

“Implementación y mantenimiento de los sistemas mecatrónicos industriales”

Nivel de Cualificación: 3 (tres)

COMPETENCIA GENERAL	Configurar y optimizar sistemas mecatrónicos industriales, así como planificar, supervisar y/o ejecutar su instalación y mantenimiento, apostando por la mejora continua y eficiencia de los procesos productivos, de acuerdo con especificaciones técnicas, normativas vigentes y estándares de seguridad y calidad.
----------------------------	---

UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS FORMATIVOS	CARGA HORARIA
1. Configurar los sistemas mecatrónicos industriales.	1. Configuración de los sistemas mecatrónicos industriales.	180
2. Implementar los sistemas de control y automatización de equipos, máquinas y procesos industriales.	2. Implementación de los sistemas de control y automatización de equipos, máquinas y procesos industriales.	160
3. Realizar la puesta en marcha de los sistemas mecatrónicos industriales.	3. Puesta en marcha de los sistemas mecatrónicos industriales.	80
4. Gestionar los procesos de mantenimiento preventivo en los sistemas mecatrónicos industriales.	4. Mantenimiento preventivo de los sistemas mecatrónicos industriales.	100
5. Gestionar los procesos de mantenimiento correctivo en los sistemas mecatrónicos industriales.	5. Mantenimiento correctivo de los sistemas mecatrónicos industriales.	120
6. Gestionar la implementación de las medidas de seguridad, salud laboral, bioseguridad, sostenibilidad y medioambiental en el ámbito industrial.	6. Gestión de la prevención de riesgos y salud laboral, bioseguridad, sostenibilidad y medioambiente en el ámbito industrial.	70
Carga Horaria Total del Perfil Profesional		710

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

Nombre del módulo	Configuración de los sistemas mecatrónicos industriales	Código	MF0182_3
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Perfil profesional	Implementación y mantenimiento de los sistemas mecatrónicos industriales.		
Código del perfil profesional	ELEL0086_2		
Nivel de competencia (CNPP)	3 (tres)		
Duración del módulo	180 horas	Modalidad	Presencial
Perfil de entrada del participante	<p>Requisitos mínimos del participante para el acceso a la capacitación Cumplir uno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Educación Media, concluida - Educación Media abierta, concluida. - Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas concluida. - Certificado de Técnico (nivel 2 de cualificación) - Certificación de competencias ligada a perfiles del CNPP de nivel 2 de cualificación. 		
Perfil del profesional formador	Perfil académico (competencias técnicas)	Experiencia profesional requerida	
	<ul style="list-style-type: none"> - Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional. - Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o, - Título de grado o postgrado relacionado con el módulo formativo o área de la familia profesional. 	Con titulación	Sin titulación
		1 año de experiencia laboral	2 años de experiencia laboral
<p>Competencias pedagógicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional o, - Habilitación pedagógica/Habilitación metodológica requerida por cada Administración responsable, - Título de profesor profesionalizante o, - Formación basada en competencias (no excluyente) 			
Perfil de salida del participante	<p>Una vez concluido los "6" módulos, el participante tendrá el perfil de "Implementación y mantenimiento de los sistemas mecatrónicos industriales".</p> <p>Otras ocupaciones y posibles puestos de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electrotécnicos. - Técnico electrónico. - Técnico mecánico, maquinaria y herramientas industriales. - Técnico en programación. 		

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"> - Mantenedor de procesos mecatrónicos. - Técnico mecatrónico. - Operador-mantenedor de procesos mecatrónicos - Supervisor de procesos mecatrónicos. - Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. - Jefe de equipo de montadores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. - Jefe de equipo de mantenedores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
--	--

Objetivo General	Realizar el montaje de los sistemas de regulación y control industriales.
Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *	
RA.1. Definir los procedimientos para la instalación de los sistemas mecatrónicos industriales, a partir de la documentación técnica y normativa vigente.	
<p>C.E.1.1. Describir las distintas herramientas de planificación (PERT, GANT, etc.), su aplicación y utilidad de cada una de ellas.</p> <p>C.E.1.2. Seleccionar los elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos, componentes de automatismos comerciales y suministros industriales para una instalación, dado la documentación técnica, catálogos comerciales y normativa vigente.</p> <p>C.E.1.3. Describir los procedimientos de control de aprovisionamiento (niveles mínimos de stocks, control de almacén, condiciones y plazos de entrega, entre otros), en función de las aplicaciones y condiciones de uso en el entorno productivo.</p> <p>C.E.1.4. Elaborar el cronograma de montaje de una instalación tipo, teniendo en cuenta los puntos críticos del proceso, recursos humanos, diagramas de cargas, tiempos y costes a partir de la documentación técnica, planos de instalación y normativa vigente:</p> <p>C.E.1.5. Describir las posibles contingencias en el lanzamiento del montaje de un sistema de mecatrónico y las soluciones adoptadas.</p> <p>C.E.1.6. Proponer distribución en planta para equilibrar el flujo de la producción, evitando interferencias en el proceso, teniendo en cuenta todos los aspectos necesarios (el trazado de canalizaciones, ubicación de equipos, soportes, bastidores, viabilidad de la obra, interferencia con otras instalaciones, entre otras), las normas referentes a la disposición de recursos humanos y materiales, así como las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambiente.</p> <p>C.E.1.7. Trabajar con disciplina, entregando los trabajos realizados en el formato y los plazos establecidos.</p>	
RA.2. Instalar sistemas mecánicos y electromecánicos, conforme a las especificaciones técnicas, plan de montaje, normativa de seguridad y salud laboral.	
<p>C.E.2.1. Analizar los sistemas mecánicos y electromecánicos de una máquina, identificando los grupos funcionales, mecanismos y elementos, así como sus partes o puntos críticos, características técnicas y sus relaciones funcionales, a partir de su documentación técnica.</p> <p>C.E.2.2. Relacionar los ajustes para el acoplamiento entre dos elementos mecánicos con los movimientos relativos entre las dos piezas, los esfuerzos, la longitud de contacto, entre otros.</p> <p>C.E.2.3. Relacionar los instrumentos de medición con las dimensiones (lineal, cilíndrico interior, ángulo, cilíndrico exterior, altura, entre otros), tolerancias (planitud, rectitud, cilíndricidad, paralelismo, entre otros), precisión y apreciación a medir.</p> <p>C.E.2.4. Controlar la calidad de una pieza, dado los planos y las especificaciones técnicas empleando los instrumentos y técnicas metrológicas, en función de los parámetros a verificar, registrando los resultados y comparándolos con los especificados, teniendo en cuenta las tolerancias.</p> <p>C.E.2.5. Aplicar técnicas de montaje a un grupo mecánico y/o electromecánico, dado sus especificaciones técnicas, simbología, normativas vigentes y manual del fabricante, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.</p> <p>C.E.2.6. Demostrar determinación y exactitud en la realización del montaje de los sistemas mecánico-electromecánicos y responsabilidad por los daños provocados.</p>	

RA.3. Instalar sistemas automáticos de tecnologías neumáticas o hidráulicas, conforme a las especificaciones técnicas, plan de montaje, normativa de seguridad y salud laboral.

C.E.3.1. Analizar los sistemas hidráulicos-electrohidráulicos y neumáticos-electroneumáticos de una instalación, identificando sus elementos, componentes y dispositivos, simbología de los mismos, características técnicas, secuencia de funcionamiento y relación con el resto de los elementos que conforman los procesos de automatización, dada su documentación técnica.

C.E.3.2. Calcular las magnitudes y parámetros básicos de un sistema automático que contiene elementos hidráulicos y neumáticos.

C.E.3.3. Plantear soluciones de configuración de circuitos electrohidráulicos y electroneumáticos en una máquina, cumpliendo las condiciones establecidas para su funcionamiento.

C.E.3.4. Aplicar técnicas de montaje para la construcción de un sistema hidráulico y otro neumático para máquinas, realizando su puesta a punto, a partir de las especificaciones técnicas, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.3.5. Montar sistemas automáticos cableados y/o programados de tecnologías neumáticas y/o hidráulicas, realizando su puesta a punto, a partir de especificaciones técnicas, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.3.6. Elaborar un informe con las actividades desarrolladas, resultados obtenidos e intervenciones realizadas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, medidas, funcionamiento y esquemas, entre otros), empleando la simbología y normativas vigentes.

C.E.3.7. Valorar la importancia de saber interpretar documentaciones técnicas para la instalación de sistemas hidráulicos-electrohidráulicos y neumáticos-electroneumáticos.

C.E.3.8. Demostrar predisposición, determinación y exactitud en la instalación montaje de los componentes del sistema automático, hidráulicos y neumáticos.

RA.4. Montar instalaciones eléctricas y sistemas automáticos de tecnologías electrotécnicas, conforme a las especificaciones técnicas, plan de montaje, normativa de seguridad y salud laboral.

C.E.4.1. Medir magnitudes eléctricas para comprobar el estado de un componente eléctrico/o electrónico, utilizando instrumentos analógicos y digitales.

C.E.4.2. Analizar los sistemas de alimentación, protección y arranque de máquinas eléctricas, identificando la función que realizan en su entorno, los circuitos y elementos que lo configuran y relación con las operaciones de la máquina.

C.E.4.3. Describir los parámetros característicos de los motores de C.C., de C.A. (monofásicos y trifásicos), transformadores en servicio y en vacío.

C.E.4.4. Describir partes, elementos, parámetros característicos de la instalación eléctrica de una máquina o equipo industrial cuando se les somete a distintas situaciones de carga, así como magnitudes que se deben modificar para la regulación de la velocidad de los motores de C.C. y C.A, a partir de la documentación técnica y el manual del fabricante.

C.E.4.5. Montar cuadros eléctricos y sus instalaciones eléctricas para maquinaria o equipo industrial, real o simulado, aplicando las normas de seguridad y medioambientales, a partir de la documentación técnica, el reglamento electrotécnico.

C.E.4.6. Montar los equipos, canalizaciones y conexionado de la instalación eléctrica para máquina o equipo industrial, real o simulado, realizando pruebas y medidas funcionales en vacío y de las características eléctricas para asegurar la funcionalidad de la instalación, a partir de la documentación técnica, aplicando el reglamento electrotécnico y las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.4.7. Montar instalaciones de alimentación y de automatismo de los motores y elementos asociados de una máquina, real o simulado, a partir del manual del fabricante, planos, esquemas, instrucciones de montaje y las especificaciones de funcionamiento, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.4.8. Demostrar determinación y exactitud en la realización del montaje de los sistemas eléctrico-electrónicos y responsable por los daños provocados.

RA.5. Elaborar esquemas y planos de aplicación en el campo de los sistemas mecatrónicos industriales, detallando las características y especificaciones técnicas, propuestas de mejora y modificación.

C.E.5.1. Describir la ventaja que aporta un sistema de diseño asistido por ordenador (C.A.D.) en comparación con los sistemas clásicos de representación.

C.E.5.2 Proponer soluciones constructivas de instalación, ensamblado y montaje del equipo industrial a una serie de problemas concretos o derivados de la implantación de maquinaria planteados, representando gráficamente una propuesta.

C.E.5.3. Dibujar en el soporte adecuado los planos de conjunto y de detalle de modificación de un elemento o máquina o equipo industrial, determinando a partir de las especificaciones técnicas:

- Dimensiones o formas de los elementos que, por sus características o solicitudes, los requieran.
- Disposición y ensamblado de los diferentes equipos y redes de servicios, según los requisitos de funcionamiento, montaje, automatización y mantenimiento de la planta y cumplimiento de los reglamentos de seguridad y medioambientales de aplicación.

C.E.5.4. Representar sistemas automatizados mecatrónicos, manejando un entorno de diseño asistido por ordenador, especificando las características de los dispositivos y aplicando la normativa de dibujo técnico.

C.E.5.5. Realizar las actividades con respeto y rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes y de los procedimientos estandarizados.

RA.6. Instalar líneas de producción automatizadas, conforme a las especificaciones técnicas, plan de montaje, normativa de seguridad y salud laboral.

C.E.6.1. Describir las características de los aislamientos térmicos, acústicos y antivibratorios y sus técnicas de aplicación.

C.E.6.2. Caracterizar las técnicas de ensamblado, acoplamiento entre máquinas y equipos y fijación de los mismos (cimentaciones, anclajes, uniones, aislamiento térmico y acústico, entre otros)

C.E.6.3. Relacionar los equipos auxiliares de maniobras de movimientos de masas (aparatos, maquinaria y dispositivos) con la función, características técnicas, aplicabilidad y condiciones de seguridad.

C.E.6.4. Describir las técnicas y procesos de fabricación (mecanizado, entre otros) para el montaje.

C.E.6.5. Describir las técnicas de montaje de elementos para la captación de las distintas magnitudes (sondas, sensores, entre otros) en las máquinas, equipos y redes.

C.E.6.6. Realizar el montaje de una instalación de una línea de producción automatizada, real o simulado, a partir de planos, esquemas y de documentación técnica, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.6.7. Demostrar la capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la instalación de líneas de producción automatizadas.

Contenidos Formativos

Contenidos conceptuales

Cronogramas de montaje de sistemas mecatrónicos:

- Técnicas de planificación. Técnicas CPM / PERT y diagramas de Gantt.
- Procedimientos de montaje de los sistemas mecatrónicos industriales.
- Manuales de los fabricantes.
- Normativa vigente y protocolos normalizados.
- Simbología y representación gráfica. Esquemas.
- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en las operaciones de montaje.
- Equipos y técnicas en la maniobra de grandes masas para la ubicación de máquinas.
- Recursos humanos y materiales necesarios para realizar posteriormente el montaje.
- Documentos para la planificación y para el seguimiento del montaje.
- Reglamentación y normativa electrotécnica.
- Medidas de protección.
- Herramientas informáticas para la programación y seguimiento del montaje.

Subsistemas mecánicos y electromecánicos de los sistemas mecatrónicos:

- Instrumentos de medición: calibres, micrómetros, goniómetros, entre otros.
- Instrumentos de verificación: reloj comparador, galgas, peines de roscas, entre otros.
- Sistemas de unidades de medida.
- Instrumentos de medición y control: Nivel, caudal, presión, temperatura, vibraciones, fuerza, entre otros.
- Errores de medición.
- Simbologías de los sistemas mecánicos.

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.

- Mecanismos y elementos: reductores, transformadores de movimiento circular a lineal y viceversa, embragues, frenos, caja de cambios de velocidad, trenes de engranajes, poleas, ruedas dentadas, tornillo sin fin, corona, piñón, cremallera, acoples, entre otros.
- Rodamientos. Tipos.
- Parámetros: Velocidad angular (rpm), velocidad lineal, relación de transmisión, entre otros.
- Cimentaciones y anclajes.
- Metales y no metales. Tipos. Designación. Aplicación tecnológica.
- Lubricación. Tipos. Aplicación.
- Juntas.
- Uniones fijas y desmontables.
- Ajustes mecánicos. Tipos. Aplicaciones.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en las operaciones de montaje de los sistemas mecánicos.

Subsistemas hidráulicos y neumáticos de los sistemas mecatrónicos:

- Magnitudes hidráulicas y neumáticas fundamentales.
- Leyes y teorías de la hidráulica.
- Leyes y teorías de la neumática. Ley de Posion. Ley de Amonton. Ley de Gay-Lussacc. Ley de Boyle-Marriotte.
- Relación entre:
 - Temperatura, volumen, masas gaseosas, presión.
 - Presión, volumen, temperatura.
 - Volumen constante, presión absoluta, temperatura.
 - Presión, temperatura.
- Instrumentos de medición: Manómetro de agua. Manómetro electrónico portátil. Medidor de turbulencia y velocidad. Barómetro. Calibrador de llantas. Calibre (pie de rey) Caudalímetro. Termómetro. Medidor de masa y volumen. Limnómetro de punta y gancho, entre otros.
- Herramientas manuales.
- Normativa y Reglamentos.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en las operaciones de montaje de los sistemas hidráulicos y neumáticos.

Subsistemas eléctricos y electrónicos de los sistemas mecatrónicos:

- Magnitudes eléctricas fundamentales. Leyes y teorías de electricidad.
- Materiales conductores, aislantes y semiconductores.
- Instrumentos de medición: Voltímetro, amperímetro, óhmetro, vatímetro y multímetro.
- Dispositivos eléctricos: Transformadores, capacitadores, dispositivos eléctricos de mando y fuerza, receptores eléctricos y dispositivos eléctricos de automatización.
- Herramientas manuales y eléctricas.
- Circuitos eléctricos: Fuente de alimentación de tensión continua y de corriente alterna regulada. Asociación en serie, en paralelo y mixta de resistencias. Código de colores para resistencias. Cargas resistivas. Condensador. Reactancia capacitiva. Código de colores para capacitadores. Cargas inductivas.
- Máquinas eléctricas:
 - Motores eléctricos de corriente continua.
 - Motores eléctricos de corriente alterna.
- Dispositivos de protección:
- Fusibles: Características, tipos y aplicaciones.
- Dispositivos de protección térmica.
- Dispositivos de accionamiento magnético
- Dispositivos de accionamiento termomagnético.
- Interruptor diferencial.
- Puesta a tierra.
- Reglamentos y normativa. Reglamento ANDE.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en las operaciones de montaje de los sistemas eléctricos y electrónicos.

Dibujo técnico de los sistemas mecatrónicos:

- Fundamento del dibujo técnico:

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.

- Formatos de hojas. Escalas. Tipos de dibujo técnico. Líneas: Tipos y grosores.
- Fundamentos de acotación. Reglas de acotación.
- Proyección isométrica y dimétrica.
- Vistas.
- Cortes.
- Simbología (tornillos, tuercas, arandelas, entre otros).
- Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, electro neumáticos y electrohidráulicos.
- Elementos de instalaciones de tuberías.
- Colores de las tuberías en función del fluido a transportar.
- Simbología de elementos eléctricos y electrónicos programables.
- Simbología hidráulica y electrohidráulica.
- Diseño asistido por ordenador:
- Programas de CAD.
- Gestión de capas, acotaciones, órdenes de superficies y sólidos. Librerías de productos.

