misma, información técnica y manuales técnicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la información gráfica (simbología, elementos normalizados, vistas, cortes, secciones, detalles, cotas, entre otros).</li> <li>- Relación de los componentes de la instalación con los símbolos representados en los planos y esquemas.</li> <li>- Identificación de las dimensiones lineales, geométricas, así como las calidades superficiales y sus tolerancias, expresadas en los planos.</li> <li>- Obtención de las formas geométricas y dimensiones de los distintos elementos constructivos.</li> <li>- Distinción de los diferentes tipos de líneas utilizadas en la representación de los elementos.</li> <li>- Identificación de las diferentes escalas utilizadas y realizando los cálculos de cotas con el escalímetro y otros medios.</li> <li>- Obtención y caracterización de las medidas de autocontrol.</li> <li>- Documentación del proceso, organizando y clasificando la información.</li> </ul> <p><b>C.E.1.5.</b> Demostrar disposición en la interpretación e identificación de la información técnica, planos, simbología, esquemas y manuales técnicos apropiados a las operaciones a efectuar.</p>	
<b>RA.2. Caracterizar los principios de funcionamiento de los sistemas de regulación y control industriales, a partir de documentación técnica.</b>	
<p><b>C.E.2.1.</b> Describir las partes y elementos que configuran los diferentes sistemas de regulación y control industrial, su funcionamiento y características.</p> <p><b>C.E.2.2.</b> Relacionar los elementos (sensores, detectores, dispositivos de control, robots, actuadores, motores, entre otros) de que consta una instalación automatizada industrial con la función que realizan y sus aplicaciones.</p> <p><b>C.E.2.3.</b> Explicar el funcionamiento y características de una instalación de automatización industrial, interpretando los símbolos e identificando los elementos que componen cada circuito en los esquemas de control.</p> <p><b>C.E.2.4.</b> Especificar el lugar de emplazamiento de los elementos de la instalación de automatización industrial, interpretando la simbología y áreas de aplicación, a partir de los planos de ubicación.</p> <p><b>C.E.2.5.</b> Describir la lógica de funcionamiento de la instalación de automatización industrial en función de los elementos que componen cada circuito, utilizando los esquemas eléctricos.</p> <p><b>C.E.2.6.</b> Relacionar la variación en el funcionamiento de los sistemas de regulación y control industrial con las modificaciones en los parámetros de los elementos.</p> <p><b>C.E.2.7.</b> Aplicar criterios éticos en la realización de las actividades de análisis de los principios de funcionamiento y características de los sistemas de regulación y control industrial.</p>	
<b>RA.3. Instalar los elementos de control, maniobra y protección en los cuadros, armarios o racks y pupitres para una instalación de automatización industrial a partir de planos y esquemas.</b>	

**C.E.3.1.** Describir las fases de montaje indicando los elementos, materiales, medios técnicos, medios auxiliares y de seguridad necesarios.

**C.E.3.2.** Realizar esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología, en función de las especificaciones del sistema de regulación y control industrial.

**C.E.3.3.** Describir las operaciones de ubicación y montaje de equipos, cuadros, elementos de campo y cableado en una instalación de automatización industrial, a partir de planos, esquemas y manuales de montaje.

**C.E.3.4.** Montar los elementos de control, maniobra y protección en un cuadro, armario o racks o pupitre de una instalación de automatización industrial simulada, a partir de planos, manuales de montaje, esquemas e instrucciones técnicas:

- Identificación de los elementos y dispositivos, relacionándolos con los símbolos en los esquemas.
- Realización de un croquis de ubicación y distribución de los elementos de control, maniobra y protección en el cuadro, armario o pupitre.
- Planificación de las actividades en cada una de las fases de montaje, que se deben realizar.
- Preparación de los insumos para realizar las actividades de montaje.
- Fijación de los armarios o racks, pupitres, entre otros, ubicándolos en los lugares indicados en los planos.
- Mecanizado de las placas y perfiles de sujeción necesarios para el montaje.
- Mecanizado de la envolvente de los cuadros y los equipos eléctricos, de acuerdo con la documentación técnica.
- Ensamblado de la envolvente de los cuadros y los equipos eléctricos, garantizando su protección, en cualquier dirección, tanto en los contactos directos como en los agentes externos.
- Instalación de las bandejas soportes dentro del cuadro, armario o racks o pupitre.
- Identificación del lugar de ubicación de los elementos (sensores, actuadores, elementos auxiliares, entre otros) que configuran el cuadro, armario o racks o pupitre, interpretando la simbología y áreas de aplicación, a partir de los planos de ubicación.
- Realización de las operaciones de montaje, posicionado y fijación de los elementos de protección, mando y control (diferenciales, fuentes de alimentación, módulos de control, entre otros), siguiendo el plano de distribución.
- Etiquetado de los elementos de protección, mando y control de modo que queden identificados unívocamente.
- Realización del cableado y conexión de los diferentes elementos siguiendo los esquemas eléctricos, asegurando la fiabilidad de las conexiones.
- Introducción del programa y parámetros en el elemento de control, siguiendo las instrucciones técnicas, comprobando la secuencia y funcionamiento.
- Aplicación de las normas de seguridad y salud laboral durante la realización de las operaciones de instalación de los elementos de control, maniobra y protección.
- Elaboración del reporte de trabajo con las actividades desarrolladas de instalación de los elementos de control, maniobra y protección, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

**C.E.3.5.** Demostrar la capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la instalación de los elementos de control, maniobra y protección de una instalación de automatización industrial.

**C.E.3.6.** Asumir las instrucciones y correcciones en la realización de los trabajos que efectúa, aplicándolas para la mejora de su aprendizaje.

**RA.4. Realizar las operaciones de instalación de los equipos, elementos de campo y demás sistemas para una automatización industrial, a partir de planos, esquemas, manuales de montaje e instrucciones técnicas.**

**C.E.4.1.** Describir las fases de montaje indicando los elementos, materiales, medios técnicos, medios auxiliares y de seguridad necesarios.

**C.E.4.2.** Exponer las dificultades de montaje de los sistemas de conducción de cables y fluidos, proponiendo soluciones factibles.

**C.E.4.3.** Plantear las posibles contingencias en los procesos de ubicación de cuadros y elementos de campo, razonando posibles soluciones y mejoras.

**C.E.4.4.** Realizar las operaciones de instalación de los equipos y elementos de campo de un sistema de automatización industrial simulada, a partir de planos, manuales de montaje, esquemas e instrucciones técnicas:

**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.

- Identificación de los elementos y dispositivos (cuadros, canalizaciones, cableado, sensores, actuadores, robots, elementos auxiliares, entre otros) que componen la instalación y su ubicación y funcionamiento, relacionándolos con los símbolos en los esquemas de la instalación.
- Planificación de las actividades en cada una de las fases de montaje, que se deben realizar.
- Preparación de los materiales y elementos (armarios o racks, robots, cuadros, sensores, actuadores, sondas, motores, válvulas, válvulas de regulación y control, variadores, servoválvulas, cables y sistemas de conducción de cables, entre otros) a partir de información técnica y catálogos comerciales.
- Comprobación de los equipos, herramientas e instrumentos de medida (multímetro, manómetro, entre otros) para realizar las actividades de montaje.
- Montaje de los sistemas de conducciones neumáticas, hidráulicas y cables, respetando las distancias normalizadas.
- Tendido del cableado en los sistemas de conducción de cables, marcándolo y teniendo en cuenta la sobremedida, siguiendo el procedimiento establecido.
- Montaje de los armarios y cuadros, posicionando y fijando los equipos y dispositivos (sensores, actuadores, pulsadores SOS, entre otros), en sus lugares de ubicación, asegurando la sujeción mecánica.
- Realización de las operaciones de instalación, fijación y conexión de los elementos de campo con los controladores lógicos programables, de acuerdo con el plan de montaje.
- Fijación de los manipuladores y robots, de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Conexión de los equipos de control asegurando su fijación mecánica, suministro eléctrico y neumático, tomas de tierra (PAT), conectividad, entre otros, sin modificar sus características.
- Interconexión de los armarios, cuadros y pupitres de control con los sensores, actuadores, robots y módulos auxiliares, entre otros, asegurando la fiabilidad de las conexiones.
- Comunicación de los elementos accesorios de los equipos (pantallas, panel de operador, entre otros) en el sistema de control.
- Comprobación de la secuencia y funcionamiento del sistema.
- Aplicación de las normas de seguridad y salud laboral durante la realización de las operaciones de montaje del sistema de regulación y control industrial.
- Elaboración del reporte de trabajo con las actividades desarrolladas en el montaje del sistema de regulación y control industrial, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

**C.E.4.5** Demostrar la capacidad de organización durante la ejecución de los procesos de montaje del sistema de regulación y control industrial.

**C.E.4.6** Mostrar actitud de trabajo en equipo en la ejecución del tendido y conexión del cableado del sistema de regulación y control industrial.

**RA.5. Realizar las operaciones de puesta en marcha de los sistemas de regulación y control industriales, corrigiendo los parámetros de operación, a partir de la documentación técnica.**

**C.E.5.1.** Explicar las variaciones que se producen en los parámetros de la instalación cuando se modifican los elementos que la integran, su incidencia sobre su funcionamiento y prestaciones de los equipos y dispositivos de la instalación.

**C.E.5.2.** Describir las técnicas de puesta en marcha y las pruebas de funcionamiento de los sistemas de automatización industrial.

**C.E.5.3.** Exponer las fases para realizar la puesta en marcha de los equipos y dispositivos que componen instalaciones con distintos grados de complejidad técnica.

**C.E.5.4.** Realizar la puesta en marcha de un montaje de una instalación de automatización industrial simulada, verificando los parámetros de esta, a partir de la documentación técnica:

- Identificación en la documentación técnica y en la propia instalación, los sistemas y elementos que componen el sistema, sus características, relación entre ellos y sobre los que se deben de realizar las operaciones.
- Transferencia del programa y configuración del equipo de control correspondiente, identificando el lenguaje de programación, comprobando la ejecución del programa de control y realizando pruebas sobre los dispositivos de visualización.
- Comprobación de la interacción entre el dispositivo de visualización y sistema de control.

