

BACHILLERATO TÉCNICO EN EQUIPOS ELECTRÓNICOS

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

Denominación: Equipos Electrónicos

Familia Profesional: Electricidad y Electrónica

Nivel: 3_Bachiller Técnico

Código: ELE050_3

2. PERFIL PROFESIONAL

Competencia General

Realizar montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos, cumpliendo los criterios de calidad, bajo supervisión, en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

Unidades de Competencia

UC_463_3 Ensamblar y montar equipos eléctricos y electrónicos.

UC_464_3 Realizar el mantenimiento a equipos que contienen circuitos microprogramables.

UC_465_3 Realizar mantenimiento a equipos electrónicos de potencia y control.

UC_466_3 Realizar mantenimiento a equipos de imagen y sonido.

UC_467_3 Realizar mantenimiento a electrodomésticos.

UC_468_3 Montar sistemas de automatización industrial y robótica.

UC_469_3 Instalar y mantener sistemas de medida y regulación.

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en empresas, tanto públicas como privadas, por cuenta ajena, dedicadas a la fabricación, montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos, dependiendo funcional y jerárquicamente de un superior.

Sectores Productivos

Se ubica en las actividades económicas siguientes: fabricación de productos informáticos y electrónicos, fabricación de material y equipos eléctricos, reparación de equipos electrónicos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

- Referente Internacional: Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) 2008
 - 3113 Electrotécnicos
 - 3114 Técnicos en electrónica
- Otras ocupaciones
 - Operador de ensamblado de equipos eléctricos y electrónicos.
 - Montador de componentes en placas de circuito impreso.
 - Auxiliar de mantenimiento de equipos electrónicos.
 - Probador-ajustador de placas y equipos electrónicos.

3. FORMACIÓN ASOCIADA AL TÍTULO

PLAN DE ESTUDIOS

Las asignaturas y módulos formativos que conforman el Plan de Estudios del Bachillerato Técnico en Equipos Electrónicos se especifican a continuación:

MÓDULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MF_461_3: Circuitos electrónicos.
MF_463_3: Ensamblaje y montaje de equipos eléctricos y electrónicos.
MF_464_3: Mantenimiento de equipos con circuitos microprogramables.
MF_465_3: Mantenimiento de equipos electrónicos de potencia y control.
MF_466_3: Mantenimiento de equipos de imagen y sonido.
MF_467_3: Mantenimiento de electrodomésticos.
MF_468_3: Montaje de sistemas de automatización industrial y robótica.
MF_469_3: Sistemas automáticos de medida y regulación.
MF_471_3: Módulo de Formación en centros de trabajo

MÓDULOS COMUNES

MF_002_3: Ofimática
MF_004_3: Emprendimiento
MF_006_3: Formación y Orientación Laboral

ASIGNATURAS

Lengua Española
Matemática
Ciencias Sociales
Ciencias de la Naturaleza
Formación Integral Humana y Religiosa
Educación Física
Educación Artística
Lenguas Extranjeras (Inglés)
Inglés Técnico

4. PERFIL DEL(DE LA) DOCENTE DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS

5. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

6. CRÉDITOS

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL

GRUPO DE TRABAJO DE LA FAMILIA PROFESIONAL ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA.

ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

UNIDADES DE COMPETENCIA

Unidad de Competencia 1: Ensamblar y montar equipos eléctricos y electrónicos.		
Código: UC_463_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC1.1: Seleccionar el material, herramientas y equipo necesarios para el montaje de equipos eléctricos y electrónicos, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.	CR1.1.1 Selecciona el material, utilizando los recursos adecuados — documentación técnica, entre otros— y según criterios dados. CR1.1.2 Ubica el material en el espacio establecido del lugar de trabajo, de forma que no interfiera con otros elementos. CR1.1.3 Utiliza las herramientas seleccionadas en función de la actividad que va a realizar y siguiendo instrucciones dadas. CR1.1.4 Selecciona los equipos que va a montar, a partir de la documentación técnica e instrucciones de montaje; y los ubica en el lugar establecido en condiciones de calidad. CR1.1.5 Cumple las normas de seguridad y salud ocupacional en todas las intervenciones que realiza.	
EC1.2: Realizar operaciones de montaje de componentes electrónicos en placas de circuito impreso, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.	CR1.2.1 Utiliza los equipos y materiales de seguridad —protección contra cargas electrostáticas, aislamientos, limpieza, entre otros—, según establece la normativa e instrucciones. CR1.2.2. Ubica en un lugar accesible los planos e instrucciones de montaje. CR1.2.3 Inserta los componentes siguiendo el procedimiento y secuencia de montaje establecidos. CR1.2.4 Suelta los componentes a la placa de circuito impreso con las herramientas indicadas, asegurando la calidad de la conexión y continuidad eléctrica. CR1.2.5 Cumple las normas de prevención de riesgos en todas las intervenciones realizadas.	
EC1.3: Realizar operaciones de ensamblado en el montaje de equipos eléctricos y electrónicos, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, y siguiendo indicaciones dadas.	CR1.3.1 Utiliza los equipos y materiales de seguridad —protección contra cargas electrostáticas, aislamientos, limpieza, entre otros—, según establece la normativa e instrucciones dadas. CR1.3.2 Identifica los planos e instrucciones de montaje y los ubica en un lugar accesible CR1.3.3 Ensambla los componentes y equipos, siguiendo el procedimiento y secuencia de montaje establecidos. CR1.3.4 Emplea las herramientas utilizadas según los requerimientos de cada intervención. CR1.3.5 Cumple las normas de seguridad y salud ocupacional en todas las intervenciones realizadas.	
EC1.4: Realizar operaciones de montaje de componentes eléctricos y electrónicos, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, y siguiendo indicaciones dadas.	CR1.4.1 Utiliza los equipos y materiales de seguridad personal —protección contra cargas electrostáticas, aislamientos, limpieza, entre otros—, según establece la normativa e instrucciones CR1.4.2 Identifica la documentación técnica necesaria para el proceso de montaje y la ubica en un lugar accesible. CR1.4.3 Inserta los componentes siguiendo el procedimiento y secuencia de montaje establecidos. CR1.4.4 Suelta los componentes electrónicos a la placa de circuito impreso, con las herramientas indicadas, asegurando la calidad de la conexión y continuidad eléctrica. CR1.4.5 Cumple las normas de seguridad y salud ocupacional en todas las	

	intervenciones realizadas.
EC1.5: Realizar operaciones de sujeción y etiquetado en el montaje de equipos eléctricos y electrónicos, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.	CR1.5.1 Selecciona los elementos auxiliares —bridas, tornillos, entre otros— según la documentación técnica y el trabajo asignado. CR1.5.2 Aprieta los tornillos y elementos de sujeción, utilizando la herramienta apropiada y aplicando el par de apriete establecido. CR1.5.3 Utiliza las pestañas de sujeción garantizando la fijación de los elementos y equipos. CR1.5.4 Etiqueta los equipos y elementos según el procedimiento establecido. CR1.5.5 Identifica los equipos y elementos en el sistema de control y trazabilidad, según procedimiento. CR1.5.6 Dispone de los embalajes, residuos y elementos desechables para su eliminación o reciclaje, siguiendo instrucciones recibidas y de acuerdo con la normativa medioambiental. CR1.5.7 Cumple las normas de prevención de riesgos en todas las intervenciones realizadas.
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Máquinas y herramientas manuales: atornilladores manuales o eléctricos, alicates, llaves, pinzas, entre otros. Estación de soldadura. Bastidores y soportes de circuito impreso. Equipos de seguridad. Equipos de protección contra cargas electrostáticas: ropa, calzado, pulsera, muñequera. <u>Productos y resultados:</u> Elementos y equipos eléctricos y electrónicos ensamblados y fijados. Elementos etiquetados. Tarjetas de circuito impreso construidas. <u>Información utilizada o generada:</u> Instrucciones del fabricante. Normas de calidad. Planos y esquemas. Instrucciones de montaje. Documentación técnica. Información para el control y trazabilidad. Planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa.	

Unidad de Competencia 2: Realizar el mantenimiento de equipos que contienen circuitos microprogramables.		
Código: UC_465_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC2.1: Realizar el mantenimiento preventivo, la actualización y reconfiguración de los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable, siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad, seguridad, respeto medioambiental y tiempo de respuesta establecido.	CR2.1.1 Recopila las especificaciones técnicas del equipo e indicadores de funcionamiento del bloque funcional con el módulo microprogramable y consulta, según se establezca en el plan de mantenimiento. CR2.1.2 Efectúa las operaciones de mantenimiento preventivo, siguiendo el plan de mantenimiento. CR2.1.3 Determina la necesidad de evolución y actualización de los equipos, según los criterios establecidos. CR2.1.4 Establece el plan de acción para determinar los puntos críticos de funcionamiento del equipo; e informa al cliente-usuario de la necesidad de actuación. CR2.1.5 Tiene en cuenta las recomendaciones nacionales e internacionales sobre sustancias peligrosas, en las adaptaciones y ampliaciones del equipo CR2.1.6 Complementa la orden de trabajo de la intervención realizada en el formato correspondiente, indicando las adaptaciones introducidas y las acciones efectuadas. CR2.1.7 Cumple las normas de prevención de riesgos y de manipulación de dispositivos electrónicos, en todas las intervenciones realizadas. CR2.1.8 Gestiona los elementos sustituidos y desechados en las labores de mantenimiento y los recicla siguiendo la normativa de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.	

EC2.2: Diagnosticar disfunciones o averías en los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable, en condiciones de calidad, seguridad y tiempo de respuesta establecido.	CR2.2.1 Prepara los equipos y los identifica según protocolos establecidos. CR2.2.2 Realiza el diagnóstico previo de forma remota o local, utilizando las herramientas de diagnóstico específicas y siguiendo los procedimientos de comprobación establecidos. CR2.2.3 Analiza los síntomas de la disfunción o avería detectados en el diagnóstico previo o contenidos en la orden de trabajo, con el fin de determinar su naturaleza y localizar los elementos defectuosos. CR2.2.4 Determina la disfunción o avería a través de las pruebas, medidas y rutinas de diagnóstico, utilizando las herramientas y equipos indicados. CR2.2.5 Registra las acciones realizadas en la ficha técnica de intervención. CR3.2.6 Cumple las normas de prevención de riesgos y protección frente a descargas electrostáticas en todas las intervenciones realizadas.
EC2.3: Reparar equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable, en condiciones de calidad, seguridad, respeto medioambiental y tiempo de respuesta establecido.	CR2.3.1 Protege el puesto de trabajo frente a riesgos por descargas electrostáticas y cumple las normas de seguridad. CR2.3.2 Prepara las herramientas específicas e instrumentación de ensayo y medida necesaria para reparación, de acuerdo con los procedimientos establecidos. CR2.3.3 Identifica y selecciona los riesgos en la manipulación de componentes electrónicos, adoptando las medidas establecidas y salvaguardando los datos que contengan. CR2.3.4 Identifica los componentes electrónicos que hay que sustituir; y reconoce los procedimientos establecidos para el reemplazo en la placa de circuito impreso. CR2.3.5 Sustituye los elementos modulares defectuosos asegurando la fiabilidad de las conexiones, los requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM) y los niveles de consumo requeridos en cada caso. CR2.3.6 Ajusta los procedimientos técnicos de la soldadura empleada durante el proceso de reparación establecido y las recomendaciones de seguridad y temperatura indicadas por el fabricante. CR2.3.7 Contabiliza el tiempo empleado en las intervenciones de reparación, los materiales y componentes sustituidos, para su inclusión en la elaboración de los costes de reparación. CR2.3.8 Selecciona los materiales y componentes utilizados en los equipos, teniendo en cuenta las recomendaciones nacionales e internacionales sobre sustancias peligrosas. CR2.3.9 Gestiona los componentes y materiales desechados en la intervención, y los recicla según la normativa vigente de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos CR2.3.10 Realiza la instalación y desinstalación de drivers o secuencias de código para dispositivos electrónicos microprogramables de acuerdo con los procedimientos establecidos. CR2.3.11 Recoge las acciones realizadas en la ficha técnica de intervención.
EC2.4: Verificar los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable, para su puesta en funcionamiento; en condiciones de calidad, seguridad y tiempo de respuesta establecido.	CR2.4.1 Verifica las características físicas del lugar de los equipos, comprobando que cumplen con los criterios establecidos en cuanto a suministro eléctrico, conectividad, compatibilidad electromagnética (CEM) y condiciones ambientales. CR2.4.2 Cumple las condiciones de seguridad del puesto de trabajo, herramientas e instrumentación de medida y prueba, cumpliendo con la normativa vigente. CR2.4.3 Verifica el funcionamiento del equipo, realizando las pruebas y ensayos establecidos y cumpliendo las especificaciones indicadas en la documentación técnica. CR2.4.4 Verifica que las conexiones y los interfaces de comunicación cumplen con lo indicado en la documentación técnica.

	CR2.4.5 Comprueba los códigos de los dispositivos microprogramables y los <i>drivers</i> de adaptación, de acuerdo con las especificaciones y funcionalidades establecidas para el equipo. CR2.4.6 Recoge las acciones realizadas en la ficha técnica de intervención. CR2.4.7 Identifica y almacenan los equipos verificados según protocolos establecidos.
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Herramientas manuales: alicates, destornilladores, entre otros. Herramientas con protecciones ESD. Herramientas con aislamiento eléctrico. Instrumentos de ensayo y medida: medidor de aislamiento, polímetro, osciloscopio, comprobador de cableado, analizador lógico, entre otros. Estación de soldadura y desoldadura. Herramientas informáticas. Equipos y elementos de protección. <i>Software</i> de gestión de mantenimiento. <u>Productos y resultados:</u> Equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable diagnosticado. Equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable en funcionamiento. Mantenimiento de equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable. Equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable, actualizados y reconfigurados. <u>Información utilizada o generada:</u> Planos y esquemas. Manual de usuario. Manual de servicio técnico. Despieces. Inventario. Histórico de averías. Documento de entrega y garantía. Órdenes de trabajo. Partes de averías. Ficha técnica de intervención. Normas de mantenimiento de los equipos. Normas de calidad. Catálogos de productos. Hoja técnica de productos (<i>Datasheet</i>). Recibos. Facturas. Presupuestos. Informe para la realización de la factura. Legislación sobre seguridad y prevención de riesgos. Legislación y normativa sobre compatibilidad electromagnética (CEM). Legislación sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. Libro de equipo. Libro de almacén.	

Unidad de Competencia 3: Realizar mantenimiento a equipos electrónicos de potencia y control.		
Código: UC_465_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC3.3: Realizar el diagnóstico de disfunciones o averías de los equipos electrónicos de potencia y control, siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad, seguridad y tiempo de respuesta establecido.	CR3.3.1 Consulta los manuales técnicos, documentos de síntomas e historial del equipo y accesorios —cuando existan— en las intervenciones de mantenimiento. CR3.3.2 Emplea los medios técnicos, herramientas y aparatos de medida según los requerimientos de cada intervención, correctamente ajustados y con el correspondiente certificado de calibración vigente, cuando lo exija la normativa. CR3.3.3 Realiza el diagnóstico siguiendo protocolos establecidos y teniendo en cuenta, entre otros: - La limpieza externa y ausencia de deformaciones en los equipos y accesorios. - Las conexiones y continuidades —eléctricas y de comunicaciones— de cables, conectores, regletas, fusibles, entre otros. - La posibilidad de la existencia de cargas de voltaje elevado y elementos a alta temperatura, en los equipos de potencia. CR3.3.4 Comunica al responsable o, si procede, al cliente o clienta los impedimentos o dificultades observados en el diagnóstico CR3.3.5 Complementa la orden de trabajo de la intervención realizada en el formato correspondiente, indicando las disfunciones, los elementos por sustituir, las modificaciones necesarias y las acciones efectuadas, entre otros. CR3.3.6 Cumple las normas de prevención de riesgos, protección radioeléctrica y descargas electrostáticas en todas las intervenciones realizadas.	
EC3.4: Reparar disfunciones o averías diagnosticadas en los	CR3.4.1 Consulta los manuales técnicos del equipo e informe de diagnóstico, cuando sea necesario, en las intervenciones de mantenimiento.	

equipos electrónicos de potencia y control, siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad, seguridad, respeto medioambiental y tiempo de respuesta establecido.	CR3.4.2 Comprueba que los medios técnicos, herramientas y aparatos de medida están ajustados, que son los apropiados y se emplean según los requerimientos de cada intervención. CR3.4.3 Dispone de un certificado de calibración vigente para los aparatos de medida cuando lo exija la normativa. CR3.4.4 Localiza y prepara los elementos que hay que sustituir y los materiales necesarios para su sustitución, siguiendo los criterios establecidos. CR3.4.5 Sustituye los elementos deteriorados, utilizando las técnicas de soldadura y secuencia de desmonte y montaje recomendadas por el fabricante, asegurando que el elemento, componente o parte del equipo sustituido es idéntico o compatible con el averiado y no altera ninguna norma de obligado cumplimiento. CR3.4.6 Trata los residuos generados según el plan de gestión de residuos. CR3.4.7 Recoge el trabajo desarrollado en la orden de trabajo. CR3.4.8 Cumple las normas de prevención de riesgos y protección frente a descargas electrostáticas en todas las intervenciones que realiza.
EC3.5: Realizar la actualización y adaptación de los equipos electrónicos de potencia y control, en condiciones de calidad, seguridad, respeto medioambiental y tiempo de respuesta establecido.	CR3.5.1 Protege el puesto de trabajo frente a riesgos por descargas electrostáticas y cumple las normas de seguridad CR3.5.2 Realizas las intervenciones para la actualización y adaptación de los equipos, cumpliendo las normativas de aplicación del sector. CR3.5.3 Consulta los manuales técnicos del equipo e informe de diagnóstico, cuando sea necesario, en la actualización y adaptación de los equipos. CR3.5.4 Emplea los medios técnicos, herramientas y aparatos de medidas según los requerimientos de cada intervención. CR3.5.5 Comprueba los aparatos de medida que están ajustados y con el correspondiente certificado de calibración vigente cuando lo exija la normativa. CR3.5.6 Localiza los elementos y materiales necesarios para la actualización o adaptación del equipo, siguiendo criterios establecidos. CR3.5.7 Sustituye los componentes o elementos necesarios utilizando la secuencia de desmonte y montaje recomendada por el fabricante, asegurando que son los indicados para la actualización o adaptación y no alteran ninguna norma de obligado cumplimiento. CR3.5.8 Realiza las modificaciones de <i>software (firmware)</i>, <i>hardware (micro-switches)</i> y de parámetros, utilizando la secuencia de actuación indicada por el fabricante, asegurando que no alteran ninguna norma de obligado cumplimiento. CR3.5.9 Recicla los componentes y materiales desechados en la intervención según la normativa vigente de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. CR3.5.10 Recoge el trabajo desarrollado en el informe de actualización.
EC3.6: Verificar y ajustar los equipos electrónicos de potencia y control, en condiciones de calidad, seguridad, respeto medioambiental y tiempo de respuesta establecido.	CR3.6.1 Verifica que se cumplen las características físicas del lugar de los equipos, con los criterios establecidos en cuanto a suministro eléctrico, conectividad, compatibilidad electromagnética (CEM) y condiciones ambientales. CR3.6.2 Verifica que se cumplen las condiciones de seguridad del puesto de trabajo, herramientas e instrumentación de medida y prueba, según la normativa vigente. CR3.6.3. Realiza las intervenciones de verificación o ajuste de los equipos, cumpliendo las normativas de aplicación. CR3.6.4. Comprueba que los aparatos de medida son los adecuados, y que están ajustados y con el correspondiente certificado de calibración vigente, cuando lo exija la normativa. CR3.6.5. Consulta los manuales técnicos del equipo, informe de reparación o actualización e informe de diagnóstico, cuando sea necesario, en las intervenciones de verificación.

	CR3.6.6. Verifica que las conexiones y los interfaces de comunicación cumplen con lo indicado en la documentación técnica. CR3.6.7 Verifica los ajustes y medidas necesarios en la secuencia e indicaciones del fabricante y del servicio técnico, asegurando que el equipo cumple los requisitos y normas establecidas y anotando en la ficha de verificación las comprobaciones y sus resultados. CR3.6.8 Realiza la puesta en marcha del equipo, a partir de la documentación técnica y cumpliendo las normas de seguridad personal y del equipo. CR3.6.9 Identifica los equipos verificados y almacena según protocolos establecidos. CR3.6.10 Recoge el trabajo desarrollado y las incidencias en la orden de trabajo.
--	--

Contexto Profesional

Medios de producción:

Herramientas manuales: alicates, atornilladores, entre otros. Herramientas con protecciones ESD. Herramientas con aislamiento eléctrico. Instrumentos de ensayo y medida: fuente de alimentación, polímetro, osciloscopio, comprobador de cableado, simulador de par de fuerza, entre otros. Estación de soldadura. Herramientas informáticas. Equipos y elementos de protección. *Software* de gestión de mantenimiento.

Productos y resultados:

Equipos electrónicos de potencia y control diagnosticados. Equipos electrónicos de potencia y control en funcionamiento. Equipos electrónicos de potencia y control mantenidos. Equipos electrónicos de potencia y control actualizados y reconfigurados.

Información utilizada o generada:

Planos y esquemas. Manual de usuario. Manual de servicio técnico. Despieces. Inventario. Histórico de averías. Documento de entrega y garantía. Órdenes de trabajo. Partes de averías. Ficha técnica de intervención. Normas de calidad. Catálogos de productos. Hoja técnica de productos (*Datasheet*). Recibos. Facturas. Presupuestos. Informe para la realización de la factura. Legislación sobre seguridad y prevención de riesgos. Legislación sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. Libro de equipo. Libro de almacén.

Unidad de Competencia 4: Realizar mantenimiento a equipos de imagen y sonido.		
Código: UC_466_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC4.1: Realizar el diagnóstico de disfunciones o averías de los equipos de imagen y sonido, siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad, seguridad y tiempo de respuesta establecido.	CR4.1.1 Realiza el diagnóstico previo, utilizando las herramientas de diagnóstico específicas y siguiendo los procedimientos de comprobación establecidos. CR4.1.2 Verifica las pruebas u observaciones iniciales que permiten las recogidas de los síntomas de disfunción o avería en la orden de trabajo y las contrasta con el histórico de averías. CR4.1.3 Consulta los manuales y documentación técnica del equipo, cuando sea necesario, en las intervenciones de mantenimiento. CR4.1.4 Determina la disfunción o avería, la causa que la produce y los elementos afectados, mediante inspección visual, comprobación funcional y medidas en puntos de referencia. CR4.1.5 Emplea los medios técnicos, herramientas y aparatos de medida adecuados, y según los requerimientos de cada intervención, estando ajustados y con el correspondiente certificado de calibración vigente, cuando lo exija la normativa. CR4.1.6 Determina las posibilidades de reparación y la solución que corresponde adoptar: reparación de partes deterioradas, sustitución de componentes, integración de dispositivos similares, desarrollo de aplicaciones electrónicas, entre otros.	

	CR4.1.7 Recoge el trabajo desarrollado en el informe de diagnóstico, donde se indica el síntoma, la causa, el procedimiento de detección y la solución propuesta para el mantenimiento. CR4.1.8 Cumple las normas de prevención de riesgos y protección frente a descargas electrostáticas en todas las intervenciones realizadas.
EC4.2: Reparar las disfunciones o averías diagnosticadas en los equipos de imagen y sonido, siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad, seguridad, respeto medioambiental y tiempo de respuesta requerido.	CR4.2.1 Protege el puesto de trabajo frente a riesgos por descargas electrostáticas, y cumple las normas de seguridad. CR4.2.2 Reconoce los componentes electrónicos por sustituir y elige el procedimiento establecido para reemplazarlos. CR4.2.3 Consulta los manuales técnicos del equipo, cuando sea necesario, en las intervenciones de reparación. CR4.2.4 Realiza la reparación o sustitución del elemento deteriorado, siguiendo la secuencia y procedimientos de desmonte y montaje adecuados, asegurando que el elemento, componente o parte del equipo sustituido es idéntico o compatible con el averiado. CR4.2.5 Realiza la sustitución de elementos modulares defectuosos, asegurando la fiabilidad de las conexiones, los requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM) y los niveles de consumo requeridos en cada caso. CR4.2.6 Emplea los medios técnicos, herramientas y aparatos de medida apropiados y según los requerimientos de cada intervención. CR4.2.7 Contabiliza los tiempos empleados en las intervenciones de reparación, los materiales y componentes sustituidos; y los controla para su inclusión en la elaboración de los costes de reparación. CR4.2.8 Describe el trabajo desarrollado en el informe de reparación del equipo. CR4.2.9 Cumple las normas de prevención de riesgos y de manipulación de dispositivos electrónicos, en todas las intervenciones realizadas. CR4.2.10 Gestiona los componentes y materiales desechados en la intervención y los recicla según la normativa vigente de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
EC4.3: Realizar el mantenimiento preventivo, actualización y reconfiguración de los equipos de imagen y de sonido, en condiciones de calidad, respeto medioambiental seguridad y tiempo de respuesta establecido.	CR4.3.1 Emplea los medios técnicos, herramientas y aparatos de medida que se utilizan, según los requerimientos de cada intervención. CR4.3.2 Realiza las intervenciones en los equipos, garantizando un entorno protegido frente a descargas electrostáticas y siguiendo los procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento, con la seguridad requerida. CR4.3.3 Realiza las sustituciones de elementos, siguiendo la secuencia y procedimientos de desmonte y montaje recomendada por el fabricante, asegurando que son los indicados para la actualización o adaptación y no alteran ninguna norma de obligado cumplimiento. CR4.3.4 Realiza la sustitución de elementos modulares defectuosos, asegurando la fiabilidad de las conexiones, los requisitos de compatibilidad electromagnética y los niveles de consumo requeridos en cada caso. CR4.3.5 Realiza las adaptaciones de <i>software</i>, <i>hardware</i> y <i>firmware</i> o modificaciones de parámetros, utilizando la secuencia de actuación indicada por el fabricante y asegurando que no alteran ninguna norma de obligado cumplimiento. CR4.3.6 Completa la orden de trabajo de la intervención realizada, en el formato correspondiente. CR4.3.7 Cumple las normas de seguridad personal y de los elementos, en todas las intervenciones realizadas.