Líneas de producción automatizadas:

- Procedimientos y especificaciones técnicas de montaje
- Equipos, máquinas y herramientas para el movimiento de grandes masas.
- Máquinas, herramientas e instrumentos en las operaciones de montaje.
- Elementos de sujeción y amarre
- Tipos de desalineaciones: Paralela, angular y combinada.
- Máquinas, herramientas e instrumentos para la medida y verificación de las operaciones de montaje: Juegos de calas y espesores, reglas de precisión, reloj de comparación mecánico, instrumentos láser, entre otros.
- Cimentaciones, anclajes, uniones, entre otros Tipos y características.
- Vibraciones. Características. Elementos anti vibratorios.
- Desplazamiento. Velocidad. Aceleración.
- Características de aislamientos térmicos y acústicos sobre normativa.
- Reglamentos y normativa. Reglamento ANDE.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en las operaciones de instalación de maquinaria en las líneas de producción automatizadas.

Contenidos procedimentales

Realización de los cronogramas de montaje de los sistemas de mecatrónicos:

- Análisis de los documentos para el montaje.
- Técnicas de planificación y estudio de las fases de montaje. Técnicas PERT/CPM. Diagramas de Gantt.
- Planes de montaje. Coordinación de las distintas fases.
- Planificación de operaciones y su secuencia: Asentamiento, ensamblado, colocación de soportes, conexiones, entre otros.
- Asignación de tiempos.
- Asignación de recursos humanos y materiales.
- Gestión del montaje en planta de líneas automatizadas.
- Gestión del aprovisionamiento para las actuaciones de montaje.
- Gestión del almacenamiento.
- Realización de procedimientos de replanteo in situ.
- Utilización de herramientas informáticas para la programación y seguimiento del montaje.
- Determinación de las unidades de trabajo.
- Elaboración de un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenido.

Configuración de los sistemas mecánicos:

- Control de calidad de piezas. Aplicación de técnicas metrológicas.
- Utilización de instrumentos de medición y verificación.
- Montaje y desmontaje de rodamientos.
- Instalación y montaje en planta de maquinaria y equipos.
- Realización de uniones fijas y desmontables.
- Ajustes de parámetros.

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 ajustes.
- Aplicación de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental.
- Elaboración de la documentación de los reportes de trabajo tras el montaje de los sistemas mecánicos.

Configuración de los sistemas hidráulicos y neumáticos:

- Utilización de instrumentos de medición y verificación.
- Integración física de los elementos de los sistemas automáticos de tecnología hidráulica a los sistemas mecatrónicos.
- Integración física de los elementos de los sistemas automáticos de tecnología neumática a los sistemas mecatrónicos.
- Montaje de los elementos que componen sistemas automáticos secuenciales de tecnología hidráulica-electrohidráulica neumática-electro neumática.
- Montaje de los elementos que componen sistemas automáticos secuenciales de tecnología.
- Aplicación de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental.
- Elaboración de la documentación de los reportes de trabajo tras el montaje de los sistemas hidráulica-electrohidráulica y neumática-electro neumática.

Configuración de los sistemas eléctricos-electrónicos:

- Utilización de instrumentos de medición y verificación.
- Montaje de cuadros eléctricos.
- Instalación eléctrica en planta de maquinaria y equipo industrial.
- Montaje de los equipos, canalizaciones y conexionado de la instalación eléctrica para máquina y equipo industrial.
- Montaje de instalaciones de alimentación y de automatismo de los motores y elementos asociados de una máquina.
- Aplicación de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental.
- Elaboración de la documentación de los reportes de trabajo tras el montaje de los sistemas eléctricos-electrónicos.

Representación gráfica de los sistemas mecatrónicos:

- Acotación de piezas mecánicas
- Representación en tres vistas
- Representación de aristas y superficies ocultas.
- Representación de cortes completo (sección total), semicorte (sección) y corte parcial (sección parcial).
- Representación de piezas normalizadas (tornillos, tuercas, arandelas, poleas, ruedas dentadas, rodamientos, entre otros).
- Realización de planos de conjunto y de despiece con distancias de montaje, marcas, listas de piezas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales, entre otros.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.
- Representación de materiales.
- Representación de formas y elementos normalizados (chavetas, soldaduras, entre otros)
- Interpretación de catálogos comerciales (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, electrónicos y mecánicos)
- Identificación de componentes en esquemas neumáticos e hidráulicos.
- Interpretación de referencias comerciales.
- Representación de valores de funcionamiento de la instalación neumática e hidráulica y sus tolerancias.
- Elaboración de listas de materiales de tubería industrial
- Representación de instalaciones de tuberías industriales.
- Realización de diagramas unifilar, multifilar, de conjunto, funcional, circuitos electrónicos, entre otros.
- Realización de diagramas eléctricos de protecciones, mando y fuerza o potencia, entre otros.
- Identificación de componentes en esquemas eléctricos programables.
- Elaboración de documentación gráfica bajo soporte CAD (piezas, conjuntos, esquemas y planos).
- Configuración del software.
- Asignación de restricciones.
- Asignación de materiales y propiedades.
- Elaboración de listas de materiales eléctricos, electrónicos, hidráulicos y neumáticos.
- Dibujo en dos y tres dimensiones.
- Impresión de planos.

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.

Montaje e instalación de máquinas en líneas de producción automatizadas:

- Elaboración de la secuencia de operaciones y el procedimiento.
- Selección de los medios auxiliares para el movimiento de las máquinas, equipos y elementos.
- Selección de los materiales, accesorios, herramientas, equipos e instrumentos de medida y verificación para el montaje de las máquinas, equipos y elementos.
- Montaje y ensamblaje de los subconjuntos.
- Montaje de los soportes de las distintas canalizaciones.
- Montaje de bancadas y soportes.
- Ensamblado y acoplamiento entre máquinas.
- Nivelación.
- Alineación.
- Análisis de vibraciones
- Colocando los elementos antivibratorios y de insonorización.
- Ubicación de las máquinas y equipos,
- Relación de los aprovisionamientos con las actuaciones de montaje.
- Aplicación de las técnicas y procesos de fabricación (mecanizado, entre otros) para el montaje.
- Aplicación de las técnicas de medida: Sensores de desplazamiento, de velocidad y de aceleración.
- Montaje de cuadros e instalaciones eléctricas.
- Montaje y conexionado de equipos de control y regulación.
- Realización de los controles de calidad para asegurar un correcto montaje.
- Realización del replanteo. Identificación de las fases del montaje: medios y materiales.
- Análisis de los requisitos para el seguimiento y supervisión:
 - Verificación del plan de trabajo.
 - Organización del aprovisionamiento de materiales: plazos de entrega, fases de montaje, cantidad y calidad de los suministros, normativa vigente.
 - Mediciones y verificaciones del trabajo ejecutado.
 - Resolución de contingencias.
 - Cumplimentación del informe de montaje.
 - Cumplimentación de las órdenes de trabajo.
- Aplicación de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental.
- Elaboración de la documentación de los reportes de trabajo tras el montaje.

Contenidos actitudinales

- Demostración de comportamiento ético en el manejo de distintos escenarios.
- Capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la práctica.
- Autonomía e iniciativa en la ejecución de sus labores.
- Respeto y rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes y de los procedimientos estandarizados.
- Capacidad de organización en el desarrollo de los trabajos realizados.
- Interés por realizar las operaciones de montaje con determinación y exactitud, así como responsabilidad por los daños provocados.

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.
- Sistema de aire acondicionado (aconsejable pero no excluyente).
- Accesibilidad universal a los espacios.
- Extintores y sistemas de seguridad.
- Conexión a Internet, por cable o red wifi.

Apoyo:

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

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

Local/Infraestructura:

Espacio	<i>Hasta 20 estudiantes</i>	<i>Hasta 40 estudiantes</i>
<i>Aula polivalente</i>	1,5 m ² por estudiante	1,5 m ² por estudiante
<i>Aula de gestión</i>	40 m ²	40 m ²
<i>Laboratorio de automatismos</i>	60 m ²	80 m ²
<i>Taller de maquinaria y equipo industrial</i>	100 m ²	120 m ²
<i>Depósito de materiales</i>	6 m ²	6 m ²

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, softwares de procesador de texto.
- 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.

Aula de gestión

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Equipos audiovisuales.
- PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Aplicaciones informáticas de Software específico de la especialidad instalados en los equipos.
- Software de diseño asistido por ordenador (CAD) instalados 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.

Laboratorio de automatismos

- Notebook o PC (docente).

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.

- 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 y tornillo de banco. (acorde a la cantidad de participantes).
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- *Bancadas didácticas*: Taladro para estudio de cadenas cinemáticas de máquinas, torno para estudio de cadenas cinemáticas de máquinas, banco de trabajo, panel de prácticas para control de vibraciones y desalineaciones de elementos de transmisión de máquinas, elementos mecánicos transmisores de movimiento, panel básico de elementos neumáticos, panel básico de elementos hidráulicos, instrumentos de medición y verificación, elementos eléctrico-electrónicos: Fuentes de alimentación, generadores de señal, detectores lógicos inductivos, capacitivos y fotoeléctricos, detectores lógicos inductivos, sensores analógicos, motores eléctricos, protecciones, dispositivos de accionamiento y protección, equipos de iluminación, aparillaje eléctrico para realización de automatismos, tableros de prácticas, aparellaje, sensores, entre otros.
- *Módulos*: módulos analógicos para PLC's, módulos digitales para PLC's, módulos de comunicación para PLC's, accesorios para comunicaciones industriales, equipos con variadores de velocidad y motor, módulos de automatismos neumáticos, bastidores para realización de automatismos, bastidores/y o cuadros para cableado de PLC's, módulos de automatismos hidráulicos, módulos de automatismos electrohidráulicos, módulos de automatismos electroneumáticos, paneles (pantallas) de operador, entre otros.
- *Programas Informáticos*: Software de simulación, SCADA, entre otros.
- *Equipos*: Autómatas programables (PLC's) o controladores lógicos, robots o microautómatas, líneas de fabricación flexible y brazos manipuladores.
- *Equipos y elementos de protección individual y colectiva*: EPIs para prevención del riesgo mecánico y eléctrico.

Taller de maquinaria y equipo industrial

- 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 y tornillo de banco. (acorde a la cantidad de participantes).
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- *Herramientas manuales y eléctricas necesarias para el montaje, la reparación y el manteniendo mecánicos y de los sistemas hidráulicos y neumáticos*: Herramientas necesarias para montaje, reparación y mantenimiento: Caja de herramientas, taladro, taladro de mesa, martillo de pena de bolas, cincel, granete, sierra de arco, juego de brocas, juego de llaves boca-estrella-mixta, torquímetro, francesa, juego de llaves Allen, juego de destornilladores, pinza universal, alicates, pinza a presión, pinza para seguro, saca-bocado, extractor de poleas, tijeras para hojalatería, llaves de apriete, entre otros.
- *Herramientas manuales y eléctricas para el montaje, reparación y mantenimiento 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 fusionado de FO, entre otros.
- *Máquinas-herramientas*: Electroesmeriladora, taladradora de mesa, taladro de columna, prensa hidráulica, guillotina, amoladora, aparejo, pluma, carro-montacarga, entre otros.
- *Instrumentos de medida*:
 - Instrumentos de medición para magnitudes hidráulicas y neumáticas, tales como manómetro, instrumentos de medida de presión, caudal, nivel y temperatura, entre otros.

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

- Instrumentos de medición y verificación para magnitudes mecánicas, tales como micrómetros de exterior, micrómetros de interior, micrómetros de altura, calibres, pie de rey, goniómetros, relojes comparadores, entre otros.
- Instrumentos de medición magnitudes electrónicas y de regulación y control: Multímetros digitales, comprobador de fases, certificador de redes, polímetro, osciloscopio, instrumentos de medida (analógicos y digitales), entre otros.
- *Materiales:* Productos de limpieza, productos de lubricación, elementos de puesta a tierra, canalizaciones, registros, cuadros, armarios y elementos de sujeción, cables, conectores, tomas, entre otros.
- *Equipos y elementos de protección individual y colectiva:* EPIs para prevención del riesgo mecánico y eléctrico, mecanismos de disminución o de eliminación del posible impacto ambiental producido por los procedimientos realizados, instalación de sistemas de alarma u 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**

Nombre del módulo	Implementación de los sistemas de control y automatización de equipos, máquinas y procesos industriales	Código	MF0183_3
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Perfil profesional	Implementación y mantenimiento de los sistemas mecatrónicos industriales.		
Código del perfil profesional	ELEL0086_2		
Nivel de competencia (CNPP)	3 (tres)		
Duración del módulo	160 horas	Modalidad	Presencial
Perfil de entrada del participante	<p>Requisitos mínimos del participante para el acceso a la capacitación Cumplir uno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Educación Media, concluida - Educación Media abierta, concluida. - Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas concluida. - Certificado de Técnico (nivel 2 de cualificación) - Certificación de competencias ligada a perfiles del CNPP de nivel 2 de cualificación. 		
Perfil del profesional formador	Perfil académico (competencias técnicas)	Experiencia profesional requerida	
	<ul style="list-style-type: none"> - Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional. - Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o, - Título de grado o postgrado relacionado con el módulo formativo o área de la familia profesional. 	Con titulación	Sin titulación
		1 año de experiencia laboral	2 años de experiencia laboral
<p>Competencias pedagógicas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional o, -Habilitación pedagógica/Habilitación metodológica requerida por cada Administración responsable, -Título de profesor profesionalizante o, -Formación basada en competencias (no excluyente) 			
Perfil de salida del participante	<p>Una vez concluido los “6” módulos, el participante tendrá el perfil de “Implementación y mantenimiento de los sistemas mecatrónicos industriales”.</p> <p>Otras ocupaciones y posibles puestos de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electrotécnicos. - Técnico electrónico. 		

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"> - Técnico mecánico, maquinaria y herramientas industriales. - Técnico en programación. - Mantenedor de procesos mecatrónicos. - Técnico mecatrónico. - Operador-mantenedor de procesos mecatrónicos - Supervisor de procesos mecatrónicos. - Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. - Jefe de equipo de montadores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. - Jefe de equipo de mantenedores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
--	---

Objetivo General	Implementar los sistemas de control y automatización de equipos, máquinas y procesos industriales.
Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *	
Inferir las funciones de los manipuladores y robos empleados en los sistemas de control automáticos y su relación con el resto de los elementos que conforman los procesos de automatización, a partir de la documentación técnica.	
<p>C.E.1.1. Clasificar los tipos de manipuladores y robots utilizados en el campo de la automatización en función de su tipología, grados de libertad, tecnología y ámbitos de aplicación.</p> <p>C.E.1.2. Describir las partes operativas y estructuras morfológicas de los manipuladores y robots utilizados en la automatización industrial.</p> <p>C.E.1.3. Relacionar los mecanismos utilizados por los manipuladores y robos con las transformaciones que producen.</p> <p>C.E.1.4. Describir los sistemas empleados para la programación de manipuladores y robots.</p> <p>C.E.1.5. Analizar la intervención de un manipulador y/o robot en los sistemas de control automáticos cableados y/o programados, a partir de los diagramas funcionales, secuencia de tiempo y esquemas correspondientes.</p> <p>C.E.1.6. Aplicar criterios éticos en la realización de las actividades de análisis de los principios de funcionamiento y características de los manipuladores y robos empleados en los sistemas de control automáticos.</p>	
RA.2. Elaborar los programas de control de los sistemas automáticos programables, codificándolos en el lenguaje de programación al tipo de aplicación.	
<p>C.E.2.1. Explicar las perturbaciones en el ámbito industrial que afectan a los sistemas automáticos (electromagnéticas, cortes de suministro eléctrico, suciedad, vibraciones, entre otras), las precauciones y requisitos para asegurar un funcionamiento fiable.</p> <p>C.E.2.2. Relacionar las funciones características de los lenguajes de PLCs y robots con las operaciones que hay que realizar con los equipos auxiliares de fabricación.</p> <p>C.E.2.3. Describir los sistemas de transmisión y almacenamiento de Información utilizados en la programación de PLCs y robots.</p> <p>C.E.2.4. Desarrollar el programa de control programado de los sistemas automáticos con PLC o autómatas, integrándolo en el programa general de control, verificación de la integración entre las partes lógica y física del sistema, realizando las pruebas funcionales, medidas, modificaciones y cambios de los parámetros, a partir de las especificaciones del cuaderno de cargas.</p> <p>C.E.2.5. Adaptar programas de control lógico programables (PLCs), Robots para sistemas automáticos de alimentación de máquinas (piezas) y operaciones auxiliares de fabricación (manipulación, refrigeración, mantenimiento de fluidos, etc.), optimizando la gestión de la producción en función de la simulación efectuada a partir de la información técnica y de producción.</p> <p>C.E.2.6. Demostrar autonomía y responsabilidad en la toma de decisiones.</p>	
RA.3. Analizar las condiciones o ciclo de funcionamiento de máquinas, equipos e instalaciones de los sistemas mecatrónicos y de los procesos auxiliares de fabricación, así como las técnicas y medios automáticos para realizarlos.	

C.E.1.1. Determinar el ciclo de funcionamiento de máquinas, equipos e instalaciones de los sistemas mecatrónicos, interpretando las especificaciones técnicas, proceso de trabajo, tiempos de ejecución establecidos y seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambientes.

C.E.1.2. Describir las técnicas de manipulación, transporte, almacenamiento, entre otros, empleadas en los procesos de fabricación.

C.E.1.3. Describir los medios utilizados para la automatización de alimentación a las máquinas (robots, manipuladores, entre otros), explicando los elementos estructurales y de control, captadores de información, actuadores, así como las cadenas cinemáticas.