**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 del funcionamiento de la instalación responde al programa de control y a las especificaciones de cada subsistema.
- Introducción de los parámetros de funcionamiento en el elemento de control conforme a las especificaciones de funcionamiento de la instalación.
- Verificación del funcionamiento de los dispositivos móviles (motores, cilindros neumáticos e hidráulicos, robots, posicionadores, entre otros).
- Confirmación que la secuencia de puesta en marcha está de acuerdo con lo indicado en el manual técnico.
- Verificación que los parámetros de los dispositivos del sistema están dentro de los rangos de actuación establecidos.
- Relación de los valores de alimentación indicados de los elementos eléctricos, hidráulicos y neumáticos obtenidos con los de referencia.
- Confirmación que las alarmas, elementos de seguridad y de protección están instalados, rearmados y funcionan de acuerdo con la documentación técnica.
- Comprobación que el estado de los indicadores del equipo o sistema y la información proporcionada por las pantallas de visualización es la indicada y acorde con el estado real.
- Ratificación que la recepción/transmisión de señales de entrada /salida en sensores y actuadores, son los indicados en la documentación técnica.
- Comprobación del ciclo máquina y los movimientos de las distintas partes de la instalación, ajustando velocidades, posiciones, entre otros, de acuerdo con la documentación técnica, y garantizando la ausencia de interacciones.
- Verificación que la instalación se ajusta a lo indicado en la documentación técnica
- Aplicación de las normas de seguridad y salud laboral durante la realización de las operaciones de puesta en marcha y verificación del sistema de regulación y control industrial.
- Elaboración del reporte de trabajo con las actividades desarrolladas en el proceso de puesta en marcha y verificación del sistema de regulación y control industrial, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

**C.E.5.5.** Demostrar respeto y rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes y de los procedimientos estandarizados.

**C.E.5.6.** Demostrar la capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la puesta en marcha de los sistemas de regulación y control.

## Contenidos Formativos

### Contenidos conceptuales

#### **Documentación y normativa para la instalación de los sistemas de regulación y control industrial:**

- Planos y esquemas en las instalaciones de automatización industrial.
- Esquemas eléctricos.
- Esquemas neumáticos e hidráulicos. Manuales técnicos.
- Normativa específica.
- Documentación técnica.
- Croquis de distribución y planos de implantación.
- Manuales de montaje de equipos y elementos.
- Normas de calidad.
- Simbología específica y normativa aplicable.

#### **Configuración de las instalaciones de automatización industrial:**

- Procesos industriales. Tipos.
- Estructura de un sistema automático: Red de alimentación, armarios eléctricos, pupitres de mando y control, cableado, sensores, actuadores, entre otros.
- Insumos empleados en los sistemas de regulación y control industrial:
  - Cables: tipos y características.
  - Sistemas de conducción de cables: tipos y características técnicas, grado de protección y puesta a tierra.

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.

- Actuadores: arrancadores, variadores, válvulas de regulación y control, motores, entre otros.
- Detectores y captadores.
- Elementos hidráulicos. Grupo hidráulico, distribuidores, hidroválvulas, servoválvulas, presostatos, cilindros, motores hidráulicos, acumuladores, entre otros.
- Elementos neumáticos. Producción y tratamiento del aire, distribuidores, válvulas, presostatos, cilindros, motores neumáticos, vacío, entre otros.
- Dispositivos electroneumáticos y electrohidráulicos
- Elementos y equipos de seguridad eléctrica.
- Equipos de control: reguladores analógicos y reguladores digitales.
- Contactores, interruptores, relés, entre otros.
- Automatas programables. Tipos. Características técnicas.
- Unidad central de proceso y módulos de entrada y salida.
- Pantallas de visualización. Pantallas táctiles y paneles de operador.
- Funcionamiento y características de una instalación de automatización industrial.

**Montaje de los sistemas de los elementos de control, maniobra y protección para una instalación de automatización industrial:**

- Envolventes. Características técnicas de las envolventes, grado de protección y puesta a tierra.
- Fases y puntos clave del montaje de los elementos de control, maniobra y protección en un cuadro, armario o racks o pupitre.
- Herramientas, equipos, instrumentos y equipos de medición, elementos auxiliares y equipos de protección.
- Máquinas herramientas.

**Montaje de los sistemas de regulación y control industrial:**

- Sistemas de conducción de cables: tipos y características técnicas, grado de protección y puesta a tierra.
- Medios de transmisión: redes de comunicación por cable o inalámbricas, fibra óptica, entre otras.
- Herramientas y equipos de montaje.
- Buses y redes de comunicaciones.
- Automatismos: lógica cableada y lógica programada.
- Controles de un proceso. Lazo abierto y lazo cerrado.
- Fases y puntos clave del montaje.

**Puesta en marcha de una instalación de automatización industrial:**

- Disfunciones en la puesta en marcha de las instalaciones de automatización industrial: Tipología, características y efectos.
- Mediciones reglamentarias en la puesta en marcha.
- Ensayos y pruebas reglamentarias.
- Lenguajes de programación.
- Instrumentos de medida. Manómetros, multímetros, polímetro, osciloscopio, instrumentos de medida de presión, caudal, nivel y temperatura, entre otros
- Aparatos de ajuste y control.

**Contenidos procedimentales**

**Interpretación de la documentación y normativa para la instalación de los sistemas de regulación y control industrial:**

- Interpretación de la documentación técnica básica para la realización del montaje de los sistemas de regulación y control industrial.
- Interpretación de planos y esquemas de montaje de los sistemas de regulación y control industrial.
- Interpretación de esquemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos de instalaciones de automatización industrial.
- Elaboración de esquemas de instalaciones de automatización industrial.
- Identificación de los elementos, máquinas, equipos y materiales sobre planos.
- Interpretación de formas representadas en planos.
- Manejo de documentación (manuales, catálogos y normativa de aplicación) para la organización y el montaje de instalaciones de automatización industrial.

**Análisis de las instalaciones de automatización industrial:**

**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.

- Identificación del tipo de instalación, el tipo de medio de transmisión, los equipamientos y elementos que la configuran.
- Esquematación en bloques funcionales de la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que la componen.
- Descripción de la ubicación de los elementos de la instalación de automatización industrial.
- Identificación de las necesidades de cableado.
- Elaboración de un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

**Técnicas de montaje de los sistemas de los elementos de control, maniobra y protección para una instalación de automatización industrial:**

- Identificación de los elementos, máquinas, equipos y materiales sobre planos para la organización y el montaje de instalaciones de automatización industrial.
- Organización y ejecución del montaje de elementos, dispositivos, máquinas y equipos de automatización industrial
- Mecanización de las placas y perfiles de sujeción.
- Mecanización de la envolvente de los cuadros y los equipos eléctricos.
- Ensamblado de la envolvente de los cuadros y los equipos eléctricos.
- Instalación de las bandejas soportes dentro del cuadro, armario o racks o pupitre.
- Construcción de cuadros, armarios y pupitre de los sistemas de automatización industrial.
- Montaje de los elementos de protección, mando y control (diferenciales, fuentes de alimentación, módulos de control, entre otros).
- Marcado y/o etiquetado de los elementos de protección, mando y control.
- Cableado y conexión de los elementos de protección, mando y control
- Carga de programas y parámetros en los elementos de control.

**Técnicas de montaje de los sistemas de regulación y control industrial:**

- Preparación de los insumos para la realización del montaje.
- Comprobación de los equipos, herramientas e instrumentos de medida para el montaje.
- Montaje de los sistemas de conducciones neumáticas, hidráulicas y cables.
- Tendido y marcado del cableado en los sistemas de conducción de cables.
- Montaje de los armarios y cuadros.
- Instalación de los elementos de campo y conexión con los controladores lógicos programables.
- Fijación de los manipuladores y robots.
- Conexión de los equipos de control.
- Interconexión de los armarios, cuadros y pupitres de control con los sensores, actuadores, robots y módulos auxiliares.
- Comunicación de los elementos accesorios de los equipos (pantallas, panel de operador, entre otros) en el sistema de control.
- Comprobación de la secuencia y funcionamiento del sistema.

**Técnicas de puesta en marcha de las instalaciones de automatización industrial:**

- Verificación de los sistemas de control y regulación de las instalaciones de automatización industrial.
- Verificación de los sistemas de seguridad y protección de las instalaciones de automatización industrial.
- Verificación de los elementos auxiliares (pantallas, monitores, equipos de visualización, entre otros) de las instalaciones de automatización industrial.
- Verificación del ciclo máquina y los movimientos de las distintas partes de la instalación.
- Transferencia del programa y configuración del equipo de control correspondiente.
- Ajustes y regulación.
- Aplicación de los protocolos de puesta en marcha de equipos y elementos de campo, de equipos de control, de los equipos de visualización, de robots, manipuladores, autómatas programables, entre otros.

**Contenidos actitudinales**

- Aplicar criterios éticos en la realización de las actividades.
- Autonomía e iniciativa en la ejecución de sus labores.
- Respeto hacia 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.



**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.

- Capacidad de organización en el desarrollo de los trabajos realizados.
- Interés en la interpretación e identificación de la información técnica, planos, simbología, esquemas y manuales técnicos apropiados a las operaciones a efectuar.
- Capacidad de recibir y dar indicaciones.
- Responsabilidad en la ejecución del proceso de puesta en marcha.

### **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:

<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 automatización</i>	40 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>
<i>Depósito de materiales</i>	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).
- *Herramientas informáticas:* equipos y software de consulta y elaboración de documentación técnica (ofimática, CAD específico y acceso Internet), software específico, entre otras.
- Impresora.