	CR4.3.8 Gestiona los elementos sustituidos y desechados en las labores de mantenimiento; y los recicla siguiendo la normativa de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
EC4.4: Verificar y ajustar los equipos de imagen, y sonido en condiciones de calidad, seguridad y tiempo de respuesta establecido.	CR4.4.1 Verifica que se cumplen las características físicas del lugar y que el ajuste de los equipos cumple con los criterios establecidos en cuanto a suministro eléctrico, conectividad, compatibilidad electromagnética (CEM) y condiciones ambientales. CR4.4.2 Realiza la puesta en marcha y la comprobación funcional del equipo, de acuerdo con la documentación técnica o listas de comprobación establecidas. CR4.4.3 Realiza los ajustes necesarios utilizando señales del patrón y procedimientos normalizados. CR4.4.4 Dispone de los certificados de calibración de los aparatos de medida y prueba, ajustados y vigentes cuando lo exija la normativa. CR4.4.5 Describe el trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas, incluidos los esquemas, en el informe del montaje u orden de trabajo. CR4.4.6 Verifica los equipos y los almacena según protocolos establecidos. CR4.4.7 Verifica que las normas de prevención de riesgos y de manipulación de dispositivos electrónicos se cumplen en todas las intervenciones de verificación.
EC4.5: Elaborar la documentación correspondiente al mantenimiento de los equipos de imagen y sonido.	CR4.5.1 Posee la documentación técnica y las normas de aplicación, garantizando que se encuentran disponibles y se cumplen. CR4.5.2 Elabora el presupuesto teniendo en cuenta el diagnóstico, listado de almacén, tiempos previstos y precios establecidos. CR4.5.3 Gestiona el inventario de materiales y componentes y lo actualiza en tiempo y forma, permitiendo optimizar dichas actividades. CR4.5.4 Organiza, archiva y documenta los ficheros de actualización de <i>software</i> y <i>firmware</i> de los equipos, para asegurar su integridad y consulta. CR4.5.5 Actualiza y clasifica la documentación técnica, garantizando su operatividad. CR4.5.6 Organiza y clasifica la documentación generada en los procesos de mantenimiento —fichas técnicas de intervención, históricos de averías, entre otros—, siguiendo protocolos de la organización. CR4.5.7 Elabora el documento de entrega y garantía del equipo. CR4.5.8 Elabora y actualiza las recomendaciones de uso según criterios de calidad, y teniendo en cuenta las modificaciones y actualizaciones realizadas. CR4.5.9 Mantiene actualizada y accesible la documentación referida a las reglamentaciones y normas técnicas en el tratamiento de materiales con sustancias peligrosas y su gestión medioambiental.
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Herramientas manuales: alicates, destornilladores, entre otros. Herramientas con protecciones ESD. Herramientas con aislamiento eléctrico. Instrumentos de ensayo y medida: fuente de alimentación, polímetro, osciloscopio, frecuencímetro, comprobador de cableado, sonómetro, luxómetro, generador de señales de audio, video y TV, monitor de forma de onda, vectorscopio, analizador de espectro, entre otros. Estación de soldadura. Herramientas informáticas. Equipos y elementos de protección. <i>Software</i> de gestión de mantenimiento. <u>Productos y resultados:</u> Equipos de imagen y sonido diagnosticados. Equipos de imagen y sonido en funcionamiento. Equipos de imagen y sonido reparados. Equipos de imagen y sonido, actualizados y reconfigurados. <u>Información utilizada o generada:</u> Planos y esquemas. Manual de usuario. Manual de servicio técnico. Despieces. Inventario. Histórico de averías. Documento de entrega y garantía. Órdenes de trabajo. Partes de averías. Ficha técnica de intervención. Normas de mantenimientos de los equipos. Normas de calidad. Catálogos de productos. Hoja técnica de productos	

(*Datasheet*). Recibos. Facturas. Presupuestos. Informe para la realización de la factura. Legislación sobre seguridad y prevención de riesgos. Legislación y normativa sobre compatibilidad electromagnética (CEM). Legislación sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. Libro de equipo. Libro de almacén.

Unidad de Competencia 5: Realizar mantenimiento a electrodomésticos.		
Código: UC_467_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC5.1: Recoger el material necesario y realizar la preparación del servicio para el mantenimiento de electrodomésticos de gama industrial, siguiendo los procedimientos técnicos y tiempo de respuesta establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, respeto medioambiental y cumpliendo la normativa vigente.	CR5.1.1 Verifica el plan de mantenimiento y recopila los protocolos. CR5.1.2 Identifica la marca, modelo y tipo del electrodoméstico de gama industrial —lavavajillas, cocina, horno, entre otros— que debe mantener de forma precisa. CR5.1.3 Identifica el lugar de ubicación del electrodoméstico —industria, hospital, entre otros— y lo localiza con precisión. CR5.1.4 Recopila la documentación técnica según el equipo que hay que intervenir. CR5.1.5 Selecciona las herramientas específicas e instrumentación necesaria para la intervención y se prepara de acuerdo con los procedimientos establecidos. CR5.1.6 Selecciona y recopila las piezas de reemplazo necesarias según esquemas y despieces del modelo que hay que intervenir. CR5.1.7 Prepara los equipos de protección individuales según el plan de prevención de riesgos laborales. CR5.1.8 Realiza las operaciones de recopilación del material, teniendo en cuenta la normativa vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental y los criterios de calidad; y cumplimenta, si procede, las órdenes de trabajo requeridas.	
EC5.2: Aplicar el programa de mantenimiento preventivo en los electrodomésticos, siguiendo los procedimientos técnicos y tiempo de respuesta establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, respeto medioambiental y cumpliendo la normativa vigente.	CR5.2.1 Consulta los manuales técnicos del electrodoméstico, instalación y accesorios, cuando sea necesario, en las intervenciones de mantenimiento. CR5.2.2 Comprueba los medios técnicos, herramientas y aparatos de medida y los emplea según los requerimientos de cada intervención, estando ajustados y con el correspondiente certificado de calibración vigente cuando lo exija la normativa. CR5.2.3 Efectúa las operaciones de mantenimiento preventivo, siguiendo el plan de mantenimiento. CR5.2.4 Realiza la sustitución de los elementos, siguiendo la secuencia de desmonte y montaje indicada y comprobando que el elemento sustituido es idéntico o de las mismas características. CR5.2.5 Realiza el mantenimiento siguiendo protocolos establecidos y teniendo en cuenta, entre otros: - La limpieza externa y ausencia de deformaciones o deficiencias en los equipos, instalación y accesorios. - Las conexiones y continuidades de cables, conectores, regletas, entre otros, tanto de alimentación eléctrica como de suministro y salida de gases. - La funcionalidad y ajuste de los elementos de protección y control: diferenciales, sensores, teclados, entre otros. - La funcionalidad de los dispositivos de seguridad del sistema. - La funcionalidad de los sensores y actuadores: presión, temperatura, motores, entre otros. - Los ajustes de los elementos del equipo. CR5.2.6 Comunica las anomalías observadas en el mantenimiento siguiendo protocolos.	

	CR5.2.7 Complementa la orden de trabajo en el formato correspondiente, indicando los elementos sustituidos, las modificaciones introducidas y las acciones efectuadas, entre otros, para su incorporación al histórico de la instalación. CR5.2.8 Realiza las operaciones de mantenimiento preventivo, teniendo en cuenta la normativa vigente, el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental y los criterios de calidad.
EC5.3: Localizar y diagnosticar disfunciones o averías en electrodomésticos de gama industrial, siguiendo los procedimientos y tiempo de respuesta establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, respeto medioambiental y cumpliendo la normativa vigente.	CR5.3.1 Contrasta el histórico de averías con las pruebas u observaciones iniciales y las indicaciones de los clientes o usuarios que permiten la verificación de los síntomas de disfunción o avería recogidos en la orden de trabajo. CR5.3.2 Analiza los síntomas de la disfunción o avería, con el fin de determinar su naturaleza y localizar los elementos defectuosos. CR5.3.3 Realiza el diagnóstico y localización de la disfunción o avería, utilizando la documentación técnica del equipo, cuando sea necesario, con las herramientas, instrumentación y dispositivos de medida apropiados y aplicando el procedimiento establecido. CR5.3.4 Diagnostica y localiza con precisión, a partir de la hipótesis de partida y el plan de actuación elaborado el dispositivo averiado —sensor, bomba, controlador, entre otros—, así como la causa que lo produce. CR5.3.5 Evalúa las posibilidades de reparación o su traslado, estableciendo prioridades en función del nivel de riesgo de la reparación y de la disponibilidad de uso de la instalación. CR5.3.6 Informa al responsable las anomalías observadas en el diagnóstico y las refleja en la orden de trabajo. CR5.3.7 Realiza, de manera proactiva, las propuestas de mejoras en el mantenimiento a partir del análisis de los procesos de mantenimiento del sistema en su conjunto. CR5.3.8 Realiza las operaciones de localización y diagnóstico de disfunciones, teniendo en cuenta la normativa vigente, el plan de prevención de riesgos laborales —protección frente a descargas eléctricas, fugas de gas, entre otros— y de protección medioambiental, los criterios de calidad, cumpliendo, si procede, las órdenes de trabajo requeridas.
EC5.4: Elaborar el presupuesto para el mantenimiento de electrodomésticos de gama industrial, siguiendo procedimientos establecidos.	CR5.4.1 Tiene disponible la documentación técnica y las normas de aplicación. CR5.4.2 Elabora el presupuesto teniendo en cuenta el diagnóstico, listado de almacén, tiempos previstos y precios establecidos. CR5.4.3 Comprueba que la garantía del equipo se encuentre vigente. CR5.4.4 Cotiza la intervención según esté o no cubierta por la garantía del equipo. CR5.4.5 Prepara el presupuesto en el formato establecido —en papel o informático— y teniendo en cuenta la legislación vigente.
EC5.5: Reparar disfunciones o averías diagnosticadas en electrodomésticos de gama industrial, para asegurar las condiciones óptimas de funcionamiento, siguiendo los procedimientos técnicos y tiempo de respuesta establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, respeto	CR5.5.1 Consulta los manuales técnicos del equipo e informe de diagnóstico, cuando sea necesario, en las intervenciones. CR5.5.2 Emplea los medios técnicos, herramientas y aparatos especificados, según los requerimientos de cada intervención. CR5.5.3 Calibra los aparatos de medida, con el correspondiente certificado de calibración vigente, cuando lo exija la normativa. CR5.5.4 Localiza y prepara los elementos que hay que sustituir —resistencias, ventiladores, compresores, entre otros— y los materiales necesarios para su sustitución, siguiendo los criterios establecidos. CR5.5.5 Sustituye los elementos deteriorados utilizando las técnicas establecidas y secuencia de desmonte y montaje indicada por el fabricante, asegurando que el elemento, componente o parte del equipo sustituido es idéntico o compatible con el averiado y no infringe ninguna norma de obligado cumplimiento.

medioambiental y cumpliendo la normativa vigente.	CR5.5.6 Gestiona para que las necesidades del cliente queden atendidas en todos sus aspectos. CR5.5.7 Gestiona y recicla los componentes y materiales desechados en la intervención, según la legislación vigente de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. CR5.5.8 Realiza las operaciones de reparación de disfunciones o averías, teniendo en cuenta la normativa vigente, el plan de prevención de riesgos laborales —protección frente a descargas eléctricas, fugas de gas, entre otros— y de protección medioambiental, así como los criterios de calidad; y cumplimenta, si procede, las órdenes de trabajo requeridas.
EC5.6: Verificar el funcionamiento de los electrodomésticos, siguiendo los procedimientos técnicos y tiempo de respuesta establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, respeto medioambiental y cumpliendo la normativa vigente.	CR5.6.1 Calibra los aparatos de medida con el correspondiente certificado de calibración vigente cuando lo exija la normativa. CR5.6.2 Consulta los manuales técnicos del equipo, informe de reparación o actualización e informe de diagnóstico, cuando sea necesario, en las intervenciones de verificación y ajuste. CR5.6.3 Verifica, ajusta y mide, utilizando la secuencia e indicaciones del fabricante, asegurando que el equipo cumple los requisitos y normas establecidas. CR5.6.4 Realiza las pruebas de funcionamiento del equipo a partir de la documentación técnica y cumpliendo las normas de seguridad personal y del equipo. CR5.6.5 Realiza las operaciones de verificación del funcionamiento de los electrodomésticos, teniendo en cuenta la normativa vigente, el plan de prevención de riesgos laborales —protección frente a descargas eléctricas, fugas de gas, entre otros— y de protección medioambiental, así como los criterios de calidad; y cumplimenta, si procede, las órdenes de trabajo requeridas.
EC5.7: Elaborar y gestionar la documentación correspondiente al mantenimiento de los electrodomésticos.	CR5.7.1 Completa las órdenes de trabajo teniendo en cuenta los trabajos realizados, las especificaciones técnicas del fabricante y la legislación de aplicación. CR5.7.2 Mantiene la documentación técnica actualizada y clasificada, garantizando su operatividad. CR5.7.3 Comunica la documentación generada en los procesos de mantenimiento —órdenes de trabajo, recibos, entre otros—, siguiendo los protocolos de la organización. CR5.7.4 Elabora la factura en el formato establecido, utilizando las herramientas indicadas —informáticas, entre otras— y siguiendo la normativa vigente. CR5.7.5 Actualiza y mantiene accesible la documentación referida a las reglamentaciones y normas técnicas para el tratamiento de materiales con sustancias peligrosas y su gestión medioambiental.
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Herramientas manuales: alicates, destornilladores, entre otros. Herramientas con aislamiento eléctrico. Instrumentos de medida: medidor de aislamiento, multímetro, pinza amperimétrica, entre otros. Herramientas informáticas. Equipos y elementos de protección. <i>Software</i> de gestión de mantenimiento. <u>Productos y resultados:</u> Electrodomésticos de gama industrial diagnosticados. Mantenimiento preventivo de electrodomésticos de gama industrial realizado. Electrodomésticos de gama industrial reparados y en funcionamiento. Facturas. Presupuestos. <u>Información utilizada o generada:</u> Despieces y esquemas. Manual de usuario. Manual de servicio técnico. Documento de garantía. Órdenes de trabajo. Ficha técnica de intervención. Normas de calidad. Catálogos de productos. Plan de mantenimiento. Histórico de averías. Libro del equipo. Informe para la realización de la factura. Legislación sobre seguridad y prevención de riesgos. Legislación sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.	

Unidad de Competencia 6: Montar sistemas de automatización industrial y robótica.
--

Código: UC_468_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC6.1: Construir y equipar los cuadros, armarios y pupitres de sistemas de automatización industrial, siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica e instrucciones dadas, y en condiciones de calidad, seguridad y cumpliendo la normativa vigente.	CR6.1.1 Selecciona y comprueba los materiales, herramientas y equipos, de acuerdo con las especificaciones de la documentación técnica: manual del fabricante, proyecto, entre otros. CR6.1.2 Emplea las herramientas según los requerimientos de cada intervención. CR6.1.3 Mecaniza y ensambla la envolvente de acuerdo con la documentación técnica. CR6.1.4 Equipa los cuadros, armarios y pupitres —alimentación, protecciones, autómatas, entre otros— consultando la documentación técnica y asegurando que contienen los elementos necesarios: posibilidades de ampliación, refrigeración, entre otros. CR6.1.5 Distribuye y etiqueta el equipamiento según planos y esquemas. CR6.1.6 Cablea el equipamiento interior de los armarios, a partir de la documentación técnica y asegurando la calidad de las conexiones. CR6.1.7 Agrupa, marca y etiqueta el cableado, siguiendo el procedimiento establecido. CR6.1.8 Realiza la puesta a tierra según la normativa vigente. CR6.1.9 Recoge los residuos generados, según el plan de gestión de residuos. CR6.1.10 Recoge, en el informe de montaje, el trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas. CR6.1.11 Realiza las operaciones, atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.	
EC6.2: Instalar los armarios y elementos de campo de sistemas de automatización industrial en los lugares de ubicación, siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica e instrucciones dadas, y en condiciones de calidad, seguridad y cumpliendo la normativa vigente.	CR6.2.1 Verifica que la infraestructura de la instalación —obra civil, instalación eléctrica, entre otros— es la adecuada para la instalación que hay que montar. CR6.2.2 Selecciona los materiales, herramientas y equipos; y las comprueba de acuerdo con las especificaciones de la documentación técnica: manual del fabricante, proyecto, entre otros. CR6.2.3 Comprueba que los elementos de campo —sensores, motores, robots, servoválvulas, entre otros— se ajustan a las especificaciones del proyecto y documentación técnica. CR6.2.4 Distribuye los elementos de campo según el plan de montaje. CR6.2.5 Emplea los instrumentos de medida y herramientas según los requerimientos de cada intervención. CR6.2.6 Cumple con las normas de seguridad personal y de los elementos en las intervenciones que realiza. CR6.2.7 Instala los elementos de campo, los monta e instala de acuerdo con la documentación técnica, comprobando su fijación, posición, movilidad y seguridad en condiciones de trabajo y permitiendo las intervenciones para su mantenimiento. CR6.2.8 Ubica y fija los manipuladores y robots siguiendo la documentación técnica. CR6.2.9 Realiza las operaciones atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.	
EC6.3: Tender los sistemas de conducción de cables, y alojar y conectar el cableado de sistemas de automatización industrial cableado, neumático e hidráulico, siguiendo los procedimientos	CR6.3.1 Emplea los instrumentos, herramientas y aparatos de medida según los requerimientos de cada intervención. CR6.3.2 Realiza el tendido de los sistemas de conducción de cables —bandejas, canaletas, tubos, entre otros—, a partir de planos y esquemas. CR6.3.3 Tiende y distribuye los cables según el tipo —potencia, señal y bus de comunicaciones— siguiendo la documentación técnica y el procedimiento establecido.	

establecidos de acuerdo con la documentación técnica e instrucciones dadas, y en condiciones de calidad, seguridad y cumpliendo la normativa vigente.	CR6.3.4 Hace el tendido del cableado sin modificar las características del mismo, respetando las distancias requeridas con otras instalaciones, utilizando el sistema de conducción de cables para su uso y asegurando la calidad estética. CR6.3.5 Verifica las características del cableado, realizando las pruebas correspondientes de comprobación: continuidad, calidad de la señal, entre otros. CR6.3.6 Recoge en el informe de montaje, el trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas.
EC6.4: Adaptar programas básicos de control de sistemas de automatización industrial cableado, neumático e hidráulico, utilizando las técnicas adecuadas, de acuerdo con la documentación técnica y normas del fabricante, aplicando los procedimientos, medios de seguridad establecidos y normativa vigente.	CR6.4.1 Recopila, para su uso en la programación, la documentación técnica necesaria —proyecto, manuales técnicos y manuales de producto. CR6.4.2 Determina las necesidades del sistema automático, identificando los equipos, elementos y funcionamiento del sistema. CR6.4.3 Selecciona las herramientas y equipos de desarrollo de acuerdo con los equipos y elementos del sistema. CR6.4.4 Adapta los programas de control de forma que permitan la parametrización del sistema. CR6.4.5 Efectúa las pruebas funcionales, siguiendo el procedimiento establecido y verificando la correcta ejecución del programa de control.
EC6.5: Realizar pruebas de funcionamiento y colaborar en la puesta en marcha de equipos y elementos de los sistemas de automatización industrial, cableado, neumático e hidráulico, de acuerdo con la documentación técnica, instrucciones dadas y normas del fabricante, aplicando los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, y cumpliendo la normativa vigente.	CR6.5.1 Recopila la documentación técnica necesaria —proyecto, manuales técnicos y manuales de producto— para su uso en las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. CR6.5.2 Comprueba que los aparatos de medida son los adecuados, están ajustados y tienen el correspondiente certificado de calibración vigente cuando lo exija la normativa. CR6.5.3 Hace las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de la instalación asegurando, entre otros: - Los valores de alimentación correctos de los elementos eléctricos, hidráulicos y neumáticos. - El correcto funcionamiento de los sistemas móviles —motores, cilindros neumáticos e hidráulicos, robots, posicionadores, entre otros— y la ausencia de elementos que interfieran con su recorrido. - El estado de los indicadores del equipo o sistema se corresponde con la situación real de la máquina o equipo. - La secuencia de puesta en marcha está de acuerdo con lo indicado en el proyecto. - La información proporcionada por las pantallas de visualización, en caso de existir, es la adecuada y se corresponde con el estado real de la máquina o equipo. - Los parámetros de funcionamiento del sistema están dentro de los rangos de actuación establecidos; y los ajusta, en caso necesario, siguiendo los procedimientos indicados en los manuales correspondientes. - Los sistemas de seguridad del equipo actúan de forma correcta, según indicaciones del fabricante y la normativa vigente de aplicación. CR6.5.4 Realiza la comprobación funcional del sistema, de acuerdo con la documentación técnica. CR6.5.5 Recoge las modificaciones introducidas, en el informe del montaje u orden de trabajo.