C.E.1.4. Elaborar un diagrama de flujo de fabricación y un listado de medios para la fase de alimentación de máquinas, almacenaje de herramientas, selección de materiales, mecanizado, entre otros de un proceso de fabricación.

C.E.1.5. Aplicar criterios éticos en la realización de las actividades de análisis de los principios de funcionamiento y características de los sistemas mecatrónicos.

RA.4. Configurar los sistemas de regulación industriales de los procesos automáticos de un sistema mecatrónico.

C.E.2.1. Relacionar los elementos de los sistemas que conforman el lazo de regulación con los procesos automáticos en un sistema mecatrónico.

C.E.2.2. Relacionar las características y variables de un proceso continuo con los lazos de regulación del mismo.

C.E.2.3. Explicar las características diferenciales existentes entre los sistemas de regulación automáticos cableados y los programados.

C.E.2.4. Describir la función, tipología y características de los equipos, elementos y dispositivos de tecnología electrotécnica (autómatas, reguladores de temperatura, reguladores de nivel, entre otros) empleados en los sistemas automáticos de regulación de procesos.

C.E.2.5. Describir la función, tipología y características de los equipos, elementos y dispositivos de tecnología fluidica (sensores de presión, válvulas proporcionales, amplificador proporcional, elementos de medida, entre otros) empleados en los sistemas automáticos de regulación de procesos.

C.E.2.6. Definir sistemas de regulación automáticos con tecnología electrotécnica y fluidica, cableados y/o programados, con un máximo de dos lazos regulados, calculando las magnitudes y parámetros básicos del mismo y realizando la sintonía de los parámetros de regulación, a partir de la documentación técnica.

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 automáticos de regulación industrial.

RA.5. Integrar PLC, redes, sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, en el montaje del sistema mecatrónicos de procesos discretos y continuos para la puesta en marcha, a partir de los planos de instalación, esquemas y especificaciones técnicas.

C.E.3.1. Relacionar las variables regulables en los procesos auxiliares de fabricación (fuerza, presión, velocidad, entre otros) con los elementos que actúan sobre ellas (neumáticos, hidráulicos, eléctricos).

C.E.3.2. Describir las distintas situaciones de emergencias que pueden presentarse en el equipo de control automatizado.

C.E.3.3. Realizar la configuración física de una red local de comunicación, en función de las características del proceso productivo, cargando los programas e introduciendo los parámetros del software de base de acuerdo con el tipo de aplicaciones a realizar.

C.E.3.4. Programar una red industrial para el intercambio de datos entre dispositivos del sistema mecatrónicos, configurando los equipos para la comunicación entre dispositivos y utilización en la interconexión de diferentes redes por cambio de protocolo o medio físico, utilizando diferentes medios físicos para la comunicación entre equipos y sistemas, a partir de documentación técnica y manuales de los fabricantes.

C.E.3.5. Realizar el control de respuesta de un sistema mecatrónico, operando los distintos órganos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, programables) que actúan sobre los sistemas de regulación, simulado o en maqueta, por ejemplo, en la manipulación de piezas y regulación de motores, (solicitaciones de fuerza, velocidad, entre otros).

C.E.3.6. Demostrar la capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la integración de PLC, redes, sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control, en el montaje del sistema mecatrónicos.

Contenidos conceptuales

Manipuladores y robots:

- Los dispositivos de actuación en los procesos secuenciales: manipuladores y robots. Tipología y características. Campos de aplicación.
- Elementos de máquinas. Transformaciones y características.
- Transformaciones. medición
- Cinemática y dinámica de robots.
- Sensores. Tipos de sensores: analógicos y digitales. Aplicaciones.
- Actuadores (neumáticos, hidráulicos y eléctricos) y sistemas de control para robots y manipuladores.
- El microcontrolador Sistemas de tracción, motores y controladores. Llantas. Engranajes.
- La comunicación del robot con su entorno. Características y procedimientos.
- Inteligencia y visión artificial. Fundamentos y elementos que componen un sistema.
- Lenguaje de programación: Características de robot.
- Conceptos generales sobre fabricación flexible y entornos CIM.
- Aplicaciones e implantación de robots.
- Automatas programables:
 - El autómata programable como elemento de control en los sistemas automáticos
 - Estructura funcional de un autómata. Constitución
 - Constitución. Funciones. Características.
 - Entradas y salidas: Digitales, analógicas y especiales.
 - La comunicación del autómata con su entorno.
 - El autómata en el control electro-flúidico.
 - Simbología y representación gráfica.
 - Aplicaciones a los sistemas de producción automatizados.

Programas de control de los sistemas automáticos programables:

- Conceptos básicos de programación
- Lenguajes: Niveles. Funciones y códigos de un lenguaje tipo.
- Lógica Booleana.
- Herramientas lógicas y matemáticas.
- Secuencias de instrucciones.
- Estructuras de decisión.
- Estructuras de repetición (bucles).
- Cadenas y funciones para cadenas.
- Software de simulación.

Condiciones o ciclo de funcionamiento de máquinas, equipos e instalaciones de los sistemas mecatrónicos y de los procesos auxiliares de fabricación:

- Condiciones o ciclo de funcionamiento de máquinas, equipos e instalaciones de los sistemas mecatrónicos
- Medios de manipulación, transporte y almacenamiento en las Líneas de producción automatizadas:
 - Manipuladores y robots. Tipos. Características y aplicaciones.
 - Equipos de transporte. Tipos. Características y aplicaciones.
 - Almacenamientos. Tipos. Características y aplicaciones.
 - Lenguaje de programación de PLCs y robots aplicados a elementos de la producción o auxiliares (almacenamientos, movimientos de utillaje, desplazamientos, entre otros). Funciones y variables. Parámetros.
 - Diagramas de flujo.

Sistemas de regulación industriales de los procesos automáticos de un sistema mecatrónico.

- Componentes de un sistema de regulación y control.
- Tipos de control (lazo abierto y cerrado).
- Elementos de los sistemas controlados. Reguladores. Tipología y características funcionales. Función de transferencia. Estabilidad.
- Componentes de un sistema de regulación y control.
- Modos de control: Control de procesos continuo. Control de procesos de eventos discretos.

PLC, redes, sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control de los sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos:

- Sistemas automatizados eléctricos:
 - Símbolos eléctricos de mando y fuerza normalizados.
 - Numeración normalizada de elementos, conexiones y conductos eléctricos.
 - Esquemas de distribución eléctricos.
 - Software de simulación de esquemas eléctricos
 - Módulos de montaje de simulación de procesos eléctricos.
- Sistemas automatizados neumáticos:
 - Símbolos neumáticos y electroneumáticos normalizados.
 - Esquemas de distribución neumáticos y electroneumáticos.
 - Software de simulación de esquemas neumáticos.
 - Módulos de montaje de simulación de procesos neumáticos.
- Sistemas automatizados hidráulicos:
 - Símbolos hidráulicos y electrohidráulicos normalizados.
 - Esquemas de distribución hidráulicos y electrohidráulicos.
 - Software de simulación de esquemas hidráulicos.
 - Módulos de montaje de simulación de procesos hidráulicos.
- Equipo y elementos de control y medidas (eléctrico, neumático e hidráulico):
 - Elementos captadores de señales, de maniobra, de procesado y tratamiento de señales y de actuación neumáticos e hidráulicos.
 - Elementos captadores de señales, de maniobra, de procesado y tratamiento de señales y de actuación eléctricos.
- Instrumentos y equipo de medida. Tipos.
- Circuitos secuenciales para automatización de máquinas por PLC:
- Sistemas de numeración. Sensores. Módulos de montaje de PLC.
- Comunicaciones industriales y control distribuido: elementos de comunicación, redes de comunicación, comunicaciones industriales y normalización.
- El control integral de los procesos. Fundamentos CIM. Pirámide de automatización.
- Protocolos de comunicación: funciones y características. Normalización y niveles.
- Redes industriales y buses de campo.

Contenidos procedimentales

Análisis de las funciones de los manipuladores y robos empleados en los sistemas de control automáticos:

- Diseño y armado de reestructuras robotizadas, sistemas fijos y con movimientos circulares y de desplazamiento.
- Configuración de entradas y salidas.

Elaboración de programas de control de los sistemas automáticos programables:

- Elaboración del programa de secuencialización.
- Simplificación de funciones.
- Codificación de programación.
- Edición.
- Comprobación en pantalla.
- Simulación en pantalla. Ciclo en vacío.
- Simulación por ciclo en vacío.
- Comprobación por realización de la primera pieza.
- Programación de autómatas: lenguaje literal, de contacto, GRAFCET y otros.
- Adaptación de programas
- Transferencia de programas.
- Gestión de los programas. Fabricación integrada por ordenador (CIM), fabricación flexible, fabricación asistida por ordenador (CAM).

Análisis de las Condiciones o ciclo de funcionamiento de máquinas, equipos e instalaciones de los sistemas mecatrónicos y de los procesos auxiliares de fabricación:

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

- Determinación del ciclo de funcionamiento de máquinas, equipos e instalaciones de los sistemas mecatrónicos.
- Elaboración de diagramas de flujo de fabricación.
- Elaboración de listados de medios para la fase de los procesos auxiliares de fabricación.
- Programación aplicada a los procesos auxiliares de fabricación.

Configuración de los sistemas de regulación industriales de los procesos automáticos de un sistema mecatrónico:

- Identificación y funciones de los elementos del lazo de regulación.
- Definición de los sistemas de regulación automáticos con tecnología electrotécnica y fluidica, cableados y/o programados.
- Configuración física de los sistemas de regulación automáticos con tecnología electrotécnica y fluidica, cableados y/o programados.

Integración de PLC, redes, sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control de los sistemas mecatrónicos de procesos discretos y continuos:

- Análisis de los objetivos de producción: Sistemas integrantes, medios y elementos.
- Interpretación de símbolos eléctricos normalizados.
- Numeración normalizada de elementos, conexiones y conductos eléctricos.
- Interpretación de esquemas de distribución eléctricos.
- Utilización de software de simulación de esquemas eléctricos.
- Interpretación de símbolos neumáticos y electroneumáticos normalizados.
- Numeración normalizada de elementos, conexiones y conductos neumáticos.
- Interpretación de esquemas de distribución neumáticos y electroneumáticos.
- Utilización de software de simulación de esquemas hidráulicos.
- Interpretación de símbolos hidráulicos y electrohidráulicos normalizados.
- Numeración normalizada de elementos, conexiones y conductos neumáticos.
- Interpretación de esquemas de distribución hidráulicos y electrohidráulicos.
- Utilización de software de simulación de esquemas hidráulicos.
- Análisis funcional de los sistemas automáticos cableados.
- Análisis funcional de los sistemas automáticos programables.
- Diseño de sistemas de control automático: Elaboración. Especificaciones y cuadernos de carga. Cálculos. Selección de tecnologías, equipos y dispositivos.
- Programación de una red industrial para el intercambio de datos entre dispositivos del sistema mecatrónicos.
- Configuración física de una red local de comunicación, en función de las características del proceso productivo.
- Integración de autómatas programables.
- Integración de comunicaciones industriales.
- Integración de manipuladores y robots.
- Realización del control de respuesta de un sistema mecatrónico.
- Montaje, puesta en marcha de los sistemas mecatrónicos.
- Montaje de líneas de producción automatizadas: técnica operativa.
- Realización de medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos.

Contenidos actitudinales

- 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.
- 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.

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.
- Sistema de aire acondicionado (aconsejable pero no excluyente).
- Accesibilidad universal a los espacios.
- Extintores y sistemas de seguridad.
- Conexión a Internet, por cable o red wifi.

Apoyo:

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

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

Local/Infraestructura:

Espacio	<i>Hasta 20 estudiantes</i>	<i>Hasta 40 estudiantes</i>
<i>Aula polivalente</i>	1,5 m ² por estudiante	1,5 m ² por estudiante
<i>Aula de gestión</i>	40 m ²	40 m ²
<i>Laboratorio de automatismos</i>	60 m ²	80 m ²
<i>Taller de maquinaria y equipo industrial</i>	100 m ²	120 m ²
<i>Depósito de materiales</i>	6 m ²	6 m ²

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, softwares de procesador de texto.
- 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.

Aula de gestión

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Equipos audiovisuales.
- PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Aplicaciones informáticas de Software específico de la especialidad instalados en los equipos.
- Software de diseño asistido por ordenador (CAD) instalados 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.

Laboratorio de automatismos

- 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 y tornillo de banco. (acorde a la cantidad de participantes).
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- *Bancadas didácticas:* Taladro para estudio de cadenas cinemáticas de máquinas, torno para estudio de cadenas cinemáticas de máquinas, banco de trabajo, panel de prácticas para control de vibraciones y desalineaciones de elementos de transmisión de máquinas, elementos mecánicos transmisores de

movimiento, panel básico de elementos neumáticos, panel básico de elementos hidráulicos, instrumentos de medición y verificación, elementos eléctrico-electrónicos: Fuentes de alimentación, generadores de señal, detectores lógicos inductivos, capacitivos y fotoeléctricos, detectores lógicos inductivos, sensores analógicos, motores eléctricos, protecciones, dispositivos de accionamiento y protección, equipos de iluminación, aparillaje eléctrico para realización de automatismos, tableros de prácticas, aparellaje, sensores, entre otros.

- *Módulos*: módulos analógicos para PLC's, módulos digitales para PLC's, módulos de comunicación para PLC's, accesorios para comunicaciones industriales, equipos con variadores de velocidad y motor, módulos de automatismos neumáticos, bastidores para realización de automatismos, bastidores/y o cuadros para cableado de PLC's, módulos de automatismos hidráulicos, módulos de automatismos electrohidráulicos, módulos de automatismos electroneumáticos, paneles (pantallas) de operador, entre otros.
- *Programas Informáticos*: Software de simulación, SCADA, entre otros.
- *Equipos*: Autómatas programables (PLC's) o controladores lógicos, robots o microautómatas, líneas de fabricación flexible y brazos manipuladores.
- *Equipos y elementos de protección individual y colectiva*: EPIs para prevención del riesgo mecánico y eléctrico.

Taller de maquinaria y equipo industrial

- 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 y tornillo de banco. (acorde a la cantidad de participantes).
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- *Herramientas manuales y eléctricas necesarias para el montaje, la reparación y el manteniendo mecánicos y de los sistemas hidráulicos y neumáticos*: Herramientas necesarias para montaje, reparación y mantenimiento: Caja de herramientas, taladro, taladro de mesa, martillo de pena de bolas, cincel, granete, sierra de arco, juego de brocas, juego de llaves boca-estrella-mixta, torquímetro, francesa, juego de llaves Allen, juego de destornilladores, pinza universal, alicates, pinza a presión, pinza para seguro, saca-bocado, extractor de poleas, tijeras para hojalatería, llaves de apriete, entre otros.
- *Herramientas manuales y eléctricas para el montaje, reparación y mantenimiento 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.
- *Máquinas-herramientas*: Electroesmeriladora, taladradora de mesa, taladro de columna, prensa hidráulica, guillotina, amoladora, aparejo, pluma, carro-montacarga, entre otros.
- *Instrumentos de medida*:
 - Instrumentos de medición para magnitudes hidráulicas y neumáticas, tales como manómetro, instrumentos de medida de presión, caudal, nivel y temperatura, entre otros.
 - Instrumentos de medición y verificación para magnitudes mecánicas, tales como micrómetros de exterior, micrómetros de interior, micrómetros de altura, calibres, pie de rey, goniómetros, relojes comparadores, entre otros.
 - Instrumentos de medición magnitudes electrónicas y de regulación y control: Multímetros digitales, comprobador de fases, certificador de redes, polímetro, osciloscopio, instrumentos de medida (analógicos y digitales), entre otros.
- *Materiales*: Productos de limpieza, productos de lubricación, elementos de puesta a tierra, canalizaciones, registros, cuadros, armarios y elementos de sujeción, cables, conectores, tomas, entre otros.
- *Equipos y elementos de protección individual y colectiva*: EPIs para prevención del riesgo mecánico y eléctrico, mecanismos de disminución o de eliminación del posible impacto ambiental producido por los procedimientos realizados, instalación de sistemas de alarma u otros.

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

Depósito de materiales

- Estanterías o gabinetes apropiados para el almacenamiento de los equipos, 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

Nombre del módulo	Puesta en marcha de los sistemas mecatrónicos industriales.	Código	MF0184_3
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Perfil profesional	Implementación y mantenimiento de los sistemas mecatrónicos industriales.		
Código del perfil profesional	ELEL0086_2		
Nivel de competencia (CNPP)	3 (tres)		
Duración del módulo	80 horas	Modalidad	Presencial
Perfil de entrada del participante	Requisitos mínimos del participante para el acceso a la capacitación Cumplir uno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> - Educación Media, concluida - Educación Media abierta, concluida. - Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas concluida. - Certificado de Técnico (nivel 2 de cualificación) - Certificación de competencias ligada a perfiles del CNPP de nivel 2 de cualificación. 		
Perfil del profesional formador	Perfil académico (competencias técnicas)	Experiencia profesional requerida	
	<ul style="list-style-type: none"> - Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional. - Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o, - Título de grado o postgrado relacionado con el módulo formativo o área de la familia profesional. 	Con titulación	Sin titulación
		1 año de experiencia laboral	2 años de experiencia laboral
Competencias pedagógicas <ul style="list-style-type: none"> -Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional o, -Habilitación pedagógica/Habilitación metodológica requerida por cada Administración responsable, -Título de profesor profesionalizante o, -Formación basada en competencias (no excluyente) 			
Perfil de salida del participante	Una vez concluido los “6” módulos, el participante tendrá el perfil de “Implementación y mantenimiento de los sistemas mecatrónicos industriales”. Otras ocupaciones y posibles puestos de trabajo <ul style="list-style-type: none"> - Electrotécnicos. - Técnico electrónico. - Técnico mecánico, maquinaria y herramientas industriales. - Técnico en programación. - Mantenedor de procesos mecatrónicos. 		