#### Taller de automatización

- 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.
- *Herramientas para trabajos mecánicos:* alicates, destornilladores, llaves de apriete, taladro, taladro de mesa, remachadora, elementos auxiliares, entre otros.
- *Herramientas para trabajos eléctrico-electrónicos:* tenaza de engaste y cortadora de fibra, útiles pelacables, herramientas de impacto, guías pasacables, tenazas prensaterminales, soldador y desoldador (soldadura blanda), útiles de conectorización, corte y fusión de FO, entre otros
- *Instrumentos de medida:* Multímetros digitales, comprobador de fases, certificador de redes, manómetro, polímetro, osciloscopio, comprobador de cableado, elementos para identificación de cables en puntas, instrumentos de medida (analógicos y digitales), instrumentos de medida de presión, caudal, nivel y temperatura, entre otros
- *Materiales:* Elementos de puesta a tierra, canalizaciones, registros, racks, cuadros, armarios y elementos de sujeción, cables, conectores, tomas, entre otros.
- *Elementos auxiliares:* Reguladores analógicos y reguladores digitales, actuadores (arrancadores, variadores, válvulas de regulación y control, motores, entre otros), elementos y equipos de seguridad eléctrica, elementos y equipos neumáticos de los sistemas de automatización industrial (distribuidores y válvulas, presostatos, cilindros y motores neumáticos, entre otros), elementos y equipos hidráulicos de los

**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.

sistemas de automatización industrial (grupo hidráulico, distribuidores, presostatos, cilindros y motores hidráulicos, hidroválvulas, servoválvulas, entre otros), fuentes de alimentación, bastidores para realización de automatismos y para cableado de PLC's, microcontroladores programables, generadores de señal, módulos analógicos y digitales y de comunicación, accesorios para comunicaciones industriales, detectores lógicos inductivos, capacitivos, sensores analógicos, paneles (pantallas) de operador, maquetas de procesos de medida y regulación, entre otros.

- *Equipos y elementos de protección individual y colectiva* (EPIs para prevención del riesgo eléctrico, protección facial, entre otros).
- *Programas Informáticos:* Simuladores modulas de automatismos neumáticos, de automatismos hidráulicos, de automatismos electroneumáticos, de automatismos electrohidráulicos, de medida y regulación de presión, de temperatura, de nivel y de caudal, Software de simulación de procesos de medida y regulación, SCADA, entre otros.
- *Equipos:* Autómatas programables (PLC's), controladores lógicos, microautómatas líneas de fabricación flexible y brazos manipuladores.

#### **Depósito de materiales**

- Estanterías o gabinetes apropiados para el almacenamiento de los equipos, repuestos, herramientas, productos de limpieza y lubricación, maquinaria 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>	<b>Montaje de los sistemas domóticos e inmóticos</b>	<b>Código</b>	MF0163_2
<b>Familia profesional</b>	Electricidad y Electrónica		
<b>Perfil profesional</b>	Montaje y mantenimiento de los sistemas de automatización industrial, domóticos e inmóticos		
<b>Código del perfil profesional</b>	ELEL0081_2		
<b>Nivel de competencia (CNPP)</b>	2 (dos)		
<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 o área de la familia profesional.</li> <li>- Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o,</li> <li>- Título de grado o postgrado relacionado 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/docente en la especialidad o área de la familia profesional 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>			
<b>Perfil de salida del participante</b>	<b>Una vez concluido los “5” módulos, el participante tendrá el perfil de “Montaje y mantenimiento de los sistemas de automatización industrial, domóticos e inmóticos”.</b>		

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>- Electricista; Electricista de edificios/montaje (instalaciones).</li> <li>- Empalmador, cables eléctricos o de telecomunicaciones.</li> <li>- Montadores de mecanismos y elementos mecánicos.</li> <li>- Montadores de equipos eléctricos.</li> <li>- Montadores de equipos electrónicos.</li> <li>- Instalador electricista industrial.</li> <li>- Electricista de mantenimiento y reparación de equipos de control, medida y precisión.</li> <li>- Instalador domótico de viviendas.</li> <li>- Instalador inmótico de edificios.</li> <li>- Técnico de mantenimiento domótico e inmótico.</li> </ul>
--	---

<b>Objetivo General</b>	Realizar el montaje de los sistemas domóticos e inmóticos.
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *</b>	
<b>RA.1. Interpretar la información técnica, planos y manuales técnicos utilizados en la instalación de los sistemas domóticos e inmóticos, con el fin de obtener los datos que permitan efectuar las operaciones de preparación y montaje.</b>	
<p><b>C.E.1.1.</b> Identificar las vistas, secciones y detalles de los planos de una instalación domóticas e inmóticas, según sistemas normalizados o esquemáticos.</p> <p><b>C.E.1.2.</b> Representar esquemas de cuadros eléctricos e instalaciones, aplicando la normativa y los convencionalismos de representación.</p> <p><b>C.E.1.3.</b> Identificar la documentación técnica de una instalación domótica o inmótica, a partir de un plano representativo de la misma, información técnica y manuales técnicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la información gráfica (simbología, elementos normalizados, vistas, cortes, secciones, detalles, cotas, entre otros).</li> <li>- Relación de los componentes de la instalación con los símbolos representados en los planos y esquemas.</li> <li>- Identificación de las dimensiones lineales, geométricas, así como las calidades superficiales y sus tolerancias, expresadas en los planos.</li> <li>- Obtención de las formas geométricas y dimensiones de los distintos elementos constructivos.</li> <li>- Distinción de los diferentes tipos de líneas utilizadas en la representación de los elementos.</li> <li>- Identificación de las diferentes escalas utilizadas y realizando los cálculos de cotas con el escalímetro y otros medios.</li> <li>- Obtención y caracterización de las medidas de autocontrol.</li> <li>- Documentación del proceso, organizando y clasificando la información.</li> </ul> <p><b>C.E.1.4.</b> Demostrar disposición en la interpretación e identificación de la información técnica, planos, simbología, esquemas y manuales técnicos apropiados a las operaciones a efectuar.</p>	
<b>RA.2. Caracterizar los principios de funcionamiento de los sistemas domóticos e inmóticos, a partir de documentación técnica.</b>	
<p><b>C.E.2.1.</b> Describir las partes y elementos que configuran los diferentes sistemas domóticos e inmóticos, su funcionamiento y características.</p> <p><b>C.E.2.2.</b> Relacionar los elementos (sensores, detectores, dispositivos de control, actuadores, entre otros) de que consta una instalación domótica e inmótica con la función que realizan y sus aplicaciones.</p> <p><b>C.E.2.3.</b> Describir el funcionamiento y características de una instalación domótica e inmótica, interpretando los símbolos e identificando los elementos que componen cada circuito en los esquemas de control.</p> <p><b>C.E.2.4.</b> Especificar el lugar de emplazamiento de los elementos de una instalación domótica e inmótica, interpretando la simbología y áreas de aplicación, a partir de los planos de ubicación.</p> <p><b>C.E.2.5.</b> Describir la lógica de funcionamiento de la instalación de automatización domótica e inmótica en función de los elementos que componen cada circuito, utilizando los esquemas eléctricos.</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.** Relacionar la variación en el funcionamiento de los sistemas de regulación y control i domóticos e inmóticos con las modificaciones en los parámetros de los elementos.

**C.E.2.7.** Aplicar criterios éticos en la realización de las actividades de análisis de los principios de funcionamiento y características de los sistemas de regulación y control domóticos e inmóticos.

**RA.3. Efectuar el montaje de instalaciones domóticas e inmóticas, a partir de planos, esquemas e instrucciones técnicas.**

**C.E.3.1.** Describir las fases de montaje indicando los elementos, materiales, medios técnicos, medios auxiliares y de seguridad necesarios.

**C.E.3.2.** Realizar esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología, en función de las características de la instalación.

**C.E.3.3.** Realizar las operaciones de montaje de un sistema domótico o inmótico simulado, a partir de la documentación técnica, planos y esquemas:

- Identificación de los elementos y dispositivos, relacionándolos con los símbolos en los esquemas.
- Descripción del funcionamiento de la instalación, identificando los elementos que componen cada circuito, interpretando los esquemas de control.
- Planificación de las actividades en cada una de las fases de montaje, que se deben realizar.
- Preparación de los materiales y elementos (armarios, cuadros, sensores y actuadores, cables y sistemas de conducción de cables, entre otros) a partir de información técnica y catálogos comerciales.
- Comprobación de los equipos, herramientas e instrumentos de medida para realizar las actividades de montaje.
- Identificación del lugar de emplazamiento de la instalación y de los elementos que la configuran (cuadros, canalizaciones, cableado, sensores, actuadores, elementos auxiliares, entre otros), interpretando la simbología y áreas de aplicación, a partir de los planos de ubicación.
- Montaje de los sistemas de conducción de cables aplicando los procedimientos técnicos.
- Realización del tendido del cableado en los sistemas de conducción de cables, marcándolo y teniendo en cuenta la sobremedida, siguiendo el procedimiento establecido.
- Montaje de los armarios y cuadros, posicionando y fijando los equipos y dispositivos (sensores, actuadores, pulsadores SOS, entre otros, en sus lugares de ubicación, asegurando la sujeción mecánica.
- Instalación de las bandejas soportes dentro de los armarios.
- Montaje del equipo de control y los elementos de alimentación, protección y maniobra siguiendo el plano de distribución de elementos.
- Realización de las operaciones de cableado y conexión de los diferentes dispositivos siguiendo los esquemas eléctricos de potencia y control y normativa, asegurando la fiabilidad de las conexiones.
- Etiquetado de los elementos de protección, mando y control de modo que queden identificados unívocamente.
- Interconexión de los elementos de potencia y control con los sensores, actuadores, y módulos auxiliares, entre otros, asegurando la fiabilidad de las conexiones.
- Conexión del sistema a la red de comunicación interna o externa asegurando la calidad de esta.
- Comprobación de la secuencia y funcionamiento del sistema.
- Aplicación de las normas de seguridad y salud laboral durante la realización de las operaciones de montaje del sistema domótico e inmótico.
- Elaboración del reporte de trabajo con las actividades desarrolladas en el montaje del sistema domótico e inmótico, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

**C.E.3.4.** Asumir las instrucciones y correcciones en la realización de los trabajos que efectúa, aplicándolas para la mejora de su aprendizaje.