	CR6.5.6 Adiestra y monitoriza, según su nivel, a los técnicos y usuarios del sistema en el funcionamiento del mismo y las medidas de seguridad que procede adoptar. CR6.5.7 Realiza las operaciones atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.
EC6.6: Colaborar en la elaboración de la documentación técnica de sistemas de automatización industrial cableado, neumático e hidráulico, en su nivel, con el soporte y medios adecuados.	CR6.6.1 Recoge con precisión, en el documento correspondiente, las características técnicas de la instalación. CR6.6.2 Recaba la información necesaria —ubicación y distribución del sistema, características técnicas de los equipos y elementos— para la elaboración de la documentación. CR6.6.3 Incorpora los croquis y esquemas de las soluciones adoptadas a la información correspondiente al sistema. CR6.6.4 Recoge la documentación, los cálculos, planos, esquemas, listas de materiales y demás documentos, en número y forma adecuados.
EC6.7 Distinguir los manipuladores y robots utilizados en los sistemas de control automático, identificando los distintos elementos que los componen y relacionando su función con el resto de elementos que conforman los procesos de automatización, cableado, neumático e hidráulico.	CR6.7.1 Analiza los diferentes 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 más característicos. CR6.7.2 Explica las estructuras morfológicas más usuales en las que se pueden encontrar los manipuladores y robots utilizados en la automatización industrial, describiendo cada una de sus partes operativas. CR6.7.3 Clasifica los distintos mecanismos utilizados por los manipuladores y robots en función de las transformaciones que producen. CR6.7.4 Relaciona distintos mecanismos con aplicaciones tipo de ellos, en los manipuladores y robots, identificando los diferentes órganos de transmisión y la función que cumplen en la cadena cinemática. CR6.7.5 En varios casos prácticos de análisis de sistemas de control automáticos, cableados y/o programados, en los que intervenga un manipulador y/o robot: - Interpreta la documentación —diagramas funcionales, de secuencia, de tiempo, etc.— y los esquemas correspondientes, explicando las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema, las distintas secciones que componen la estructura del sistema automático —entradas y salidas, mando, fuerza, protecciones, medidas, etc.—, indicando la función, tecnología utilizada y características de cada una de ellas. - Identifica los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático manipulado y/o robotizado, relacionando los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema. - Describe la secuencia de funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas. - Distingue las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático y explicar la respuesta que el equipo de control ofrece ante cada una de ellas. - Realiza las pruebas y medidas necesarias en los puntos notables del sistema, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos normalizados. CR6.7.6 Identifica la variación que se produce en los parámetros característicos del sistema, suponiendo y/o realizando modificaciones en los componentes y/o condiciones del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
EC6.8 Realizar, con precisión y seguridad, medidas en los sistemas	CR6.8.1 Explica las características más relevantes, la tipología y procedimientos de uso de los instrumentos de medida utilizados en el campo de los sistemas automáticos de control secuencial, en función de la naturaleza de las magnitudes que se deben medir y del tipo de tecnología empleado.

de control automático cableado, neumático e hidráulico, utilizando los instrumentos y los elementos auxiliares apropiados y aplicando el procedimiento más adecuado en cada caso.	CR6.8.2 En el análisis y estudio de distintos casos prácticos de sistemas automáticos de control secuencial, en los que intervengan variables de distintas tecnologías con sus correspondientes magnitudes físicas: - Selecciona el instrumento de medida y los elementos auxiliares más adecuados en función del tipo y naturaleza de las magnitudes que se van a medir y de la precisión requerida. - Conexiona adecuadamente los distintos aparatos de medida en función de las características de las magnitudes que se van a medir. - Mide las señales y estados propios de los equipos y dispositivos utilizados, operando adecuadamente los instrumentos, y aplicando —con la seguridad requerida— los procedimientos normalizados. - Interpreta las medidas realizadas, relacionando los estados y valores de las magnitudes medidas con las correspondientes de referencia, señalando las diferencias obtenidas y justificando los resultados. Elabora un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas: descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos, etc.
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Herramientas manuales para trabajos mecánicos: alicates, destornilladores, entre otros. Herramientas manuales para trabajos eléctrico-electrónicos: tenaza de engaste y cortadora de fibra, entre otros. Máquinas para trabajos neumáticos e hidráulicos. Máquinas para trabajos mecánicos. Manipuladores. Robot. Instrumentos de medida: comprobador de fases, certificador de redes, manómetro, polímetro, osciloscopio, comprobador de cableado, entre otros. Herramientas informáticas. Equipos y elementos de protección. <u>Productos y resultados:</u> Sistemas de automatización industrial instalados. Sistemas de automatización industrial en funcionamiento. Documentación técnica elaborada. <u>Información utilizada o generada:</u> Planos y esquemas de montaje, de situación y de conexionado. Manual de instalación. Manual de usuario. Manual de servicio técnico. Despieces. Documentación del proyecto. Órdenes de trabajo. Protocolos técnicos de trabajo. Manuales de usuario del sistema. Manual técnico del sistema. Normas de mantenimiento de los equipos. Normas para el control de calidad. Normas de seguridad. Catálogos de productos. Normas y Reglamentos. Recibos. Presupuestos. Orden de trabajo. Informe de montaje. Legislación sobre seguridad y prevención de riesgos.	

Unidad de Competencia 7: Instalar y mantener sistemas de medida y regulación.		
Código: UC_469_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC7.1: Reúne el material, herramientas y equipo necesarios para el montaje de sistemas automáticos de medida y regulación de control de procesos industriales, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, y siguiendo indicaciones dadas.	CR7.1.1 Selecciona el material, utilizando los recursos adecuados — documentación técnica, entre otros— y según criterios dados. CR7.1.2 Ubica el material en los emplazamientos establecidos del lugar de trabajo, de forma que no interfiera con otros elementos. CR7.1.3 Utiliza las herramientas en función de la actividad que hay que realizar y siguiendo instrucciones dadas. CR7.1.4 Monta los equipos seleccionados a partir de la documentación técnica e instrucciones de montaje, ubicándolos en el lugar establecido en condiciones de calidad. CR7.1.5 Cumple las normas de seguridad y salud ocupacional en todas las intervenciones realizadas.	

EC7.2: Realizar operaciones de ensamblado en el montaje de sistemas automáticos de medida y regulación de control de procesos industriales, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, y siguiendo indicaciones dadas.	CR7.2.1 Aísla los equipos y material de seguridad, según establece la normativa e instrucciones dadas. CR7.2.2 Ubica, en un lugar accesible, los planos e instrucciones de montaje. CR7.2.3 Ensambla el material y equipos por montar siguiendo el procedimiento y secuencia de montaje establecidos. CR7.2.4 Emplea las herramientas utilizadas según los requerimientos de cada intervención. CR7.2.5 Cumple las normas de prevención de riesgos en todas las intervenciones realizadas.
EC7.3: Realizar el mantenimiento preventivo de los sistemas automáticos de medida y regulación de control de procesos industriales en condiciones de calidad, respeto medioambiental seguridad y tiempo de respuesta establecido.	CR7.3.1 Emplea los medios técnicos, herramientas y aparatos de medida utilizados según los requerimientos de cada intervención. CR7.3.2 Realiza las intervenciones en los equipos, garantizando un entorno protegido frente a descargas electrostáticas y siguiendo los procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento con la seguridad requerida. CR7.3.3 Realiza las sustituciones de elementos, siguiendo la secuencia y procedimientos de desmonte y montaje recomendada por el fabricante, asegurando que son los indicados para la actualización o adaptación y no alteran ninguna norma de obligado cumplimiento. CR7.3.4 Sustituye de elementos modulares defectuosos, asegurando la fiabilidad de las conexiones, los requisitos de compatibilidad electromagnética y los niveles de consumo requeridos en cada caso. CR7.3.5 Completa la orden de trabajo de la intervención realizada en el formato correspondiente. CR7.3.6 Cumple las normas de seguridad personal y de los elementos en todas las intervenciones realizadas. CR7.3.7 Gestiona los elementos sustituidos y desechados en las labores de mantenimiento, y los recicla siguiendo la normativa de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
EC7.4: Realizar el diagnóstico de disfunciones o averías de los equipos de sistemas automáticos de Medida y Regulación de control de procesos industriales, siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad, seguridad y tiempo de respuesta establecido.	CR7.4.1 Realiza el diagnóstico previo utilizando las herramientas de diagnóstico específicas y siguiendo los procedimientos de comprobación establecidos. CR7.4.2 Verifica las pruebas u observaciones iniciales que permiten las recogidas de los síntomas de disfunción o avería en la orden de trabajo, y las contrasta con el histórico de averías. CR7.4.3 Consulta los manuales y documentación técnica del equipo, cuando sea necesario, en las intervenciones de mantenimiento. CR7.4.4 Determina la disfunción o avería, la causa que la produce y los elementos afectados, mediante inspección visual, comprobación funcional y medidas en puntos de referencia. CR7.4.5 Emplea los medios técnicos, herramientas y aparatos de medida adecuados y según los requerimientos de cada intervención, estando ajustados y con el correspondiente certificado de calibración vigente cuando lo exija la normativa. CR7.4.6 Evalúa y determina las posibilidades de reparación y la solución que corresponde adoptar: reparación de partes deterioradas, sustitución de componentes, integración de dispositivos similares, desarrollo de aplicaciones electrónicas, entre otros. CR7.4.7 Reseña el trabajo desarrollado en el informe de diagnóstico, en el que se indica el síntoma, la causa, el procedimiento de detección y la solución propuesta para el mantenimiento.

	CR7.4.8 Cumple las normas de prevención de riesgos y protección frente a descargas electrostáticas en todas las intervenciones realizadas.
EC7.5: Reparar las disfunciones o averías diagnosticadas en los equipos de sistemas automáticos de medida y regulación de control de procesos industriales, siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad, seguridad, respeto medioambiental y tiempo de respuesta establecido.	CR7.5.1 Protege el puesto de trabajo frente a riesgos, y cumple las normas de seguridad. CR7.5.2 Reconoce los componentes electrónicos por sustituir y se elige el procedimiento establecido para reemplazarlos. CR7.5.3 Consulta los manuales técnicos del equipo, cuando sea necesario, en las intervenciones de reparación. CR7.5.4 Realiza la reparación o sustitución del elemento deteriorado, siguiendo la secuencia y procedimientos de desmonte y montaje adecuados, asegurando que el elemento, componente o parte del equipo sustituido es idéntico o compatible con el averiado. CR7.5.5 Realiza la sustitución de elementos modulares defectuosos, asegurando la fiabilidad de las conexiones, los requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM) y los niveles de consumo requeridos en cada caso. CR7.5.6 Emplea los medios técnicos, herramientas y aparatos de medida apropiados, y según los requerimientos de cada intervención. CR7.5.7 Contabiliza los tiempos empleados en las intervenciones de reparación, los materiales y componentes sustituidos; y los controla para su inclusión en la elaboración de los costes de reparación. CR7.5.8 Recoge el trabajo desarrollado en el informe de reparación del equipo. CR7.5.9 Cumple las normas de prevención de riesgos y de manipulación de dispositivos electrónicos, en todas las intervenciones realizadas. CR7.5.10 Gestiona los componentes y materiales desechados en la intervención y los recicla según la normativa vigente de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
EC7.6: Realizar instalaciones automatizadas —equipo de control, sensores, actuadores y detectores, entre otros— en condiciones de seguridad y de calidad.	CR7.6.1 Replantea la distribución de los elementos, la ubicación de las canalizaciones, dispositivos de control, accionamiento y medida, y la incluye en los croquis según el proyecto o requerimientos del cliente o clienta. CR7.6.2 Aloja los conductores en las canalizaciones reglamentarias sin merma o modificación de sus características. CR7.6.3 Realiza la ubicación de actuadores electromecánicos, motores eléctricos, sensores y detectores de tipo electrotécnico, cumpliendo con los requisitos del proyecto, la función que va a realizar y teniendo en cuenta el acceso para el mantenimiento. CR7.6.4 Ajusta los elementos de protección según el número de circuitos y la potencia del receptor. CR7.6.5 Realiza la conexión de los actuadores, sensores, elementos de control y de protección, así como de los módulos auxiliares, de acuerdo con los esquemas y la documentación técnica del fabricante. CR7.6.6 Emplea los medios técnicos y las herramientas según los requerimientos de cada intervención. CR7.6.7 Cumple con las condiciones de funcionamiento especificadas, realizando las pruebas y ajustes necesarios en los elementos de la instalación. CR7.6.8 Recoge, en el informe de montaje, las modificaciones introducidas en el trabajo desarrollado.
EC7.7: Realizar la calibración y ajuste de los equipos de instrumentación y control de procesos industriales.	CR7.7.1 Interpreta la documentación técnica respectiva. CR7.7.2 Utiliza patrones normalizados de calibración. CR7.7.3 Instala y monitorea el funcionamiento de los instrumentos. CR7.7.4 Sintoniza el control de acuerdo con las características del proceso para su funcionamiento óptimo.

	CR7.7.5 Documenta los procedimientos de calibración.
EC7.8: Elaborar la documentación correspondiente al mantenimiento de los equipos de instrumentación y control de procesos industriales.	CR7.8.1 Mantiene disponibles y da cumplimiento a la documentación técnica y las normas de aplicación . CR7.8.2 Elabora el presupuesto teniendo en cuenta el diagnóstico, listado de almacén, tiempos previstos y precios establecidos. CR7.8.3 Gestiona el inventario de materiales y componentes, y lo actualiza en tiempo y forma, permitiendo optimizar dichas actividades. CR7.8.4 Actualiza la documentación técnica y la clasifica asegurando su operatividad. CR7.8.5 Organiza y clasifica la documentación generada en los procesos de mantenimiento —fichas técnicas de intervención, históricos de averías, entre otros—, siguiendo protocolos de la organización. CR7.8.6 Elabora el documento de entrega y garantía del equipo. CR7.8.7 Elabora y actualiza las recomendaciones de uso según criterios de calidad, y teniendo en cuenta las modificaciones y actualizaciones realizadas. CR7.8.8 Mantiene actualizada y accesible la documentación referida a las reglamentaciones y normas técnicas para el tratamiento de materiales con sustancias peligrosas y su gestión medioambiental.
Contexto Profesional	
<u>Medios de producción:</u> Herramientas manuales para trabajos eléctricos: pelacables, tenazas de presión, entre otros. Herramientas manuales para trabajos mecánicos: alicates, destornilladores, llaves inglesas, fijas, gatos mecánicos, martillos, entre otros. Instrumentos de medida y prueba: óhmetro, voltímetro, amperímetro, vatímetro, polímetro, pinzas amperimétricas y vatimétricas, fasímetro, medidor de aislamiento, teluróhmetro, brújula, lámparas de prueba serie y paralelo, entre otros. Instrumentos de medida mecánicos: calibre, tornillo micrométrico, entre otros. Máquinas para bobinado de máquinas eléctricas y accesorios. Bancos de ensayo de máquinas eléctricas. Instrumentos, manuales o informáticos, para el diseño de transformadores eléctricos, pequeños y medianos. Hilos y pletinas. Barnices. Materiales aislantes. Materiales ferromagnéticos. Elementos de conexión. Refrigerantes líquidos. Herramientas manuales: alicates, destornilladores, entre otros. Herramientas con protecciones ESD. Herramientas con aislamiento eléctrico. Instrumentos de ensayo y medida: polímetro, osciloscopio, comprobador de cableado, analizador de espectro, analizador de redes. Herramientas manuales para trabajos eléctricos: pelacables y tenazas de presión para terminales, entre otros. Herramientas manuales para trabajos mecánicos: alicates y destornilladores, entre otros. Máquinas para trabajos de mecanizado básico: taladradora, punzonadora y remachadora, entre otros. Instrumentación eléctrica: polímetro y discriminador de tensión, entre otros. Medios de montaje: escaleras y andamios, entre otros. Equipos de seguridad y protección eléctrica. PC, panel operador de parametrización y programación. <u>Productos y resultados:</u> Construcción de máquinas eléctricas estáticas. Reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y rotativas de CC y CA. Ensayos de máquinas eléctricas estáticas y rotativas de CC y CA. Instalación y mantenimiento de sistemas automatizados. Instalación y mantenimiento de equipos de control y regulación automática. <u>Información utilizada o generada:</u> Esquemas de bobinados de máquinas eléctricas. Planos mecánicos de despiece de máquinas eléctricas. Procedimientos normalizados para ensayos de máquinas eléctricas. Documentos normalizados de mantenimiento preventivo de máquinas eléctricas. Partes de trabajo. Código Eléctrico Nacional e instrucciones complementarias. Normas y prescripciones técnicas de ámbito internacional. Planos y esquemas. Manual de usuario. Manual de servicio técnico. Despieces. Inventario. Histórico de averías. Documento de entrega y garantía. Protocolo de medidas y ajuste. Órdenes de trabajo. Partes de averías. Ficha técnica de intervención. Normas de mantenimientos de los equipos. Normas de calidad. Catálogos de productos. Hoja técnica de datos (<i>Datasheet</i>). Recibos. Facturas. Presupuestos. Informe para la realización de la factura. Legislación sobre seguridad y prevención de riesgos. Legislación y normativa sobre compatibilidad electromagnética (CEM). Cuadro Nacional de Atribución de	

Frecuencias (CNAF). Legislación sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. Libro de equipo. Libro de almacén.

PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO TÉCNICO EN EQUIPOS ELECTRÓNICOS

CUARTO			QUINTO			SEXTO			Duración total
Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/A ño	Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	
Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	405
Lenguas Extranjeras (Inglés)	4	180	Inglés Técnico	4	180	Inglés Técnico	4	180	540
Matemática	3	135	Matemática	3	135	Matemática	3	135	405
Ciencias Sociales	2	90	Ciencias Sociales	2	90	Ciencias Sociales	2	90	270
Ciencias de la Naturaleza	3	135	Ciencias de la Naturaleza	3	135	Ciencias de la Naturaleza	3	135	405
Formación Integral Humana y Religiosa	1	45	Formación Integral Humana y Religiosa	1	45	Formación Integral Humana y Religiosa	1	45	135
Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	135
Educación Artística	1	45	Educación Artística	1	45	Educación Artística	1	45	135
MF_002_3: Ofimática	3	135	MF_006_3: Formación y Orientación Laboral	2	90	MF_004_3: Emprendimiento	3	135	360
MF_461_3: Circuitos electrónicos	7	315	MF_465_3: Mantenimiento de equipos electrónicos de potencia y control	5	225	MF_469_3: Sistemas automáticos de medida y regulación	11	495	1 035
MF_463_3: Ensamblaje y montaje de equipos eléctricos y electrónicos	5	225	MF_466_3: Mantenimiento de equipos de imagen y sonido	5	225				450
MF_464_3: Mantenimiento de equipos con circuitos microprogramables.	7	315	MF_467_3: Mantenimiento de electrodomésticos.	5	225				540
			MF_468_3: Montaje de sistemas de automatización industrial y robótica		225	MF_471_3: Formación en centros de trabajo	8	360	585
Total de horas	40	1 800	Total de horas	40	1 800	Total de horas	40	1 800	5400

MÓDULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MÓDULO 1: CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

Nivel: 3

Código: MF_461_3

Duración: 315 Horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1.1: Desarrollar el análisis de ejercicios prácticos sobre los fenómenos eléctricos que caracterizan los circuitos electrotécnicos, manteniendo las normas de seguridad.	CE1.1.1 Asociar los fenómenos eléctricos y electromagnéticos más relevantes que se presentan en los circuitos electrónicos, con los efectos que producen y las causas que los originan, manteniendo los procedimientos establecidos. CE1.1.2 Debatir las leyes y principios eléctricos y electromagnéticos fundamentales: leyes de Ohm, Kirchhoff, Joule, Lenz. CE1.1.3 Construir circuitos electrotécnicos básicos con componentes eléctricos, cumpliendo las especificaciones técnicas.
RA1.2: Medir magnitudes eléctricas en circuitos electrotécnicos, utilizando equipos electrónicos de pruebas con precisión y seguridad.	CE1.2.1 Seleccionar el instrumento para mediciones electrónicas —multímetro, osciloscopio— y los elementos auxiliares más adecuados en función de las magnitudes que se van a medir, así como el rango de las medidas que se van a realizar, manteniendo la precisión requerida. CE1.2.2 Calibrar instrumento de medida —polímetro, osciloscopio— y los elementos auxiliares más adecuados en función de las magnitudes que se van a medir —tensión, intensidad, resistencia, frecuencia—, del rango de las medidas que se van a realizar y de la precisión requerida. CE1.2.3 Medir magnitudes de tensión, intensidad, resistencia y frecuencia en circuitos electrotécnicos, operando los instrumentos y aplicando normas de seguridad normalizadas. CE1.2.4 Interpretar los resultados de las medidas directas e indirectas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que los originan.
RA1.3: Manipular herramientas electrónicas usadas en las operaciones de sustitución, soldadura y desoldadura de componentes en circuitos electrónicos, asegurando la calidad final de las intervenciones.	CE1.3.1 Organizar materiales y herramientas usados en las operaciones de construcción y mantenimiento de circuitos electrónicos, conservando la estética del lugar. CE1.3.2 Describir las medidas de seguridad para el uso de materiales y herramientas durante las operaciones electrónicas. CE1.3.3 Realizar operaciones de soldadura, desoldadura, fijación de componentes y conexionado de cables. CE1.3.4 Debatir los diferentes tipos de riesgos que se pueden afrontar por una mala práctica en el manejo de las herramientas y materiales.
RA1.4: Desarrollar circuitos esquemáticos fundamentándose en aplicaciones de los componentes electrónicos ajustados a las normas de seguridad.	CE1.4.1 Representar componentes de circuitos electrónicos por medio de los símbolos electrónicos según la norma americana y la europea. CE1.4.2 Interpretar diagramas esquemáticos de circuitos electrónicos, asociando símbolos con sus correspondientes componentes. CE1.4.3 Realizar diagramas de circuitos electrónicos básicos, a mano alzada y por medio de <i>software</i> para diseño electrónico. CE1.4.4 Describir morfológica y funcionalmente diagramas esquemáticos de circuitos electrónicos, diseñados según las normas.
RA1.5: Construir circuitos con componentes electrónicos básicos, tomando en consideración	CE1.5.1 Describir las características y el funcionamiento de los principales dispositivos activos y pasivos, según especificaciones técnicas. CE1.5.2 Analizar experimentalmente, en prácticas de laboratorio, el funcionamiento de los componentes electrónicos analógicos y digitales.

las especificaciones técnicas de las hojas de <i>Datasheet</i> .	CE1.5.3 Montar circuitos electrónicos básicos con componentes activos y pasivos, según las especificaciones técnicas de los diagramas esquemáticos. CE1.5.4 Modificar circuitos electrónicos básicos con componentes activos y pasivos según las especificaciones de la hoja de <i>Datasheet</i> de los dispositivos. CE1.5.5 Comprobar las funciones de los diferentes circuitos, de acuerdo con las configuraciones de los componentes electrónicos.
RA1.6: Desarrollar trabajos de investigaciones sobre diferentes procesos de diseño y desarrollo de circuitos electrónicos.	CE1.6.1 Explicar las herramientas del CAD para diseño de PCB. CE1.6.2 Presentar el procedimiento para configuración de dispositivos desde el panel de control de <i>software</i> CAD. CE1.6.3 Citar métodos de diseño de PCB. CE1.6.4 Citar los pasos de edición e impresión en <i>software</i> de diseño CAD.
RA1.7: Programar tarjetas electrónicas tipo Arduino y Raspberry Pi, o similar.	CE1.7.1 Describir los componentes de la placa tipo Arduino: - Entradas y salidas, analógicas y digitales. - Entorno de desarrollo que está basado en el lenguaje de programación <i>Processing</i>. - Dispositivo que conecta el mundo físico con el mundo virtual, o el mundo analógico con el digital. - Debatir el procedimiento de programación de la tarjeta tipo Arduino y su sistema operativo. CE1.7.2 Establecer comunicación entre la tarjeta tipo Arduino o Raspberry y la PC. CE1.7.3 Editar programas para controlar servomecanismos con tarjetas tipo Arduino o Raspberry. CE1.7.4 Controlar dispositivos electrónicos básicos, sensores de diversos tipos, motores de corriente continua, servomotores, motores paso a paso, entre otros. CE1.7.5 Construir proyectos para aplicaciones de controles electrónicos.
RA1.8: Describir métodos y técnicas para diagnóstico de averías en circuitos electrónicos analógicos de aplicación general, empleando procedimientos sistemáticos normalizados.	CE1.8.1 Elaborar el flujograma de los síntomas de la avería, caracterizando los efectos que producen en los circuitos análogos básicos. CE1.8.2 Interpretar la documentación de los circuitos análogos básicos, identificando los distintos bloques funcionales, las señales eléctricas y parámetros característicos del mismo. CE1.8.3 Formular hipótesis de causas posibles de la avería, relacionándolas con los efectos presentes en los circuitos. CE1.8.4 Realizar un plan sistemático de intervención para la detección de la causa o causas de la avería y solución de las mismas. CE1.8.5 Medir e interpretar parámetros de los circuitos, realizando los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación del mismo, utilizando los instrumentos adecuados, aplicando procedimientos normalizados. CE1.8.6 Aplicar procedimientos de sustitución de componentes.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Fundamentos eléctricos. Generadores y fuentes eléctricas. Magnitudes eléctricas: voltios, amperes, ohmios y vatio. Materiales conductores. Circuitos electrotécnicos: - En serie, paralelos y mixtos (RCL) - La Ley de Ohm. - Las Leyes de Kirchhoff.	Exposición de los procedimientos para la producción energía. Identificación de los componentes fundamentales de la electricidad. Definición e identificación de conductores. Identificación de los elementos esenciales de un circuito eléctrico.	Colaboración en trabajos en equipo. Responsabilidad respecto a la prevención de riesgos de salud y seguridad en el trabajo. Orden y método de trabajo.

- Potencia eléctrica. - Capacitancia. - Constante de tiempo. - Transformadores.	Descripción de la operación de la corriente. Definición del voltaje. Exposición de los efectos de la resistencia en un circuito electrotécnico. Debate de las leyes de Ohm, Kirchhoff y los principios electromagnéticos fundamentales. Aplicación de la ley de Ohm en circuitos electrotécnicos. Explicaciones de la corriente continua y alterna. Describir un circuito en serie, paralelo y mixto. Montar un circuito en serie, paralelo y mixto. Conceptualización de unidad de vatio. Mediciones de continuidad, voltaje y resistencias en circuitos electrotécnicos. Calculo para fines de construcción de transformadores de voltaje. Construcción en <i>Project Board</i> de circuitos divisores de tensión y constante de tiempo. Construcción de circuitos relevadores y fuentes de voltaje ac con componentes eléctricos cumpliendo las especificaciones técnicas.	Respeto por la salud y el medioambiente. Apego a las normas de seguridad e higiene.
Circuitos electrónicos. Componentes electrónicos activos. Componentes electrónicos pasivos. Simbología electrónica. Diagramas esquemáticos. Circuitos electrónicos básicos.	Estudio experimental en prácticas de laboratorio, del funcionamiento de: resistencias, capacitores, bobinas, diodos, transistores, tiristores bipolares, transistores de efectos de campo, circuitos integrados lineales, tiristores, manteniendo las normas de seguridad. Estudio experimental en prácticas de laboratorio, del funcionamiento de componentes electrónicos pasivos: tipos, características y aplicaciones. Parámetros fundamentales de los componentes pasivos: reactancia e impedancia, resistencias y sus códigos de Colores. Carga y descarga de condensadores. Bobinas y transformadores. Relés. Dibujo, sobre el papel, de los símbolos de los componentes electrónicos activos y pasivos.	