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"> - Técnico mecatrónico. - Operador-mantenedor de procesos mecatrónicos - Supervisor de procesos mecatrónicos. - Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. - Jefe de equipo de montadores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. - Jefe de equipo de mantenedores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
--	--

Objetivo General	Realizar el montaje de los sistemas de regulación y control industriales.
Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *	
RA.1. Realizar los ajustes y regulación en los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos, a partir de protocolos, documentación técnica, normativa de seguridad y salud laboral.	
<p>C.E.1.1. Describir las fases a seguir en el ajuste y verificación de los equipos y elementos de los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos, según protocolos y secuencia establecida.</p> <p>C.E.1.2. Relacionar los instrumentos de medida empleados en los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos con la naturaleza de las magnitudes que se deben medir y el tipo de tecnología empleada (analógica o digital).</p> <p>C.E.1.3 Determinar los ajustes para el acoplamiento entre dos elementos mecánicos, teniendo en cuenta los movimientos relativos entre las dos piezas, los esfuerzos, la longitud de contacto, etc.</p> <p>C.E.1.4. Realizar la puesta a punto de los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos de una máquina tipo, real o simulado, comprobando el ciclo máquina, calidad y estado de los fluidos energéticos, operatividad y funcionamiento de los elementos de seguridad y su entorno, a partir de protocolos de puesta en marcha, manual del fabricante, instrucciones de servicio, documentación técnica, entre otros, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.</p> <p>C.E.1.5. Demostrar la capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la puesta en marcha de los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos de las instalaciones automatizadas.</p>	
RA.2. Realizar la puesta a punto de las instalaciones eléctricas de los sistemas mecatrónicos, efectuando los ajustes, modificaciones y regulación necesarios, a partir de protocolos, documentación técnica, normativa de seguridad y salud laboral.	
<p>C.E.2.1. Describir la tipología, clases, procedimientos de utilización y características (tipos de errores, sensibilidad, precisión, entre otros) de los instrumentos de medida de las magnitudes eléctricas y electrónicas.</p> <p>C.E.2.2. Relacionar los instrumentos de medida empleados en la comprobación de las magnitudes características y reglamentarias de las instalaciones de baja tensión con las magnitudes que pueden medir y ámbito de aplicación.</p> <p>C.E.2.3. Realizar la puesta a punto de una instalación eléctrica para una máquina o equipo industrial, real o simulado, partir de protocolos de puesta en marcha, manual del fabricante, instrucciones de servicio, documentación técnica, entre otros, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.</p> <p>C.E.2.4. Realizar la puesta a punto de los módulos electrónicos analógicos de una máquina o equipo industrial, real o simulado, partir de protocolos de puesta en marcha, manual del fabricante, instrucciones de servicio, documentación técnica, entre otros, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.</p> <p>C.E.2.5. Demostrar la capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la puesta en marcha de las instalaciones eléctricas de los sistemas mecatrónicos.</p>	
RA.3. Realizar la puesta a punto de los sistemas automáticos de producción, efectuando los ajustes, modificaciones y regulación necesarios, a partir de protocolos, documentación técnica, normativa de seguridad y salud laboral.	
<p>C.E.3.1. Describir el proceso con sus fases y operaciones para la puesta en marcha de una instalación automatizada.</p> <p>C.E.3.2. Representar la configuración básica de los diferentes sistemas de producción automatizados mediante bloques funcionales y esquemas.</p>	

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

C.E.3.3. Realizar la puesta en marcha de una instalación de producción automatizada, real o simulado, partir de protocolos de puesta en marcha, manual del fabricante, instrucciones de servicio, documentación técnica, entre otras, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.3.4. Demostrar la capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la puesta en marcha de las líneas de producción automatizadas.

RA.4. Realizar las pruebas de seguridad y funcionamiento de los sistemas mecatrónicos, a partir de protocolos, documentación técnica, normativa de seguridad y salud laboral.

C.E.4.1. Describir el funcionamiento y características de los sistemas y elementos que configuran los sistemas mecatrónicos.

C.E.4.2. Explicar las técnicas y los procedimientos para efectuar las pruebas de seguridad, funcionamiento en las instalaciones y líneas de producción automatizadas.

C.E.4.3. Realizar las pruebas de funcionamiento, estanquidad, prestaciones, eficiencia energética y seguridad eléctrica prescriptiva de una instalación de producción automatizada tipo, real o simulado, a partir de protocolos y procedimientos establecidos, confirmando que los sistemas de emergencias y alarmas responden a las situaciones de contingencia y en condiciones de eficacia establecidas, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

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

Contenidos Formativos

Contenidos conceptuales

Medidas en sistemas mecánicos y neumático-hidráulicos de los sistemas mecatrónicos:

- Protocolos y documentación técnica.
- Parámetros de trabajo y requerimientos de seguridad.
- Equipos, herramientas, instrumentos de medida y verificación.
- Medida de parámetros mecánicos.
- Medida de vibraciones: Fundamentos físicos. Equipos para medición de vibraciones (Acelerómetros).
- Medida de ruidos: - Fundamentos físicos.
- Medida de dilataciones y desplazamientos: Potenciómetro resistivo. Transformador diferencial. Potenciómetro inductivo. Transductor capacitivo o piezoeléctrico.
- Medida de parámetros neumático-hidráulicos.
 - Medida de presión: Definición y unidades. Presión absoluta. Presión relativa. Vacío. Aparatos de medida de presión (manómetros, transductores, entre otros).
 - Medida de caudales: Definición y unidades. Aparatos de medida de caudal (caudalímetros).
 - Medida de temperatura: Definición y unidades. Aparatos de medida de temperatura con y sin contacto
- Normativa vigente.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en la puesta a punto de los sistemas mecánicos y neumático-hidráulicos de los sistemas mecatrónicos.
- Documentos para ajuste y verificación de los parámetros de los sistemas mecánicos y neumático-hidráulicos de los sistemas mecatrónicos.

Medidas en sistemas eléctrico-electrónicos de los sistemas mecatrónicos:

- Protocolos y documentación técnica.
- Parámetros de trabajo y requerimientos de seguridad.
- Equipos, herramientas, instrumentos de medida y verificación.
- Medida de parámetros eléctrico-electrónicos:
 - Medida de resistencia.
 - Medida de voltaje.
 - Medida de intensidad.
 - Medida de potencia.
 - Medida de $\cos\phi$.
 - Medida de frecuencia.
 - Medida de aislamiento.

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.

- Normativa vigente.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en la puesta a punto de los sistemas eléctrico-electrónicos de los sistemas mecatrónicos.
- Documentos para ajuste y verificación de los parámetros de los sistemas eléctrico-electrónicos de los sistemas mecatrónicos.

Medidas en sistemas de regulación y control de los sistemas mecatrónicos:

- Protocolos y documentación técnica.
- Parámetros de trabajo y requerimientos de seguridad.
- Equipos, herramientas, instrumentos de medida y verificación.
- Medida de parámetros de regulación y control.
- Normativa vigente.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en la puesta a punto de los sistemas de regulación y control de los sistemas mecatrónicos.
- Documentos para ajuste y verificación de los parámetros de los sistemas de regulación y control de los sistemas mecatrónicos.

Pruebas de funcionamiento y seguridad en sistemas mecatrónicos:

- Protocolos y documentación técnica.
- Parámetros de trabajo y requerimientos de seguridad.
- Pruebas neumático-hidráulicas: Funcionabilidad de actuadores, reguladores, válvulas, unidades de mantenimiento, grupos hidráulicos, accesorios. Estanqueidad.
- Pruebas de sistemas eléctrico-electrónicos: Funcionalidad de motores, contactores, relés, elementos de protección, dispositivos de mando y señalización, sensores, autómatas programables, elementos de emergencia de seguridad y alarmas.
- Pruebas de sistemas de regulación y control: Funcionalidad de controladores de velocidad, de posición, de presión, de caudal, entre otros.
- Pruebas de protección y seguridad.
- Pruebas de linealidad.
- Pruebas de rendimiento energético.
- Equipos, herramientas, instrumentos de medida y verificación.
- Normativa vigente.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en la realización de las pruebas de funcionamiento y seguridad de los sistemas mecatrónicos.
- Documentos de realización de las pruebas de funcionamiento y seguridad de los sistemas mecatrónicos.

Contenidos procedimentales

Puesta en marcha de los sistemas mecánicos y neumático-hidráulicos de los sistemas mecatrónicos:

- Utilización de los equipos, herramientas, instrumentos de medida y verificación.
- Medición de los parámetros mecánicos.
- Medición de vibraciones, empleando acelerómetros.
- Medición de ruidos.
- Medición de presión, empleando manómetros, transductores, entre otros.
- Medición de dilataciones y desplazamientos, empleando potenciómetro resistivo, transformador diferencial, transductor capacitivo o piezoeléctrico, potenciómetro inductivo, entre otros.
- Medición de temperatura.
- Medición de caudales, empleando caudalímetros.
- Ajuste, modificación y regulación de los parámetros mecánicos y neumático-hidráulicos de los sistemas mecatrónicos.
- Configuración y parametrización de los sistemas mecánico y neumático-hidráulico dentro de los rangos de actuación establecidos.
- Realización de la puesta en funcionamiento de los sistemas mecánico y neumático-hidráulico.
- Aplicación de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental en la puesta en marcha de los sistemas mecánico y neumático-hidráulico.

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.

- Elaboración de la documentación de trabajo tras la puesta en marcha de los sistemas mecánico y neumático-hidráulico.

Puesta en marcha de los sistemas eléctrico-electrónicos de los sistemas mecatrónicos:

- Utilización de los equipos, herramientas, instrumentos de medida y verificación.
- Medición de resistencia.
- Medición de voltaje.
- Medición de intensidad.
- Medición de potencia.
- Medición de $\cos\phi$.
- Medición de frecuencia.
- Medición de aislamiento.
- Ajuste, modificación y regulación de los parámetros eléctrico-electrónicos.
- Configuración y parametrización de los sistemas eléctrico-electrónicos dentro de los rangos de actuación establecidos.
- Realización de la puesta en funcionamiento de los sistemas eléctrico-electrónicos.
- Aplicación de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental en la puesta en marcha de los sistemas eléctrico-electrónicos.
- Elaboración de la documentación de trabajo tras la puesta en marcha de los sistemas eléctrico-electrónicos.

Puesta en marcha de los sistemas de regulación y control de los sistemas mecatrónicos:

- Utilización de los equipos, herramientas, instrumentos de medida y verificación.
- Medición de parámetros de regulación y control.
- Ajuste, modificación y regulación de los parámetros de regulación y control.
- Configuración y parametrización de los sistemas de regulación y control dentro de los rangos de actuación establecidos.
- Realización de la puesta en funcionamiento de los sistemas de regulación y control.
- Aplicación de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental en la puesta en marcha de los sistemas eléctrico-electrónicos.
- Elaboración de la documentación de trabajo tras la puesta en marcha de los sistemas de regulación y control.

Realización de las pruebas de funcionamiento y seguridad en sistemas mecatrónicos:

- Estudio de la funcionalidad, parámetros de trabajo y requerimiento de seguridad.
- Utilización de los equipos, herramientas, instrumentos de medida y verificación.
- Realización de las pruebas neumático-hidráulicas.
- Realización de las pruebas de los sistemas eléctrico-electrónicos.
- Realización de las pruebas de estanqueidad.
- Realización de las pruebas de emergencia.
- Realización de las pruebas de seguridad y alarmas.
- Realización de las pruebas de los sistemas de regulación y control.
- Realización de las pruebas de protección y seguridad.
- Realización de las pruebas de linealidad.
- Realización de las pruebas de rendimiento energético.
- Ajuste, modificación y regulación de los parámetros.
- Configuración y parametrización de los sistemas dentro de los rangos de actuación establecidos.
- Realización de la puesta en funcionamiento de los sistemas mecatrónicos.
- Aplicación de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental en la realización de las pruebas de funcionamiento y seguridad en sistemas mecatrónicos.
- Elaboración de la documentación de trabajo tras la realización de las pruebas de funcionamiento y seguridad en sistemas mecatrónicos.

Contenidos actitudinales

- Demostración de comportamiento ético en el manejo de distintos escenarios.

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 utilizar los conocimientos adquiridos en la práctica.
- Autonomía e iniciativa en la ejecución de sus labores.
- Respeto y rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes y de los procedimientos estandarizados.
- Capacidad de organización en el desarrollo de los trabajos realizados.

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

Infraestructura:

- Aula polivalente hasta 40 estudiantes

Instalaciones:

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

Apoyo:

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

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

Local/Infraestructura:

Espacio	<i>Hasta 20 estudiantes</i>	<i>Hasta 40 estudiantes</i>
<i>Aula polivalente</i>	1,5 m ² por estudiante	1,5 m ² por estudiante
<i>Aula de gestión</i>	40 m ²	40 m ²
<i>Laboratorio de automatismos</i>	60 m ²	80 m ²
<i>Taller de maquinaria y equipo industrial</i>	100 m ²	120 m ²
<i>Depósito de materiales</i>	6 m ²	6 m ²

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, softwares de procesador de texto.
- 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.

Aula de gestión

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Equipos audiovisuales.
- PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Aplicaciones informáticas de Software específico de la especialidad instalados en los equipos.
- Software de diseño asistido por ordenador (CAD) instalados 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.

Laboratorio de automatismos

- 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 y tornillo de banco. (acorde a la cantidad de participantes).
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- *Bancadas didácticas:* Taladro para estudio de cadenas cinemáticas de máquinas, torno para estudio de cadenas cinemáticas de máquinas, banco de trabajo, panel de prácticas para control de vibraciones y desalineaciones de elementos de transmisión de máquinas, elementos mecánicos transmisores de

movimiento, panel básico de elementos neumáticos, panel básico de elementos hidráulicos, instrumentos de medición y verificación, elementos eléctrico-electrónicos: Fuentes de alimentación, generadores de señal, detectores lógicos inductivos, capacitivos y fotoeléctricos, detectores lógicos inductivos, sensores analógicos, motores eléctricos, protecciones, dispositivos de accionamiento y protección, equipos de iluminación, aparillaje eléctrico para realización de automatismos, tableros de prácticas, aparellaje, sensores, entre otros.

- *Módulos:* módulos analógicos para PLC's, módulos digitales para PLC's, módulos de comunicación para PLC's, accesorios para comunicaciones industriales, equipos con variadores de velocidad y motor, módulos de automatismos neumáticos, bastidores para realización de automatismos, bastidores/y o cuadros para cableado de PLC's, módulos de automatismos hidráulicos, módulos de automatismos electrohidráulicos, módulos de automatismos electroneumáticos, paneles (pantallas) de operador, entre otros.
- *Programas Informáticos:* Software de simulación, SCADA, entre otros.
- *Equipos:* Autómatas programables (PLC's) o controladores lógicos, robots o microautómatas, líneas de fabricación flexible y brazos manipuladores.
- *Equipos y elementos de protección individual y colectiva:* EPIs para prevención del riesgo mecánico y eléctrico.

Taller de maquinaria y equipo industrial

- 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 y tornillo de banco. (acorde a la cantidad de participantes).
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- *Herramientas manuales y eléctricas necesarias para el montaje, la reparación y el manteniendo mecánicos y de los sistemas hidráulicos y neumáticos:* Herramientas necesarias para montaje, reparación y mantenimiento: Caja de herramientas, taladro, taladro de mesa, martillo de pena de bolas, cincel, granete, sierra de arco, juego de brocas, juego de llaves boca-estrella-mixta, torquímetro, francesa, juego de llaves Allen, juego de destornilladores, pinza universal, alicates, pinza a presión, pinza para seguro, saca-bocado, extractor de poleas, tijeras para hojalatería, llaves de apriete, entre otros.
- *Herramientas manuales y eléctricas para el montaje, reparación y mantenimiento 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.
- *Máquinas-herramientas:* Electroesmeriladora, taladradora de mesa, taladro de columna, prensa hidráulica, guillotina, amoladora, aparejo, pluma, carro-montacarga, entre otros.
- *Instrumentos de medida:*
 - Instrumentos de medición para magnitudes hidráulicas y neumáticas, tales como manómetro, instrumentos de medida de presión, caudal, nivel y temperatura, entre otros.
 - Instrumentos de medición y verificación para magnitudes mecánicas, tales como micrómetros de exterior, micrómetros de interior, micrómetros de altura, calibres, pie de rey, goniómetros, relojes comparadores, entre otros.
 - Instrumentos de medición magnitudes electrónicas y de regulación y control: Multímetros digitales, comprobador de fases, certificador de redes, polímetro, osciloscopio, instrumentos de medida (analógicos y digitales), entre otros.
- *Materiales:* Productos de limpieza, productos de lubricación, elementos de puesta a tierra, canalizaciones, registros, cuadros, armarios y elementos de sujeción, cables, conectores, tomas, entre otros.
- *Equipos y elementos de protección individual y colectiva:* EPIs para prevención del riesgo mecánico y eléctrico, mecanismos de disminución o de eliminación del posible impacto ambiental producido por los procedimientos realizados, instalación de sistemas de alarma u otros.