**CE.3.5** Demostrar la capacidad de organización durante la ejecución de los procesos de montaje del sistema domótico e inmótico.

**C.E.3.6** Mostrar actitud de trabajo en equipo en la ejecución del tendido y conexión del cableado del sistema domótico e inmótico.

**RA.4. Realizar las operaciones de puesta en marcha de los sistemas domóticos e inmóticos, corrigiendo los parámetros de operación, a partir de la documentación técnica.**

**C.E.4.1.** Explicar las variaciones que se producen en los parámetros de la instalación cuando se modifican los elementos que la integran, su incidencia sobre su funcionamiento y prestaciones de los equipos y dispositivos de la instalación.

**C.E.4.2.** Explicar las fases para realizar la puesta en marcha de los equipos y dispositivos que componen instalaciones con distintos grados de complejidad técnica.

**C.E.4.3.** Realizar la puesta en marcha de una instalación domótica o inmótica simulada, verificando los parámetros de esta, a partir de la documentación técnica:

- Identificación en la documentación técnica y en la propia instalación, los sistemas y elementos que componen el sistema, sus características, relación entre ellos y sobre los que se deben de realizar las operaciones.
- Integración de los elementos del sistema con el acceso a redes de comunicaciones, equipos electrónicos y otros dispositivos, de acuerdo con la documentación técnica.
- Configuración y parametrización de los elementos de control, dispositivos, sensores y actuadores, utilizando el lenguaje de programación específico, de acuerdo con las especificaciones funcionales de la instalación, a partir de protocolos, manuales técnicos, manuales de producto y procedimientos establecidos.
- Verificación del funcionamiento de la instalación responde al programa de control y a las especificaciones dadas.
- Relación de los valores de alimentación de los elementos eléctricos obtenidos con los de referencia.
- Verificación del funcionamiento de los sistemas móviles (motores, actuadores, entre otros).
- Confirmación que la recepción/transmisión de señales de entrada /salida en sensores y actuadores, son las indicadas en la documentación técnica.
- Ratificación que la información proporcionada por las unidades de interfaz de usuario es la indicada y acorde con el estado real de los dispositivos.
- Verificación que los parámetros de los dispositivos del sistema están dentro de los rangos de actuación establecidos.
- Confirmación que los sistemas de seguridad del equipo actúan correctamente y su restauración después de un corte de energía eléctrica se produce en una duración menor o igual a la indicada por el fabricante y normativa vigente de aplicación.
- Comprobación que la secuencia de puesta en marcha está de acuerdo con lo indicado en el manual técnico.
- Verificación que la instalación se ajusta a lo indicado en la documentación técnica.
- Aplicación de las normas de seguridad y salud laboral durante la realización de las operaciones de puesta en marcha y regulación del sistema domótico e inmótico.
- Elaboración del reporte de trabajo con las actividades desarrolladas en el proceso de puesta en marcha y regulación del sistema domótico e inmótico, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

**CE.4.4.** Demostrar respeto y rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes y de los procedimientos estandarizados.

**C.E.4.5.** Demostrar la capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la puesta en marcha de los sistemas domótico e inmótico.

**Contenidos formativos**

**Contenidos conceptuales**

**Documentación y normativa para las instalaciones domóticas e inmóticas:**

- Planos y esquemas en las instalaciones domóticas e inmóticas.
- Normativa específica.
- Documentación técnica.
- Croquis de distribución y planos de implantación.

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.

- Manuales de montaje de equipos y elementos.
- Normas de calidad.
- Simbología normalizada de representación de sistemas domóticos e inmóticos.
- Normativa y reglamentación aplicable a los sistemas domóticos e inmóticos.

#### **Configuración de las instalaciones domóticas e inmóticas:**

- Clasificación de los sistemas domóticos e inmóticos: Medio de transmisión. Topología y nivel de domotización.
- Instalaciones de sistemas domóticos en viviendas. Prescripciones generales de instalación y evaluación.
- Campos de aplicación de los sistemas domóticos e inmóticos: Áreas de seguridad. – Gestión de confortabilidad. Gestión de la energía. Comunicaciones. Componentes de un sistema de control.
- Insumos empleados en los sistemas domóticos e inmóticos:
- Cables: tipos y características.
- Elementos de control: Equipos, armarios, cuadros, entre otros.
- Sensores: De temperatura, iluminación, gas, CO2, inundación, humedad, presión, anemómetros, incendios, infrarrojos, intrusión y detectores de movimiento, entre otros.
- Actuadores: Relés y contactores, reguladores de luz, persianas y toldos, motores, variadores para motores, electroválvulas, electrohidráulicos, electroneumáticos, entre otros.
- Controladores: Funciones. Tipos. PLCs. Sistemas de alimentación.
- Dispositivos de comunicaciones.
- Dispositivos que conectan con proveedores y redes de comunicación, red fija y móvil.
- Elementos auxiliares y de interfaz: Teclados, visualizadores, pupitres de mando, entre otros.
- Elementos y equipos de seguridad eléctrica.
- Dispositivos de protección eléctrica (Interruptores automáticos, interruptores diferenciales, entre otros.)
- Funcionamiento y características de una instalación domóticas e inmóticas.

#### **Montaje de elementos de instalaciones domóticas o inmóticas:**

- Sistemas de conducción de cables: tipos y características técnicas, grado de protección y puesta a tierra.
- Sistemas con cableado específico. Sistema de Bus a dos hilos. Topología. Componentes.
- Medios de transmisión: Fibra óptica, redes de comunicación por cable e inalámbricas, comunicación por bus e inalámbrica, bus de comunicaciones, entre otros.
- Precauciones en el emplazamiento de sensores, antenas, entre otros.
- Unidad central de proceso y módulos de entrada y salida.
- Envoltentes. Características técnicas de las envoltentes, grado de protección y puesta a tierra.
- Fases y puntos clave del montaje de los elementos de los sistemas domóticos e inmóticos.
- Herramientas, equipos, instrumentos y equipos de medición, elementos auxiliares y equipos de protección.

#### **Puesta en marcha de instalaciones domóticas e inmóticas:**

- Disfunciones en la puesta en marcha de las instalaciones domóticas e inmóticas: Topología, características y efectos.
- Mediciones reglamentarias en la puesta en marcha.
- Ensayos y pruebas reglamentarias.
- Lenguajes de programación. Herramientas de programación.
- Instrumentos de medida.
- Aparatos de ajuste y control.

#### **Contenidos procedimentales**

##### **Interpretación de la documentación y normativa para la instalación de los sistemas domóticos e inmóticos:**

- Interpretación de la documentación técnica básica para la realización del montaje de los sistemas domóticos e inmóticos.
- Interpretación de planos y esquemas de montaje de los sistemas domóticos e inmóticos.
- Interpretación de esquemas de instalaciones domóticas e inmóticas.
- Elaboración de esquemas de instalaciones domóticas e inmóticas.



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.

- Identificación de los elementos, equipos y materiales sobre planos.
- Interpretación de formas representadas en planos.
- Manejo de documentación (manuales, catálogos y normativa de aplicación) para la organización y el montaje de los sistemas domóticos e inmóticos.

**Análisis de las instalaciones domóticas e inmóticas:**

- Identificación del tipo de instalación, el tipo de medio de transmisión, los equipamientos y elementos que la configuran.
- Esquematación en bloques funcionales de la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que la componen.
- Descripción de la ubicación de los elementos de la instalación domóticas e inmóticas.
- Identificación de las necesidades de cableado.
- Elaboración de un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

**Técnicas de montaje de los sistemas domóticos e inmóticos:**

- Identificación de los elementos, máquinas, equipos y materiales sobre planos para la organización y el montaje de instalaciones domóticas e inmóticas.
- Organización y ejecución del montaje de elementos, dispositivos, máquinas y equipos de los sistemas domóticos e inmóticos.
- Preparación de los insumos para la realización del montaje.
- Comprobación de los equipos, herramientas e instrumentos de medida para el montaje.
- Montaje de los sistemas de conducción de cables.
- Montaje de los armarios y cuadros.
- Instalación de las bandejas soportes dentro del cuadro, armario o racks.
- Realización del tendido del cableado.
- Montaje del equipo de control y los elementos de alimentación, protección y maniobra
- Realización del cableado y conexión de los diferentes dispositivos.
- Etiquetado de los elementos de protección, mando y control
- Conexión del sistema a la red de comunicación interna o externa
- Interconexión con los elementos de campo
- Comprobación de la secuencia y funcionamiento del sistema.

**Técnicas de puesta en marcha de los sistemas domóticos e inmóticos:**

- Verificación de los sistemas domóticos e inmóticos.
- Verificación de los sistemas de seguridad y protección de las instalaciones domóticas e inmóticas.
- Verificación de los elementos auxiliares (pantallas, monitores, equipos de visualización, entre otros) de las instalaciones domóticas e inmóticas.
- Verificación de parámetros.
- Realización de operaciones de carga y transferencia de programas.
- Parametrización de dispositivos.
- Realización de operaciones básicas de programación y de programación de dispositivos de visualización.
- Ajustes y regulación.
- Aplicación de los protocolos de puesta en marcha de dispositivos, del sistema, de los equipos de visualización, entre otros.

**Contenidos actitudinales**

- Aplicar criterios éticos en la realización de las actividades.
- Autonomía e iniciativa en la ejecución de sus labores.
- Respeto hacia 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.
- Interés en la interpretación e identificación de la información técnica, planos, simbología, esquemas y manuales técnicos apropiados a las operaciones a efectuar.
- Capacidad de recibir y dar indicaciones.