	Diseño sobre el papel circuitos electrónicos, basados en la simbología electrónica y aplicando técnicas normalizadas para dibujo técnico. Demostración de las funciones que realizan los circuitos: amplificadores, osciladores, multivibradores, filtros, generadores, op-amp, temporizadores, de acuerdo a las configuraciones de los componentes electrónicos activos y pasivos. Montaje de circuitos electrónicos básicos con componentes activos y pasivos, según las especificaciones técnicas de los diagramas esquemáticos. Modificaciones de circuitos electrónicos básicos con componentes activos y pasivos, según las especificaciones de la hoja de <i>Datasheet</i> de los dispositivos.	
Circuitos electrónicos digitales. El transistor como conmutador. Sistemas digitales numéricos. Circuitos combinacionales. Circuitos secuenciales. Circuitos biestables R-S, J-K y D.	Montaje y demostración del funcionamiento de circuito conmutador con transistores, en prácticas de laboratorio. Realizaciones de operaciones aritméticas lógicas, aplicando los teoremas y leyes fundamentales del Álgebra de Boole. Descripción de las funciones lógicas fundamentales utilizadas en los circuitos electrónicos digitales. Montaje de circuitos de flip-flops y registros, indicado en los esquemas.	
Circuitos electrónicos industriales. Tiristores. Tiristores bidireccionales. Transistor de unijuntura. Relés estáticos. Opto-acoplador. Hojas de <i>Datasheet</i>. Especificaciones técnicas.	Comprobación de funcionamientos SCR, DIAC y TRIAC, mediante técnicas y equipos de medidas. Explicaciones de la operación de circuitos diseñados para control de potencia DC y AC por medio de SCR y TRIAC. Instalación de circuitos de mando para la regulación de luces y motores AC y DC. Construcción de circuitos con compuertas lógicas y transistores.	
Proyectos electrónicos basados en circuitos electrónicos, digitales e industriales.	Asignación de proyectos electrónicos que propicien la aplicación de la electrónica general. Descripción de los proyectos electrónicos asignados.	

	Explicaciones de los materiales que procede emplear en cada proyecto asignado. Descripción de las funciones del circuito en el diagrama esquemático del proyecto asignado. Desarrollo del montaje y ejecución del proyecto asignado. Presentación del proyecto para ser evaluado.	
Herramientas del CAD. Diseño de PCB. Panel de control de CAD. Edición e impresión. Plataforma tipo Arduino. Microcontroladores.	Identificación de las herramientas del CAD para diseño de PCB. Configuración de dispositivos desde el panel de control de CAD. Demostración del método de diseño de PCB. Desarrollo de los pasos de edición e impresión en CAD. Descripción de plataforma tipo Arduino, de prototipos de electrónica basada en <i>hardware</i>, <i>software</i> y microcontroladores.	
Métodos y técnicas para localización de averías.	Explicación del flujograma de síntomas y posibles causas de avería en los circuitos electrónicos. Identificación e interpretación de la documentación técnica y los distintos bloques funcionales de los circuitos electrónicos básicos. Redacción de hipótesis de posibles causas de fallas y avería, presentes en los circuitos. Planificación de planes de intervención para la detección de causas de averías y solución de las mismas. Aplicación de procedimientos básicos de: análisis de falla, pruebas de una sección funcional, inspección, aislamiento de una etapa específica y reemplazo de componentes averiados. Interpretación de mediciones directas con las indicadas en los esquemas de los circuitos, realizando los ajustes necesarios de acuerdo con las documentaciones técnicas. Aplicación de procedimientos de sustitución de componentes.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de los saberes previos de las leyes fundamentales de la electrónica y la electricidad.

- Transmisión de conocimientos a través de actividades de investigación y descubrimiento sobre el funcionamiento de los circuitos digitales y analógicos.
- Utilización de material audiovisual —videos y presentaciones— y de enseñanza asistida por computador relativo al funcionamiento de los circuitos electrónicos básicos.
- Realización de prácticas, individuales o colectivas, para diseñar y montar circuitos electrónicos digitales.
- Estudio de casos de averías con la finalidad de conocer las causas, interpretar, resolver, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticar y establecer plan de actuación en la reparación y adaptaciones de circuitos digitales.
- Aprendizaje basado en proyectos en grupo de circuitos electrónicos analógicos y digitales.
- Aprendizaje cooperativo para investigar y montar circuitos.
- Aprendizaje mediante evaluaciones parciales de lo aprendido acerca del funcionamiento de los circuitos digitales, para conducir a retroalimentaciones positivas.
- Discusiones dirigidas sobre el desarrollo de ejercicios prácticos de análisis a circuitos electrónicos.

MÓDULO 2: ENSAMBLAJE Y MONTAJE DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

Nivel: 3

Código: MF_463_3

Duración: 225 Horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_463_3 Ensamblar y montar equipos eléctricos y electrónicos.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA2.1: Aplicar leyes y teoremas eléctricos fundamentales para el análisis de circuitos eléctricos analógicos básicos en corriente continua y en corriente alterna.	CE2.1.1 Seleccionar la ley o regla más adecuada para el análisis y resolución de los circuitos electrónicos. CE2.1.2 Demostrar la ley o regla más adecuada para el análisis y resolución de los circuitos eléctricos CE2.3.2 Encontrar la resolución de los circuitos eléctricos.
RA2.2: Medir magnitudes electrónicas con precisión y seguridad, utilizando el instrumento (voltímetro, osciloscopio) para desarrollar destrezas en el uso de los equipos electrónicos.	CE2.2.1 Seleccionar el instrumento de medida —polímetro, osciloscopio— y los elementos auxiliares más adecuados, en función de las magnitudes que se van a medir —tensión, intensidad, resistencia, frecuencia—, del rango de las medidas que se van a realizar y de la precisión requerida. CE2.2.2 Conectar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos normalizados, los distintos aparatos de medida en función de las magnitudes que se van a medir: tensión, intensidad, resistencia, frecuencia. CE2.2.3 Medir las magnitudes básicas presentes en la electrónica analógica —tensión, intensidad, resistencia, frecuencia—, operando adecuadamente los instrumentos y aplicando los procedimientos normalizados, con la seguridad requerida. CE2.2.4 Interpretar los resultados de las medidas aplicadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que los originan.
RA2.3: Identificar y preparar el material, herramientas y equipo necesarios para el montaje y ensamblado de equipos electrónicos,	CE2.3.1 Reconocer y clasificar los elementos y componentes tipo de un equipo eléctrico o electrónico —tarjetas electrónicas, pantallas, dispositivos de almacenamiento, lectores de soportes de almacenamiento, inducidos, rodamientos, entre otros—, en función de su aplicación y ubicación.

describiendo sus principales características y funcionalidad.	CE2.3.2 Identificar y clasificar los anclajes y sujeciones tipo —tornillos, clips, remaches, pestañas, entre otros— de un equipo eléctrico o electrónico en función de su aplicación, rigidez y estabilidad. CE2.3.3 Reconocer y seleccionar las herramientas —atornillador eléctrico, atornilladores planos y de estrella, llaves, entre otros— normalmente empleadas en el ensamblado de un equipo eléctrico o electrónico, en función de su aplicación e idoneidad. CE2.3.4 Identificar y describir los diferentes medios y equipos de seguridad personal —guantes de protección, gafas, mascarilla, entre otros— en función de su aplicación y teniendo en cuenta las herramientas que procede utilizar.
RA2.4: Interpretar esquemas y manuales de montaje, relacionándolos con equipos eléctricos y electrónicos reales.	CE2.4.1 Identificar la simbología de representación gráfica de los elementos y componentes de los equipos eléctricos y electrónicos con los equipos y componentes reales. CE2.4.2 Interpretar los procedimientos y secuencia de montaje, a partir de esquemas y manuales de montaje. CE2.4.3 En un caso práctico de interpretación de esquemas o guía de montaje de equipos eléctricos y electrónicos: - Identificar cada uno de los elementos representados en el esquema con el elemento real. - Identificar el procedimiento y secuencia de montaje de los distintos elementos: inserción de tarjetas, fijación de elementos, entre otros. - Describir el proceso y secuencia de montaje a partir del esquema y manual de montaje.
RA2.5: Analizar los procedimientos empleados para el diseño, fabricación y montaje de circuitos impresos.	CE2.5.1 Utilizar el <i>software</i> PCB para el diseño y la fabricación del circuito impreso. CE2.5.2 Analizar el proceso de fabricación de los circuitos impresos, considerando la eficiencia y los costos. CE2.5.3 Identificar y clasificar los diversos tipos de reactivos que procede utilizar, para la fabricación de circuitos impresos. CE2.5.4 Explicar los criterios técnicos adecuados para el manejo de herramientas y equipos de fabricación. CE2.5.5 Explicar los criterios técnicos adecuados para evaluar los circuitos impresos dentro del marco de las normas técnicas y calidad establecidas.
RA2.6: Realizar operaciones de montaje en un equipo y placa de circuito impreso electrónico, a partir de esquemas y manuales de montaje, con las técnicas apropiadas, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.	CE2.6.1 Seleccionar los esquemas y manuales de montaje indicados para un modelo determinado. CE2.6.2 Seleccionar y preparar las herramientas básicas indicadas en los esquemas y manuales de montaje. CE2.6.3 En el montaje y ensamblado de un equipo eléctrico o electrónico tipo: - Identificar el procedimiento y secuencia de montaje, a partir de esquemas y manuales de montaje. - Preparar los elementos y materiales que se van a utilizar, siguiendo procedimientos normalizados. - Identificar la ubicación de los distintos elementos en el equipo. - Ensamblar los distintos componentes siguiendo procedimientos normalizados, aplicando las normas de seguridad de los mismos. - Fijar los componentes con los elementos de sujeción indicados en los esquemas o guías de montaje y aplicando el par de apriete o presión establecidos. - Elaborar un informe recogiendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

RA2.7: Aplicar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.	CE2.7.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva. CE2.7.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como: - Identificar a las personas encargadas de tareas específicas. - Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados. CE2.7.3 Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia. CE2.7.4 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.
RA2.8: Adoptar las medidas de prevención y seguridad necesarias para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y los campos y ondas electromagnéticas.	CE2.8.1 Desconectar la parte de la instalación en la que se va realizar el trabajo, verificando la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación eléctrica. CE2.8.2 Realizar maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones, utilizando los equipos de protección para realizar las operaciones establecidas. CE2.8.3 Determinar la viabilidad de las operaciones que va a efectuar antes de iniciar los trabajos en proximidad de elementos en tensión y elementos radiantes, adoptando las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible el número de elementos en tensión. CE2.8.4 Analizar los emplazamientos con riesgo de incendio o explosión para que cumplan con la normativa establecida.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Componentes de equipos eléctricos y electrónicos: - Magnitudes eléctricas. - Equipos. Tipos y características. - Circuitos eléctricos y electrónicos básicos (elementos, protecciones, entre otros). - Trazabilidad de equipos y componentes. - Materiales auxiliares. Elementos de ensamblado y sujeción. - Herramientas eléctricas y manuales. Utilización e idoneidad. - Instrumentos de medida y comprobación. - Equipos de protección y seguridad.	Aplicación de técnicas de medición electrónica con precisión y seguridad. Clasificación de las leyes eléctricas. Comprobación de leyes eléctricas y principios eléctricos en circuitos electrónicos analógicos. Relación entre las magnitudes eléctricas y electromagnéticas fundamentales presentes en los circuitos de CC y CA, unidades. Aplicación de técnicas de manipulaciones de las herramientas e instrumentos, utilizadas en las operaciones de sustitución, soldadura y desoldadura de componentes en circuitos electrónicos, asegurando la calidad final de las intervenciones. Selección de instrumento de medida, polímetro, osciloscopio, así como de los elementos auxiliares más adecuados, en función de las magnitudes que se van a medir, del rango de las medidas que se van a realizar y de la precisión requerida: tensión, intensidad, resistencia y frecuencia. Medición de las magnitudes básicas presentes en la electrónica analógica,	Disposición a participar en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. Responsabilidad respecto a sus funciones y las normas establecidas. Compromiso con la higiene y la seguridad. Orden en el trabajo y su espacio laboral. Responsabilidad respecto a la prevención de riesgos de salud y seguridad en el trabajo. Respeto al protocolo de desensamblado y ensamblado de equipos. Responsabilidad en el uso de las herramientas, materiales y equipos en cada caso.

	operando adecuadamente los instrumentos y aplicando —con la seguridad requerida— procedimientos normalizados: tensión, intensidad, resistencia, frecuencia.	Colaboración en los trabajos en equipo.
Esquemas de montaje de equipos eléctricos y electrónicos. Esquemas y manuales de montaje. Simbología de elementos y componentes. Diseño de circuitos impresos en PCB. Manuales de montaje. Secuencia de montaje de componentes en tarjetas electrónicas.	Interpretación de esquemas y manuales de montaje, de equipos eléctricos y electrónicos. Interpretación de la simbología en los esquemas y planos. Descripción de las fases del montaje de componentes en tarjetas electrónicas. Descripción de la secuencia de montaje de componentes en tarjetas electrónicas. Interpretación de manuales de montaje. Fases y secuencia de montaje de componentes en tarjetas electrónicas.	Puntualidad y buen comportamiento en el equipo de trabajo. Proactividad en el manejo de equipos de protección.
Técnicas de montaje y ensamblado de equipos eléctricos y electrónicos. - Esquemas y documentación técnica. - Herramientas para el montaje. - Fases y secuencias de montaje. - Ubicación y acopio de elementos y componentes. - Procedimientos de ensamblado de componentes. - Técnicas de fijación y sujeción. - Equipos de protección. - Normas de seguridad y medioambientales. - Elaboración de informes.	Descripción de los procedimientos básicos usados en operaciones de sustitución de componentes para equipos electrónicos. Enumeración de las herramientas básicas utilizadas en electrónica, organizándolas según tipología y función, describiendo características principales de las mismas. Soldadura y desoldadura de componentes electrónicos en tarjetas impresas. Aplicación de procedimientos de ensamblado de componentes. Aplicación de técnicas de fijación y sujeción. Elaboración de informes. Aplicación de normas de seguridad y medioambientales.	
Técnicas de montaje de componentes electrónicos en placas de circuito impreso. Componentes electrónicos, tipos y características. Esquemas y documentación técnica. Ubicación de los componentes. Técnicas de montaje e inserción de componentes electrónicos. Herramientas manuales: estación de soldadura y desoldadura, conformadora, herramienta de	Aplicación de técnica de montaje de componentes electrónicos. Adopción de los procedimientos de montaje de componentes en tarjetas electrónicas. Empleo de los equipos de protección personal. Descripción de procedimientos para el uso correcto de herramientas. Aplicación de las normas de seguridad en los procesos de ensamblaje de tarjetas y equipos electrónicos.	

manipulación de componentes de montaje superficial (SMD). Técnicas de soldadura blanda. Equipos de protección y seguridad. Normas de seguridad. Normas medioambientales.	Aplicación del procedimiento recomendado durante la construcción del circuito impreso: selección de diagrama esquemático del circuito electrónico. Recomendación de los agentes de revelado, grabado y decapado, que se deben usar en el proceso de construcción. Realización de los procesos de perforado. Realización del proceso de metalizado de los agujeros, según procedimientos normalizados. Realizar el fotosensibilizado manual de las placas, mediante el procedimiento normalizado. Realización del grabado de la placa, aplicando el procedimiento normalizado. Realización del decapado de la placa por medio de los agentes químicos requeridos. Realización el serigrafiado y protección de la placa, aplicando el procedimiento normalizado.	
Riesgos generales y su prevención. - Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones. - Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas. - Riesgos del trabajo en altura. - Riesgos asociados al medio de trabajo: - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos. - El fuego. - Riesgos derivados de la carga de trabajo: - La fatiga física. - La fatiga mental. - La insatisfacción laboral. - La protección de la seguridad y salud de los trabajadores: - La protección colectiva. - La protección individual.	Identificación de los diferentes tipos de incidentes que pueden ocasionar un accidente personal y/o laboral. Cumplimiento de las normas de seguridad personal y medioambiental en las prácticas de montaje y ensamblaje de circuitos y tarjetas electrónicas. Identificación de todas las posibles causas de riesgos derivadas de su actividad en el montaje de componentes y equipos electrónicos.	
Emergencias y evacuación. - Tipos de accidentes. - Evaluación primaria del accidentado.	Actuación en emergencias y evacuación. Desarrollo de los planes de emergencias atendiendo a	

- Primeros auxilios. - Socorrismo. - Situaciones de emergencia. - Planes de emergencia y evacuación. - Información de apoyo para la actuación de emergencias.	levantamiento de incidentes y posibles situaciones de emergencia. Realización de simulacros de situaciones de emergencia para actuar según plan de emergencias.	
Riesgos eléctricos. - Tipos de accidentes eléctricos. - Contactos directos: - Contacto directo con dos conductores activos de una línea. - Contacto directo con un conductor activo de línea y masa o tierra. - Descarga por inducción. - Protección contra contactos directos: - Alejamiento de las partes activas. - Interposición de obstáculos. - Recubrimiento de las partes activas. - Contactos indirectos: - Puesta a tierra de las masas. - Doble aislamiento. - Interruptor diferencial. - Actuación en caso de accidente. - Normas de seguridad: - Trabajos sin tensión. - Trabajos con tensión. - Material de seguridad.	Adopción de las medidas que contribuyen a la protección colectiva e individual y colectivos de diferentes tipos de riesgos y accidentes laborables. Aplicación de las medidas de prevención, ejecutando las técnicas y condiciones de trabajo, para controlar los factores derivados de las características del trabajo y la influencia de los factores ambientales en el mismo. Adopción de las normas de seguridad para: - Trabajos sin tensión. - Trabajos con tensión. - Material de seguridad.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos respecto a equipos eléctricos y electrónicos.
- Utilización de material audiovisual —videos o presentaciones— de equipos electrónicos.
- Transmisión de conocimientos a través de actividades de investigación y descubrimiento sobre equipos electrónicos.
- Estudio de casos de averías con la finalidad de hacer operaciones de sustitución de componentes para equipos electrónicos generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticar y establecer el plan de actuación en ensamblaje de equipos electrónicos.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las cuales tendrá que integrar los componentes para el ensamblaje y montaje de equipos eléctricos y electrónicos.

MÓDULO 3: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS CON CIRCUITOS MICROPROGRAMABLES

Nivel: 3

Código: MF_464_3

Duración: 315 Horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_464_3 Realizar mantenimiento a equipos que contienen circuitos microprogramables.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA3.1: Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo en equipos con circuitos microprogramable, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales.	CE3.1.1 Seleccionar y preparar los materiales, equipos, herramientas y documentación necesarios para realizar las labores de mantenimiento preventivo y dar seguimiento en función del equipo que hay que mantener. CE3.1.2 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en el equipo y sus elementos, en función del equipo que hay que mantener. CR3.1.3 Efectuar operaciones de mantenimiento preventivo siguiendo el plan de mantenimiento. CE3.1.4 Realizar adaptaciones y actualizaciones de tarjetas, circuitos digitales modularizados o de componentes discretos en los equipos, garantizando un entorno protegido frente a descargas electrostáticas y siguiendo los procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento con la seguridad requerida. CE3.1.5 Cumplir las normas de prevención de riesgos y de manipulación de dispositivos electrónicos, en todas las intervenciones realizadas. CE3.1.6 Gestionar y reciclar los elementos sustituidos y desechados en las labores de mantenimiento, siguiendo la normativa de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
R3.2: Diagnosticar disfunciones o averías en los equipos con circuitos microprogramable, en condiciones de calidad, seguridad y tiempo de respuesta establecido.	CE3.2.1 Identificar los equipos y prepararlos según protocolos establecidos. CE3.2.2 Realiza el diagnóstico previo de forma remota o local, utilizando las herramientas específicas de diagnóstico y siguiendo los procedimientos de comprobación establecidos. CE3.2.3 Analizar los síntomas de la disfunción o avería detectados en el diagnóstico previo, o contenidos en la orden de trabajo, con el fin de determinar su naturaleza y localizar los elementos defectuosos. CE3.2.4 Determina la disfunción o avería a través de las pruebas, medidas y rutinas de diagnóstico, utilizando las herramientas y equipos indicados. CE3.2.5 Recoger las acciones realizadas en la ficha técnica de intervención. CE3.2.6 Cumplir las normas de prevención de riesgos y protección frente a descargas electrostáticas en todas las intervenciones que realiza.
RA3.3: Reparar averías diagnosticadas en equipos con circuitos microprogramable, asegurando las condiciones óptimas de funcionamiento, calidad, seguridad y respeto medioambiental.	CE3.3.1 Proteger el puesto de trabajo ante riesgos por descargas electrostáticas y cumplir las normas de seguridad. CE3.3.2 Seleccionar y preparar las herramientas específicas e instrumentación de ensayo y medida necesaria para la reparación de acuerdo con los procedimientos establecidos. CE3.3.3 Identificar y prevenir los riesgos en la manipulación de componentes electrónicos, adoptando las medidas establecidas y salvaguardando los datos que contengan. CE3.3.4 Elegir los procedimientos y componentes electrónicos por sustituir, seleccionados para su reemplazo en la placa de circuito impreso. CE3.3.5 Ajustar las técnicas de soldadura a los procesos de reparación establecidos y las recomendaciones de seguridad y temperatura indicadas por el fabricante.

	CE3.3.6 Seleccionar los materiales y componentes utilizados en los equipos, teniendo en cuenta las recomendaciones nacionales e internacionales sobre sustancias peligrosas. CE3.3.7 Gestionar y reciclar los componentes y materiales desechados en la intervención según la normativa vigente de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. CE3.3.8 Instalación y desinstalación de <i>drivers</i> o secuencias de código para dispositivos electrónicos microprogramables de acuerdo con los procedimientos establecidos.
RA3.4: Poner en funcionamiento equipos con circuitos microprogramable, en condiciones de calidad, seguridad y tiempo de respuesta establecido.	CE3.4.1 Comprobar que se cumple las condiciones de seguridad del puesto de trabajo, herramientas e instrumentación de medida y prueba, con la normativa vigente. CE3.4.2 Verificar, mediante pruebas y ensayos, el funcionamiento del equipo, cumpliendo las especificaciones indicadas en la documentación técnica. CE3.4.3 Verificar las conexiones y los interfaces de comunicación que cumplen con lo indicado en la documentación técnica. CE3.4.4 Comprobar los códigos de los dispositivos microprogramables y los <i>drivers</i> de adaptación, de acuerdo con las especificaciones y funcionalidades establecidas para el equipo. CE3.4.5 Poner en funcionamiento equipos con circuitos microprogramables. CE3.4.6 Recoger en la ficha técnica de intervención las acciones realizadas. CE3.4.7 Identificar y almacenar, según protocolos establecidos, los equipos verificados.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Elementos de los equipos con circuitos microprogramables. Sistemas numéricos de codificación. Lógica combinacional y secuencial. Lógica digital programable. Convertidores de datos (DAC-ADC). Familias lógicas de electrónica digital. Arquitectura de microprocesadores y microcontroladores. Memorias para almacenamiento de datos. Instrucciones en código máquina.	Realización de operaciones aritméticas lógicas, aplicando los teoremas y leyes fundamentales del Álgebra de Boole. Combinación con compuertas lógicas. Elaboración de diseños de circuitos digitales combinacionales. Construcción de circuitos lógicos combinacionales en Protoboard, explicando la lógica de funcionamiento. Aplicación de métodos de simplificación mediante el mapa de Karnaugh. Elaboración de diseños de circuitos digitales secuenciales. Construcción de circuitos lógicos secuenciales en Protoboard, explicando la lógica de funcionamiento. Aplicación de técnicas electrónicas de medición, en dispositivos electrónicos digitales. Interpretación y descripción de esquema y funcionamiento de los elementos. Descripción lógica de funcionamiento del equipo con base en los elementos que componen cada circuito,	Respeto hacia los compañeros y hacia las normas establecidas por la institución. Actitud de colaboración en trabajos de equipo. Actitud de responsabilidad en el uso de las herramientas, materiales y equipos en cada caso. Compromiso con las obligaciones asociadas al trabajo. Compromiso con la prevención de riesgos de salud y de seguridad en el trabajo. Orden y método de trabajo. Apego a las normas de seguridad e higiene.

	utilizando los esquemas eléctricos y comprobándolo mediante el análisis funcional del equipo. Relación entre los elementos — tarjetas, módulos, componentes discretos, entre otros— de que consta el equipo con la función que realizan y sus aplicaciones.	
Mantenimiento, actualización y reconfiguración de los equipos con circuitos microprogramables. Código de programa ensamblador. Estructuras comunes de código. Entornos de edición y análisis de código de programa. Herramientas de simulación y depuración. Descarga y prueba de código de programa en sistemas embebidos. Procesos de actualización de código <i>firmware</i>. Interpretación de cronogramas en sistemas de microprocesadores.	Adaptación y actualizaciones de tarjetas, circuitos digitales modularizados o componentes discretos, garantizando un entorno protegido frente a descargas electrostáticas y siguiendo los procedimientos establecidos por el fabricante. Adaptaciones de secuencias de código de programación y actualizaciones de versiones <i>firmware</i> en los circuitos electrónicos microprogramables con las utilidades específicas. Determinación de los puntos críticos de funcionamiento del equipo y la necesidad de actualización. Selección de recomendaciones nacionales e internacionales sobre sustancias peligrosas para las actualizaciones y reconfiguraciones de los equipos. Planificación de las intervenciones para la actualización y reconfiguración. Utilización de las herramientas, los instrumentos de medida y los equipos de protección adecuados a la actividad de mantenimiento. Sustitución de elementos o componentes actualizados, realizando las intervenciones necesarias para dicha sustitución. Instalación o reemplazamiento del elemento lógico, siguiendo el protocolo establecido. Realización de las pruebas y ajustes necesarios, siguiendo lo especificado en la documentación del equipo. Reciclamiento de los elementos sustituidos y desechados en las labores de actualización y reconfiguración, siguiendo la normativa de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.	