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

Depósito de materiales

- Estanterías o gabinetes apropiados para el almacenamiento de los equipos, 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**

Nombre del módulo	Mantenimiento preventivo de los sistemas mecatrónicos industriales.	Código	MF0185_3
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Perfil profesional	Implementación y mantenimiento de los sistemas mecatrónicos industriales.		
Código del perfil profesional	ELEL0086_2		
Nivel de competencia (CNPP)	3 (tres)		
Duración del módulo	100 horas	Modalidad	Presencial
Perfil de entrada del participante	<p>Requisitos mínimos del participante para el acceso a la capacitación Cumplir uno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Educación Media, concluida - Educación Media abierta, concluida. - Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas concluida. - Certificado de Técnico (nivel 2 de cualificación) - Certificación de competencias ligada a perfiles del CNPP de nivel 2 de cualificación. 		
Perfil del profesional formador	Perfil académico (competencias técnicas)	Experiencia profesional requerida	
	<ul style="list-style-type: none"> - Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional. - Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o, - Título de grado o postgrado relacionado con el módulo formativo o área de la familia profesional. 	Con titulación	Sin titulación
		1 año de experiencia laboral	2 años de experiencia laboral
<p>Competencias pedagógicas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional o, -Habilitación pedagógica/Habilitación metodológica requerida por cada Administración responsable, -Título de profesor profesionalizante o, -Formación basada en competencias (no excluyente) 			
Perfil de salida del participante	<p>Una vez concluido los “6” módulos, el participante tendrá el perfil de “Implementación y mantenimiento de los sistemas mecatrónicos industriales”.</p> <p>Otras ocupaciones y posibles puestos de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electrotécnicos. - Técnico electrónico. - Técnico mecánico, maquinaria y herramientas industriales. 		

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

	<ul style="list-style-type: none"> - Técnico en programación. - Mantenedor de procesos mecatrónicos. - Técnico mecatrónico. - Operador-mantenedor de procesos mecatrónicos - Supervisor de procesos mecatrónicos. - Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. - Jefe de equipo de montadores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. - Jefe de equipo de mantenedores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
--	--

Objetivo General	Gestionar el mantenimiento preventivo en los sistemas mecatrónicos industriales.
Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *	
RA.1. Definir los procedimientos de mantenimiento preventivo y de actuación para los sistemas mecatrónicos industriales, optimizando los recursos y cargas de producción.	
<p>C.E.1.1. Describir los tipos de mantenimiento de los sistemas mecatrónicos industriales, la estructura requerida para su gestión y las responsabilidades en el entorno de producción.</p> <p>C.E.1.2. Enunciar hipótesis sobre los efectos que produciría en el sistema un mal funcionamiento de una o varias partes o una modificación de las características de algún elemento.</p> <p>C.E.1.3. Identificar las distintas técnicas de programación y de establecimiento de un gráfico de cargas de trabajo.</p> <p>C.E.1.4 Describir la organización, prestaciones y aplicación de un programa informático para la gestión y control del mantenimiento.</p> <p>C.E.1.5. Elaborar el plan de mantenimiento preventivo de una máquina, aplicando técnicas de programación, determinando las pruebas, ajustes y ensayos necesarios, relación de repuestos, productos consumibles y medios de seguridad que son necesarios, a partir de la documentación técnica, plan de producción, manual del fabricante, histórico de fallas, condiciones de accesibilidad, normativa vigente y cargas de trabajo.</p> <p>C.E.1.6. Elaborar los procedimientos de fabricación de piezas mecánicas para la reconstrucción de elementos deteriorados de las máquinas, a partir del plano y de las especificaciones técnicas.</p> <p>C.E.1.7. Elaborar la documentación correspondiente a la programación del mantenimiento preventivo del sistema mecatrónico industrial, empleando las herramientas apropiadas en cada caso, utilizando la simbología y normas de representación estándar.</p>	
RA.2. Aplicar las técnicas de logística y gestión del aprovisionamiento y recepción de materiales, consumibles, componentes y repuestos, para lograr un abastecimiento estratégico y mejor eficiencia operativa.	
<p>C.E.2.1. Identificar las diferencias entre los tipos de aprovisionamiento logístico: Just-in-time, sincronizado con la producción y stock de seguridad.</p> <p>C.E.2.2. Describir los procedimientos de control de aprovisionamiento (niveles mínimos de stocks, control de almacén, condiciones y plazos de entrega, entre otros), en función de las aplicaciones y condiciones de uso en el entorno productivo.</p> <p>C.E.2.3. Describir los procedimientos de control de recepción (sistema de codificación, datos técnicos, características, aplicación, embalaje, almacenamiento, condiciones de entrega, transporte, entre otros).</p> <p>C.E.2.4. Elaborar el listado de provisión para el mantenimiento de una máquina, condiciones de almacenaje, así como el cuadro de codificación de repuestos y consumibles, considerando la secuencia y necesidades de las actividades, a partir de los planos, catálogos comerciales, documentación técnica, características técnicas, aplicaciones y manual del fabricante de la máquina.</p> <p>C.E.2.5. Identificar las condiciones que deben cumplir el depósito para el almacenaje de los equipos, consumibles, materiales y repuestos, teniendo en cuenta la organización, optimización del espacio disponible y conservación de los consumibles, materiales y repuestos.</p> <p>C.E.2.6. Trabajar con disciplina, entregando los trabajos realizados en el formato y los plazos establecidos.</p>	

RA.3. Aplicar los procesos de mantenimiento preventivo de los sistemas mecatrónicos industrial, en función del plan de mantenimiento, la documentación técnica, normativa de seguridad y salud laboral.

C.E.3.1. Describir las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de las máquinas.

C.E.3.2. Realizar el mantenimiento preventivo de los sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y/o neumáticos de una máquina, real o simulado, a partir de la documentación técnica, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.3.3. Realizar el mantenimiento preventivo de las instalaciones eléctricas (potencia, automatismos y electrónicas) de una máquina, real o simulado, a partir de la documentación técnica, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.3.4. Gestionar un plan de mantenimiento preventivo de un sistema mecatrónico industrial tipo, definiendo:

- La periodicidad del mantenimiento de los equipos y elementos.
- Aspectos clave de control y puntos de control del proceso y de calidad, en función de los tiempos y resultados.
- La distribución de los recursos materiales y equipos, así como de las tareas de mantenimiento preventivo entre los equipos de trabajo.
- La organización de la gestión de los residuos, según la normativa vigente.
- El plan y procedimientos de desmontaje/montaje, indicando:
 - Elementos que deben ser desconectados.
 - Partes de la máquina que se deben aislar.
 - Precauciones que deben ser tenidas en cuenta.
 - Croquis de conexionado.

C.E.3.5 Demostrar determinación y exactitud en la realización del mantenimiento preventivo y responsabilidad por los daños provocados.

Contenidos Formativos

Contenidos conceptuales

Procedimientos de mantenimiento preventivo y de actuación para los sistemas mecatrónicas industriales:

- Estructura de un sistema mecatrónica industrial.
- Mantenimiento de instalaciones: Función, objetivos.
- Equipos en el mantenimiento preventivo de los sistemas de automatización industrial.
- Tipos de mantenimiento.
- Documentación técnica: Planos, listas de materiales, esquemas, manuales de instrucciones manuales de los fabricantes, histórico de la instalación, etc.
- Simbología normalizada.
- Técnicas de planificación. Técnicas CPM / PERT y diagramas de Gantt
- Normativa vigente.
- Documentos para la planificación y para el seguimiento del mantenimiento preventivo.
- Herramientas informáticas (Software) para la programación y seguimiento del mantenimiento preventivo.

Logística y gestión del aprovisionamiento y recepción de materiales, equipos, consumibles, componentes y repuestos:

- Aprovisionamiento.
- Proveedores.
- Inventarios,
- Productos certificados.
- Idoneidad y compatibilidad de los equipos y repuestos.
- Condiciones de almacenamiento.
 - Materiales con condiciones especiales de almacenamiento.
- Normativa vigente.
- Documentos para la planificación y para el seguimiento del aprovisionamiento y recepción.

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.

- Software de logística, aprovisionamiento y recepción.
- Herramientas informáticas (Software) para la programación y seguimiento del aprovisionamiento y recepción.

Mantenimiento preventivo de los sistemas mecánicos industriales:

- Las operaciones típicas del mantenimiento preventivo en máquinas, equipos e instalaciones de los sistemas mecánicos industriales (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 mecánicos industriales.
- Procedimientos de las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Software de mantenimiento programado.
- Conceptos fundamentales y normativa de calidad. Plan de calidad relación con los procesos de mantenimiento y las normas de calidad. Criterios de calidad. Fases y procedimientos de control de calidad.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en el mantenimiento preventivo de los mecánicos industriales.

Contenidos procedimentales

Elaboración de procedimientos de mantenimiento preventivo y de actuación para los sistemas mecánicos industriales.

- Selección de la documentación y memorias técnicas de los sistemas mecánicos industriales para la gestión del mantenimiento.
- Análisis de la documentación (planos, esquemas, entre otros).
- Recopilación de la documentación técnica necesaria para la gestión del mantenimiento.
- Organización de los procesos productivos:
 - Análisis de diagramas de procesos.
 - Interpretación de la simbología.
- Identificación de las tareas a realizar en el mantenimiento preventivo de los sistemas mecánicos industriales.
- Programación del mantenimiento preventivo de los sistemas mecánicos industriales.
- Planificación del mantenimiento preventivo.
- Aplicación de técnicas CPM / PERT y diagramas de Gantt.
- Programa de mantenimiento preventivo.
- Elaboración de los cronogramas de mantenimiento preventivo.
- Programación de tareas y asignación de tiempos y recursos en el mantenimiento preventivo de los sistemas mecánicos industriales.
- Elaboración de los procedimientos de fabricación de piezas mecánicas para la reconstrucción de elementos deteriorados de las máquinas.
- Elaboración de la documentación de los planes de mantenimiento preventivo.
- Utilización de las herramientas informáticas (softwares) para la programación y seguimiento del mantenimiento preventivo.

Aplicación de las técnicas de logística y gestión del aprovisionamiento y recepción de materiales, equipos, consumibles, componentes y repuestos:

- Descripción de los procedimientos del control de aprovisionamiento.
- Gestión de almacén y organización de listas de repuestos.
- Planificación del aprovisionamiento.
- Elaboración del cronograma de provisión para el mantenimiento preventivo.
- Organización de almacén para mantenimiento preventivo.
 - Optimización del espacio disponible.
 - Conservación de los materiales, equipos, consumibles, componentes y repuestos.
- Recepción de los materiales, equipos, consumibles, componentes y repuestos.
- Elaboración de la documentación de gestión del aprovisionamiento y recepción.
- Utilización de las herramientas informáticas (softwares) para la programación y seguimiento del aprovisionamiento y recepción.

Técnicas de mantenimiento preventivo de los sistemas mecánicos industriales:

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

- Obtención e interpretación de la documentación técnica básica para la realización del mantenimiento preventivo de los sistemas mecatrónicos industriales. 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.).
- Sustitución de elementos en función de su vida media y del plan de mantenimiento.
- Realización de las operaciones de prueba, medición y ajuste de los parámetros.
- Verificación de los parámetros de funcionamiento de los sistemas de automatización industrial, aplicando los procedimientos establecidos.
- Interpretación y contraste de los resultados.
- Ejecución de las operaciones de prueba, medición y ajuste de los parámetros.
- Regulación de los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
- Gestión de la calidad.
- Aplicación de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental.
- Elaboración de la documentación de los reportes de trabajo tras el mantenimiento preventivo.
- Utilización de las herramientas informáticas (softwares) de los reportes de trabajo tras el mantenimiento preventivo.

Contenidos actitudinales

- Demostración de comportamiento ético en el manejo de distintos escenarios.
- Capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la práctica.
- Autonomía e iniciativa en la ejecución de sus labores.
- Respeto y rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes y de los procedimientos estandarizados.
- 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.

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.
- Sistema de aire acondicionado (aconsejable pero no excluyente).
- Accesibilidad universal a los espacios.
- Extintores y sistemas de seguridad.
- Conexión a Internet, por cable o red wifi.

Apoyo:

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

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

Local/Infraestructura:

Espacio	<i>Hasta 20 estudiantes</i>	<i>Hasta 40 estudiantes</i>
<i>Aula polivalente</i>	1,5 m ² por estudiante	1,5 m ² por estudiante
<i>Aula de gestión</i>	40 m ²	40 m ²
<i>Laboratorio de automatismos</i>	60 m ²	80 m ²
<i>Taller de maquinaria y equipo industrial</i>	100 m ²	120 m ²
<i>Depósito de materiales</i>	6 m ²	6 m ²

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, softwares de procesador de texto.
- 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.

Aula de gestión

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Equipos audiovisuales.
- PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Aplicaciones informáticas de Software específico de la especialidad instalados en los equipos.
- Software de diseño asistido por ordenador (CAD) instalados 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.

Laboratorio de automatismos

- 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 y tornillo de banco. (acorde a la cantidad de participantes).
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- *Bancadas didácticas*: Taladro para estudio de cadenas cinemáticas de máquinas, torno para estudio de cadenas cinemáticas de máquinas, banco de trabajo, panel de prácticas para control de vibraciones y

desalineaciones de elementos de transmisión de máquinas, elementos mecánicos transmisores de movimiento, panel básico de elementos neumáticos, panel básico de elementos hidráulicos, instrumentos de medición y verificación, elementos eléctrico-electrónicos: Fuentes de alimentación, generadores de señal, detectores lógicos inductivos, capacitivos y fotoeléctricos, detectores lógicos inductivos, sensores analógicos, motores eléctricos, protecciones, dispositivos de accionamiento y protección, equipos de iluminación, aparillaje eléctrico para realización de automatismos, tableros de prácticas, aparellaje, sensores, entre otros.

- *Módulos:* módulos analógicos para PLC's, módulos digitales para PLC's, módulos de comunicación para PLC's, accesorios para comunicaciones industriales, equipos con variadores de velocidad y motor, módulos de automatismos neumáticos, bastidores para realización de automatismos, bastidores/y o cuadros para cableado de PLC's, módulos de automatismos hidráulicos, módulos de automatismos electrohidráulicos, módulos de automatismos electroneumáticos, paneles (pantallas) de operador, entre otros.
- *Programas Informáticos:* Software de simulación, SCADA, entre otros.
- *Equipos:* Autómatas programables (PLC's) o controladores lógicos, robots o microautómatas, líneas de fabricación flexible y brazos manipuladores.
- *Equipos y elementos de protección individual y colectiva:* EPIs para prevención del riesgo mecánico y eléctrico.

Taller de maquinaria y equipo industrial

- 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 y tornillo de banco. (acorde a la cantidad de participantes).
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- *Herramientas manuales y eléctricas necesarias para el montaje, la reparación y el manteniendo mecánicos y de los sistemas hidráulicos y neumáticos:* Herramientas necesarias para montaje, reparación y mantenimiento: Caja de herramientas, taladro, taladro de mesa, martillo de pena de bolas, cincel, granete, sierra de arco, juego de brocas, juego de llaves boca-estrella-mixta, torquímetro, francesa, juego de llaves Allen, juego de destornilladores, pinza universal, alicates, pinza a presión, pinza para seguro, saca-bocado, extractor de poleas, tijeras para hojalatería, llaves de apriete, entre otros.
- *Herramientas manuales y eléctricas para el montaje, reparación y mantenimiento 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 fusonado de FO, entre otros.
- *Máquinas-herramientas:* Electroesmeriladora, taladradora de mesa, taladro de columna, prensa hidráulica, guillotina, amoladora, aparejo, pluma, carro-montacarga, entre otros.
- *Instrumentos de medida:*
 - Instrumentos de medición para magnitudes hidráulicas y neumáticas, tales como manómetro, instrumentos de medida de presión, caudal, nivel y temperatura, entre otros.
 - Instrumentos de medición y verificación para magnitudes mecánicas, tales como micrómetros de exterior, micrómetros de interior, micrómetros de altura, calibres, pie de rey, goniómetros, relojes comparadores, entre otros.
 - Instrumentos de medición magnitudes electrónicas y de regulación y control: Multímetros digitales, comprobador de fases, certificador de redes, polímetro, osciloscopio, instrumentos de medida (analógicos y digitales), entre otros.
- *Materiales:* Productos de limpieza, productos de lubricación, elementos de puesta a tierra, canalizaciones, registros, cuadros, armarios y elementos de sujeción, cables, conectores, tomas, entre otros.

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

- *Equipos y elementos de protección individual y colectiva:* EPIs para prevención del riesgo mecánico y eléctrico, mecanismos de disminución o de eliminación del posible impacto ambiental producido por los procedimientos realizados, instalación de sistemas de alarma u 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**

Nombre del módulo	Mantenimiento correctivo de los sistemas mecatrónicos industriales.	Código	MF0186_3
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Perfil profesional	Implementación y mantenimiento de los sistemas mecatrónicos industriales.		
Código del perfil profesional	ELEL0086_2		
Nivel de competencia (CNPP)	3 (tres)		
Duración del módulo	120 horas	Modalidad	Presencial
Perfil de entrada del participante	<p>Requisitos mínimos del participante para el acceso a la capacitación Cumplir uno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Educación Media, concluida - Educación Media abierta, concluida. - Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas concluida. - Certificado de Técnico (nivel 2 de cualificación) - Certificación de competencias ligada a perfiles del CNPP de nivel 2 de cualificación. 		
Perfil del profesional formador	Perfil académico (competencias técnicas)	Experiencia profesional requerida	
	<ul style="list-style-type: none"> - Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional. - Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o, - Título de grado o postgrado relacionado con el módulo formativo o área de la familia profesional. 	Con titulación	Sin titulación
		1 año de experiencia laboral	2 años de experiencia laboral
<p>Competencias pedagógicas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional o, -Habilitación pedagógica/Habilitación metodológica requerida por cada Administración responsable, -Título de profesor profesionalizante o, -Formación basada en competencias (no excluyente) 			
Perfil de salida del participante	<p>Una vez concluido los “6” módulos, el participante tendrá el perfil de “Implementación y mantenimiento de los sistemas mecatrónicos industriales”.</p> <p>Otras ocupaciones y posibles puestos de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electrotécnicos. - Técnico electrónico. - Técnico mecánico, maquinaria y herramientas industriales. 		