**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.

- Responsabilidad en la ejecución del proceso de 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.

## 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 automatización	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).
- *Herramientas informáticas*: equipos y software de consulta y elaboración de documentación técnica (ofimática, CAD específico y acceso Internet), software específico, entre otras.
- Impresora.

#### Taller de automatización

- 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.
- *Herramientas para trabajos mecánicos*: alicates, destornilladores, llaves de apriete, taladro, taladro de mesa, remachadora, elementos auxiliares, entre otros.
- *Herramientas para trabajos eléctrico-electrónicos*: tenaza de engaste y cortadora de fibra, útiles pelacables, herramientas de impacto, guías pasacables, tenazas prensaterminales, soldador y desoldador (soldadura blanda), útiles de conectorización, corte y fusión de FO, entre otros
- *Instrumentos de medida*: Multímetros digitales, comprobador de fases, certificador de redes, manómetro, polímetro, osciloscopio, comprobador de cableado, elementos para identificación de cables en puntas, instrumentos de medida (analógicos y digitales), instrumentos de medida de presión, caudal, nivel y temperatura, entre otros
- *Materiales*: Elementos de puesta a tierra, canalizaciones, registros, racks, cuadros, armarios y elementos de sujeción, cables, conectores, tomas, entre otros.
- *Elementos auxiliares*: Reguladores analógicos y reguladores digitales, actuadores (arrancadores, variadores, válvulas de regulación y control, motores, entre otros), elementos y equipos de seguridad eléctrica, fuentes de alimentación, microcontroladores programables, módulos domóticos, estabilizadas y regulables, generadores de señal, módulos analógicos y digitales y de comunicación, detectores lógicos inductivos, capacitivos,

sensores analógicos, entrenadores para instalación domótica, pantallas, maquetas de procesos de medida y regulación, entre otros.

- *Equipos y elementos de protección individual y colectiva* (EPIs para prevención del riesgo eléctrico, protección facial, entre otros).
- *Programas Informáticos:* Software de simulación de procesos de medida y regulación, entre otros.

***Depósito de materiales***

- Estanterías o gabinetes apropiados para el almacenamiento de los equipos, repuestos, herramientas, productos de limpieza y lubricación, maquinaria 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>	<b>Mantenimiento preventivo de los sistemas de regulación y control.</b>	<b>Código</b>	MF0164_2
<b>Familia profesional</b>	Electricidad y Electrónica		
<b>Perfil profesional</b>	Montaje y mantenimiento de los sistemas de automatización industrial, domóticos e inmóticos		
<b>Código del perfil profesional</b>	ELEL0081_2		
<b>Nivel de competencia (CNPP)</b>	2 (dos)		
<b>Duración del módulo</b>	70 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.</li> <li>- Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o,</li> <li>- Título de grado o postgrado relacionado 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/docente en la especialidad o área de la familia profesional o,</li> <li>- Habilitación 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.

<p><b>Perfil de salida del participante</b></p>	<p><b>Una vez concluido los “5” módulos, el participante tendrá el perfil de “Montaje y mantenimiento de los sistemas de automatización industrial, domóticos e inmóticos”.</b></p> <p><b>Otras ocupaciones y puestos de trabajo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricista; Electricista de edificios/montaje (instalaciones).</li> <li>- Empalmador, cables eléctricos o de telecomunicaciones.</li> <li>- Montadores de mecanismos y elementos mecánicos.</li> <li>- Montadores de equipos eléctricos.</li> <li>- Montadores de equipos electrónicos.</li> <li>- Instalador electricista industrial.</li> <li>- Electricista de mantenimiento y reparación de equipos de control, medida y precisión.</li> <li>- Instalador domótico de viviendas.</li> <li>- Instalador inmótico de edificios.</li> <li>- Técnico de mantenimiento domótico e inmótico.</li> </ul>
---	---

<p><b>Objetivo General</b></p>	<p>Realizar el mantenimiento preventivo de los sistemas de regulación y control.</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *</b></p>	
<p><b>RA.1. Verificar el funcionamiento de los diferentes sistemas de regulación y control, de acuerdo con las especificaciones técnicas.</b></p>	
<p><b>C.E.1.1.</b> Describir las operaciones de comprobación, ajuste y mantenimiento preventivo en los sistemas de regulación y control.</p> <p><b>C.E.1.2.</b> Clasificar según su tipología y función las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de mantenimiento preventivo, explicando su utilización y conservación.</p> <p><b>C.E.1.3.</b> Verificar el funcionamiento y características de un sistema de regulación y control industrial simulado, a partir de la documentación técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de los esquemas de control.</li> <li>• Identificación de los equipos y elementos que la configuran.</li> <li>• Identificación de los elementos que componen cada circuito.</li> <li>• Relación de los componentes que conforman el automatismo con los símbolos en los esquemas de control.</li> <li>• Descripción del funcionamiento de la instalación.</li> <li>• Verificación de los sensores, equipo de control, actuadores y elementos auxiliares, que conforman la instalación.</li> <li>• Descripción del lugar de emplazamiento y áreas de aplicación de los elementos de la instalación, a partir de la simbología de los planos de ubicación.</li> <li>• Relación de la variación que se produce en el funcionamiento de la instalación con las modificaciones en los parámetros de los elementos.</li> <li>• Comprobación del funcionamiento del sistema de regulación y control industrial, tras la inspección de las condiciones físicas y de funcionamiento.</li> <li>• Aplicación de las normas de seguridad y salud laboral durante la realización de las diversas operaciones de verificación.</li> <li>• Elaboración en un reporte de trabajo el proceso de verificación, detallando las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.</li> </ul> <p><b>C.E.1.4.</b> Asumir las instrucciones y correcciones en la realización de los trabajos que efectúa, aplicándolas para la mejora de su aprendizaje.</p> <p><b>C.E.1.5.</b> Aplicar criterios éticos en la realización de las actividades de análisis del funcionamiento y características de los diferentes sistemas de regulación y control.</p>	

**RA.2. Realizar el mantenimiento periódico de los sistemas de regulación y control, aplicando los procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento.**

**C.E.2.1.** Describir los tipos de mantenimiento de los sistemas de regulación y control.

**C.E.2.2.** Describir las partes de la instalación susceptibles de mantenimiento en los sistemas de regulación y control.

**C.E.2.3.** Determinar la periodicidad del mantenimiento de los equipos y elementos de acuerdo con el plan de mantenimiento.

**C.E.2.4.** Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos y elementos de la instalación en función del equipo y según el plan de mantenimiento.

**C.E.2.5.** Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo de una instalación industrial tipo o un sistema doméstico e inmótico simulado, a partir de la documentación técnica de mantenimiento:

- Identificación en la documentación técnica y en la propia instalación, los equipos y elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento.
- Planificación de las actividades de mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo, que se deben realizar.
- Preparación de los materiales, equipos, herramientas e instrumentos de medida en función del equipo y elementos a mantener.
- Preparación del área de trabajo en función de la operación a realizar, según procedimientos establecidos.
- Aplicación de los procedimientos establecidos para la detección del estado de la instalación.
- Comprobación de la ausencia de deformaciones en los equipos, instalaciones y accesorios.
- Realización de las operaciones de limpieza, engrasado y lubricado, manipulando los materiales y productos con seguridad.
- Comprobación de la alimentación de los equipos, conexiones, continuidades de cables, enlaces inalámbricos, entre otros.
- Verificación de la conectividad del sistema con la red de comunicación interna o externa.
- Revisión de la actuación de los elementos de seguridad y protecciones.
- Comparación de los parámetros del sistema y de los equipos con los especificados con la documentación técnica.
- Ajuste de los parámetros de funcionamiento, aplicando los procedimientos establecidos en la documentación técnica.
- Comprobación del correcto funcionamiento del equipo y de la instalación.
- Aplicación de las normas de seguridad y salud laboral durante la realización de las diversas operaciones de mantenimiento preventivo.
- Elaboración del reporte de trabajo con las actividades desarrolladas e intervenciones realizadas.

**C.E.2.6.** Demostrar la capacidad de organización en el desarrollo del mantenimiento periódico en los sistemas de regulación y control.

**C.E.2.7.** Demostrar determinación y exactitud en la realización del mantenimiento preventivo y responsabilidad por los daños provocados.

**RA.3. Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, que impliquen sustitución de elementos en los sistemas de regulación y control, aplicando los procedimientos técnicos.**

**C.E.3.1.** Describir los procedimientos utilizados en las operaciones de sustitución de componentes de los equipos de protección, de regulación y control.

**C.E.3.2.** Especificar las herramientas e instrumentos de medición empleados en las operaciones de sustitución de componentes de los equipos de protección, de regulación y control.

**C.E.3.3.** Realizar las operaciones de sustitución de un componente en un equipo de protección o de regulación y control simulado, a partir de la documentación técnica de mantenimiento:

- Obtención de las características del componente en la documentación técnica.
- Realizar el plan de desmontaje/montaje y los procedimientos que se va a aplicar.
- Selección de las herramientas, equipos de medida, medios y los equipos de protección adecuados a la actividad que se va a realizar.



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.

- Realización de las operaciones de desmontaje.
- Verificación del estado.
- Realización de las operaciones de sustituciones.
- Realización del montaje, con seguridad y respeto por el medioambiente.
- Conexión de los equipos a los circuitos correspondientes.
- Regulación de los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
- Comprobación del correcto funcionamiento del equipo y de la instalación.
- Aplicación de las normas de seguridad y salud laboral durante la realización de las diversas operaciones de mantenimiento preventivo.
- Elaboración del reporte de trabajo con las actividades desarrolladas e intervenciones realizadas.