	Elaboración de los informes de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.	
Técnicas de mantenimiento de los equipos con circuitos microprogramables. Mantenimiento preventivo. Control e influencia térmica en circuitos integrados. Técnicas de disipación de calor según encapsulados. Protección de los sistemas de alimentación de precisión. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Mantenimiento correctivo. Tipología de averías. Técnicas de diagnóstico de averías. Pruebas, medidas y procedimientos. Técnicas de elaboración de hipótesis y plan de intervención. Técnicas y estaciones de soldadura. Optimización de los procesos de soldadura. Herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares. Encapsulado de circuitos digitales, técnicas de montaje y extracción. Consideraciones medioambientales y de seguridad en el puesto de trabajo.	Descripción de la tipología y características de las averías que se producen en los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable, determinando la causa de las mismas y sus efectos en el sistema. Descripción de las técnicas de diagnóstico, localización, medida, y los medios específicos utilizados en la localización de averías en los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable. Interpretación de la documentación técnica identificando los distintos elementos que componen el equipo. Descripción y aplicación de los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida — multímetro, sonda lógica, analizador lógico, osciloscopio, entre otros— para el diagnóstico de las averías. Identificación de los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce y medidas realizadas, determinando el elemento afectado. Discusión de hipótesis de la causa o causas que producen la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el equipo. Definición de procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería. Localización del elemento responsable de la avería en el tiempo estimado. Elaboración del informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.	
Técnicas de puesta en funcionamiento de los equipos con circuitos microprogramable. Instrumentación de prueba y diagnóstico. Verificación local y remota de equipos mediante utilidades de <i>software</i>. Evaluación de respuesta de circuitos digitales con <i>software</i> de emulación.	Selección de los documentos necesarios para ajustar y verificar el equipo y sus elementos a partir de la documentación técnica. Descripción de las fases que procede seguir en el ajuste y verificación del equipo y sus elementos, según protocolos y secuencia establecida.	

Análisis de entradas y salidas en circuitos de electrónica digital microprogramable. Verificación de mapas de memoria y dispositivos de almacenamiento de datos. Verificación de cronogramas de señales en sistemas digitales.	Comprobación y ajuste de equipo, elementos según lo indicado en la documentación técnica. Comprobación de los equipos de medida, indicando que disponen del certificado de calibración en vigor, si lo exige la normativa. Verificación de niveles y calidad de las unidades de alimentación del equipo. Verificación de los parámetros — alarmas, seguridades, entre otros— del equipo, contrastando los valores obtenidos con los especificados en la documentación técnica. Ajuste de rango y niveles de señal en los puntos de test del equipo y sus elementos. Elaboración de informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.	
Documentación en el mantenimiento de los equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable. Planos y esquemas electrónicos. Herramientas CAD. Plan de calidad en la ejecución del mantenimiento. Criterios de calidad. Históricos de servicio. Elaboración y mantenimiento. Informes de puesta en marcha. Manuales técnicos. Normativa de gestión de residuos. Normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales.	Elaboración de la documentación utilizando las herramientas y aplicaciones informáticas indicadas. Identificación y descripción las autorizaciones necesarias para la puesta en marcha del equipo. Identificación y actualización de inventario de almacén, en el formato establecido. Elaboración de documentos de informe de puesta en marcha, completando los datos obtenidos en la misma.	

Estrategias Metodológicas:

- Transmisión de conocimientos a través de actividades de investigación y descubrimiento de circuitos microprogramables.
- Utilización de material audiovisual —videos o presentaciones— de circuitos digitales microprogramables.
- Resolución de ejercicios y problemas para ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos y los adquiridos del funcionamiento y los procedimientos de programación de los circuitos digitales microprogramables.
- Realización de prácticas en las que ponga en funcionamiento equipos con circuito microprogramable y en las que realice configuración de los equipos con circuitos microprogramable.
- Aprendizaje basado en problemas, llevado a cabo de forma individual o grupal, en los que el alumno o alumna realice el mantenimiento de los equipos con circuitos microprogramables.

- Aprendizaje mediante evaluaciones parciales de lo aprendido, en circuitos digitales microprogramables, para conducir a retroalimentaciones positivas.

MÓDULO 4: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA Y CONTROL

Nivel: 3

Código: MF_465_3

Duración: 225 Horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_465_3 Realizar mantenimiento a equipos electrónicos de potencia y control.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA4.1: Desarrollar el análisis de ejercicios prácticos sobre circuitos y dispositivos electrónicos utilizados en el ámbito de la electrónica de potencia, manteniendo las normas de seguridad.	CE4.1.1 Relacionar los elementos reales con sus correspondientes representaciones simbólicas y esquemáticas. CE4.1.2 Identificar las relaciones funcionales existentes entre los componentes. CE4.1.3 Comparar las mediciones reales con los cálculos realizados y explicar o justificar las posibles variaciones que existan. CE4.1.4 Medir, interpretar e identificar las formas de ondas eléctricas presentes en el circuito. CE4.1.5 Realizar modificaciones en los componentes para resolver variaciones. CE4.1.6 Justificar y documentar la relación entre los efectos detectados y los parámetros eléctricos considerando las posibles variaciones.
RA4.2: Construir circuitos con componentes electrónicos básicos para aplicaciones industriales, tomando en consideración sus especificaciones técnicas de las hojas de <i>Datasheet</i> .	CE4.2.1 Demostrar las características físicas y funcionales de los SCR, DIAC y TRIAC. CE4.2.2 Explicar circuitos diseñados para control de potencia DC y AC, por medio de SCR y TRIAC. CE4.2.3 Montar circuitos de mando para la regulación y el control de potencia AC y DC.
RA4.3: Montar circuitos electrónicos asociados a los semiconductores que controlan potencia.	CE4.3.1 Identificar el funcionamiento de circuitos, semiconductores y circuitos integrados que generan las señales de excitación para los semiconductores de potencia. CE4.3.2 Armar y ensayar arreglos de circuitos para la generación de señales que modulan las etapas de potencia. CE4.3.3 Probar los circuitos de excitación (<i>drivers</i>) evaluando su funcionamiento, de acuerdo con especificaciones de operación. CE4.3.4 Poner en marcha circuitos electrónicos para control de potencia. CE4.3.5 Vincular los sistemas electrónicos de control de potencia con su aplicación. CE4.3.6 Diferenciar los circuitos amplificadores y osciladores de acuerdo con sus características funcionales. CE4.3.7 Determinar las características de los accionamientos eléctricos y electrónicos de potencia. CE4.3.8 Poner en marcha las máquinas eléctricas por medio de los accionamientos, y comprobar su funcionalidad.
RA4.4: Conectar automatismos para máquinas eléctricas rotativas de control de	CE4.4.1 Emplear e interpretar manuales y planos. CE4.4.2 Describir las especificaciones técnicas de la automatización. CE4.4.3 Seleccionar el motor eléctrico, según los requerimientos de la automatización.

potencia, haciendo la comprobación de su estructura funcional.	CE4.4.4 Conectar, energiza y pone en marcha equipos monofásicos y trifásicos para el control de la potencia. CE4.4.5 Caracterizar el funcionamiento del motor según diferentes ajustes de sus accionamientos. CE4.4.6 Conectar los accionamientos al motor ajustándolos a los parámetros de funcionamiento. CE4.4.7 Accionar diferentes tipos de arranque de motores con los accionamientos verificados. CE4.4.8 Montar diferentes tipos de arranque de motores.
RA4.5: Detectar fallas en circuitos electrónicos de potencia.	CE4.5.1 Identificar los tipos y las características de las fallas típicas. CE4.5.2 Aplicar las técnicas generales y los medios específicos utilizados para la localización de fallas. CE4.5.3 Identificar los síntomas correspondientes a las fallas tipo. CE4.5.4 Interpretar la documentación, identificando bloques funcionales, señales eléctricas y parámetros característicos. CE4.5.5 Formular hipótesis de las causas posibles que generan las fallas. CE4.5.6 Realizar plan de intervención para la detección de la o las causas de la falla. CE4.5.7 Medir e interpretar parámetros de la instalación. CE4.5.8 Realizar los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación técnica. CE4.5.9 Utilizar los instrumentos y procedimientos adecuados. CE4.5.10 Sustituir los elementos de las instalaciones automáticas realizando la reparación, y considerando normas de seguridad y calidad.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Circuitos electrónicos industriales. Tiristores. Tiristores bidireccionales. Transistor de unijuntura. Relés Estáticos. Optoacoplador. Hojas de <i>Datasheet</i>. Especificaciones Técnicas.	Comprobación de funcionamientos SCR, DIAC y TRIACAC, mediante técnicas y equipos de medidas. Explicación sobre la operación de circuitos diseñados para control de potencia DC y AC, por medio de SCR y TRIAC. Instalación de circuitos de mando para la regulación de luces y motores AC y DC. Construcción de circuitos con compuertas lógicas y transistores.	Respeto por la salud, el medioambiente y la seguridad en el trabajo. Disposición para el trabajo en equipo . Actitud de responsabilidad en el uso de las herramientas, materiales y equipos en cada caso. Responsabilidad respecto a la prevención de riesgos de salud.
Fundamentos y aplicaciones del control de potencia. Control por atenuación. Control por conmutación. Modulación por amplitud de pulsos (PAM). Modulación por ancho de pulso (PWM). Modulación por frecuencia (PFM).	Análisis y comprobación del funcionamiento de los sistemas electrónicos de control de potencia. Análisis de las características y aplicaciones de los circuitos amplificadores y osciladores. Montaje y ensayo de arreglos de circuitos para la generación de señales que modulan a las etapas de potencia. Montaje de circuitos de mando para la regulación y el control de potencia AC y DC.	Orden limpieza personal en el trabajo. Respeto hacia los compañeros y hacia las normas establecidas.

Circuitos discretos e integrados para la modulación de pulsos. Circuitos de disparo, aislación y acoplamiento. Configuraciones de circuitos para la etapa de potencia. Semiconductores para las etapas de potencia: Tiristores. Transistores bipolares. MOSFET. IGFET.	Caracterizaciones de especificaciones en circuitos amplificadores y osciladores, de acuerdo con sus características funcionales. Descripción de los sistemas electrónicos de control de potencia con su aplicación. Operaciones de circuitos electrónicos para control de potencia. Determinación de las características de los accionamientos eléctricos y electrónicos de potencia. Realización de modificaciones en los componentes de los accionamientos eléctricos y electrónicos de potencia para resolver variaciones.	
Inversores: Inversión de CA a CC. Inversión de CC a CA. Convertidores: Conversión de CC a CC. Conversión de CA a CA. Fundamentos, propiedades y circuitos para el control automático.	Armado y ensayo de arreglos de circuitos para la generación de señales que modulan a las etapas de potencia. Determinación de las características de los circuitos inversores o convertidores eléctricos y electrónicos de potencia. Puesta en marcha de circuitos electrónicos para control de potencia. Accionamiento de la marcha en máquinas eléctricas, por medio de los accionamientos integrados por invertidores o conversores, comprobando su funcionalidad.	
Fallas en circuitos electrónicos de potencia.	Identificación de los tipos y las características de las fallas típicas. Aplicación de las técnicas generales y los medios específicos utilizados para la localización de fallas. Identificación de los síntomas correspondientes a las fallas tipo. Interpretación de la documentación, identificando bloques funcionales, señales eléctricas y parámetros característicos. Formulación de hipótesis de las causas posibles que generan las fallas. Elaboración del plan de intervención para la detección de la o las causas de la falla. Mediciones e interpretación de parámetros de instalación.	

	Ejecución de los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación técnica. Manejo de los instrumentos y procedimientos adecuados. Sustitución de los elementos de las instalaciones automáticas realizando la reparación, considerando normas de seguridad y calidad. Operaciones y técnicas de mantenimiento en circuitos de control marcha-paro, inversión de giro, arranque en secuencia.	
--	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Realización de prácticas en las que alumno o alumna realice análisis sobre circuitos y dispositivos electrónicos; y construya circuitos con componentes electrónicos básicos.
- Aprendizaje basado en problemas, abordando de forma ordenada y coordinada, las fases que implican la resolución o desarrollo del trabajo en torno a problemas o situaciones, en el mantenimiento de equipos electrónicos de potencia y control, planteados por el profesor o profesora.
- Estudio de casos con análisis intensivo y completo de un problema técnico referido a mantenimiento de equipos electrónicos de potencia y control, con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
- Realización de prácticas en las que configure y ponga en funcionamiento equipos electrónicos de potencia y control.
- Exposición teórica, por parte del(de la) docente, de un problema técnico referido a mantenimiento de equipos electrónicos de potencia y control.

MÓDULO 5: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE IMAGEN Y SONIDO

Nivel: 3

Duración: 225 Horas

Código: MF_466_3

Asociada a la Unidad de Competencia UC_466_3: Realizar mantenimiento a equipos de imagen y sonido.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA5.1: Realizar las operaciones para el montaje de instalaciones de sonido.	CE5.1.1 En un supuesto práctico simulando el montaje de una instalación de sonido: - Interpretar la documentación técnica de la instalación de sonido, identificando la simbología y los elementos que la componen. - Explicar el funcionamiento de la instalación. - Identificar los elementos y materiales de la instalación, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales. - Seleccionar las herramientas necesarias para la realización del montaje. - Preparar los elementos y materiales que se van a utilizar, sugiriendo procedimientos normalizados.

	- Operar discretamente las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas. - Montar las canalizaciones y conectar los cables y equipos, asegurando su funcionalidad y fiabilidad. - Realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación. - Medir y comprobar los distintos parámetros de la instalación, verificando que se corresponden con las especificaciones recogidas en la documentación. - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolos en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos.
RA5.2: Analizar la estructura y funcionamiento de circuitos electrónicos en equipos de sonido e imagen, identificando las partes susceptibles de mantenimiento y las características más relevantes de los mismos.	CE5.2.1 Identificar los bloques funcionales que configuran los equipos de sonido e imagen, describiendo su funcionamiento y características. CE5.2.2 Relacionar los elementos —tarjetas, módulos, componentes discretos, entre otros— de que consta el equipo con la función que realizan y sus aplicaciones. CE5.2.3 Identificar el lugar de ubicación de los elementos que forman el equipo según su función, utilizando la simbología adecuada y a partir del diagrama de bloques. CE5.2.4 A partir del esquema de equipos de sonido e imagen: - Relacionar los símbolos de los elementos que conforman los equipos con los elementos reales. - Interpretar los esquemas, describiendo el funcionamiento de los elementos, las señales de sonido y video que manejan y los procesos que estas sufren. CE5.2.5 Demostrar el funcionamiento y las características de los bloques funcionales. CE5.2.6 Describir la tipología y características de las averías que se producen en los equipos de imagen y sonido, determinando la causa de las mismas y sus efectos en el sistema. CE5.2.7 Describir las técnicas de diagnóstico, el procedimiento y los medios específicos utilizados en la localización de averías en los equipos de sonido e imagen.
RA5.3: Realizar las operaciones para detección de fallas en los circuitos electrónicos de equipos de sonido y video siguiendo las instrucciones técnicas para mantenimiento.	CE5.3.1 En un supuesto práctico de diagnóstico de averías, en un equipo grabadores-reproductores de sonido e imagen, a partir de la documentación técnica: - Interpretar la documentación técnica identificando los distintos elementos que componen el equipo. - Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida —multímetro, mira electrónica, osciloscopio, entre otros— para el diagnóstico de las averías. - Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce y medidas realizadas, determinando el elemento afectado. - Enunciar hipótesis de la causa o causas que pueden producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el equipo. - Definir el procedimiento de intervención para verificar la causa o causas que producen la avería. - Localizar el elemento responsable de la avería en el tiempo estimado. - Aplicar el proceso de sustitución de componentes averiados.

	- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.
RA5.4: Ajustar y verificar equipos electrónicos de imagen y sonido a partir de procedimientos establecidos.	CE5.4.1 Realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación del equipo. CE5.4.2 Seleccionar los documentos necesarios para ajustar y verificar el equipo y sus elementos a partir de la documentación técnica. CE5.4.3 Describir las fases que hay que seguir en el ajuste y verificación del equipo y sus elementos, según protocolos y secuencia establecida. CE5.4.4 En un caso práctico de ajuste y verificación de parámetros, en un equipo de imagen y sonido, a partir de la documentación técnica: - Comprobar que el equipo y sus elementos se ajustan a lo indicado en la documentación técnica: - Verificar que los equipos de medida son los indicados y disponen del certificado de calibración en vigor, si lo exige la normativa. - Verificar la alimentación del equipo. - Verificar los parámetros —alarmas, seguridades, entre otros— del equipo, comparando los valores obtenidos con los especificados en la documentación técnica. - Ajustar el rango y niveles de señal en los puntos de test del equipo y sus elementos. - Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Acústica y electroacústica. El sonido: naturaleza y característica Elementos de los equipos electrónicos de sonido. Micrófonos. Altavoces. Características de la señal de audiofrecuencia. Cables de audio y conectores. Equipos electrónicos de tratamiento de las señales de audiofrecuencia. Amplificadores, ecualizadores, mezcladores. Grabadores y reproductores de audio. Diagramas de bloques. Procesado de la señal. Configuraciones. Componentes. Características técnicas. Documentación técnica. Preamplificadores de unidades del sonido. Componentes de las instalaciones electroacústicas. Aparatos de medida; rangos, especificaciones técnicas. Aparatos de generación de señales electroacústicas. Tratamiento de la señal de audio. Funciones digitales en radio.	Exposición de conceptos fundamentales del sonido. Interpretación de la simbología y los elementos que componen la instalación de sonido. Análisis de instalaciones de sonido y clasificación según su tipología, relacionando los fenómenos acústicos y electroacústicos con los parámetros y elementos que las caracterizan. Identificación de cables y conectores usados en las conexiones de equipos de audio. Configuración de pequeñas instalaciones de sonido, adoptando, en cada caso, la solución más adecuada en función de distintas consideraciones. Selección de herramientas y materiales de la instalación de sonido necesario para la realización del montaje. Manipulación con destreza de herramientas y materiales de instalación de sonido para montaje. Realización de las operaciones necesarias para el montaje de instalaciones de sonido.	Confianza en sí mismo. Actitud de participación, colaboración y cooperación en trabajos en equipo. Sistematicidad en la ejecución del proceso de resolución de problemas. Compromiso con la prevención de riesgos de salud y seguridad en el trabajo.

Grabación y reproducción. Equipos de audio digitales con tecnología óptica Equipos de reproducción de disco compacto (CD): tecnología y circuitos.	Vinculación entre los equipos y medios de seguridad con los factores de riesgos asociados. Identificación de elementos y materiales de equipos de tratamiento de señales de audiofrecuencia, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales. Descripción de estructura física y las funciones de los elementos y circuitos grabadores y reproductores de audio durante el procesado de la señal.	
Elementos de los equipos electrónicos de imagen. La imagen electrónica: descomposición de la imagen. Características de la imagen. Dispositivos captadores de Imagen: tubos de cámara, sensores CCD. Dispositivos presentadores de imagen: tubos de rayos catódicos, pantallas plasma, TFT, OLED, pantallas de proyección, otros. Señal de video analógica. Sistemas de televisión analógica. Señal de video digital. Sistemas de televisión digital. Cámaras de video. Bloques funcionales y circuitos. Electromecánica. Receptores de TV. Sistemas digitales en TV. Televisión de alta definición. Bloques funcionales y circuitos. Monitores de video. Bloques funcionales y circuitos. Aparatos grabadores de video. Diagrama de bloques y circuitos. Aparatos reproductores de video. Diagrama de bloques y circuitos. Procesos de la señal de video y audio. Electromecánica de los equipos de grabadores y/o reproductores de video. Elementos y equipos de seguridad eléctrica. Simbología normalizada.	Descripción de partes del receptor de TV —monocromático y policromático— en el diagrama (plano). Conceptualización de las partes del receptor de TV en la tarjeta electrónica (chasis). Identificación de los bloques funcionales que configuran los equipos de imagen, describiendo su funcionamiento y características. Relacionar los elementos —tarjetas, módulos, componentes discretos, entre otros— de que consta el equipo con la función que realizan y sus aplicaciones. Identificar el lugar de ubicación de los elementos que forman el equipo según su función, utilizando la simbología adecuada y a partir del diagrama de bloques. Relacionar los símbolos de los elementos que conforman los equipos con los elementos reales. Demostración del funcionamiento y las características de los bloques funcionales de los equipos procesadores de señales de video. Descripción de estructura física y funciones de los elementos y circuitos grabadores y reproductores de video, durante el procesado de la señal.	
Técnicas de puesta en marcha de los equipos de imagen y sonido. Herramientas y útiles para el montaje y ajuste de los equipos.	Aplicación de procedimientos de pruebas a punto, de toma de mediciones en equipos de sonido e imagen.	

Aparatos de medida, ajuste y control. Manejo y utilización de instrumentación y herramientas para el ajuste y verificación de los equipos. Protocolos de puesta en marcha de equipos. Relación con el cliente.	Realización de ajustes a equipos de sonido e imagen, con herramientas e instrumentos necesarios de acuerdo con documentaciones técnicas. Ajustes y comprobaciones de los subsistemas electrónicos de los equipos electrónicos, con la precisión requerida. Manipulación de instrumentos y herramienta de acuerdo con los elementos sujetos a comprobaciones. Comprobación de funcionamiento y restablecimiento de los parámetros del equipo a los valores correctos referenciados en la documentación del mismo. Cumplimiento de las normas de seguridad personal, de las instalaciones y de los equipos.	
---	---	--

Estrategias Metodológicas:

- Transmisión de conocimientos a través de actividades de investigación y descubrimiento de circuitos de equipos electrónicos de imagen y sonido.
- Utilización de material audiovisual —videos y presentaciones— y de enseñanza asistida por computador relativo al funcionamiento de los circuitos de equipos electrónicos de imagen y sonido.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna tendrá que calcular y montar circuitos de equipos electrónicos de imagen y sonido.
- Aprendizaje en situaciones reales de trabajo, mediante visitas a empresas, ferias profesionales y en la formación en centros de trabajo, lo que permite el desarrollo del aprendizaje autónomo referido a mantenimiento de equipos electrónicos de imagen y sonido.
- Exposición teórica, por parte del maestro o maestra de electrónica, de problema técnico profesional referido a mantenimiento de equipos electrónicos de imagen y sonido.

MÓDULO 6: MANTENIMIENTO DE ELECTRODOMÉSTICOS

Nivel: 3

Código: MF_467_3

Duración: 225 Horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_467_3 Realizar el mantenimiento de electrodomésticos.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA6.1: Construir circuitos con componentes electrónicos básicos, tomando en consideración sus especificaciones técnicas de las hojas de <i>Datasheet</i> .	CE6.1.1 Analizar experimentalmente, en prácticas de laboratorio, el funcionamiento de los componentes electrónicos activos y pasivos —resistencias, diodos, capacitores, bobinas con núcleo de aire, bobina con núcleo de hierro, relevadores, transistores, op-amp—, manteniendo las normas de seguridad. CE6.1.2 Comprobar las funciones de los diferentes circuitos de acuerdo con las configuraciones de los componentes electrónicos.