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

	<ul style="list-style-type: none"> - Técnico en programación. - Mantenedor de procesos mecatrónicos. - Técnico mecatrónico. - Operador-mantenedor de procesos mecatrónicos - Supervisor de procesos mecatrónicos. - Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. - Jefe de equipo de montadores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. - Jefe de equipo de mantenedores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
--	--

Objetivo General	Gestionar los procesos de mantenimiento correctivo en los sistemas mecatrónicos industriales.
-------------------------	---

Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *

RA.1. Diagnosticar fallas y disfunciones en los mecanismos y circuitos hidráulicos y neumáticos de los sistemas mecatrónicos, aplicando los procedimientos, técnicas requeridas, normativa de seguridad y salud laboral.

C.E.1.1. Relacionar las fallas y disfunciones frecuentes de tipo mecánico que se presentan en los sistemas mecatrónicos con sus causas.

C.E.1.2. Relacionar las fallas y disfunciones frecuentes en los circuitos hidráulicos y neumáticos que se presentan en los sistemas mecatrónicos con sus causas.

C.E.1.3. Describir las técnicas, procedimientos y aplicación de los equipos empleados (equipos de impulsos de choque, análisis de vibraciones, entre otros) para el diagnóstico y localización de fallas y disfunciones.

C.E.1.4. Realizar el diagnóstico y localización de fallas y disfunciones, así como de los elementos responsables de la misma en un sistema mecánico de una máquina, real o simulado, caracterizando los síntomas de la falla por los efectos que produce y elaborando un plan de intervención en el sistema para determinar la causa o causas que la producen, a partir de la documentación técnica, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.1.5. Realizar el diagnóstico y localización de fallas y disfunciones, así como de los elementos responsables de la misma en el sistema hidráulico y neumático de una máquina, real o simulado, caracterizando los síntomas de la falla por los efectos que produce y elaborando un plan de intervención en el sistema para determinar la causa o causas que la producen, a partir de la documentación técnica, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.1.6. Elaborar la documentación con las actividades desarrolladas, resultados obtenidos e intervenciones realizadas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional y esquemas, etc.), empleando la simbología y normativas vigentes.

C.E.1.7. Valorar la importancia de cumplir, con respeto y rigurosidad, la normativa vigente aplicable al diagnóstico y localización de las fallas de naturaleza mecánica en los sistemas mecatrónicos.

RA.2. Diagnosticar fallas y disfunciones en las instalaciones eléctricas de maquinaria y equipo industrial de los sistemas mecatrónicos, aplicando los procedimientos, técnicas requeridas, normativa de seguridad y salud laboral.

C.E.2.1. Relacionar las fallas y disfunciones frecuentes que se presentan en las instalaciones eléctricas y de los motores, transformadores, equipos y elementos de protección que dan servicio a las máquinas y equipos industriales con sus causas.

C.E.2.2. Relacionar las fallas y disfunciones frecuentes de los elementos de automatismo de tecnología electrotécnica presentes en las máquinas y equipos industriales con sus causas.

C.E.2.3. Caracterizar la tipología y características de las fallas y disfunciones típicas de los equipos y dispositivos utilizados en los automatismos eléctricos de control cableados y/o programados.

C.E.2.4. Describir las técnicas, procedimientos y aplicación de los equipos empleados para el diagnóstico y localización de fallas y disfunciones presentes en las máquinas y equipos industriales.

C.E.2.5. Realizar el diagnóstico y localización de fallas y disfunciones en las instalaciones eléctricas y automatismos eléctrico cableado y/o programado de una máquina, real o simulado, caracterizando los síntomas de la falla por los

efectos que produce y elaborando un plan de intervención en el sistema para determinar la causa o causas que la producen, a partir de la documentación técnica, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.2.6. Realizar el diagnóstico y localización de fallas y disfunciones en módulos electrónicos analógicos para maquinaria y equipo industrial, real o simulado, empleando procedimientos sistemáticos, a partir de la documentación técnica, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.2.7. Proponer modificaciones y/o sustituciones para restablecer las condiciones de funcionamiento en las instalaciones eléctricas de maquinaria y equipo industrial de los sistemas mecatrónicos, a partir de la documentación técnica.

RA.3. Diagnosticar fallas y disfunciones en los sistemas automáticos de producción, aplicando los procedimientos, técnicas requeridas, normativa de seguridad y salud laboral.

C.E.3.1. Describir la tipología y características de los síntomas de las fallas y disfunciones frecuentes de cada sistema independientemente e integrando todos o varios, que se presentan en los procesos automatizados.

C.E.3.2. Relacionar las fallas y disfunciones frecuentes de los sistemas automáticos de producción con sus causas.

C.E.3.3. Describir las técnicas, procedimientos y aplicación de los equipos empleados para el diagnóstico y localización de fallas y disfunciones en cada sistema independientemente e integrando todos o varios, que se presentan en los procesos automatizados.

C.E.3.4. Realizar el diagnóstico y localización de fallas y disfunciones en sistemas automáticos, real o simulado, caracterizando los síntomas de la falla por los efectos que produce y elaborando un plan de intervención en el sistema para determinar la causa o causas que la producen, a partir de la documentación técnica, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.3.5. Valorar la importancia de cumplir, con respeto y rigurosidad, la normativa vigente aplicable al diagnóstico y localización de las fallas en los sistemas automáticos de producción.

RA.4. Definir los procedimientos de mantenimiento correctivo y de actuación para los sistemas mecatrónicos industriales, a partir de la documentación técnica.

C.E.4.1. Describir los procedimientos empleados en las operaciones de mantenimiento correctivo de los sistemas mecatrónicos y de sus componentes según las fallas habituales.

C.E.4.2. Exposición del proceso de desgaste de las piezas en movimiento por fricción, erosión, rodamiento, etc.

C.E.4.3. Relacionar los desgastes normales y anormales de las piezas con las causas que lo producen (daños de erosiones en asientos de válvulas, en correderas hidráulicas, cojinetes y rodamiento dañados, falta de engrase, alta temperatura, aceite sucio, entre otros).

C.E.4.4. Elaborar el plan de mantenimiento correctivo de una máquina, determinando la distribución de tareas, recursos materiales y equipos, aspectos clave de control, pautas de control de calidad, técnicas, materiales, medios, herramientas, tiempos y recursos humanos para cada fase, a partir de la documentación técnica, plan de producción, manual del fabricante, histórico de fallas, condiciones de accesibilidad, normativa vigente y cargas de trabajo.

C.E.4.5. Elaborar la documentación correspondiente a la programación del mantenimiento correctivo del sistema mecatrónico industrial, empleando las herramientas apropiadas en cada caso, utilizando la simbología y normas de representación estándar.

C.E.4.6. Trabajar con disciplina, entregando los trabajos realizados en el formato y los plazos establecidos.

RA.5. Realizar el mantenimiento correctivo en los sistemas mecatrónicos industriales, a partir de la documentación técnica.

C.E.5.1. Caracterizar los procedimientos y las técnicas de desmontaje/ montaje de los equipos y elementos constituyentes de las líneas de producción automatizadas.

C.E.5.2. Reparar fallas en una instalación automatizada tipo, real o simulada, aplicando técnicas de sustitución de elementos en maquinaria, equipos y líneas automatizadas de producción sistema de automatización industrial, a partir de la documentación técnica, informe de diagnóstico y localización, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.5.3. Realizar el mantenimiento correctivo de una máquina, real o simulado, a partir de la documentación técnica y en la que se indican las piezas, elementos o componentes que se deben sustituir, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.5.4. Corregir las disfunciones o fallas de una instalación automatizada tipo, real o simulada, a partir del informe de diagnóstico y localización y de la documentación técnica, adoptando las normas de seguridad y medioambientales.

C.E.5.5. Demostrar determinación y exactitud en la realización del mantenimiento correctivo de los sistemas mecánicos y responsabilidad por los daños provocados.

Contenidos Formativos

Contenidos conceptuales

Disfunciones y fallas de tipo mecánico en los sistemas mecánicos:

- Documentación técnica. Planos. Esquemas. Manuales de instrucciones. Históricos de fallas. Catálogos.
- Disfunciones y fallas: características, síntomas, causas y efectos en los sistemas mecánicos.
- 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.
- Fallas y disfunciones frecuentes.
- Fuentes generadoras de fallas: Desalineaciones, holguras, vibraciones, ruidos, temperaturas, entre otros.
- Listas de ayuda al diagnóstico.
- Herramientas, equipos e instrumentos de diagnóstico de fallas.
- Instrumentos de medida, de verificación y medios técnicos auxiliares.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en las operaciones de diagnóstico y localización de fallas en los sistemas mecánicos.

Disfunciones y fallas de tipo neumático-hidráulicos en los sistemas mecatrónicos:

- Documentación técnica. Planos. Esquemas. Manuales de instrucciones. Históricos de fallas. Catálogos.
- Disfunciones y fallas: tipología, características, síntomas, causas y efectos en los sistemas neumático-hidráulicos.
- Fallas y disfunciones frecuentes.
- Fuentes generadoras de fallas: Presiones, caudales, temperaturas, velocidades, ruidos, vibraciones, holguras, sincronización de movimientos, entre otros.
- Listas de ayuda al diagnóstico.
- Herramientas, equipos e instrumentos de diagnóstico de fallas.
- Instrumentos de medida, de verificación y medios técnicos auxiliares.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en las operaciones de diagnóstico y localización de fallas en los sistemas neumático-hidráulicos.

Disfunciones y fallas en los sistemas eléctricos, electrónicos de regulación y control:

- Documentación técnica. Planos. Esquemas. Manuales de instrucciones. Históricos de fallas. Catálogos.
- Disfunciones y fallas: tipología, características, síntomas, causas y efectos en los sistemas eléctricos, electrónicos de regulación y control.
- Fallas y disfunciones frecuentes.
- Fuentes generadoras de fallas: Continuidad de conductores, aislamiento de circuitos, deterioro de sensores o transductores, tarjetas de PLC, tarjetas de regulación y control, entre otros.
- Listas de ayuda al diagnóstico.
- Herramientas, equipos e instrumentos de diagnóstico de fallas.
- Instrumentos de medida, de verificación y medios técnicos auxiliares.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en las operaciones de diagnóstico y localización de fallas en los sistemas eléctricos, electrónicos de regulación y control.

Procedimientos de mantenimiento correctivo y de actuación para los sistemas mecatrónicos industriales:

- Cronogramas de mantenimiento correctivo y de actuación para los sistemas mecatrónicos industriales.
- Procedimientos de mantenimiento correctivo y de actuación para los sistemas de mecatrónicos industriales.
- Desgaste de las piezas en movimiento por fricción, erosión, rodamiento, etc... Roturas, Causas.
- Normativa vigente.
- Documentos para la planificación y para el seguimiento del mantenimiento correctivo.

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.

- Herramientas informáticas para la programación y seguimiento del mantenimiento correctivo.
- Documentación técnica identificando los diferentes subsistemas, equipos y elementos.
- Herramientas, instrumentos de medida (analógicos y digitales) y elementos auxiliares necesarios para realizar el mantenimiento correctivo en los sistemas mecatrónicos industriales.
- Procedimientos de las operaciones de mantenimiento correctivo.
- Conceptos fundamentales y normativa de calidad. Plan de calidad relación con los procesos de mantenimiento correctivo y las normas de calidad. Criterios de calidad. Fases y procedimientos de control de calidad.
- Medidas de seguridad laboral y medioambiental en el mantenimiento correctivo de las instalaciones automatizadas industriales.

Mantenimiento correctivo en los sistemas mecatrónicos industriales:

- Documentación técnica identificando los diferentes subsistemas, equipos y elementos auxiliares.
- Protocolos de actuación y el plan de calidad para el mantenimiento correctivo.
- Fases para el ajuste y verificación de los parámetros en los sistemas de mecatrónicos y sus elementos, protocolos y secuencia establecida.
- Protocolos de puesta en servicio.
- Mantenimiento correctivo en los sistemas mecánicos:
 - Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento mecánico.
 - Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para la reparación. Forma de utilización y precauciones.
 - Aparatos de medida, ajuste y control.
 - Mantenimiento correctivo: procedimientos aplicados y fallas habituales.
 - Medidas de seguridad laboral y medioambiental en las operaciones de reparación de fallas en los sistemas mecánicos.
 - Documentos para ajuste y verificación de los parámetros de los sistemas mecánicos.
- Mantenimiento correctivo en los sistemas neumático-hidráulicos:
 - Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento de elementos neumáticos-hidráulicos.
 - Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para la reparación. Forma de utilización y precauciones.
 - Aparatos de medida, ajuste y control.
 - Mantenimiento correctivo: procedimientos aplicados y fallas habituales.
 - Medidas de seguridad laboral y medioambiental en las operaciones de reparación de fallas en los sistemas neumático-hidráulicos.
 - Documentos para ajuste y verificación de los parámetros de los sistemas neumático-hidráulicos.
- Mantenimiento correctivo en los sistemas eléctrico-electrónicos y de regulación y control:
 - Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento de elementos eléctrico-electrónicos y de regulación y control.
 - Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para la reparación. Forma de utilización y precauciones.
 - Aparatos de medida, ajuste y control.
 - Mantenimiento correctivo: procedimientos aplicados y fallas habituales.
 - Medidas de seguridad laboral y medioambiental en las operaciones de reparación de fallas en los sistemas eléctrico-electrónicos y de regulación y control.
 - Documentos para ajuste y verificación de los parámetros de los sistemas eléctrico-electrónicos y de regulación y control.

Contenidos procedimentales

Localización y diagnóstico de disfunciones y fallas de tipo mecánico en los sistemas mecatrónicos:

- Selección y utilización de herramientas e instrumentos de diagnóstico de fallas.
- Identificación de los síntomas de la falla.
- Desmontaje con objeto de diagnosticar la falla y/o disfunciones.

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.

- Análisis y procedimientos para la determinación de las causas de la falla.
- Descripción de hipótesis de la causa o causas que producen la falla.
- Localización del elemento responsable de la falla.
- Realización del diagnóstico y localización de fallas relacionadas con estado de funcionamiento de la instalación y de sus elementos por observación, medición, etc.
- Realización de diagnóstico y localización de fallas relacionadas con los parámetros de funcionamiento de los sistemas mecánicos.
- Elaboración de informes técnico de trabajo tras el diagnóstico, localización, causa y solución de fallas.
- Análisis de la influencia de la falla en sistemas de mantenimiento preventivo o predictivo.
- 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 de tipo neumático-hidráulicos en los sistemas mecatrónicos:

- Selección y utilización de herramientas e instrumentos de diagnóstico de fallas.
- Identificación de los síntomas de la falla.
- Desmontaje con objeto de diagnosticar la falla y/o disfunciones.
- Análisis y procedimientos para la determinación de las causas de la falla.
- Descripción de hipótesis de la causa o causas que producen la falla.
- Localización del elemento responsable de la falla.
- Realización del diagnóstico y localización de fallas relacionadas con estado de funcionamiento de la instalación y de sus elementos por observación, medición, etc.
- Realización de diagnóstico y localización de fallas relacionadas con los parámetros de funcionamiento de los sistemas neumático-hidráulicos.
- Elaboración de informes técnico de trabajo tras el diagnóstico, localización, causa y solución de fallas.
- Análisis de la influencia de la falla en sistemas de mantenimiento preventivo o predictivo.
- 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 eléctricos, electrónicos de regulación y control:

- Selección y utilización de herramientas e instrumentos de diagnóstico de fallas.
- Identificación de los síntomas de la falla.
- Desmontaje con objeto de diagnosticar la falla y/o disfunciones.
- Análisis y procedimientos para la determinación de las causas de la falla.
- Descripción de hipótesis de la causa o causas que producen la falla.
- Localización del elemento responsable de la falla.
- Realización del diagnóstico y localización de fallas relacionadas con estado de funcionamiento de la instalación y de sus elementos por observación, medición, etc.
- Realización de diagnóstico y localización de fallas relacionadas con los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos, electrónicos de regulación y control.
- Elaboración de informes técnico de trabajo tras el diagnóstico, localización, causa y solución de fallas.
- Análisis de la influencia de la falla en sistemas de mantenimiento preventivo o predictivo.
- Aplicación y cumplimiento de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental en las operaciones de diagnóstico y localización de fallas.

Elaboración de procedimientos de mantenimiento correctivo y de actuación para los sistemas mecatrónicos industriales.

- Selección de la documentación y memorias técnicas de mecatrónicos para la gestión del mantenimiento.
- Identificación de los desgastes normales y anormales de las piezas, zonas erosionadas y las causas. Análisis de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original. Cuantificación de la magnitud de los desgastes y erosiones.
- Identificación de las tareas a realizar en el mantenimiento correctivo de un sistema mecatrónico industrial.
- Programación del mantenimiento correctivo de sistemas mecatrónicos industriales.
- Elaboración de los cronogramas de mantenimiento correctivo.

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.

- Programación de tareas y asignación de tiempos y recursos en el mantenimiento correctivo de los sistemas mecatrónicos industriales.
- Elaboración de la documentación de los planes de mantenimiento correctivo.
- Utilización de las herramientas informáticas (softwares) para la programación y seguimiento del mantenimiento correctivo.