**C.E.3.4.** Demostrar responsabilidad respecto a la ubicación de los elementos e instalación de nuevos elementos, sin efectuar daños

## Contenidos formativos

### Contenidos conceptuales

#### Funcionamiento y características de los diferentes sistemas de regulación y control:

- Simbología normalizada.
- Planos y esquemas en las instalaciones de automatización industrial y domóticos e inmóticos. Esquemas eléctricos.
- Esquemas neumáticos e hidráulicos. Manuales técnicos.
- Parámetros de funcionamiento de los equipos de regulación y control.
- Elementos y equipos que configuran los sistemas de regulación y control. Equipos y sistemas de control. Equipos y sistemas de supervisión.
- Características de los equipos de regulación y control.

#### Mantenimiento periódico de los sistemas de regulación y control:

- Tipos de mantenimiento de los sistemas de regulación y control.
- Las operaciones típicas del mantenimiento preventivo en equipos e instalaciones de automatización industrial (limpieza, engrase, lubricación, tensado de cables, etc.).
- Herramientas, instrumentos de medida (analógicos y digitales) y elementos auxiliares necesarios para realizar el mantenimiento preventivo en los sistemas de regulación y control.
- Mantenimiento de equipos de regulación y control.
- Puesta a punto de los sistemas de regulación y control.
- Software de mantenimiento programado.

#### Mantenimiento preventivo por sustitución de los sistemas de regulación y control:

- Herramientas y equipos utilizados en el mantenimiento preventivo por sustitución, forma de utilización y precauciones.
- Procedimientos de sustitución de componentes de los equipos de protección, de regulación y control.
- Repuestos.
- Reportes de trabajo de mantenimiento preventivo.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en el mantenimiento preventivo de las instalaciones de automatización industrial.

### Contenidos procedimentales

#### Verificación del funcionamiento y características de los diferentes sistemas de regulación y control:

- Interpretación de planos y esquemas.
- Análisis de los esquemas eléctricos, neumáticos, hidráulicos, control y supervisión de las instalaciones de automatización industrial.
- Análisis de los equipos y elementos eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos de los sistemas de automatización industrial.

**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.

- Interpretación de la simbología normalizada de los elementos y equipos eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos de los sistemas de regulación y control.
- Comprobación del funcionamiento y características de un sistema de regulación y control industrial.

**Técnicas de mantenimiento periódico de los sistemas de regulación y control:**

- Obtención e interpretación de la documentación técnica básica para la realización del mantenimiento preventivo de los sistemas de regulación y control. Revisiones e inspecciones periódicas obligatorias.
- Organización del mantenimiento. Determinación de las tareas de mantenimiento y su periodicidad.
- Identificación de los elementos sobre los que se deben realizar el mantenimiento preventivo.
- Utilización de las herramientas, instrumentos de medida y elementos auxiliares necesarios para realizar el mantenimiento preventivo.
- Manipulación de los equipos de medida sobre las instalaciones.
- Aplicación de las técnicas de mantenimiento preventivo de los sistemas de regulación y control.
- Comprobación del estado de la instalación, de los sistemas de alimentación, de la actuación de los elementos de seguridad y protecciones, las conexiones y continuidades de cables, conectores, regletas, entre otros.
- Comprobación de los parámetros y comparación de las medidas obtenidas con la documentación técnica, para su correcto funcionamiento.
- Ejecución de las operaciones típicas del mantenimiento preventivo (limpieza, engrase, lubricación, etc.).
- Realización de las operaciones de prueba, medición y ajuste de los parámetros.
- Verificación de los parámetros de funcionamiento de los sistemas de regulación y control, aplicando los procedimientos establecidos.
- Interpretación y contraste de los resultados.
- Ejecución de las operaciones de prueba, medición y ajuste de los parámetros.

**Técnicas de mantenimiento preventivo por sustitución de los sistemas de regulación y control:**

- Utilización de herramientas y equipos para el mantenimiento preventivo por sustitución.
- Identificación de los elementos sobre los que se deben realizar la sustitución.
- Sustitución de elementos en función de su vida media y del plan de mantenimiento.
- Verificación de los parámetros de funcionamiento de los sistemas de regulación y control, aplicando los procedimientos establecidos.
- Interpretación y contraste de los resultados.
- Regulación de los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
- Cumplimentación de reportes de trabajo tras el mantenimiento preventivo en la instalación.
- Aplicación de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental.

**Contenidos actitudinales**

- Aplicar criterios éticos en la realización de las actividades.
- Autonomía e iniciativa en la ejecución de sus labores.
- Respeto hacia 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.
- Interés por realizar las operaciones de mantenimiento preventivo con determinación y exactitud, así como responsabilidad por los daños provocados.
- Actitud responsable respecto a la ubicación de los elementos e instalación de nuevos elementos, sin efectuar daños.

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 automatización	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).
- *Herramientas informáticas:* equipos y software de consulta y elaboración de documentación técnica (ofimática, CAD específico y acceso Internet), software específico, entre otras. Impresora.

#### Taller de automatización

- 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.
- *Herramientas para trabajos mecánicos:* alicates, destornilladores, llaves de apriete, taladro, taladro de mesa, remachadora, elementos auxiliares, entre otros.
- *Herramientas para trabajos eléctrico-electrónicos:* tenaza de engaste y cortadora de fibra, útiles pelacables, herramientas de impacto, guías pasacables, tenazas prensaterminales, soldador y desoldador (soldadura blanda), útiles de conectorización, corte y fusión de FO, entre otros
- *Instrumentos de medida:* Multímetros digitales, comprobador de fases, certificador de redes, manómetro, polímetro, osciloscopio, comprobador de cableado, elementos para identificación de cables en puntas, instrumentos de medida (analógicos y digitales), instrumentos de medida de presión, caudal, nivel y temperatura, entre otros
- *Materiales:* Productos de limpieza, productos de lubricación, elementos de puesta a tierra, canalizaciones, registros, racks, cuadros, armarios y elementos de sujeción, cables, conectores, tomas, entre otros.
- *Elementos auxiliares:* Reguladores analógicos y reguladores digitales, actuadores (arrancadores, variadores, válvulas de regulación y control, motores, entre otros), elementos y equipos de seguridad eléctrica, elementos y equipos neumáticos de los sistemas de automatización industrial (distribuidores y válvulas, presostatos, cilindros y motores neumáticos, entre otros), elementos y equipos hidráulicos de los sistemas de automatización industrial (grupo hidráulico, distribuidores, presostatos, cilindros y motores

**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.

hidráulicos, hidroválvulas, servoválvulas, entre otros), fuentes de alimentación, bastidores para realización de automatismos y para cableado de PLC's, microcontroladores programables, módulos domóticos, estabilizadas y regulables, generadores de señal, módulos analógicos y digitales y de comunicación, accesorios para comunicaciones industriales, detectores lógicos inductivos, capacitivos, sensores analógicos, entrenadores para instalación domótica, paneles (pantallas) de operador, maquetas de procesos de medida y regulación, entre otros.

- *Equipos y elementos de protección individual y colectiva* (EPIs para prevención del riesgo eléctrico, protección facial, entre otros).
- *Programas Informáticos:* Simuladores modulas de automatismos neumáticos, de automatismos hidráulicos, de automatismos electroneumáticos, de automatismos electrohidráulicos, de medida y regulación de presión, de temperatura, de nivel y de caudal, Software de simulación de procesos de medida y regulación, SCADA, entre otros.
- *Equipos:* Autómatas programables (PLC's), controladores lógicos, microautómatas líneas de fabricación flexible y brazos manipuladores.

#### **Depósito de materiales**

- Estanterías o gabinetes apropiados para el almacenamiento de los equipos, repuestos, herramientas, productos de limpieza y lubricación, maquinaria 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>	<b>Mantenimiento correctivo de los sistemas de regulación y control.</b>	<b>Código</b>	MF0165_2
<b>Familia profesional</b>	Electricidad y Electrónica		
<b>Perfil profesional</b>	Montaje y mantenimiento de los sistemas de automatización industrial, domóticos e inmóticos		
<b>Código del perfil profesional</b>	ELEL0081_2		
<b>Nivel de competencia (CNPP)</b>	2 (dos)		
<b>Duración del módulo</b>	90 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.</li> <li>- Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o,</li> <li>- Título de grado o postgrado relacionado 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/docente en la especialidad o área de la familia profesional 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>			

<b>Perfil de salida del participante</b>	<p><b>Una vez concluido los “5” módulos, el participante tendrá el perfil de “Montaje y mantenimiento de los sistemas de automatización industrial, domóticos e inmóticos”.</b></p> <p><b>Otras ocupaciones y puestos de trabajo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricista; Electricista de edificios/montaje (instalaciones).</li> <li>- Empalmador, cables eléctricos o de telecomunicaciones.</li> <li>- Montadores de mecanismos y elementos mecánicos.</li> <li>- Montadores de equipos eléctricos.</li> <li>- Montadores de equipos electrónicos.</li> <li>- Instalador electricista industrial.</li> <li>- Electricista de mantenimiento y reparación de equipos de control, medida y precisión.</li> <li>- Instalador domótico de viviendas.</li> <li>- Instalador inmótico de edificios.</li> <li>- Técnico de mantenimiento domótico e inmótico.</li> </ul>
--	---

<b>Objetivo General</b>	Realizar el mantenimiento correctivo de los sistemas de regulación y control.
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *</b>	
<b>RA.1. Diagnosticar fallas y disfunciones en los sistemas de regulación y control industriales, identificando la naturaleza de estas y los elementos que las originan.</b>	
<p><b>C.E.1.1.</b> Explicar la tipología y características de las fallas de distinta naturaleza (mecánica, eléctrica, de control y de regulación, entre otras) que se presentan en las instalaciones de los sistemas de regulación y control industriales y los efectos que producen cada una de ellas.</p> <p><b>C.E.1.2.</b> Describir los procedimientos empleados para el diagnóstico y localización de fallas en los sistemas de regulación y control industriales.</p> <p><b>C.E.1.3.</b> Efectuar la medición de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados.</p> <p><b>C.E.1.4.</b> Realizar propuestas de las posibles causas de diferentes fallas o disfunciones y su repercusión en la instalación.</p> <p><b>C.E.1.5.</b> Diagnosticar diferentes fallas, analizando los indicios o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación, de acuerdo con los procedimientos específicos.</p> <p><b>C.E.1.6.</b> Describir los procedimientos de intervención (pruebas, medidas, ajustes, secuencias de actuación, entre otros) necesarios para la reparación.</p> <p><b>C.E.1.7.</b> Realizar el diagnóstico y localización de fallas en un sistema de regulación y control industrial simulado, a partir de la documentación técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de la documentación técnica identificando los distintos elementos que componen el equipo.</li> <li>• Especificación de las pruebas, medidas y comprobaciones que se deben realizar y los procedimientos, equipos, herramientas, medios técnicos, instrumentos de medida y de seguridad para el diagnóstico y localización de las fallas.</li> <li>• Comprobación de los parámetros de funcionamiento de los sistemas y aplicación de las medidas para la identificación de la disfunción o falla.</li> <li>• Interpretación de los síntomas de la falla o disfunción relacionándola con los elementos del sistema.</li> <li>• Identificación del elemento afectado en función de los síntomas de la falla, efectos que produce y medidas realizadas.</li> <li>• Enunciado de hipótesis de la posible causa o causas que producen la falla o disfunción, relacionándola con los síntomas que presenta.</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.