	CE6.1.3 Aplicar soldadura, desoldadura, fijación de componentes y conexionado de cables. CE6.1.4 Montar circuitos electrónicos básicos con componentes activos y pasivos, según las especificaciones técnicas de los diagramas esquemáticos. CE6.1.5 Medir magnitudes de tensión, intensidad, resistencia y frecuencia en circuitos electrónicos básicos, operando los instrumentos y aplicando normas de seguridad normalizadas. CE6.1.6 Modificar circuitos electrónicos básicos con componentes activos y pasivos, según las especificaciones de la hoja de <i>Datasheet</i> de los dispositivos.
RA6.2: Describir métodos y técnicas para diagnóstico de averías en circuitos electrónicos analógicos de aplicación general, empleando procedimientos sistemáticos normalizados.	CE6.2.1 Elaborar el flujograma de síntomas de la avería, caracterizando los efectos que producen en los circuitos analógicos y digitales básicos. CEE.2.2 Interpretar la documentación de los circuitos analógicos y digitales básicos, identificando los distintos bloques funcionales, las señales eléctricas y parámetros característicos de los mismos. CE6.2.3 Formular hipótesis de causas posibles de la avería, relacionándolas con los efectos presentes en los circuitos. CE6.2.4 Realizar un plan sistemático de intervención para la detección de la causa o causas de la avería y solución de las mismas. CE6.2.5 Medir e interpretar parámetros de los circuitos, realizando los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación de los mismos, utilizando los instrumentos adecuados, aplicando procedimientos normalizados. CE6.2.6 Aplicar procedimientos de sustitución de componentes.
RA6.3: Analizar distintos tipos de electrodomésticos, identificando las partes susceptibles de mantenimiento y las características más relevantes de los mismos.	CE6.3.1 Describir el funcionamiento de los distintos tipos de electrodomésticos: de cocción, lavado y frío. CE6.3.2 Identificar los distintos bloques funcionales que configuran los electrodomésticos de gama industrial —de cocción, lavado y frío—, analizando sus características y describiendo la función que desempeñan. CE6.3.3 Relacionar los elementos —ventiladores, resistencias, bombas, entre otros— de que constan los bloques funcionales de los electrodomésticos con la función que realizan. CE6.3.4 A partir de los esquemas de electrodomésticos —de cocción, lavado y frío—: - Relacionar los símbolos de los elementos que conforman el electrodoméstico con el elemento real. - Interpretar el esquema describiendo el funcionamiento de los elementos. CE6.3.5 En un caso práctico de análisis de un electrodoméstico, caracterizado por su documentación técnica: - Identificar los elementos que lo configuran, interpretando la documentación técnica y relacionando los elementos reales con los símbolos que aparecen en los esquemas. - Describir la lógica de funcionamiento del electrodoméstico en referencia a los elementos que componen cada circuito, utilizando los esquemas.
RA6.4: Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo en electrodomésticos, aplicando los procedimientos requeridos, en condiciones de seguridad y calidad.	CE6.4.1 Seleccionar y preparar los materiales, equipos, herramientas y documentación necesarios para realizar las labores de mantenimiento preventivo y seguimiento en función del electrodoméstico de gama industrial que hay que mantener. CE6.4.2 Describir los procedimientos que se deben aplicar en cada una de las operaciones de mantenimiento preventivo que se realizan en electrodomésticos y sus elementos. CE6.4.3 En un caso práctico de mantenimiento preventivo de un electrodoméstico, a partir de la documentación técnica:

	- Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo. - Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos establecidos. - Comprobar el estado general del electrodoméstico (quemadores, filtros, fugas de agua, entre otros). - Realizar las operaciones de limpieza y comprobar la eficacia de la refrigeración del electrodoméstico. - Comprobar la alimentación del electrodoméstico y las conexiones y continuidades de cables, conectores, regletas, entre otros. - Comprobar la actuación de los elementos de seguridad y protecciones. - Comprobar los parámetros del electrodoméstico y comparar las medidas obtenidas con la documentación técnica, comprobando su correcto funcionamiento. - Sustituir el elemento o componente indicado en el plan de mantenimiento, realizando las intervenciones necesarias para dicha sustitución. - Realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación técnica. - Revisar y mantener, en estado de operación, los equipos y herramientas empleados en el mantenimiento. - Identificar y aplicar la normativa de gestión de residuos. - Realizar las distintas operaciones, cumpliendo la normativa de aplicación vigente. - Complimentar el informe de intervención, recogiendo las intervenciones realizadas y en el formato establecido.
RA6.5: Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de disfunciones y averías en electrodomésticos, determinando las causas que la producen y en condiciones de seguridad y calidad.	CE6.5.1 Describir la tipología y características de las averías que se producen en los electrodomésticos —lavado, cocción—, determinando la causa de las mismas y sus efectos en el sistema. CE6.5.2 Describir las técnicas de diagnóstico, localización, medida, y los medios específicos utilizados en la localización de averías en los electrodomésticos. CE6.5.3 Identificar la normativa de aplicación relacionada con el mantenimiento de los electrodomésticos. CE6.5.4 En un caso práctico de diagnóstico de averías en un electrodoméstico de lavado de gama industrial, a partir de la documentación técnica: - Interpretar la documentación técnica identificando los distintos elementos que componen el electrodoméstico. - Identificar la influencia de factores externos —detergentes, dureza del agua, abrillantadores, suavizantes, entre otros—, en el funcionamiento del equipo. - Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida —pinza amperimétrica, termómetro, entre otros— para el diagnóstico de las averías. - Realizar las medidas necesarias para la identificación de la disfunción o avería. - Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce y medidas realizadas, y determinar el elemento afectado. - Enunciar hipótesis de la causa o causas que producen la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el electrodoméstico. - Definir el procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería. - Localizar el elemento responsable de la avería en el tiempo estimado.

	- Realizar las distintas operaciones, cumpliendo la normativa de aplicación vigente. - Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos. CE6.5.5 En un caso práctico de diagnóstico de averías en un electrodoméstico de cocción, a partir de la documentación técnica: - Interpretar la documentación técnica identificando los distintos elementos que componen el electrodoméstico. - Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida —pinza amperimétrica, termómetro, detector de fuga de microondas, entre otros— para el diagnóstico de las averías. - Realizar las medidas de temperatura, consumo de energía, entre otras, para la identificación de la disfunción o avería. - Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce y medidas aplicadas, y determinar el elemento afectado. - Enunciar hipótesis de la causa o causas que producen la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el electrodoméstico. - Definir el procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería. - Localizar el elemento responsable de la avería en el tiempo estimado. - Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de aplicación vigente. - Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.
RA6.6: Realizar operaciones de mantenimiento correctivo en electrodomésticos, a partir del diagnóstico y documentación técnica, en condiciones de seguridad y calidad.	CE6.6.1 Describir los procedimientos aplicados en las operaciones más frecuentes de mantenimiento correctivo de electrodomésticos y sus componentes, según las averías más habituales. CE6.6.2 Describir las herramientas y equipos utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo, indicando la forma de utilización y precauciones que hay tener en cuenta. CE6.6.3 En un caso práctico de avería o disfunción de un electrodoméstico, a partir de la documentación técnica: - Interpretar el informe de diagnosis. - Realizar el plan de intervención para la corrección de la avería. - Utilizar las herramientas, los instrumentos de medida y los equipos de protección adecuados para la actividad que se va a realizar. - Sustituir el elemento o componente responsable de la avería y el elemento averiado, realizando las intervenciones necesarias para dicha sustitución. - Realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación del electrodoméstico. - Identificar y aplicar la normativa de gestión de residuos. - Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de aplicación vigente. - Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.
RA6.7: Ajustar y verificar electrodomésticos a partir de procedimientos establecidos, en condiciones de seguridad y calidad.	CE6.7.1 Seleccionar los documentos necesarios para ajustar y verificar el electrodoméstico y sus elementos a partir de documentación técnica. CE6.7.2 Describir las fases que procede seguir en el ajuste y verificación del electrodoméstico y sus elementos, según protocolos y secuencia establecida. CE6.7.3 En un caso práctico de ajuste y verificación de parámetros en electrodomésticos, a partir de la documentación técnica:

	- Comprobar que el electrodoméstico y sus elementos se ajustan a lo indicado en la documentación técnica. - Verificar que los equipos e instrumentos de prueba y medida son los indicados y disponen del certificado de calibración en vigor, si lo exige la normativa. - Verificar los parámetros —alarmas, códigos de error, consumos, entre otros— del equipo, contrastando los valores obtenidos con los especificados en la documentación técnica. - Ajustar el rango y valores en los puntos de test del electrodoméstico y sus elementos. - Realizar las distintas operaciones cumpliendo la normativa de aplicación vigente. - Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.
--	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Fundamentos eléctricos Generadores y fuentes eléctricas. Magnitudes eléctricas: voltios, amperes, ohmios y vatio. Materiales conductores Circuitos electrotécnicos: En serie, paralelos y mixtos (RCL) La Ley de Ohm. Las Leyes de Kirchhoff. Potencia eléctrica. Capacitancia Constante de tiempo. Transformadores.	Explicación los procedimientos para la producción de energía. Identificación de los componentes fundamentales de la electricidad. Definición e identificación de los conductores. Identificación de los elementos esenciales de un circuito eléctrico. Descripción de la operación de la corriente. Definición de voltaje. Explicación del efecto de la resistencia en un circuito electrotécnico. Debates de las leyes de Ohm, Kirchhoff y los principios electromagnéticos fundamentales. Aplicación de la ley de Ohm en circuitos electrotécnicos. Explicación de la corriente continua y alterna. Descripción de un circuito en serie, paralelo y mixto. Montaje de circuitos en serie, paralelo y mixtos. Definición de vatios. Mediciones de continuidad, voltaje y resistencias en circuitos electrotécnicos. Cálculos para fines de construcción de transformadores de voltaje. Construcción en Project Board de circuitos divisores de tensión y constante de tiempo.	Respeto hacia los compañeros y hacia las normas establecidas por la institución. Capacidad de trabajo de equipo. Compromiso con la prevención de riesgos de salud y de seguridad en el trabajo. Actitud de responsabilidad en el uso de las herramientas, materiales y equipos en cada caso. Orden y limpieza personal en el trabajo.

	Construcción de circuitos elevadores de voltaje y fuentes de alimentación con componentes electrónicos, cumpliendo las especificaciones técnicas.	
Métodos y técnicas para localización de averías.	Explicación de flujograma de síntomas y posibles causas de avería en los circuitos electrónicos. Identificación e interpretación de la documentación técnica y los distintos bloques funcionales de los circuitos electrónicos básicos. Redacción de hipótesis de posibles causas de fallas y averías, presentes en los circuitos. Planificar planes de intervención para la detección de causas de averías y solución de las mismas. Aplicación de los procedimientos básicos de: análisis de falla, pruebas de una sección funcional, inspección, aislamiento de una etapa específica y reemplazo de componentes averiados. Interpretación de las tomas de mediciones directas con las indicadas en los esquemas de los circuitos, realizando los ajustes necesarios de acuerdo con las documentaciones técnicas. Aplicación de procedimientos de sustitución de componentes.	
Electrodomésticos industriales de cocción: Hornos: eléctricos, hornos de gas, de vapor y hornos microondas. Cocinas eléctricas: marmitas (ollas Industriales), armarios calientes, peladoras, calentaplatos, planchas, cocinas de gas. Campanas: extractores y campanas con sistemas contraincendios. Electrodomésticos: lavadoras, lavaplatos, secadoras. Elementos eléctricos y electrónicos comunes a los electrodomésticos: fuentes de alimentación, sensores, panel de mandos, bobinados, resistencias. Elementos eléctricos y electrónicos comunes a los electrodomésticos de cocción: bobinas de inducción, extractores, magnetrón y elementos de seguridad.	Descripción del funcionamiento de los distintos tipos de electrodomésticos: de cocción, lavado y frío. Identificación de los distintos bloques funcionales que configuran los electrodomésticos —cocción, lavado y frío—, analizando sus características y describiendo la función que desempeñan. Relación de los elementos —bombas, ventiladores, resistencias, entre otros— de que constan los bloques funcionales de los electrodomésticos con la función que realizan. Relación de los símbolos de los elementos que conforman el electrodoméstico de gama industrial con el elemento real. Interpretación de esquemas describiendo el funcionamiento de los elementos.	

Elementos comunes a los electrodomésticos de cocción a gas: válvulas y grifos, sistemas de encendido electrónico, inyectores, difusores y quemadores. Elementos comunes a electrodomésticos de lavado: sistema hidráulico, sistema calefactor, programadores electrónicos y electromecánicos. Elementos comunes a electrodomésticos de generación de frío: compresor, condensador, evaporador, sistemas de expansión.	Descripción de la lógica de funcionamiento del electrodoméstico en referencia a los elementos que componen cada circuito, utilizando los esquemas.	
Electrodomésticos: tipología y elementos. Electrodomésticos industriales de cocción: hornos eléctricos, de gas, de vapor y hornos microondas. Cocinas eléctricas: marmitas, armarios calientes, peladoras, calentaplatos, planchas. Cocinas de gas. Campanas: extractores y campanas con sistemas contra incendios. Electrodomésticos industriales de frío: frigoríficos. Congeladores fabricantes de cubitos de hielo. Electrodomésticos industriales de lavado: lavadoras, lavaplatos, secadoras. Elementos eléctricos y electrónicos comunes a los electrodomésticos de gama industrial: fuentes de alimentación, sensores, panel de mandos, electrónica de potencia, bobinados, transformadores, resistencias Elementos eléctricos y electrónicos comunes a los electrodomésticos de cocción: bobinas de inducción, extractores, magnetron y elementos de seguridad. Elementos comunes a los electrodomésticos de cocción a gas: válvulas y grifos, sistemas de encendido electrónico, inyectores, difusores y quemadores. Elementos comunes a electrodomésticos de lavado: sistema hidráulico, sistema calefactor,	Selección y preparación de los materiales, equipos, herramientas y documentación necesarios para realizar las labores de mantenimiento preventivo y seguimiento en función del electrodoméstico de gama industrial que hay que mantener. Descripción de los procedimientos que se deben aplicar en cada una de las operaciones de mantenimiento preventivo que se realizan en electrodomésticos de gama industrial y sus elementos. Identificación de los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo. Preparación del área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos establecidos. Comprobación del estado general del electrodoméstico de gama industrial: quemadores, filtros, fugas de agua, entre otros. Realización de las operaciones de limpieza y comprobación de la eficacia de la refrigeración del electrodoméstico de gama industrial. Comprobación de la alimentación del electrodoméstico de gama industrial y las conexiones y continuidades de cables, conectores, regletas, entre otros. Comprobación de la actuación de los elementos de seguridad y protecciones.	

programadores electrónicos y electromecánicos. Elementos comunes a electrodomésticos de generación de frío: compresor, condensador, evaporador, sistemas de expansión.	Comprobación de los parámetros del electrodoméstico de gama industrial y comparación de las medidas obtenidas con la documentación técnica, comprobando su correcto funcionamiento. Sustitución de elementos o componentes indicados en el plan de mantenimiento, realizando las intervenciones necesarias para dicha sustitución. Realización de las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación técnica. Revisión y verificación del estado de operación de los equipos y herramientas empleados en el mantenimiento. Identificación y aplicación de la normativa de gestión de residuos. Realización de las distintas operaciones cumpliendo la normativa de aplicación vigente. Elaboración del informe de intervención recogiendo las intervenciones realizadas y en el formato establecido.	
Operaciones de mantenimiento correctivo en electrodomésticos. Plan de intervención en el mantenimiento correctivo. Uso de documentación técnica del fabricante. Utilización de planos y esquemas: despieces. Procedimiento de reparación de averías. Sustitución de piezas y limpieza. Utilización de herramientas y equipos. Técnicas de soldadura. Utilización de equipos de soldadura. Tratamiento de tubería de cobre. Técnicas de soldadura oxiacetilénica.	Descripción de los procedimientos aplicados en las operaciones más frecuentes de mantenimiento correctivo de electrodomésticos y sus componentes, según las averías más habituales. Descripción de las herramientas y equipos utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo, indicando la forma de utilización y precauciones que hay que tener en cuenta.	
Electrodomésticos de cocción. Electrodomésticos de lavado. Elementos comunes a electrodomésticos de generación de frío.	Selección de los documentos necesarios para ajustar y verificar el electrodoméstico y sus elementos, a partir de documentación técnica. Descripción de las fases que hay que seguir en el ajuste y verificación del electrodoméstico y sus elementos,	

	según los protocolos y la secuencia establecida. Comprobación de que el electrodoméstico y sus elementos se ajustan a lo indicado en la documentación técnica. Verificación de que los equipos e instrumentos de prueba y medida son los indicados y disponen del certificado de calibración en vigor, si lo exige la normativa. Verificación de los parámetros — alarmas, códigos de error, consumos, entre otros— del equipo, contrastando los valores obtenidos con los especificados en la documentación técnica. Ajuste del rango y valores en los puntos de test del electrodoméstico y sus elementos. Realización de las distintas operaciones cumpliendo la normativa de aplicación vigente.	
--	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Transmisión de conocimientos a través de actividades de investigación y descubrimiento de circuitos en equipos electrodomésticos.
- Utilización de material audiovisual —videos o presentaciones— de electrodomésticos.
- Realización de prácticas —en laboratorio o taller— para aplicación de procedimientos, técnicas, métodos o procedimientos vinculados al mantenimiento de equipos electrodomésticos.
- Aprendizaje, mediante evaluación de lo aprendido, para conducir a retroalimentaciones positivas en mantenimiento de electrodomésticos.

MÓDULO 7: MONTAJE DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL Y ROBÓTICA

Nivel: 3

Código: MF_468_3

Duración: 225 Horas

Asociada a la Unidad de Competencia UC_468_3: Montar sistemas de automatización industrial y robótica.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA7.1: Mostrar, en experimentos del laboratorio, el estado lógico y el funcionamiento de los circuitos electrónicos digitales.	CE7.1.1 Demostrar las características funcionales de un circuito conmutador con transistores, mediante prácticas de laboratorio. CE7.1.2 Describir las funciones lógicas fundamentales utilizadas en los circuitos electrónicos digitales. CE7.1.3 Realizar operaciones aritméticas lógicas aplicando los teoremas y leyes fundamentales del Álgebra de Boole. CE7.1.4 Montar circuitos de flip-flops y registros.

RA7.2: Describir dispositivos programables, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.	CE7.2.1 Interpretar esquemas eléctricos de sistemas secuenciales reales: - Identificar los dispositivos programables del sistema. - Determinar las acciones generales de control realizadas por el dispositivo programable y los elementos eléctricos, neumáticos e hidráulicos involucrados. CE7.2.2 Identificar dispositivos programables en automatismos reales (máquina herramienta, robots, etc.). CE7.2.3 Determinar las características técnicas de los dispositivos programables en catálogos de fabricantes.
RA7.3: Establecer las secuencias de control de los sistemas secuenciales programados, interpretando los requerimientos y estableciendo los procedimientos de programación necesarios.	CE7.3.1 Determinar los requerimientos técnicos y funcionales. CE7.3.2 Establecer la secuencia de control. CE7.3.3 Identificar las fases de programación. CE7.3.4 Reconocer los distintos entornos de programación. CE7.3.5 Evaluar los puntos críticos de la programación. CE7.3.6 Elaborar un plan detallado para la programación.
RA7.4: Programar autómatas programables, partiendo de la secuencia de control, utilizando técnicas estructuradas y documentación técnicas de los fabricantes.	CE7.4.1 Asociar sistemas de numeración y sistemas de codificación de la información. CE7.4.2 Identificar funciones lógicas. CE7.4.3 Analizar estructura y características de los autómatas programables. CE7.4.4 Emplear diferentes métodos de programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos de programación. CE7.4.5 Asociar los diferentes bloques o unidades de organización de programa. CE7.4.6 Editar programas para PLC, partiendo de lenguajes y procedimientos de programación y documentación del fabricante. CE7.4.7 Realizar los programas, facilitando futuras modificaciones. CE7.4.8 Programar PLC de distintos fabricantes. CE7.4.9 Comprobar que el funcionamiento del programa coincide con la secuencia de control establecida.
RA7.5: Montar y mantener sistemas automáticos con control programable, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.	CE7.5.1 Establecer en el PLC, las entradas, salidas —analógicas y digitales— y el referenciado de las mismas. CE7.5.2 Conectar los equipos y elementos periféricos del sistema. CE7.5.3 Establecer la comunicación del software con el dispositivo programable. CE7.5.4 Realizar circuitos básicos de control con autómatas programables. CE7.5.5 Elaborar pequeños programas secuenciales de control, y verificar su funcionamiento. CE7.5.6 Localizar y solucionar disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas. CE7.5.7 Aplicar las normas de calidad en las intervenciones.
RA7.6: Integrar PLC en el montaje de una máquina, equipo o línea de producción automatizada para el control de la misma, conexiéndolo, adaptando y/o elaborando sencillos programas, y comprobando y manteniendo su funcionamiento.	CE7.6.1 Obtener información de diagramas funcionales, de secuencia y de tiempo, entre otros. CE7.6.2 Obtener información de los esquemas de sistemas automáticos. CE7.6.3 Recoger la secuencia de movimientos de sistemas automáticos de manipulación. CE7.6.4 Elaborar sencillos programas de control. CE7.6.5 Verificar el funcionamiento de un sistema automático controlado por un programa de PLC. CE7.6.6 Regular y verificar las magnitudes de las variables que afectan a un sistema automático manipulado y controlado por PLC.

	CE7.6.7 Montar y conectar los elementos y redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control. CE7.6.8 Verificar el funcionamiento correcto en la puesta en marcha de un sencillo sistema de manipulación, producción, montaje, conexión y programado por el alumnado. CE7.6.9 Identificar síntomas de las averías. CE7.6.10 Localizar el elemento —<i>hardware</i> o <i>software</i>— responsable de la avería. CE7.6.11 Restablecer el funcionamiento del sistema, máquina o equipo.
RA7.7: Diseñar y ejecutar, en forma práctica, circuitos neumáticos básicos para máquinas o sistemas.	CE7.7.1 Identificar la simbología normalizada. CE7.7.2 Representar, en forma normalizada, esquemas de sistemas de control eléctrico cableados, neumáticos e hidráulicos de circuitos, para aplicaciones de automatización para máquinas o sistemas. CE7.7.3 Analizar dispositivos y componentes electromecánicos, neumáticos e hidráulicos de circuitos, de acuerdo con requerimientos y especificaciones técnicas. CE7.7.4 Relacionar los dispositivos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos con su funcionalidad. CE7.7.5 Montar circuitos neumáticos e hidráulicos con los dispositivos y componentes electromecánicos, neumáticos e hidráulicos. CE7.7.6 Interconectar los circuitos de acuerdo con los diseños. CE7.7.7 Operar <i>fittings</i>, manómetros reguladores y elementos asociados. CE7.7.8 Efectuar pruebas de funcionamiento y mediciones para revisar conexiones. CE7.7.9 Operar el circuito, probando y revisando sus características de funcionamiento.
RA7.8: Diseñar y ejecutar, en forma práctica, circuitos neumáticos básicos para máquinas o sistemas.	CE7.8.1 Identificar simbología normalizada. CE7.8.2 Representar, en forma normalizada, esquemas de sistemas de control eléctrico cableados, neumáticos e hidráulicos de circuitos, para aplicaciones de automatización para máquinas o sistemas. CE7.8.3 Analizar dispositivos y componentes electromecánicos, neumáticos e hidráulicos de circuitos, de acuerdo con requerimientos y especificaciones técnicas. CE7.8.4 Relacionar los dispositivos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos con su funcionalidad. CE7.8.5 Montar circuitos neumáticos e hidráulicos con los dispositivos y componentes electromecánicos, neumáticos e hidráulicos. CE7.8.6 Interconectar los circuitos de acuerdo con los diseños. CE7.8.7 Operar <i>fittings</i>, manómetros reguladores y elementos asociados. CE7.8.8 Efectuar pruebas de funcionamiento y mediciones para revisar conexiones. CE7.8.9 Operar el circuito probando y revisando sus características de funcionamiento.
RA7.9: Montar circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos, interpretando esquemas y facilitando el mantenimiento.	CE7.9.1 En un supuesto práctico, relacionar los dispositivos con su funcionalidad, partiendo del esquema de un automatismo: - Seleccionar los dispositivos de captación y actuación electromecánica, neumática o hidráulica, según las especificaciones técnicas. - Dimensionar los dispositivos de protección eléctrica. - Montar circuitos secuenciales eléctricos cableados. - Montar circuitos secuenciales neumáticos y electroneumáticos. - Montar circuitos hidráulicos de control manual y electrohidráulicos de control secuencial.