Reparación de disfunciones o fallas en los sistemas mecatrónicos industriales:

- Utilización de las herramientas, los instrumentos de medida, medios técnicos auxiliares y los equipos de protección para la reparación.
- Reparación de sistemas mecánicos:
 - Limpieza, reaprietes mecánicos, fugas, lubricación y refrigeración, entre otros.
 - Ajustes y regulación de elementos mecánicos.
 - Desmontaje y montaje.
 - Medición y verificación de elementos mecánicos.
 - Realización del mantenimiento correctivo por reparación de piezas defectuosas responsable de la falla.
 - Realización del mantenimiento correctivo por sustitución de piezas defectuosas responsable de la falla.
- Reparación de sistemas neumático-hidráulicos:
 - Limpieza, reaprietes mecánicos, fugas y lubricación, entre otros.
 - Ajustes y regulación de presiones, de caudales, de velocidades, entre otros.
 - Desmontaje y montaje.
 - Medición y verificación de elementos neumático-hidráulicos.
 - Realización del mantenimiento correctivo por reparación y/o sustitución del elemento responsable de la falla.
- Reparación de sistemas eléctrico-electrónicos y de regulación y control:
 - Ajustes y regulación de elementos eléctrico-electrónicos.
 - Ajustes y regulación de elementos de regulación y control.
 - Desmontaje y montaje.
 - Medición y verificación de elementos de elementos eléctrico-electrónicos.
 - Medición y verificación de elementos de regulación y control.
 - Realización del mantenimiento correctivo por reparación y/o sustitución del componente responsable de la falla.
- 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.
- Aplicación de la normativa de seguridad, tanto personal como medioambiental en las operaciones de reparación.
- Elaboración de la documentación de trabajo tras la reparación.
- Supervisión de reparación de fallas en los sistemas mecatrónicos industriales:
 - Supervisión de las intervenciones correctivas en elementos y equipos del sistema se ajustan al plan de calidad.
 - Supervisión de los resultados obtenidos en las medidas y pruebas se ajustan a los parámetros establecidos.
 - Verificación del restablecimiento de las condiciones funcionales y del servicio.
 - Cumplimentación del informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

Contenidos actitudinales

- Demostración de comportamiento ético en el manejo de distintos escenarios.
- Capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la práctica.
- Autonomía e iniciativa en la ejecución de sus labores.
- Respeto y rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes y de los procedimientos estandarizados.
- Capacidad de organización en el desarrollo de los trabajos realizados.

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.

- Interés por realizar las operaciones de diagnóstico y localización de fallas en los sistemas mecatrónicos industriales con determinación y exactitud, así como responsabilidad por los daños provocados.
- Disposición para identificar la causa raíz de las fallas que se presentan en los sistemas mecatrónicos industriales.
- 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.
- Sistema de aire acondicionado (aconsejable pero no excluyente).
- Accesibilidad universal a los espacios.
- Extintores y sistemas de seguridad.
- Conexión a Internet, por cable o red wifi.

Apoyo:

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

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

Local/Infraestructura:

Espacio	<i>Hasta 20 estudiantes</i>	<i>Hasta 40 estudiantes</i>
<i>Aula polivalente</i>	1,5 m ² por estudiante	1,5 m ² por estudiante
<i>Aula de gestión</i>	40 m ²	40 m ²
<i>Laboratorio de automatismos</i>	60 m ²	80 m ²
<i>Taller de maquinaria y equipo industrial</i>	100 m ²	120 m ²
<i>Depósito de materiales</i>	6 m ²	6 m ²

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, softwares de procesador de texto.
- 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.

Aula de gestión

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Equipos audiovisuales.
- PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Aplicaciones informáticas de Software específico de la especialidad instalados en los equipos.
- Software de diseño asistido por ordenador (CAD) instalados 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.

Laboratorio de automatismos

- 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 y tornillo de banco. (acorde a la cantidad de participantes).
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- *Bancadas didácticas:* Taladro para estudio de cadenas cinemáticas de máquinas, torno para estudio de cadenas cinemáticas de máquinas, banco de trabajo, panel de prácticas para control de vibraciones y desalineaciones de elementos de transmisión de máquinas, elementos mecánicos transmisores de

movimiento, panel básico de elementos neumáticos, panel básico de elementos hidráulicos, instrumentos de medición y verificación, elementos eléctrico-electrónicos: Fuentes de alimentación, generadores de señal, detectores lógicos inductivos, capacitivos y fotoeléctricos, detectores lógicos inductivos, sensores analógicos, motores eléctricos, protecciones, dispositivos de accionamiento y protección, equipos de iluminación, aparillaje eléctrico para realización de automatismos, tableros de prácticas, aparellaje, sensores, entre otros.

- *Módulos*: módulos analógicos para PLC's, módulos digitales para PLC's, módulos de comunicación para PLC's, accesorios para comunicaciones industriales, equipos con variadores de velocidad y motor, módulos de automatismos neumáticos, bastidores para realización de automatismos, bastidores/y o cuadros para cableado de PLC's, módulos de automatismos hidráulicos, módulos de automatismos electrohidráulicos, módulos de automatismos electroneumáticos, paneles (pantallas) de operador, entre otros.
- *Programas Informáticos*: Software de simulación, SCADA, entre otros.
- *Equipos*: Autómatas programables (PLC's) o controladores lógicos, robots o microautómatas, líneas de fabricación flexible y brazos manipuladores.
- *Equipos y elementos de protección individual y colectiva*: EPIs para prevención del riesgo mecánico y eléctrico.

Taller de maquinaria y equipo industrial

- 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 y tornillo de banco. (acorde a la cantidad de participantes).
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- *Herramientas manuales y eléctricas necesarias para el montaje, la reparación y el manteniendo mecánicos y de los sistemas hidráulicos y neumáticos*: Herramientas necesarias para montaje, reparación y mantenimiento: Caja de herramientas, taladro, taladro de mesa, martillo de pena de bolas, cincel, granete, sierra de arco, juego de brocas, juego de llaves boca-estrella-mixta, torquímetro, francesa, juego de llaves Allen, juego de destornilladores, pinza universal, alicates, pinza a presión, pinza para seguro, saca-bocado, extractor de poleas, tijeras para hojalatería, llaves de apriete, entre otros.
- *Herramientas manuales y eléctricas para el montaje, reparación y mantenimiento 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.
- *Máquinas-herramientas*: Electroesmeriladora, taladradora de mesa, taladro de columna, prensa hidráulica, guillotina, amoladora, aparejo, pluma, carro-montacarga, entre otros.
- *Instrumentos de medida*:
 - Instrumentos de medición para magnitudes hidráulicas y neumáticas, tales como manómetro, instrumentos de medida de presión, caudal, nivel y temperatura, entre otros.
 - Instrumentos de medición y verificación para magnitudes mecánicas, tales como micrómetros de exterior, micrómetros de interior, micrómetros de altura, calibres, pie de rey, goniómetros, relojes comparadores, entre otros.
 - Instrumentos de medición magnitudes electrónicas y de regulación y control: Multímetros digitales, comprobador de fases, certificador de redes, polímetro, osciloscopio, instrumentos de medida (analógicos y digitales), entre otros.
- *Materiales*: Productos de limpieza, productos de lubricación, elementos de puesta a tierra, canalizaciones, registros, cuadros, armarios y elementos de sujeción, cables, conectores, tomas, entre otros.
- *Equipos y elementos de protección individual y colectiva*: EPIs para prevención del riesgo mecánico y eléctrico, mecanismos de disminución o de eliminación del posible impacto ambiental producido por los procedimientos realizados, instalación de sistemas de alarma u otros.

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

Depósito de materiales

- Estanterías o gabinetes apropiados para el almacenamiento de los equipos, 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**

Nombre del módulo	Gestión de la prevención de riesgos y salud laboral, bioseguridad, sostenibilidad y medioambiente en el ámbito industrial.	Código	MF0181_3
Familia profesional	Electricidad y Electrónica		
Perfil profesional	Implementación y mantenimiento de los sistemas mecatrónicos industriales.		
Código del perfil profesional	ELEL0086_2		
Nivel de competencia (CNPP)	3 (tres)		
Duración del módulo	70 horas	Modalidad	Presencial
Perfil de entrada del participante	Requisitos mínimos del participante para el acceso a la capacitación Cumplir uno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> - Educación Media, concluida - Educación Media abierta, concluida. - Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas concluida. - Certificado de Técnico (nivel 2 de cualificación) - Certificación de competencias ligada a perfiles del CNPP de nivel 2 de cualificación. 		
Perfil del profesional formador	Perfil académico (competencias técnicas)	Experiencia profesional requerida	
	<ul style="list-style-type: none"> - Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional. - Título de Técnico Superior en la especialidad requerida o, - Título de grado o postgrado relacionado con el módulo formativo o área de la familia profesional. 	Con titulación	Sin titulación
		1 año de experiencia laboral	2 años de experiencia laboral
Competencias pedagógicas <ul style="list-style-type: none"> -Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional o, -Habilitación pedagógica/Habilitación metodológica requerida por cada Administración responsable, -Título de profesor profesionalizante o, -Formación basada en competencias (no excluyente) 			
Perfil de salida del participante	Una vez concluido los “6” módulos, el participante tendrá el perfil de “Implementación y mantenimiento de los sistemas mecatrónicos industriales”. Otras ocupaciones y posibles puestos de trabajo <ul style="list-style-type: none"> - Electrotécnicos. - Técnico electrónico. 		

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"> - Técnico mecánico, maquinaria y herramientas industriales. - Técnico en programación. - Mantenedor de procesos mecatrónicos. - Técnico mecatrónico. - Operador-mantenedor de procesos mecatrónicos - Supervisor de procesos mecatrónicos. - Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. - Jefe de equipo de montadores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. - Jefe de equipo de mantenedores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
--	---

Objetivo General	Gestionar la implementación de las medidas de seguridad, salud laboral, bioseguridad, sostenibilidad y medioambiental.
Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *	
RA.1. Evaluar los riesgos existentes durante la realización de actividades de procesos productivos de bienes y/o servicios, según normas y reglamentaciones vigentes.	
<p>C.E.1.1. Describir las normativas aplicables en el ámbito de la prevención de riesgos laborales.</p> <p>C.E.1.2. Explicar la aplicación e importancia del análisis preliminar de riesgos (APR) y los procedimientos correspondientes hasta la verificación de la mitigación de los riesgos en el ámbito laboral.</p> <p>C.E.1.3. Describir las alteraciones en la salud relacionadas con los factores asociados a las condiciones y la carga de trabajo para determinadas profesiones.</p> <p>C.E.1.4. Analizar los peligros derivados de la organización del trabajo de un puesto de trabajo-tipo, describiendo los factores de riesgo que inciden en la salud del trabajador y relacionando los riesgos con los efectos sobre la salud.</p> <p>C.E.1.5. Aplicar las diferentes técnicas de análisis de los factores y situaciones de riesgos para la salud y la seguridad en una instalación, local, planta de trabajo o en obra.</p> <p>C.E.1.6. Describir los factores y situaciones de riesgos para la salud y la seguridad presentes en el ámbito laboral, a partir de un o unos diagrama/as de un proceso tipo de producción de bienes o servicios de una empresa tipo.</p> <p>C.E.1.7. Demostrar iniciativa e interés por el conocimiento de las últimas disposiciones reglamentarias en materia de prevención de riesgos laborales y medioambientales.</p>	
RA.2. Aplicar las medidas de prevención, seguridad y salud laboral en los procesos de producción de bienes y/o servicios, según normas y reglamentaciones vigentes.	
<p>C.E.2.1. Explicar las cinco reglas de oro al trabajar en instalaciones con tensión, teniendo en cuenta las normas y reglamentaciones vigentes.</p> <p>C.E.2.2. Detallar las condiciones que deben cumplir los circuitos de aireación o de ventilación primaria y secundaria, para garantía de la calidad del aire de las instalaciones, evitando las concentraciones no admisibles de gases peligrosos.</p> <p>C.E.2.3. Clasificar las diferentes actividades de especial peligrosidad relacionándolas con los sectores productivos.</p> <p>C.E.2.4. Describir medida de prevención y procedimientos de actuación a situaciones de especial peligrosidad, tales como: trabajos en altura, trabajos en recintos confinados, trasvase de líquidos inflamables, manipulación de gases contaminantes, soldadura en presencia de productos inflamables, entre otros.</p> <p>C.E.2.5. Clasificar los equipos de protección individual (EPI), en relación a los peligros de los que protegen, describiendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sus características y limitaciones en su empleabilidad. - Normas de mantenimiento: Almacenamiento, conservación, reposición y técnicas de cuidado y manejo. - Normas de certificación y uso. Usos incorrectos. - Métodos de control para la certificación de su integridad. <p>C.E.2.6. Determinar las acciones preventivas para la eliminación o reducción de los riesgos, a partir de la descripción de un proceso tipo, normas y legislación en materia de prevención, elaborando:</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.

- Un desglose y secuenciación de los procedimientos normalizados de prevención en instrucciones de trabajo para cada una de las fases.
- Sustancias y preparados, equipos, útiles y dispositivos que intervienen en su realización.
- Medidas de prevención y protección.
- Un esquema de proceso en el que aparezcan los sistemas (redes contraincendios, de alarma, señalizaciones, entre otros), los equipos (fijos, móviles, etc.) y los dispositivos de control y de seguridad.
- Normas de seguridad aplicables.
- Hoja de instrucciones o ficha de trabajo.
- Un esquema de una posible distribución en planta de los sistemas de prevención en el proceso justificando la distribución adoptada.

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

- Ubicación, visibilidad y adecuación de la señalización y carteles de las medidas de seguridad personal y medioambiental.
- Aplicación de las cinco reglas de oro al trabajar en instalaciones con tensión 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.
- Revisión del etiquetado y envasado de los preparados, sustancias productos y materiales peligrosos.
- Manipulación y almacenamiento de los productos y materiales peligrosos.
- Verificación de los circuitos de aireación o de ventilación primaria y secundaria.
- Comprobación de las condiciones adecuadas de temperatura, humedad, luminosidad, ruido, vibraciones, radiaciones 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. Valorar las acciones preventivas ante riesgos eventuales y medidas de seguridad.

RA.3. Describir los procedimientos y medidas para actuar en situaciones de emergencias, accidentes, primeros auxilios y lucha contra los incendios, de acuerdo a los protocolos establecidos.

C.E.3.1. Desarrollar secuencialmente las acciones a realizar en conato de emergencia, emergencia parcial y emergencia general.

C.E.3.2. Analizar un plan de emergencia y de evacuación de una instalación o edificio, identificando y describiendo:

- El tipo de plan de emergencia (Plan de actuación en emergencias o procedimiento de medidas de emergencia, plan de emergencia interior, plan de autoprotección o plan de emergencia interior).
- El alcance de las situaciones de emergencia.
- Los diferentes espacios y datos como el número máximo de personas, escaleras, etc.
- Las instalaciones de protección contra incendios. Luces de emergencia, señalizaciones, medios de extinción, detectores automáticos de incendio, bocas de incendio equipadas, sistemas de fijación de extinción, avisador y pulsadores de alarma.
- Los riesgos, tipología, tipo de emergencia y consecuencias. Tipos de actividad y su potencial de riesgo. Pictogramas de zonas de riesgo.
- Las situaciones peligrosas con sus factores determinantes que requieran un procedimiento en condiciones de emergencia.
- Los medios de protección.
- El equipo de emergencia: Roles que lo integran, sus responsabilidades y capacitación.
- Los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- La regularidad de los simulacros de actuación de emergencia y evacuación.

C.E.3.3. Identificar en los planos de situación, de **emergencia y evacuación** de una instalación y/o edificio:

- Puntos de encuentro.
- Ubicación de los medios de extinción, de los interruptores y de los pulsadores de alarma y primeros auxilios.
- Zonas de seguridad, tanto en el interior como en el exterior de las instalaciones.
- Vías de evacuación, indicando su sentido.
- Salidas de emergencia al exterior.

- Localización de medios de protección.
- Instalaciones de detección, alarma y alumbrados especiales.

C.E.3.4. Relacionar los medios de lucha contra incendios con el tipo de incendio, teniendo en cuenta la naturaleza del combustible, el lugar donde se produce, el espacio físico que ocupa y los efectos de los agentes extintores.

C.E.3.5. Describir el funcionamiento de un sistema fijo de detección y alarma contra incendios.

C.E.3.6. 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.3.7. Describir la forma de proceder en primeros auxilios, de acuerdo a las observaciones visuales y síntomas de enfermos y accidentados, de acuerdo a los protocolos vigentes.

- Identificación del tipo de accidentes, existencia de una urgencia vital, medidas a adoptar y los mecanismos de actuación previstos en diferentes casos de emergencias.
- Selección de la forma de proteger al accidentado, socorrista y posibles testigos.
- Reconocimiento de los signos vitales y síntomas en supuestos heridos y lesionados.
- Pasos a seguir en el tratamiento de las personas accidentadas (posicionamiento de enfermos, inmovilización, etc.).
- Precauciones y medidas que hay que tomar en caso de hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones y lesiones musculares.
- Medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes.
- Transporte de heridos.
- Medios auxiliares que deben ser alertados (hospitales, servicio de bomberos, protección civil, policía municipal, etc.).
- Canales de comunicación para contactar con los servicios internos y externos.

C.E.3.8. Realizar con respeto y cuidado las técnicas de primeros auxilios y/o lucha contra incendios, aplicando las normativas vigentes y protocolos establecidos.

RA.4. Analizar las medidas de protección medioambiental y de bioseguridad en los distintos ambientes laborales.

C.E.4.1. Relacionar las medidas de bioseguridad que deben cumplirse con diferentes actividades profesionales industriales.

C.E.4.2. Describir la contaminación en el medio ambiente por agentes físicos (emisión de ruidos, vibraciones y radiaciones) presentes en la actividad profesional y su incidencia sobre la salud.

C.E.4.3. Clasificar los contaminantes químicos por su naturaleza, composición y efectos sobre el organismo.

C.E.4.4. 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.4.5. Describir los tipos de residuos generados y su tratamiento cumpliendo las condiciones de seguridad y medioambientales establecidas.

C.E.4.6. Clasificar las actividades profesionales de acuerdo a la intencionalidad en la manipulación de agentes biológicos.