- Definición del procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la falla o disfunción.
- Localización del elemento responsable de la falla o disfunción en el tiempo estimado.
- Aplicación de las normas de seguridad y salud laboral durante la realización de las operaciones de localización y diagnóstico de fallas.
- Aplicación de criterios éticos en la realización de las actividades diagnóstico y localización de fallas o mal funcionamiento de los sistemas de regulación y control industrial.
- Elaboración del reporte de trabajo con las actividades de localización y diagnóstico de fallas desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

## **RA.2. Diagnosticar fallas y disfunciones en los sistemas domóticos e inmóticos, determinando las posibles causas que las producen.**

**C.E.2.1.** Explicar la tipología y características de las fallas de distinta naturaleza (eléctrica, de control y de regulación, entre otras) que se presentan en las instalaciones domóticas e inmóticas y los efectos que producen cada una de ellas.

**C.E.2.2.** Describir los procedimientos empleados para el diagnóstico y localización de fallas en los sistemas domóticos e inmóticos.

**C.E.2.3.** Efectuar la medición de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados.

**C.E.2.4.** Realizar propuestas de las posibles causas de diferentes fallas o disfunciones y su repercusión en las instalaciones domóticas e inmóticas.

**C.E.2.5.** Diagnosticar y localizar diferentes fallas, analizando los indicios o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación domótica e inmótica, de acuerdo con los procedimientos específicos.

**C.E.2.6.** Describir los procedimientos de intervención (pruebas, medidas, ajustes, secuencias de actuación) necesarios para la reparación de la instalación domótica e inmótica.

**C.E.2.7.** Realizar el diagnóstico de fallas en un sistema domótico o inmótico simulado, a partir de la documentación técnica:

- Interpretación de la documentación técnica identificando los distintos elementos que componen el equipo.
- Especificación de las pruebas, medidas y comprobaciones que se deben realizar y los procedimientos, equipos, herramientas, medios técnicos, instrumentos de medida y de seguridad para el diagnóstico y localización de las fallas.
- Comprobación de los parámetros de funcionamiento y aplicación de las medidas para la identificación de la disfunción o falla.
- Interpretación de los síntomas de la falla o disfunción relacionándola con los elementos del sistema.
- Identificación del elemento afectado en función de los síntomas de la falla, efectos que produce y medidas realizadas.
- Enunciado de hipótesis de la posible causa o causas que producen la falla o alteración, relacionándola con los síntomas que presenta.
- Definición del procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la falla o disfunción.
- Localización del elemento responsable de la falla o disfunción en el tiempo estimado.
- Aplicación de criterios éticos en la realización de las actividades diagnóstico y localización de fallas o mal funcionamiento de los sistemas domóticos e inmóticos.
- Aplicación de las normas de seguridad y salud laboral durante la realización de las operaciones de localización y diagnóstico de fallas.
- Elaboración del reporte de trabajo con las actividades de localización y diagnóstico de fallas desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.



### **RA.3. Realizar el mantenimiento correctivo de los sistemas de regulación y control, de acuerdo con el diagnóstico de fallas.**

**C.E.3.1.** Describir los procedimientos y las técnicas de desmontaje/montaje de los equipos y elementos constituyentes de los sistemas de regulación y control.

**C.E.3.2.** Describir los procedimientos empleados en las operaciones de mantenimiento correctivo de los sistemas de regulación y control y de sus componentes según las fallas habituales.

**C.E.3.3** 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.3.4.** Realizar las operaciones de reparación de un sistema de regulación y control simulado, a partir de la documentación técnica:

- Interpretación del informe de diagnóstico.
- Identificación en la instalación los distintos equipos y sistemas, relacionándolos con las especificaciones del manual de operación.
- Identificación del/los elemento/os responsables de la falla.
- Elaboración de la secuencia de intervención para la reparación de la falla, teniendo en cuenta la seguridad y el respeto por el medioambiente.
- Realización del aislamiento del equipo de los diferentes circuitos a los que está conectado.
- Utilización de las herramientas, los instrumentos de medida y los equipos de protección en función de la actividad que va a realizar.
- Realización de las operaciones de desmontaje, verificación y sustitución, en caso de proceder, reparación de los componentes dañados o averiados y montaje el equipo.
- Sustitución del elemento o componente responsable de la falla, realizando las intervenciones especificadas en el manual técnico del equipo.
- Comprobación de la integración del dispositivo o componente sustituido con el esquema de señales de entrada y salida especificado en la documentación técnica.
- Realización de las intervenciones correctivas, restableciendo las condiciones funcionales de la instalación, aplicando los procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa de aplicación vigente.
- Realización de las pruebas y ajustes necesarios siguiendo los procedimientos especificados en la documentación de la instalación.
- Aplicación de las normas de seguridad y salud laboral durante la realización de las operaciones de reparación de las fallas.
- Elaboración del reporte de trabajo con las actividades de reparación de fallas desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

**C.E.3.5.** Demostrar disposición por dar buena terminación a su trabajo de reparación de los sistemas de regulación y control.

**C.E.3.6.** Demostrar la capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la reparación de los sistemas de regulación y control.

**C.E.3.7.** Demostrar responsabilidad respecto a la ubicación de los elementos e instalación de nuevos elementos, sin efectuar daños.

### **RA.4. Realizar operaciones de verificación y puesta en servicio de los equipos y elementos de los sistemas de regulación y control, a partir de los procedimientos establecidos.**

**C.E.4.1.** Describir la secuencia de la puesta en servicio de diferentes equipos, elementos y dispositivos de la instalación y los ensayos previos.

**C.E.4.2.** Explicar las variaciones que se producen en los parámetros de la instalación cuando se modifican los elementos que la integran, su incidencia sobre su funcionamiento y prestaciones de las máquinas y los equipos.

**C.E.4.3.** Describir las fases a seguir en el ajuste y verificación de los parámetros de un sistema de regulación y control, según protocolos y secuencia establecida.

**C.E.4.4.** Realizar la puesta en marcha de equipos y dispositivos de una instalación de regulación y control simulado, a partir de la documentación técnica:

- Seleccionando los documentos necesarios para la puesta en servicio del equipo y dispositivos de la instalación (protocolos de puesta en marcha, manual del fabricante, entre otros), a partir de la documentación técnica.
- Comprobación que la instalación se ajusta a lo indicado en la documentación técnica.
- Verificación que los equipos e instrumentos de prueba y medida están en perfecto estado y calibrados.
- Verificación de los valores de alimentación indicados en los dispositivos.
- Comprobación del funcionamiento de los sistemas móviles (motores, actuadores, entre otros).
- Confirmación de la recepción/transmisión de señales de entrada /salida en sensores y actuadores.
- Comprobación que la información proporcionada por las unidades de interfaz de usuario es la indicada y corresponde con el estado real de los dispositivos.
- Verificación de los parámetros (alarmas, seguridades, enclavamientos, movimientos, entre otros) de la instalación contrastando los valores obtenidos con los especificados en la documentación técnica.
- Configuración y parametrización de los dispositivos del sistema dentro de los rangos de actuación establecidos en la documentación técnica.
- Puesta en funcionamiento el sistema siguiendo la secuencia establecida en el manual técnico.
- Aplicación de las normas de seguridad y salud laboral durante la realización de las operaciones de verificación y puesta en servicio de los equipos y elementos de los sistemas de regulación y control.
- Elaboración del reporte de trabajo con las actividades desarrolladas de verificación y puesta en servicio de los equipos y elementos de los sistemas de regulación y control, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

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

**C.E.4.6.** Demostrar disposición en restaurar las funciones tras el trabajo de reparación de los sistemas de regulación y control.

## Contenidos formativos

### Contenidos conceptuales

#### Disfunciones y fallas en los sistemas de regulación y control industriales:

- Disfunciones y fallas: características, causas y efectos en los sistemas de regulación y control industriales.
- Tipología de las fallas.
  - Fallas críticas.
  - Fallas urgentes.
  - Fallas no críticas.
- Posibles causas de fallas:
  - Fallos en el material.
  - Fallos funcionales.
  - Fallos técnicos.
  - Factor humano.
  - Condiciones externas anómalas.
- Listas de ayuda al diagnóstico.
- Localización de fallas: técnicas de diagnóstico, medida y medios específicos.
- Herramientas, equipos e instrumentos de diagnóstico de fallas.
- Instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.

**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.

- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en las operaciones de diagnóstico y localización de fallas en los sistemas de regulación y control industriales.