	- Desarrollar circuitos de seguridad técnica. - Respetar las normas de seguridad.
RA7.10: Configurar sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.	CE7.10.1 En un supuesto práctico: - Seleccionar elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno. - Realizar croquis y esquemas de sistemas robóticos y de control de movimiento, mediante buses de comunicación industrial. - Utilizar simbología normalizada para la representación de los dispositivos. - Representar los elementos de seguridad requeridos en el entorno de un robot. - Conectar los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento. - Aplicar las medidas de seguridad.
RA7.11: Verificar el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.	CE7.11.1 En un supuesto práctico durante el proceso de conexonado entre los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento: - Verificar el funcionamiento de los dispositivos de seguridad. - Comprobar el cumplimiento del protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento. - Verificar la secuencia de funcionamiento. - Calibrar los sensores internos para el posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes. - Comprobar la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas. - Monitorear el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados. - Cumplir las normas de seguridad.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Circuitos electrónicos digitales. El transistor como conmutador. Sistemas digitales numéricos Circuitos combinacionales. Circuitos secuenciales. Circuitos biestables R-S, J-K y D.	Montaje y demostración del funcionamiento de circuito conmutador con transistores, en prácticas de laboratorio. Realización de operaciones aritméticas lógicas aplicando los teoremas y leyes fundamentales del Álgebra de Boole. Descripción de las funciones lógicas fundamentales utilizadas en los circuitos electrónicos digitales. Montaje de circuitos de flip-flops y Registros, indicados en los esquemas.	Actitud de colaboración en trabajos en equipo. Respeto hacia los compañeros y hacia las normas establecidas por la institución. Disposición e iniciativa en los compromisos de los trabajos asignados. Iniciativa.
Aplicaciones automáticas con sistemas secuenciales programables. Funcionalidad de los dispositivos de un sistema secuencial programable. Funcionamiento de los dispositivos programables. Principio de funcionamiento y conceptos básicos: programación,	Interpretación de esquemas eléctricos de sistemas secuenciales reales: - Identificación de los dispositivos programables del sistema. - Determinación de las acciones generales de control realizadas por el dispositivo programable y los elementos eléctricos,	Autonomía. Responsabilidad. Compromiso.

transmisión del programa, ciclo de ejecución del programa, entre otros. Clasificación de los dispositivos programables. Criterios de clasificación. Relés programables y PLC, PLC compactos y PLC modulares, PLC para aplicaciones concretas, dispositivos programables de seguridad, entre otros. Componentes de los dispositivos programables. Clasificación, tipología, funcionalidad. Fuentes de alimentación, CPU, entradas y salidas, entre otros. Características técnicas de los dispositivos programables: alimentación, entradas y salidas, puertos de comunicación, tiempo de ejecución del programa, capacidad de memoria, entre otros	neumáticos e hidráulicos involucrados. Identificación de dispositivos programables en automatismos reales: máquina herramienta, robots, etc. Determinación de las características técnicas de los dispositivos programables en catálogos de fabricantes.	Orden y método de trabajo. Responsabilidad y rigor en la ejecución de los procedimientos. Apego a las normas de seguridad e higiene. Rigor en la prevención de riesgos de salud y de seguridad en el trabajo. Respeto a la simbología y otras normas de representación gráfica de los dispositivos. Rigor en la aplicación de las normas de seguridad personal y de los equipos. Corrección y profesionalidad en el manejo correcto y de los instrumentos de medida y herramientas.
Interpretación de requerimientos. Secuencia de control y diagrama de flujos. Fases de programación. Identificación de entradas y salidas, secciones de programa, secuencia del programa, entre otros. Entornos de programación. Técnicas de localización de puntos críticos. Planificación de la programación.	Determinación de los requerimientos técnicos y funcionales: - Establecimiento de la secuencia de control. - Identificación de las fases de programación. - Evaluación de los puntos críticos de la programación. - Elaboración del plan para la programación.	
Sistemas de numeración y conversión entre sistemas. Sistemas de codificación: binario, octal, hexadecimal, entre otros. Funciones lógicas aplicadas a la programación de autómatas: AND, OR, NOT, NAND y NOR, entre otras. Conceptos de programación de PLC: entradas y salidas binarias, funciones de retención, funciones de flancos, temporizadores, contadores, comparadores, movimiento de valores, registros de desplazamiento, entre otros. Mapa de memoria de diferentes fabricantes. Zonas de memoria y direccionamiento. Declaración de variables. Software de programación de distintos fabricantes.	Realización y simulación de programas para PLC de diversos fabricantes, utilizando los diferentes lenguajes de programación. Carga y comprobación de los programas en los PLC. Documentación de los programas de PLC para diversos fabricantes.	

Lenguajes de programación de PLC. Lenguajes textuales: lista de instrucciones (IL), texto estructurado (ST). Lenguajes gráficos: diagrama de contactos (LD), funciones lógicas (FBD), diagrama de función secuencial (SFC), entre otros. Bloques o unidades de organización del programa. Personalización y parametrización de funciones. Documentación técnica y comercial de fabricantes. Reglamentación vigente.		
Estructura y características de los autómatas programables. Principios de un sistema automático programable: fases de diseño. Clasificación de los dispositivos programables. Técnicas de programación básica de autómatas: instrucciones básicas, el GRAFCET. Técnicas de montaje y conexionado de autómatas programables. Métodos de análisis de programas secuenciales.	Programación de dispositivos programables. Realización de programas de automatismos básicos. Montaje y conexionado de autómatas programables. Diagnóstico y localización de averías en autómatas programables. Diagnóstico y localización de fallos de programación en autómatas programables, mediante la simulación y comprobación.	
Diagramas funcionales, de secuencia y de tiempo. Secuencia de movimientos de sistemas automáticos de manipulación. El autómata programable como elemento de control en los sistemas automáticos. Estructura funcional de un autómata. PLC: constitución, funciones, características. Entradas y salidas del PLC: digitales, analógicas y especiales. Esquemas eléctricos: conexionado de un PLC. Tipos de programación de autómatas: lenguaje literal, de contactos y GRAFCET. Programas de PLC: funciones lógicas, programas secuenciales, temporizadores, contadores y emergencias. Magnitudes de un sistema automático: presión, velocidad. Ajustes previos.	Interpretación de la información técnica. Análisis del funcionamiento de un PLC. Configuración de un PLC. Realización de la secuencia de funcionamiento de un sistema automático basada en GRAFCET. Realización de programas de PLC. Transferencia de programas de PLC. Monitorización de programas de PLC. Modificación de programas de PLC. Montaje y conexionado de elementos a un PLC. Conexión de elementos a un PLC utilizando periferia distribuida. Configuración de redes en los que intervengan PLC. Verificación del correcto funcionamiento del programa de PLC en la puesta en marcha de un sencillo programa de control. Identificación y reparación de averías en máquinas automatizadas con PLC.	

Conexión de PLC con elementos de campo: pulsadores, sensores, electroválvulas, etc. Conexión de PLC: redes de campo. Averías de un sistema controlado por PLC. Tipos. Técnicas de localización y reparación. Mantenimiento de un sistema automatizado con PLC.		
Componentes y circuitos neumáticos básicos. Dispositivos de protección eléctrica: contra cortocircuitos y sobrecargas, contra sobretensiones, contra contactos indirectos, entre otros. Captadores de señales en circuitos de control eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos. Sensores electromecánicos, presostatos, detectores de proximidad, inductivos, capacitivos, fotoeléctricos, de ultrasonidos, magnéticos, entre otros. Circuitos secuenciales de control neumático y electroneumático. Circuitos hidráulicos de accionamiento manual. Circuitos secuenciales de control electrohidráulico. Circuitos de seguridad técnica. Dispositivos y módulos de seguridad: setas de emergencia, pedales, relés de seguridad, mando a dos manos, entre otros. Niveles de seguridad técnica. Reglamentación y normativa.	Montaje y puesta en cuadro de circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos. Aplicación de los dispositivos de actuación en circuitos de control eléctrico, neumáticos e hidráulicos: motores, cilindros y actuadores de movimiento limitado, entre otros. Aplicación de circuitos secuenciales cableados de control eléctrico, para la puesta en marcha y control de máquinas eléctricas: arranque directo, inversión del sentido de giro, circuitos para disminuir la corriente en el momento del arranque, entre otros. Simulación y verificación, estudio de <i>software</i> utilizado en el análisis, la interpretación, la simulación y la verificación de circuitos de control eléctrico, neumático e hidráulico.	
Componentes y circuitos hidráulicos básicos. Dispositivos de los sistemas automáticos de control hidráulicos. Mangueras hidráulicas. Sensores. Válvulas de accionamiento manual. Electroválvulas. Válvulas reguladoras. Cilindros. Dispositivos de los sistemas automáticos de control hidráulicos. Motores, entre otros.	Realización práctica de distribución eléctrica, neumática e hidráulica empleados en la alimentación de los circuitos de control. Demostración experimental en el laboratorio de esquemas de potencia y mando de automatismos eléctricos. Descripción funcional de esquemas de potencia y pilotaje de automatismos neumáticos e hidráulicos. Interpretación de los esquemas que requieren la integración de circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.	

	Selección de los dispositivos por su funcionalidad, para la integración de los diferentes tipos de circuitos. Montaje de circuitos secuenciales integrando circuitos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos.	
Circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos e hidráulicos. Componentes electrónicos activos y pasivos. Tratamiento del aire comprimido. Cilindros o actuadores neumáticos. Válvulas de control. Diseño de circuitos típicos. Mandos electroneumáticos. Válvulas hidráulicas. Cilindros y motores.	Demostración experimental, en prácticas de laboratorio, del funcionamiento de los componentes electrónicos activos y pasivos. Selección de los dispositivos de captación y actuación electromecánica, neumática o hidráulica, según las especificaciones técnicas. Montaje de circuitos de automatismos eléctricos cableados, neumáticos, electroneumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos. Dimensionamiento de los dispositivos de protección eléctrica. Montaje de circuitos secuenciales eléctricos cableados. Montaje de circuitos secuenciales neumáticos y electroneumáticos. Montaje de circuitos hidráulicos de control manual y electrohidráulicos de control secuencial. Desarrollo de circuitos de seguridad técnica. Cumplimiento de las normas de seguridad.	
Simbología robótica normalizada. Técnicas de representación en aplicaciones robotizadas. Esquemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos, aplicados al control de movimiento. Captación de señales digitales y/o analógicas en entornos robotizados y de control de movimiento. Actuadores utilizados en robótica y/o sistemas de control de movimiento: neumáticos, hidráulicos, eléctricos. <i>Drivers</i> en sistemas de control de movimiento. Dispositivos y módulos de seguridad en entornos robotizados. Secuencias y diagramas de flujo. Reglamentación vigente. REBT.	Selección de los elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno. Realización de croquis y esquemas de sistemas robóticos y de control de movimiento mediante buses de comunicación industrial. Representación de secuencias y diagramas de flujo. Representación de los elementos de seguridad requeridos en el entorno de un robot. Conexión de los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento: sensores, actuadores, <i>drivers</i> y módulos de seguridad.	

Técnicas de simulación y verificación. Conceptos sobre monitorización de programas. Instrumentos de medida. Reglamentación vigente.	Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando el esfuerzo personal al requerido por el grupo. Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea. Atención a las normas de seguridad y reglamentación vigente. Técnicas de monitorización y ejecución de programas. Identificación de los puntos susceptibles de avería. Utilización de instrumentación de medida y comprobación. Diagnóstico, localización y reparación de averías. Elaboración de informes de incidencias del sistema.	
Técnicas de diagnóstico y localización de averías. Protocolos de pruebas. Plan de actuación ante disfunciones del sistema. Informes de incidencias. Historial de comprobaciones, registro de averías, relación de elementos sustituidos. Fallos en los sistemas neumáticos y electroneumáticos.	Identificación de los puntos susceptibles de avería. Utilización de instrumentación de medida y comprobación. Diagnóstico, localización y reparación de averías de las causas de la avería. Restablecimiento del funcionamiento del sistema. Registro de la avería en un informe de incidencias del sistema.	
Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental Normativa de prevención de riesgos laborales, relativa a los sistemas eléctricos neumáticos e hidráulicos. Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas automáticos. Equipos de protección individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección. Normativa reguladora en gestión de residuos.	Identificación de los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales y herramientas. Realización de las distintas operaciones aplicando normas de seguridad. Identificación de las causas más frecuentes de accidentes. Utilización de los equipos de protección individual. Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos en automatización industrial y robótica.
- Utilización de material audiovisual —videos o presentaciones— relativos a la automatización industrial.
- Utilización de material audiovisual —videos o presentaciones— relativos a la robótica.
- Transmisión de conocimientos a través de actividades de investigación y descubrimiento sobre automatización industrial y robótica.

- Exposición teórica, por parte del(de la) docente, de la electrónica subyacente en la automatización industrial y robótica.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna tendrá que calcular y montar circuitos electrónicos digitales.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna tendrá que establecer secuencias de control y programar autómatas programables.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna tendrá que instalar y probar autómatas programables, sensores, actuadores y robots didácticos o industriales.

MÓDULO 8: SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE MEDIDA Y REGULACIÓN

Nivel: 3

Código: MF_469_3

Duración: 495 Horas

Asociada a la Unidad de Competencia UC_469_3: Instalar y mantener sistemas de medida y regulación.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA8.1: Medir magnitudes eléctricas en circuitos electrotécnicos utilizando equipos electrónicos de pruebas con precisión y seguridad.	CE8.1.1 Seleccionar instrumento para mediciones electrónicas —polímetro, osciloscopio— y los elementos auxiliares más adecuados en función de las magnitudes que se van a medir, así como el rango de las medidas que se van a realizar, manteniendo la precisión requerida. CE8.1.2 Calibrar el instrumento de medida —polímetro, osciloscopio— y los elementos auxiliares más adecuados en función de las magnitudes que se van a medir —tensión, intensidad, resistencia, frecuencia—, del rango de las medidas que se van a realizar y de la precisión requerida. CE8.1.3 Medir magnitudes de tensión, intensidad, resistencia y frecuencia en circuitos electrotécnicos, operando los instrumentos y aplicando normas de seguridad normalizadas. CE8.1.4 Interpretar los resultados de las medidas directas e indirectas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que los originan.
RA8.2: Diseñar circuitos esquemáticos, fundamentándose en aplicaciones de los componentes electrónicos ajustados a las normas de seguridad.	CE8.2.1 Representar componentes de circuitos electrónicos por medio de los símbolos electrónicos según las normas americanas y europeas. CE8.2.2 Interpretar diagramas esquemáticos de circuitos electrónicos, asociando símbolos con sus correspondientes componentes. CE8.2.3 Realizar diagramas de circuitos electrónicos básicos, a mano alzada y por medio de <i>software</i> para diseño electrónico. CE8.2.4 Describir morfológica y funcionalmente diagramas esquemáticos de circuitos electrónicos diseñados según las normas.
RA8.3: Interpretar planos, esquemas y diagramas eléctrico-electrónicos de dispositivos electrónicos y componentes utilizados en el control de procesos industriales.	CE8.3.1 Interpretar planos, esquemas y diagramas eléctrico-electrónicos de dispositivos electrónicos y componentes utilizados en el control de procesos industriales. CE8.3.2 Interpretar planos, esquemas y diagramas, utilizando los equipos, instrumentos y técnicas concernientes a estas representaciones. CE8.3.3 Identificar la simbología de los dispositivos electrónicos y componentes de control de procesos industriales utilizados. CE8.3.4 Establecer criterios de representación de esquemas simbólicos y/o disposición física de las partes elementales de los circuitos.

	CE8.3.5 Explicar las modificaciones convenientes que hay que realizar en los planos y esquemas para lograr posibles adaptaciones a otros sistemas.
RA8.4: Ensamblar, de manera práctica, circuitos electrónicos para control de procesos industriales.	CE8.4.1 Describir procesos de instalación, empleando criterios técnicos adecuados y considerando las recomendaciones del fabricante, respecto a los parámetros de alimentación. CE8.4.2 Determinar los procedimientos que hay que tener en cuenta en las instalaciones de circuitos de protección de los equipos y/o sistemas electrónicos de procesos industriales. CE8.4.3 Determinar los equipos de protección necesarios para las variaciones excesivas de voltajes y/o corrientes de alimentación de energía, para los sistemas de regulación instalados.
RA8.5: Detectar averías y disfunciones en los sistemas automáticos de control eléctrico-electrónicos y equipos industriales, identificando las causas y aplicando procedimientos y técnicas de diagnóstico y localización.	CE8.5.1 Medir elementos de control de potencia: rectificadores, convertidores, inversores y acondicionadores, entre otros). CE8.5.2 Identificar averías en equipos industriales: ruidos, distorsiones, cableado y análisis de protocolos, entre otros. CE8.5.3 Identificar la tipología y características de las averías que se producen en los equipos industriales: falta de alimentación, ausencia de señales de control, grados de libertad, fluido hidráulico y neumático y alarmas, entre otras. CE8.5.4 Emplear las herramientas y los instrumentos de medida adecuados a cada tipo de avería: voltímetro, frecuencímetro, medidor de buses y comprobador de redes, entre otros. CE8.5.5 Documentar, mediante informe de averías, las actividades realizadas y los resultados obtenidos.
RA8.6: Reparar sistemas automáticos de control eléctrico-electrónicos y equipos industriales, realizando la puesta en servicio y optimizando su funcionamiento.	CE8.6.1 Planifica la secuencia de desmonte y montaje de elementos y componentes. CE8.6.2 Sustituye el elemento o componente responsable de la avería, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas. CE8.6.3 Introduce mejoras físicas y lógicas en equipos industriales. CE8.6.4 Realiza las pruebas y ajustes necesarios tras la reparación, siguiendo instrucciones de la documentación técnica.
RA8.7: Efectuar la implementación de los sistemas automáticos de control eléctrico-electrónico (equipo de control, sensores actuadores y detectores), comprobando su funcionamiento.	CE8.7.1 Distinguir y manipular adecuadamente los diversos equipos, materiales, herramientas e instrumentos que hay que utilizar en el montaje e instalación del sistema. CE8.7.2 Describir las diversas técnicas de montaje que hay que utilizar en un sistema de control eléctrico-electrónico. CE8.7.3 Describir los procesos de medición de los diferentes tipos de sistemas de control. CE8.7.4 Reconocer los diversos tipos de sistemas de control eléctrico-electrónico, identificando las partes que la constituyen. CE8.7.5 Explicar el uso de mandos en los sistemas de control eléctrico-electrónico. CE8.7.6 En un caso práctico que implique la implementación de un determinado sistema automático eléctrico o electrónico: - Interpretar el esquema que hay que realizar y, si fuera necesario, hacer las modificaciones pertinentes. - Evaluar el lugar donde se va a realizar la instalación, para determinar la viabilidad de la misma. - Determinar el tipo de montaje e instalación por realizar. - Seleccionar materiales, equipos y herramientas que procede utilizar.

	- Ubicar y montar actuadores electromecánicos, motores eléctricos, sensores y detectores de tipo electrotécnico, teniendo en cuenta el acceso para el mantenimiento. CE8.7.7 Conectar los elementos o equipos: fuentes de alimentación en el sistema electrónico, control, protección, fuerza, sensores, instrumentos de medición y operación del sistema. CE8.7.8 Aplicar las maniobras de regulación y ajuste pertinentes de acuerdo con normas establecidas. CE8.7.9 Aplicar las pruebas pertinentes para verificar el correcto funcionamiento del sistema. CE8.7.10 Efectuar los informes respectivos.
RA8.8: Realizar la puesta a punto de la instrumentación de los procesos industriales utilizados en los sistemas de automatización.	CE8.8.1 Describir el funcionamiento y manejo de los instrumentos de procesos industriales. CE8.8.2 Describir las características de los equipos de instrumentación. CE8.8.3 Explicar las técnicas de calibración y ajuste de los instrumentos de medición, registros y control de variables industriales. CE8.8.4 Reconocer los fundamentos de control automático. CE8.8.5 Identificar y diferenciar los diversos esquemas de control industrial. CE8.8.6 En un caso práctico de puesta a punto del sistema automático: - Identificar las características técnicas del sistema. - Aplicar las pruebas pertinentes al sistema; comprobar los resultados, que deben ser óptimos; evaluar y registrar los resultados de las pruebas realizadas. - Regular y ajustar elementos de control del sistema de automatización, dejándolo en óptimas condiciones. - Verificar el óptimo funcionamiento de todo el sistema de automatización; y, en caso contrario, diagnosticar la falla encontrada y buscar su solución. - Cumplir con las normas de seguridad e higiene y las condiciones de trabajo adecuadas para realizar la operación.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Instrumentos de mediciones electrónicas Multímetro análogo y digital. Generador de funciones. Osciloscopios. Puntas de pruebas lógicas. Ohmímetro. Contador de frecuencia.	Descripción de instrumentos electrónicos utilizados para mediciones electrónicas de pruebas, localizaciones de fallas y reparaciones. Calibración de instrumentos de medida de tensión, intensidad, resistencia. Mediciones de magnitudes de tensión, intensidad, resistencia, y frecuencia en circuitos electrotécnicos, operando los instrumentos y aplicando normas de seguridad normalizadas. Interpretación de los resultados de las medidas directas e indirectas o calculadas en circuitos electrotécnicos, relacionando las diferencias obtenidas. Aplicación de procedimientos de medida en función del aparato o equipos electrónicos.	Responsabilidad respecto a la prevención de riesgos de salud, medioambiente y seguridad en el trabajo. Respeto hacia los compañeros y hacia las normas establecidas por la institución. Colaboración en el trabajo en equipo. Orden y limpieza personal en el trabajo.

Diseño de circuitos electrónicos. Diagramas esquemáticos. Circuitos electrónicos básicos.	Dibujo sobre el papel del símbolo de los componentes electrónicos activos y pasivos. Diseño sobre el papel de circuitos electrónicos, basados en la representación mediante simbología electrónica, aplicando técnicas normalizadas para dibujo técnico. Demostración de las funciones que realizan los circuitos: amplificadores, osciladores, multivibradores, filtros, generadores, op-amp, temporizadores, de acuerdo con las configuraciones de los componentes electrónicos activos y pasivos. Montaje de circuitos electrónicos básicos con componentes activos y pasivos según las especificaciones técnicas de los diagramas esquemáticos. Modificación de circuitos electrónicos básicos con componentes activos y pasivos, según las especificaciones de la hoja de <i>Datasheet</i> de los dispositivos.	
Planos. Esquemas. Diagramas. Simbología Diseños Diagramas de Circuitos de regulación automática. Lazo cerrado. Sistemas realimentados. Control proporcional. Control proporcional integral. Control proporcional integral derivativo. Símbolos y diseños. Transductores. Características. Potenciómetro. Termistores. Detectores resistivos. Termopares. Fococeldas. Tacómetro. Actuadores. Electroválvulas. Servoválvulas.	Lectura de símbolos. Análisis de simbología y diagramas. Interpretación de diagramas. Construcción de diseños.	
Fundamentos de la regulación automática. Lazo cerrado. Sistemas realimentados. Control proporcional. Control proporcional integral. Control proporcional integral derivativo.	Descripción de los componentes básicos de un sistema de control. Análisis de los diferentes tipos de sistemas de control. Demostración de la operación de un sistema con regulación automática.	
Fundamentos de instrumentación. Transductores. Características Potenciómetro. Termistores. Detectores resistivos. Termopares. Fococeldas. Tacómetro. Actuadores. Electroválvulas. Servoválvulas.	Técnicas de montaje de unidades electrónicas, sensores y sistemas de control. Instalación y desmonte de equipos de control posicional y desplazamiento. Instalación y desmonte de equipos de monitoreo de procesos, sistemas de partida y control de	

	velocidad. Instalación y desmonte de unidades electrónicas, sensores y actuadores en sistemas de control. Averías y soluciones.	
Instrumentación y control de procesos industriales. Medición de variables en proceso. Sensores y transmisores. Fundamentos de control automático. Control realimentado. Sintonía. Elementos finales de control: válvulas y posicionadores. Simbología. Diagramas de instrumentación. Sistemas computarizados en la automatización. Sistemas de Automatización. Control mediante tiristores. Control de motores monofásicos y trifásicos. Control reversible de velocidad. Inversores de frecuencia. Variación de voltaje con la frecuencia industrial.	Calibración de los dispositivos de medida, conforme a las especificaciones técnicas de funcionamiento. Programación de los dispositivos de control lógico del sistema automático, conforme a las especificaciones técnicas demandadas. Parametrización de los dispositivos de regulación y control. Programación de los dispositivos de supervisión y adquisición de datos. Conectividad con bases de datos. Montaje del cuadro de distribución eléctrica. Instalación de los sistemas de distribución eléctrica, neumática y/o hidráulica. Montaje y conexión de los sensores y captadores. Montaje y conexión de los actuadores, manipuladores y dispositivos eléctricos de potencia. Montaje de sistemas de control de movimientos. Montaje de los dispositivos de medida y regulación. Montaje de los elementos de supervisión y adquisición de datos.	
Sistemas de automatización. Control mediante tiristores. Control de motores monofásicos y trifásicos. Control reversible de velocidad. Inversores de frecuencia. Variación de voltaje con la frecuencia.	Control automático por relé. Automatización y control automático por contactores. Aplicación de los fundamentos y recursos de un PLC. Automatización por microcontroladores.	
Mando y regulación de motores eléctricos. Constitución de los sistemas de mando y regulación. Principios básicos. Dispositivos de mando y regulación. Elementos de control. Relés y contactores. Elementos de protección y medida. Interpretación de esquemas de automatismos eléctricos. Arranque de máquinas eléctricas.	Montaje de unidades reguladoras del arranque y de la parada de máquinas rotativas. Montaje de unidades variadoras de la velocidad de máquinas rotativas. Construcción de circuitos de mando y de potencia para el gobierno de máquinas rotativas. Esquematización de circuitos de mando y de fuerza.	