C.E.4.7. Identificar en los locales de trabajo, instalaciones, equipos, máquinas, útiles, sustancias, preparados y métodos de trabajo de un proceso productivo tipo de bienes o servicios:

- Los agentes químicos peligrosos.
- Los potenciales contaminantes químicos y/o biológicos producidos.
- Las circunstancias y/o condiciones favorables a la presencia de agentes biológicos en la actividad.
- Los niveles máximos de exposición a los distintos agentes físicos.
- Las situaciones de riesgo y causas de exposición a los agentes físicos, químicos y biológicos.
- Los efectos sobre la salud asociados a la contaminación por distintas fuentes de emisión, ruidos, vibraciones y radiaciones.
- Las enfermedades asociadas a los contaminantes presentes.
- Relación de la contaminación ambiental con la exposición humana según la vía de entrada, concentración, magnitud, frecuencia y duración.

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

RA.5. Aplicar criterios de sostenibilidad en la realización de las actividades del entorno laboral que minimicen el impacto ambiental, económico y social.

C.E.5.1. Definir los tipos sostenibilidad y su aplicación en las actividades profesionales.

C.E.5.2. Describir los siguientes términos del ámbito de la sostenibilidad industrial:

- Eficiencia energética.
- Energías renovables y Energías alternativas.
- Huella de carbono, Huella híbrida y Huella ambiental.
- Ciclo de vida.
- Índice de Desarrollo Sustentable (IDS), Barómetro de Sostenibilidad (BS) e Índice de Sostenibilidad Ambiental (ESI).
- Reducir, reutilizar y reciclar.

C.E.5.3. Explicar los métodos a utilizar para la optimización del aprovisionamiento de materiales, consumibles, componentes y repuestos, reduciendo el consumo y colaborando en la sostenibilidad.

C.E.5.4. Describir el tratamiento correspondiente de los residuos de aparatos y componentes eléctricos y electrónicos (RAEE), las leyes y normativas existentes, colaborando con las iniciativas de sostenibilidad.

C.E.5.5. Identificar las partes de los componentes que puedan ser reciclados o reutilizados para minimizar la generación de residuos.

C.E.5.6. Definir el ahorro energético y los componentes de alta eficiencia para la optimización de los recursos.

C.E.5.7. Aplicar los criterios de sostenibilidad en la realización de las diversas actividades del entorno laboral industrial.

C.E.5.8. Demostrar un comportamiento ético en el manejo de distintos escenarios.

Contenidos Formativos

Contenidos conceptuales

Riesgos laborales:

- Normativas vigentes en el ámbito de la seguridad.
- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales y su prevención.
- Factores de riesgo y técnicas preventivas. Factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad, causas y consecuencias.
- Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.
- Otros riesgos para la salud de los trabajadores.
- Las condiciones de trabajo: condiciones de seguridad; el medio ambiente de trabajo; la organización y carga de trabajo.
- Los procesos productivos y su relación con la prevención de riesgos: Tipos de procesos y su esquematización.
- La organización del trabajo:
 - Trabajo a turnos y trabajo nocturno.
 - Ergonomía.
 - La posición de trabajo en las máquinas.
 - Puestos de trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. Exigencias y características visuales y sonoras de la actividad.
 - La calidad del aire en los espacios interiores. Contaminantes del microclima de trabajo. Temperatura, ventilación y humedad.
 - Carga de trabajo: El trabajo físico y su problemática: los esfuerzos, las posturas y los movimientos repetitivos.
 - Fatiga mental: Factores que determinan la carga mental.
 - El estrés: Características y consecuencias fisiológicas, psíquicas, sociales y laborales del estrés.
- Documentación de los procesos relacionada con la prevención de riesgos:
 - Manuales y fichas de seguridad.
 - Métodos e instrucciones de trabajo.

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.

- Protocolos de producción.
- Procedimientos normalizados de operación.

Prevención, seguridad y salud laboral:

- Condiciones de seguridad. Concepto.
- Señalización de seguridad: Normativa. Las señales de seguridad. Tipos de señalizaciones de riesgos, colores y símbolos normalizados. Señalizaciones especiales: Transporte de mercancías peligrosas, tuberías, depósitos y recipientes a presión.
- La protección individual: Equipos de protección individual (EPIs). Clasificación de la protección individual frente a los distintos riesgos. Estado e integridad.
- La protección colectiva: Sistemas de protección colectiva: Resguardos, barandillas, viseras, plataformas, interruptores diferenciales, redes de seguridad, entre otros.
- La prevención frente a distintos riesgos:
 - Prevención del riesgo eléctrico: Peligros, medidas preventivas y efecto del contacto con la corriente eléctrica. Normativa. Protección contra contactos directos e indirectos con la corriente eléctrica. Electricidad estática. Trabajos en alta tensión.
 - Riesgos más frecuentes y protección de maquinaria, equipos de trabajo y herramientas manuales: Peligros, prevención intrínseca y protección. Herramientas manuales. Herramientas a motor. Máquinas. Calderas. Botellas de gas y recipientes a presión. Equipos neumáticos e hidráulicos. Aire comprimido y compresores. Soldadura eléctrica y oxiacetilénica. Equipos de elevación y transporte. Manipulación mecánica de cargas. Aparatos móviles. Normativa y Legislación aplicable.
 - Prevención del riesgo químico: Peligros y medidas preventivas. Normativa.
 - Prevención del riesgo de incendio y explosión: Inflamación, deflagración, detonación. Peligros. Protección estructural. Sistemas de detección, alarma y protección. Medidas preventivas y protectoras. Normativa.
 - Prevención de riesgos en trabajos de especial peligrosidad, peligros inherentes, medidas preventivas y de protección: Trabajos en altura. Trabajos en recintos confinados. Trasvase de líquidos inflamables. Soldadura en presencia de productos inflamables.
 - Prevención de riesgos en actividades específicas: Fundición de metales y tratamiento de superficies. Mecanizado de piezas metálicas. Soldadura. Pinturas y barnices. Transporte de mercancías por carretera. Construcción. Minería. Madera. Textil. Gestión de residuos peligrosos. Espacios confinados, entre otros.
- Instalaciones: Circuitos de aireación o de ventilación primaria y secundaria. Acondicionamiento., entre otros.
- Las cinco reglas de oro.

Planes de emergencias, accidentes, primeros auxilios y lucha contra los incendios.

- Planes de emergencia y evacuación:
 - Tipos de plan de emergencia. Entes implicados. Situaciones que requieren planes de emergencia. Sectores productivos con gran incidencia de situaciones de emergencia.
 - Emisiones, fugas, vertidos, incendios y explosiones.
 - Señalización e iluminación de emergencia y evacuación.
 - Los equipos de emergencia: Funciones y competencias. Formación teórico-práctica.
 - Plan de emergencia: Responsabilidad. Organización. Medios técnicos. Medios humanos. Simulacros.
- Lucha contra incendios:
 - Tipos de fuego: causa y origen. Cadena del incendio. Reacción al fuego de los materiales.
 - Medidas preventivas. La compartimentación y la sectorización. La detección y alarma. Sistemas de detección y adecuación según la evolución del fuego.
 - Instalaciones y equipos de extinción de incendios.: Agentes extintores. Extintores portátiles. Bocas de incendio equipadas. Columnas secas. Hidrantes.
- Primeros auxilios:
 - Tipos de accidentes y medidas a adoptar.
 - Tipos de heridas: fracturas, cortaduras con objetos punzantes, quemaduras de origen físico y químico, hemorragias, luxaciones.
 - Intoxicaciones.

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.

- Primeros auxilios en fracturas, heridas, cortaduras, quemaduras, descargas eléctricas, hemorragias, luxaciones, entre otros.

Protección medioambiental y bioseguridad:

- Bioseguridad: medidas a cumplir de acuerdo a la actividad.
- Higiene industrial.
- El medio ambiente físico de trabajo como factor de riesgo:
 - Agentes físicos. Fuentes de emisión. Enfermedades profesionales y enfermedades del trabajo asociadas a riesgos físicos.
 - Ruido: Ruido continuo y de impacto. Parámetros que los caracterizan. Efectos del ruido. Riesgo de exposición. Medidas preventivas. Protección colectiva y protección individual acústica.
 - Vibraciones: Clasificación por frecuencias. Efectos sobre el organismo. Riesgo de exposición. Medidas preventivas. Protección individual frente a vibraciones.
 - El ambiente térmico y el organismo humano. Intercambio térmico entre el hombre y el medio ambiente. Índices de agresividad ambiental por el calor. Riesgo de exposición. Normativa. Exposición al frío. Protección individual.
 - Radiaciones: Radiaciones no ionizantes. Radiaciones ionizantes. Efectos sobre la salud. Límites máximos permisibles. Riesgo de exposición. Normativa y reglamento de protección sanitaria frente a radiaciones ionizantes. Medidas preventivas. Protección colectiva y protección individual.
- El medio ambiente químico de trabajo como factor de riesgo:
 - Contaminantes químicos. Clasificación. Riesgo de exposición. Efectos de los contaminantes. Enfermedades profesionales y enfermedades del trabajo asociadas a riesgos por agentes químicos. Medidas preventivas. Dispositivos de detección y medida. Protección colectiva y protección individual.
 - Envasado y etiquetado de sustancias químicas y preparados peligrosos.
 - Almacenamiento y manipulación de sustancias y preparados peligrosos.
 - Trabajos de especial peligrosidad
 - Normativa. Legislación sobre contaminación atmosférica.
- Contaminantes biológicos en el ambiente de trabajo:
 - Clasificación. Peligros. Riesgo de exposición. Enfermedades profesionales y enfermedades del trabajo asociadas a riesgos por agentes biológicos. Medidas preventivas. Protección colectiva y protección individual. Normativa.
- 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.
- Residuos generados: tipos y tratamiento.

Sostenibilidad:

- Sostenibilidad: definición, objetivos de desarrollo sostenible y aplicación en las actividades laborales.
- Eficiencia energética.
- Energías renovables y Energías alternativas.
- Huella de carbono, Huella híbrida y Huella ambiental.
- Ciclo de vida.
- Índice de Desarrollo Sustentable (IDS), Barómetro de Sostenibilidad (BS) e Índice de Sostenibilidad Ambiental (ESI).
- Reducir, reutilizar y reciclar.
- Aprovisionamiento sostenible de materiales, consumibles y repuestos.
- Residuos de aparatos y componentes 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:

- Análisis de riesgos. Técnicas aplicables
- Realización del análisis preliminar de riesgos (APR).

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.

- Mitigación de los riesgos identificados en el APR.
- Organización de los procesos productivos y su relación con la prevención de riesgos:
 - Análisis de diagramas de procesos.
 - Interpretación de la simbología.
 - Interpretación de técnicas de prevención de riesgos y su protección aplicable a diferentes procesos: fases, operaciones básicas y auxiliares de los procesos tipo.
 - Disposición de las instalaciones y equipos de prevención y protección.
- Evaluación de posturas y movimientos.
- Evaluación del movimiento manual de cargas.
- Valoración de la carga mental.
- Interpretación de la documentación de los procesos relacionada con la prevención de riesgos.
- Evaluación e intervención de los síntomas de estrés.
- Valoración de la exposición a los contaminantes del microclima de trabajo.
- Evaluación a las exposiciones visuales y sonoras en la actividad profesional.

Aplicación de medidas de prevención, seguridad y salud laboral:

- Planificación, programación, organización y medidas de actuación para la prevención.
- Formación e información de los trabajadores.
- Identificación de equipos y materiales peligrosos (combustibles, sustancias altamente reactivas, tóxicas, sistemas de alta presión, etc.).
 - Sustitución de materias y productos peligrosos.
 - Identificación y envasado de sustancias y preparados peligrosos.
 - Almacenamiento de sustancias y preparados en función de sus características y propiedades.
 - Intervención en instalaciones peligrosas.
- 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).
- Establecimiento de procedimientos y métodos de trabajo en actividades de especial peligrosidad.
- Revisión de las instalaciones (almacenamientos, máquinas, equipos, herramientas e instalaciones eléctricas, equipos de pruebas, entre otros).
- Selección de medidas de seguridad para la protección de maquinaria, equipos de trabajo y herramientas manuales.
- Aplicación de las cinco reglas de oro.
 - Desconexión.
 - Enclavamiento, bloqueo y señalización.
 - Comprobación ausencia de tensión.
 - Puesta a tierra y en cortocircuito.
 - Señalización de la zona de trabajo
- Selección los equipos de seguridad individual y colectivo (sistemas de protección, redundancias, sistemas contra incendios, equipos de protección personal) adecuados para cada actuación.
- Identificación del estado e integridad de los equipos de seguridad.
- Utilización de los equipos de protección.
- Aplicación de técnicas de cuidado, manejo y almacenamiento de los equipos de seguridad.

Aplicación de los planes de emergencias, accidentes y técnicas de primeros auxilios y lucha contra los incendios.

- Definición del plan de emergencia. Clasificación.
- Realización de acciones ante las emergencias (alerta, alarma, intervención y apoyo).
- Realización de acciones en el plan de alarma, plan de extinción y plan de evacuación.
- Implantación del plan: Implantación e Investigación de siniestros.

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.

- Actuación ante situaciones de emergencia: frente a incendios, frente a explosiones y frente a intoxicaciones.
- Aplicación de las técnicas de extinción según el tipo de fuego.
- Realización de inspecciones y organización de la lucha contra incendios.
- Utilización de los equipos portátiles de extinción de incendio de acuerdo al tipo de fuego, causa y origen del incendio.
- Identificación del tipo de accidente ocurrido y las medidas a adoptar.
- Activación del sistema de emergencia en primeros auxilios: proteger, avisar y socorrer.
- Aplicación de las técnicas de socorrismo y de primeros auxilios en: Quemaduras de origen físico y químico, hemorragias, fracturas y heridas, luxaciones, cortaduras, descargas eléctricas, intoxicaciones, entre otras.
- Realización del mantenimiento de botiquines de primeros auxilios.
- Administración de medicamentos. Principios.
- Realización de maniobras de reanimación cardio pulmonar (RCP).
- Realización del rescate y transporte de heridos y enfermos graves.

Aplicación de las medidas de protección medioambiental y de bioseguridad:

- Evaluación de la exposición al calor.
- Evaluación de la exposición a radiaciones.
- Aplicación de las medidas preventivas del estrés térmico.
- Aplicación de las medidas preventivas de eliminación y reducción de riesgos debidos a radiaciones.
- Aplicación de la metodología para la higiene industrial.
- Evaluación y medición de la exposición al ruido.
- Aplicación de las medidas preventivas de eliminación y reducción del ruido.
- Aplicación de las medidas preventivas de eliminación y reducción de la aceleración o transmisión de las vibraciones.
- Evaluación de la exposición a las vibraciones.
- Aplicación de las medidas preventivas de eliminación y reducción de riesgos debidos a los agentes químicos
- Aplicación de las medidas preventivas de eliminación y reducción de riesgos debidos a los agentes biológicos.
- 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.

Aplicación de criterios de sostenibilidad:

- Interpretación de las acciones de sostenibilidad a una instalación, empresa, industria o institución.
- Implantación de estrategias de sostenibilidad en cualquier tipo de empresa, instalación, industria o institución.
- Aplicación de métodos de aprovisionamiento sostenible de materiales, consumibles y repuestos.
- Realización del tratamiento correspondiente de los residuos de aparatos y componentes 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 y rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes y de los procedimientos estandarizados.
- Valoración de las acciones preventivas ante riesgos eventuales.
- Capacidad de recibir y dar indicaciones.
- Demostración de comportamiento ético en el manejo de distintos escenarios.
- Capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la práctica.

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.

- Actitud de trabajo en equipo en la ejecución de las situaciones de emergencias, accidentes, primeros auxilios y lucha contra los incendios.
- Capacidad de organización en el desarrollo de las actividades realizadas.
- Prolijidad y orden en el manejo de los equipos de seguridad.
- Respeto y cuidado en la aplicación de los primeros auxilios.
- Demostración de desempeño ejemplar en el cumplimiento personal y colectivo en la aplicación de las medidas de bioseguridad.

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

Infraestructura:

- Aula polivalente hasta 40 estudiantes

Instalaciones:

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

Apoyo:

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

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

Local/Infraestructura:

Espacio	<i>Hasta 20 estudiantes</i>	<i>Hasta 40 estudiantes</i>
<i>Aula polivalente</i>	1,5 m ² por estudiante	1,5 m ² por estudiante
<i>Red didáctica al aire libre o</i>	Red didáctica al aire libre: 120 m ²	Red didáctica al aire libre: 160 m ²
<i>Taller de seguridad</i>	Taller de seguridad: 40 m ²	Taller de seguridad: 60 m ²
<i>Depósito de materiales</i>	6 m ²	6 m ²

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, softwares de procesador de texto.
- 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 seguridad

- 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 uso personal:* guante de pellica, zapatón para electricista con suela aislada, lente para electricista, chaleco y pantalón material especial para electricista, cinturón de seguridad o arnés anticaída de cuerpo entero con la sogá de vida (con el freno y el mosquetón), casco para electricista, protector solar FPS 50+.
- *Otros materiales:* Escaleras dieléctricas, pértigas de 5 elementos, detector de tensión, equipo de puesta a tierra portátil, cono de señalización y cinta demarcatoria, carteles de no operar y peligro con tensión, extintores portátiles de 6kg de PQS, equipos básicos de primeros auxilios (bolso o mochila de primeros auxilios, vendajes y cabestrillos, apósitos, esparadrápó, mantas, férulas rígidas, tijera de corte pesado, tabla espinal, collarines cervicales, esfigmomanómetro o tensiómetro, estetoscopio, desinfectante, solución fisiológica normal, guates de látex tamaño G, mascarilla de RPC, tapa bocas, sueros antiofídicos), mecanismos de disminución o de eliminación del posible impacto ambiental producido por los procedimientos realizados, instalación de sistemas de alarma u otros.

Depósito de materiales

- Estanterías o gabinetes apropiados para el almacenamiento de los equipos, repuestos, herramientas, productos de limpieza y lubricación, maquinaria y materiales.

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

Elementos necesarios, propios de la clase impartida:

-

Elaborado por: Equipo A y DF-CIMA