#### **Disfunciones y fallas en los sistemas domóticos e inmóticos:**

- Disfunciones y fallas: tipología, características, causas y efectos en los sistemas domóticos e inmóticos.
- Posibles causas de fallas:
- Fallos en el material.
- Condiciones externas anómalas.
- Uso inadecuado.
- Localización de fallas: técnicas de diagnóstico, medida y medios específicos.
- Herramientas, equipos e instrumentos de diagnóstico de fallas.
- Instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en las operaciones de diagnóstico y localización de fallas en los sistemas de regulación y control de los sistemas domóticos e inmóticos.

#### **Mantenimiento correctivo de los sistemas de regulación y control:**

- Mantenimiento correctivo: procedimientos aplicados y fallas más habituales.
- Herramientas y equipos utilizados en el mantenimiento correctivo, forma de utilización y precauciones.
- Repuestos y materiales empleados en los sistemas de regulación y control.
- Métodos de desmontaje, verificación, reparación y montaje de equipos, elementos, dispositivos, componentes e instalaciones de los sistemas de regulación y control.
- Herramientas e instrumentos de reparación.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en las operaciones de reparación de fallas en los sistemas de regulación y control.

#### **Puesta en servicio de los equipos de control y regulación.**

- Documentos para ajuste y verificación de los parámetros de los sistemas de regulación y control.
- Aparatos de medida, ajuste y control (voltímetro, amperímetro, diagnóstico del Bus, monitor del Bus, monitor de grupos, entre otros).
- Fases para el ajuste y verificación de los parámetros en los sistemas de regulación y control y sus elementos, protocolos y secuencia establecida.
- Protocolos de puesta en servicio.

#### **Contenidos procedimentales**

##### **Localización y diagnóstico de disfunciones y fallas en los sistemas de regulación y control industriales:**

- Selección y utilización de herramientas e instrumentos de diagnóstico de fallas.
- Realización del diagnóstico y localización de fallas relacionadas con los sistemas de regulación y control de las instalaciones de automatización industrial.
- Realización de diagnóstico y localización de fallas relacionadas con los parámetros de funcionamiento de las instalaciones de automatización industrial.
- Identificación de los síntomas de la falla.
- Descripción de hipótesis de la causa o causas que producen la falla.
- Localización del elemento responsable de la falla.
- Elaboración de reportes de trabajo tras el diagnóstico y localización de fallas.
- Aplicación y cumplimiento de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental en las operaciones de diagnóstico y localización de fallas.

##### **Localización y diagnóstico de disfunciones y fallas en los sistemas domóticos e inmóticos:**

- Selección y utilización de herramientas e instrumentos de diagnóstico de fallas.

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.

- Realización del diagnóstico y localización de fallas relacionadas con los sistemas de regulación y control de las instalaciones domóticas e inmóticas.
- Realización de diagnóstico y localización de fallas relacionadas con los parámetros de funcionamiento de las instalaciones domóticas e inmóticas.
- Identificación de los síntomas de la falla.
- Descripción de hipótesis de la causa o causas que producen la falla.
- Localización del elemento responsable de la falla.
- Elaboración de reportes de trabajo tras el diagnóstico y localización de fallas.
- Aplicación y cumplimiento de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental en las operaciones de diagnóstico y localización de fallas

#### **Técnicas de mantenimiento correctivo de los sistemas de regulación y control:**

- Obtención e interpretación de la documentación técnica para la realización del mantenimiento correctivo de los sistemas de regulación y control. Interpretación de los partes de incidencias.
- Interpretación del informe de diagnosis.
- Acopio de repuestos y materiales,
- Realización del plan de intervención para la corrección de la falla.
- Utilización de las herramientas, los instrumentos de medida, medios técnicos auxiliares y los equipos de protección para la reparación.
- Corrección de fallas en los equipos de las instalaciones de automatización.
- Resolución de fallas en las instalaciones de regulación y control por técnicas de sustitución o reparación del componente responsable de la falla.
- Desmontaje, sustitución, verificación, reparación y montaje de los sistemas de regulación y control y de sus componentes.
- Realización de las pruebas y ajustes necesarios
- Elaboración de reportes de trabajo tras la reparación.
- Aplicación de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental en las operaciones de reparación.

#### **Técnicas de verificación y puesta en servicio de los equipos y elementos de los sistemas de regulación y control:**

- Comprobación de las medidas de seguridad.
- Verificación y ajuste de alarmas y seguridades.
- Verificación y ajuste de parámetros a través de los softwares de programación.
- Ajuste, regulación y comprobación de los parámetros del sistema.
- Configuración y parametrización de los dispositivos del sistema dentro de los rangos de actuación establecidos.
- Realización de la puesta en funcionamiento el sistema.
- Elaboración de reportes de trabajo tras la puesta en servicio de los equipos de control y regulación.
- Aplicación de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental en las operaciones de puesta en servicio de los equipos de control y regulación.

#### **Contenidos actitudinales**

- Aplicar criterios éticos en la realización de las actividades.
- Autonomía e iniciativa en la ejecución de sus labores.
- Capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la práctica.
- Capacidad de organización en el desarrollo de los trabajos realizados.
- Disposición para identificar la causa raíz de las fallas que se presentan en los sistemas de regulación y control.
- Respeto y rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes y de los procedimientos estandarizados.
- Interés por dar buena terminación a su trabajo de reparación de los sistemas de regulación y control.

**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.

- Capacidad analítica para afrontar con lógica una situación técnica y resolución de problemas.
- Interés por restaurar las funciones tras el trabajo de reparación de los sistemas de regulación y control.
- Actitud responsable respecto a la ubicación de los elementos e instalación de nuevos elementos, sin efectuar daños.

### **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 automatización	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).
- *Herramientas informáticas:* equipos y software de consulta y elaboración de documentación técnica (ofimática, CAD específico y acceso Internet), software específico, entre otras.
- Impresora.

#### Taller de automatización

- 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.
- *Herramientas para trabajos mecánicos:* alicates, destornilladores, llaves de apriete, taladro, taladro de mesa, remachadora, elementos auxiliares, entre otros.
- *Herramientas para trabajos eléctrico-electrónicos:* tenaza de engaste y cortadora de fibra, útiles pelacables, herramientas de impacto, guías pasacables, tenazas prensaterminales, soldador y desoldador (soldadura blanda), útiles de conectorización, corte y fusión de FO, entre otros
- *Instrumentos de medida:* Multímetros digitales, comprobador de fases, certificador de redes, manómetro, polímetro, osciloscopio, comprobador de cableado, elementos para identificación de cables en puntas, instrumentos de medida (analógicos y digitales), instrumentos de medida de presión, caudal, nivel y temperatura, entre otros
- *Materiales:* Elementos de puesta a tierra, canalizaciones, registros, racks, cuadros, armarios y elementos de sujeción, cables, conectores, tomas, entre otros.
- *Elementos auxiliares:* Reguladores analógicos y reguladores digitales, actuadores (arrancadores, variadores, válvulas de regulación y control, motores, entre otros), elementos y equipos de seguridad eléctrica, elementos y equipos neumáticos de los sistemas de automatización industrial (distribuidores y válvulas, presostatos, cilindros y motores neumáticos, entre otros), elementos y equipos hidráulicos de los

sistemas de automatización industrial (grupo hidráulico, distribuidores, presostatos, cilindros y motores hidráulicos, hidroválvulas, servoválvulas, entre otros), fuentes de alimentación, bastidores para realización de automatismos y para cableado de PLC's, microcontroladores programables, módulos domóticos, estabilizadas y regulables, generadores de señal, módulos analógicos y digitales y de comunicación, accesorios para comunicaciones industriales, detectores lógicos inductivos, capacitivos, sensores analógicos, entrenadores para instalación domótica, paneles (pantallas) de operador, maquetas de procesos de medida y regulación, entre otros.

- *Equipos y elementos de protección individual y colectiva* (EPIs para prevención del riesgo eléctrico, protección facial, entre otros).
- *Programas Informáticos*: Simuladores modulas de automatismos neumáticos, de automatismos hidráulicos, de automatismos electroneumáticos, de automatismos electrohidráulicos, de medida y regulación de presión, de temperatura, de nivel y de caudal, Software de simulación de procesos de medida y regulación, SCADA, entre otros.
- *Equipos*: Autómatas programables (PLC's), controladores lógicos, microautómatas líneas de fabricación flexible y brazos manipuladores.

#### **Depósito de materiales**

- Estanterías o gabinetes apropiados para el almacenamiento de los equipos, maquinaria, repuestos, herramientas 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>	<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>	Montaje y mantenimiento de los sistemas de automatización industrial, domóticos e inmóticos		
<b>Código del perfil profesional</b>	ELEL0081_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 o área de la familia profesional.</li> <li>- Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o,</li> <li>- Título de grado o postgrado relacionado 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/docente en la especialidad o área de la familia profesional o,</li> <li>- Habilitación 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>			
<b>Perfil de salida del participante</b>	<b>Una vez concluido los "5" módulos, el participante tendrá el perfil de "Montaje y mantenimiento de los sistemas de automatización industrial, domóticos e inmóticos".</b>		



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>- Electricista; Electricista de edificios/montaje (instalaciones).</li> <li>- Empalmador, cables eléctricos o de telecomunicaciones.</li> <li>- Montadores de mecanismos y elementos mecánicos.</li> <li>- Montadores de equipos eléctricos.</li> <li>- Montadores de equipos electrónicos.</li> <li>- Instalador electricista industrial.</li> <li>- Electricista de mantenimiento y reparación de equipos de control, medida y precisión.</li> <li>- Instalador domótico de viviendas.</li> <li>- Instalador inmótico de edificios.</li> <li>- Técnico de mantenimiento domótico e inmótico.</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>- Cumplimentación 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>	
<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.	

**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.

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.

- Tipos de señalizaciones de riesgos, colores y símbolos normalizados.
- 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 cardio pulmonar (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.

#### **Contenidos procedimentales**

##### **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.

**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 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.
- 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, zapato 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 antifídicos).
- 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.

**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