Variación de velocidad de máquinas eléctricas de CC y CA.	Diseño de circuitos de arranque, inversión de sentido de giro y frenado de motores. Construcción de circuitos de arranque y maniobra de máquinas rotativas.	
---	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Transmisión de conocimientos a través de actividades de investigación y descubrimiento sobre el funcionamiento de los circuitos para sistemas de medida y regulación.
- Exposición teórica, por parte del(de la) docente, de un problema técnico referido al funcionamiento de los circuitos para sistemas de medida y regulación.
- Realización de prácticas, llevadas a cabo de forma individual o colectiva, en las que el alumno o alumna tendrá que diseñar, calcular y montar circuitos de sistemas de medida y regulación.
- Aprendizaje en situaciones reales de trabajo, mediante visitas a empresas, ferias profesionales, así como en la formación en centros de trabajo, lo que permite el desarrollo del aprendizaje autónomo referido a sistemas de medida y regulación.

MÓDULO 9: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

Nivel: 3

Código: MF_471_3

Duración: 360 Horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA9.1: Identificar la estructura y la organización de la empresa, relacionándolas con el tipo de servicio que presta.	CE9.1.1 Observar la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma. CE9.1.2 Comparar la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector. CE9.1.3 Relacionar las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial. CE9.1.4 Identificar los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
RA9.2: Actuar de acuerdo con las normas éticas, morales y de empresa, de forma responsable y respetuosa en el entorno de trabajo.	CE9.2.1 Observar y reflexionar en cuanto a las condiciones del puesto de trabajo: - Disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo. - Actitudes personales —puntualidad y empatía, entre otras— y profesionales —orden, limpieza y responsabilidad, entre otras— necesarias para el puesto de trabajo. - Requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional. - Actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa. - Actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral. - Necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del(de la) profesional. CE9.2.2 Actuar en todo momento con responsabilidad mostrando una actitud de respeto hacia los compañeros y los demás.

	CE9.2.3 Interpretar y ejecutar con diligencia las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado y comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento. CE9.2.4 Organizar el trabajo de acuerdo con las instrucciones y procedimientos establecidos, cumpliendo las tareas en orden de prioridad y actuando bajo criterios de seguridad y calidad en las intervenciones. CE9.2.5 Cumplir con los requerimientos y normas de la empresa, demostrando un buen hacer profesional y finalizando su trabajo en el tiempo adecuado. CE9.2.6 Manifestar actitudes personales y profesionales como puntualidad, empatía, responsabilidad, vocabulario adecuado, organización, limpieza, mostrando los niveles apropiados de respeto y cordialidad entre compañeros de trabajo y clientes de la empresa. CE9.2.7 Aplicar los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa. CE9.2.8 Mantener una actitud clara de respeto al medioambiente en las actividades que desarrolla. CE9.2.9 Cumplir responsablemente con el trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas. CE9.2.10 Establecer una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con las y los miembros del equipo. CE9.2.11 Coordinar con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes. CE9.2.12 Aplicar, con responsabilidad, las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.
RA9.3: Participar en las labores de configuración y valoración de instalaciones y equipos, realizando esquemas de las instrucciones impartidas y dándoles cumplimiento.	CE9.3.1 Dibujar los esquemas, utilizando la simbología adecuada. CE9.3.2 Calcular y dimensionar las instalaciones según la normativa vigente. CE9.3.3 Utilizar las tablas y herramientas informáticas. CE9.3.4 Replantear las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica. CE9.3.5 Interpretar los manuales técnicos de los fabricantes. CE9.3.6 Participar en la elaboración del presupuesto de materiales y de mano de obra de la instalación. CE9.3.7 Tomar en cuenta los planes de seguridad, calidad y respeto al medioambiente estipulados. CE9.3.8 Colaborar con el equipo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.
RA9.4: Montar instalaciones y equipos, aplicando la normativa vigente, las normas de seguridad y del sistema de calidad de la empresa.	CE 9.4.1 Identificar los elementos, su función y su disposición en el montaje. CE9.4.2 Interpretar el plan de montaje de la instalación y equipos, seleccionando las herramientas y materiales necesarios. CE9.4.3 Realizar las conexiones de los elementos y equipos de acuerdo con los esquemas de las instalaciones. CE9.4.4 Utilizar las herramientas adecuadas en cada fase del montaje. CE9.4.5 Realizar la instalación aplicando la normativa vigente. CE 9.4.6 Cumplir las normas de seguridad personal y de las instalaciones. CE 9.4.7 Actuar según los procedimientos del sistema de calidad. CE 9.4.8 Realizar las operaciones con criterios de respeto al medioambiente. CE 9.4.9 Integrarse en el equipo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.
RA9.5: Colaborar en las operaciones y trámites de puesta en servicio instalaciones y equipos, siguiendo los	CE9.5.1 Interpretar el plan de puesta en servicio de las instalaciones y equipos. CE9.5.2 Seleccionar las herramientas e instrumentos para la puesta en servicio. CE9.5.3 Comprobar la secuencia de funcionamiento de los elementos de la instalación: de control, seguridad y receptores eléctricos, entre otros. CE9.5.4 Comprobar la programación, regulación y calibración de los elementos y equipos, según sus características de funcionalidad.

procedimientos establecidos.	CE9.5.5 Verificar los parámetros de funcionamiento de la instalación. CE9.5.6 Utilizar las herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la puesta en servicio de manera adecuada. CE9.5.7 Cumplir las normas de seguridad, calidad y reglamentación vigentes. CE9.5.8 Cumplir con la documentación requerida por el proceso de puesta en servicio.
RA9.6: Realizar el mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos a cargo de la empresa, aplicando los planes de mantenimiento correspondientes.	CE9.6.1 Interpretar los planes de mantenimiento. CE9.6.2 Seleccionar las herramientas e instrumentos adecuados. CE9.6.3 Comprobar la funcionalidad, consumos eléctricos y parámetros de funcionamiento, entre otros. CE9.6.4 Ajustar y reprogramar elementos y equipos. CE9.6.5 Detectar y comunicar desviaciones del plan. CE9.6.6 Realizar el mantenimiento preventivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas. CE9.6.7 Realizar las operaciones con criterios de respeto al medioambiente. CE9.6.8 Colaborar con el equipo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.
RA9.7: Colaborar en el diagnóstico y reparación de averías y disfunciones en instalaciones y equipos, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.	CE9.7.1 Identificar los síntomas de averías o disfunciones, a través de las medidas realizadas y la observación de la funcionalidad de la instalación o equipo. CE9.7.2 Proponer hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación. CE9.7.3 Localizar las averías de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y la localización. CE9.7.4 Seleccionar las herramientas e instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación. CE9.7.5 Realizar el desmonte siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medioambiente. CE9.7.6 Sustituir o reparar los elementos averiados. CE9.7.7 Restablecer las condiciones iniciales de funcionalidad de la instalación. CE9.7.8 Intervenir con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados. CE9.7.9 Cumplir con la documentación establecida en los programas de mantenimiento. CE9.7.10 Colaborar con el equipo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.
RA9.8: Mantiene equipos microprogramables, interpretando el proceso de montaje y desmonte del equipo y asegurándose de su funcionalidad.	CE9.8.1 Utilizar la documentación técnica del equipo que hay que reparar. CE9.8.2 Aplicar técnicas de montaje y desmonte de equipos y componentes. CE9.8.3 Aplicar técnicas de mantenimiento y reparación de equipos digitales y microprogramables. CE9.8.4 Verificar las homologaciones de los elementos cambiados o reparados. CE9.8.5 Utilizar las herramientas y los equipos de medida normalizados para este tipo de equipos. CE9.8.6 Medir los parámetros electrónicos y analizar su idoneidad. CE9.8.7 Documentar, en el formato correspondiente, la incidencia o avería.
RA9.9: Mantener equipos de voz y datos, distinguiendo su correcto funcionamiento y configurando sus parámetros.	CE9.9.1 Utilizar la documentación técnica del equipo de voz o datos. CE9.9.2 Aplicar técnicas de programación y reconfiguración de equipos de voz y datos. CE9.9.3 Aplicar técnicas de mantenimiento y reparación de equipos de voz y datos. CE9.9.4 Verificar las señales de entrada y salidas de los equipos. CE9.9.5 Utilizar las herramientas y los equipos de medida normalizados para este tipo de equipos. CE9.9.6 Medir los parámetros electrónicos y de señalización idóneos. CE9.9.7 Documentar, en el formato correspondiente, la incidencia o avería.

RA9.10: Mantener equipos de audio y de video, utilizando documentación técnica de los equipos y aplicando técnicas de reparación específicas.	CE9.10.1 Utilizar la documentación técnica del equipo que hay que reparar. CE9.10.2 Aplicar técnicas de montaje y desmonte de equipos y componentes de audio o de video. CE9.10.3 Aplicar técnicas de mantenimiento y reparación de equipos de audio. CE9.10.4 Aplicar técnicas de reparación y mantenimiento de equipos de video. CE9.10.5 Verificar las homologaciones de los elementos cambiados o reparados. CE9.10.6 Utilizar las herramientas y los equipos de medida normalizados para este tipo de equipos. CE9.10.7 Medir los parámetros electrónicos y verificar su valor con el propuesto por el fabricante. CE9.10.8 Distinguir técnicas de mantenimiento de equipos auxiliares de audio. CE9.10.9 Documentar, en el formato correspondiente, la incidencia o avería.
RA9.11: Mantener equipos y sistemas de radiocomunicaciones, interpretando protocolos de mantenimiento preventivo y predictivo, y aplicando técnicas de reparación de averías.	CE9.11.1 Utilizar la documentación técnica de los equipos y sistemas de telecomunicaciones. CE9.11.2 Aplicar técnicas de montaje y desmonte de equipos y componentes de telecomunicaciones. CE9.11.3 Utilizar los procedimientos de mantenimiento preventivo y predictivo de equipos y sistemas de telecomunicaciones. CE9.11.4 Aplicar técnicas de reparación de equipos de telecomunicaciones. CE9.11.5 Verificar las homologaciones de los elementos cambiados o reparados. CE9.11.6 Utilizar las herramientas y los equipos de medida normalizados para este tipo de equipos. CE9.11.7 Medir los parámetros electrónicos y verificar su valor con el propuesto por el fabricante. CE9.11.8 Distinguir los diferentes estándares de radiocomunicación en diferentes instalaciones. CE9.11.9 Documentar, en el formato correspondiente, la incidencia o avería.

MODULOS COMUNES

MÓDULO: OFIMÁTICA

Nivel: 3

Código: MF_002_3

Duración: 135 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Comprobar el funcionamiento del equipo informático garantizando su operatividad, tomando en cuenta los procedimientos para facilitar el buen funcionamiento del equipo.	CE1.1 Describir el hardware del equipo informático indicando las funciones básicas. CE1.2 Explicar la diferencia entre software y hardware, tomando en cuenta las características de cada uno. CE1.3 Describir software, y distinguir entre software de sistema y software de aplicación. CE1.4 Utilizar las aplicaciones fundamentales proporcionadas por el sistema operativo, y configurar las opciones básicas del entorno de trabajo. CE1.5 Distinguir los periféricos que forman parte del computador. CE1.6 Realizar correctamente las tareas de conexión/desconexión y utilizar correctamente los periféricos de uso frecuente.

	CE1.7 Distinguir las partes de la interfaz de sistema operativo, así como su utilidad. CE1.8 En un caso práctico, suficientemente caracterizado, para el cual se dispone de la documentación básica, manuales o archivos de ayuda correspondientes al sistema operativo y el software ya instalado: - Poner en marcha el equipamiento informático disponible. - Mediante un examen del equipamiento informático, identificar, sus funciones, el sistema operativo y los componentes de ese sistema operativo. CE1.9 Identificar las herramientas de los programas antivirus y cortafuegos. CE1.10. Explicar la distinción de las diferentes barras pertenecientes al sistema operativo, con base en sus características. CE1.11 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Utilizar las funciones del sistema operativo. - Manipular las herramientas del sistema operativo siguiendo como parámetro el uso correcto. - Realizar las diferentes configuraciones de los periféricos del equipo informático, atendiendo las características de sus funcionalidades.
RA2: Elaborar documentos de uso frecuente, utilizando aplicaciones informáticas de procesadores de textos y/o de autoedición, a fin de entregar la información requerida en los plazos y forma establecidos; tomar en cuenta la postura correcta.	CE2.1 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Organizar los elementos y espacios de trabajo. - Mantener la posición corporal correcta. - Identificar la posición correcta de los dedos en las filas del teclado alfanumérico. - Precisar las funciones de puesta en marcha del terminal informático. - Emplear coordinadamente las líneas del teclado alfanumérico y las teclas de signos y puntuación. - Utilizar el método de escritura al tacto en párrafos de dificultad progresiva y en tablas sencillas. - Controlar la velocidad —mínimo 200 p.p.m.— y la precisión —una falta por minuto como máximo— con la ayuda de un programa informático. - Aplicar las normas de presentación de los distintos documentos de texto. - Localizar y corregir errores ortográficos. CE2.2 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de los procesadores de textos y de autoedición describiendo sus características y utilidades. CE2.3 Utilizar los asistentes y plantillas que contiene la aplicación; o, a partir de documentos en blanco, generar plantillas de documentos como informes, cartas, oficios, saludos, certificados, memorandos, autorizaciones, avisos, circulares, comunicados, notas interiores, solicitudes u otros. CE2.4 Explicar la importancia de los efectos que causan un color y un formato adecuados, a partir de distintos documentos y de los parámetros

	o manual de estilo de una organización tipo, así como en relación con criterios medioambientales definidos. CE2.5 Ante un supuesto práctico debidamente determinado, elaborar documentos usando las posibilidades que ofrece la herramienta ofimática de procesador de textos. - Utilizar la aplicación y/o el entorno que permita y garantice la integración de textos, tablas, gráficos e imágenes. - Utilizar las funciones, procedimientos y asistentes necesarios para la elaboración de la documentación tipo requerida, así como, en su caso, los manuales de ayuda disponibles. - Recuperar la información almacenada y utilizada con anterioridad — siempre que sea posible, necesario y aconsejable—, con objeto de evitar errores de transcripción. - Corregir las posibles inexactitudes cometidas al introducir y manipular los datos con el sistema informático, comprobando el documento creado manualmente o con la ayuda de alguna prestación de la propia aplicación, como corrector ortográfico, buscar y reemplazar u otra. - Aplicar las utilidades de formato al texto, de acuerdo con las características del documento propuesto en cada caso. - Insertar objetos en el texto, en el lugar y forma adecuados, utilizando los asistentes o utilidades disponibles y logrando la agilidad de lectura. CE2.6 Añadir encabezados, pies de página, numeración, saltos u otros elementos de configuración de página en el lugar adecuado; y establecer las distinciones precisas en primera página, secciones u otras partes del documento. CE2.7 Ante un supuesto práctico, debidamente determinado, personalizar la herramienta del procesador de texto. - Cambiar las opciones de programa determinadas. - Personalizar la cinta de opciones. - Personalizar la barra de herramientas de acceso rápido. - Crear métodos abreviados personalizados del teclado. - Utilizar los diferentes cuadros de diálogos y las tareas de teclas de función. CE2.8 Utilizar las funciones, procedimientos y asistentes necesarios para la combinación de correspondencia.
RA3: Manipular elementos gráficos y aplicar combinación de correspondencia, tomando en cuenta la utilización de los procesadores de textos, siguiendo parámetros establecidos.	CE3.1 Utilizar la aplicación y/o el entorno que permita y garantice la integración de textos, tablas, gráficos e imágenes. CE3.2 Insertar y modificar imágenes en la aplicación de formato a documentos. CE3.3 En un caso práctico debidamente caracterizado, elaborar documentos, utilizando las siguientes herramientas. - Cambiar el fondo a un documento e insertar bloques de creación. - Añadir texto con la herramienta de arte procesador. - Insertar y modificar gráficos de arte inteligente, además de crear

	diagramas con imágenes. - Manipular información existente en gráficos para ser utilizada en documentos. - Agregar marcas de agua en un documento. - Insertar símbolos y ecuaciones matemáticas en un texto. - Dibujar y modificar diferentes tipos de formas, insertarlos en un documento y agregar capturas de pantalla. - Reorganizar el esquema de un documento. - Organizar objetos en la página y utilizar tablas para controlar el diseño de la misma. CE3.4 Manipular los datos eficazmente para la combinación de correspondencia. CE3.5 Combinar un modelo de carta con su origen de datos, de manera que haga más fácil la tramitación y comunicación de documentos. CE3.6 Enviar mensajes personalizados de correo electrónico a múltiples destinatarios. CE3.4 Crear e imprimir etiquetas, que se utilizan en un documento para el envío de información. CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, realizar las siguientes prácticas con la ayuda de documentos. - Colaborar con otros autores en un documento. - Enviar documentos directamente desde el procesador de texto. - Añadir y revisar comentarios. - Controlar y gestionar cambios en el documento. - Comparar y combinar documentos. - Proteger documentos con contraseña.
RA4: Crear documentos con el objetivo de utilizarlos en otras aplicaciones informáticas.	CE4.1 Guardar archivos en formatos diferentes. CE4.2 Crear y modificar documentos Web, para utilizarlos en un documento. CE4.3 Crear y publicar entradas de blog, en la presentación de un texto. CE4.4 En un caso práctico, siguiendo parámetros establecidos: - Agregar hipervínculos, en un documento. - Insertar campos en un texto. - Añadir marcadores y referencias cruzadas. - Crear y modificar tablas de contenidos para documentos largos. - Crear y modificar índices en documentos extensos. - Añadir fuentes y compilar bibliografías.
RA5: Operar con hojas de cálculo con habilidad, utilizando las funciones habituales en las actividades que requieran tabulación y tratamiento aritmético-lógico y/o estadístico de datos e información, así como su	CE5.1 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de la hoja de cálculo, y describir sus características. CE5.2 Describir las características de protección y seguridad en hojas de cálculo, siguiendo parámetros establecidos. CE5.3 En casos prácticos de confección de documentación administrativa, científica y económica, a partir de medios y aplicaciones informáticas de reconocido valor en el ámbito empresarial: - Crear hojas de cálculo y agruparlas por el contenido de sus datos en libros convenientemente identificados, localizados y con el formato

presentación en gráficos.	preciso para la utilización del documento. - Aplicar el formato preciso a los datos y celdas de acuerdo con el tipo de información que contienen, facilitando su tratamiento posterior. - Aplicar fórmulas y funciones sobre las celdas o rangos de celdas, nombrados o no, de acuerdo con los resultados buscados, comprobando su funcionamiento y el resultado que se prevé. - Utilizar títulos representativos, encabezados, pies de página y otros aspectos de configuración del documento en las hojas de cálculo, de acuerdo con las necesidades de la actividad que se va a desarrollar o al documento que se va a presentar. - Imprimir hojas de cálculo con la calidad, presentación de la información y copias requeridas. CE5.4 Elaborar plantillas con la hoja de cálculo, de acuerdo con la información facilitada. CE5.5 Elaborar gráficos estándar y/o dinámicos, a partir de rangos de celdas de la hoja de cálculo, optando por el tipo que permita la mejor comprensión de la información y de acuerdo con la actividad por desarrollar, a través de los asistentes disponibles en la aplicación. CE5.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: - Filtrar datos a partir de la tabla elaborada en la hoja de cálculo. - Aplicar los criterios de protección, seguridad y acceso a la hoja de cálculo. - Elaborar y ajustar diagramas en documentos y utilizar con eficacia todas aquellas prestaciones que permita la aplicación de la hoja de cálculo. - Importar y/o exportar datos a las aplicaciones de procesamiento de texto, bases de datos y presentaciones. CE5.7 Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de ficheros que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE5.8 Utilizar los manuales o la ayuda disponible en la aplicación, en la resolución de incidencias o dudas planteadas.
RA6: Operar con las herramientas de listas y filtros, siguiendo como parámetro las normas establecidas, tomando en cuenta la aplicación que se requiere.	CE6.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: - Activar el autofiltro. - Utilizar autofiltro para filtrar una lista. - Eliminar criterios del autofiltro. - Crear un autofiltro personalizado; desactivar el autofiltro. CE6.2 Manipular autofiltro para filtrar una lista. CE6.3 Utilizar datos externos de tablas y las opciones de estilo de tablas, a través de los asistentes disponibles en la aplicación. CE6.4 Manipular filtros avanzados y crear un rango de criterios. Utilizar rango de criterios de comparación, condición avanzada; y extraer registros filtrados, garantizando la calidad y seguridad de los datos. CE6.5 Utilizar los diferentes tipos de funciones, búsquedas y referencias matemáticas y trigonométricas.

	CE6.6 Crear y revisar las tablas y gráficos dinámicos siguiendo parámetros establecidos.
RA7: Elaborar presentaciones de forma eficaz, utilizando aplicaciones informáticas e integrando objetos de distinta naturaleza, además de utilizar multimedia, tomando en consideración parámetros establecidos.	CE7.1 Explicar la importancia de la presentación de un documento para la imagen que transmite la entidad, consiguiendo que la información se muestre de forma clara y persuasiva, a partir de distintas exposiciones de carácter profesional de organizaciones tipo. CE7.2 Advertir sobre la necesidad de guardar las presentaciones según los criterios de organización de archivos marcados por la empresa, facilitando el cumplimiento de las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE7.3 Señalar la importancia que tiene la comprobación de los resultados y la subsanación de errores, antes de poner a disposición de las personas o entidades a quienes se destina la presentación, así como el respeto de los plazos previstos en la forma establecida de entrega. CE7.4 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de un programa de presentaciones gráficas; y describir sus características. CE7.5 En casos prácticos, debidamente caracterizados, en los que se requiere elaboración y presentación de documentación de acuerdo con unos estándares de calidad tipo: - Aplicar el formato más adecuado a cada tipo de información para su presentación final. - Utilizar los medios de presentación de la documentación más adecuados a cada caso —sobre el monitor, en red, con diapositivas, animada con ordenador y sistema de proyección, en papel, transparencia u otros soportes—. - Utilizar, de forma integrada y conveniente, gráficos, textos y otros objetos, consiguiendo una presentación correcta y adecuada a la naturaleza del documento. CE7.6 Utilizar los manuales o ayudas disponibles en la aplicación en la resolución de incidencias o dudas planteadas. CE7.7 A partir de información suficientemente caracterizada, y de acuerdo con unos parámetros facilitados para su presentación en soporte digital: - Insertar la información proporcionada en la presentación. - Animar los distintos objetos de la presentación de acuerdo con los parámetros facilitados y utilizando los asistentes disponibles. - Temporalizar la aparición de los distintos elementos y diapositivas de acuerdo con el tiempo asignado a cada uno de ellos, utilizando los asistentes disponibles. - Asegurar la calidad de la presentación, ensayando y corrigiendo los defectos detectados y proponiendo los elementos o parámetros de mejora. - Guardar las presentaciones en los formatos adecuados, preparadas para su fácil utilización y protegidas de modificaciones no deseadas. CE7.8 Insertar sonidos, videoclips, tablas y conectores, tomando en cuenta parámetros establecidos.

	CE7.9 Elaborar diferentes tipos de notas del orador; y agregar comentarios y animaciones de diapositivas y de objetos, de una manera eficaz. CE7.10 Utilizar transiciones y muestras personalizadas; crear videos y configurar presentaciones, de manera que puedan ser utilizados como medios de comunicación en las exposiciones.
RA8: Aplicar las herramientas de búsqueda, recuperación y organización de la información en el sistema y en la red —intranet o Internet— de forma precisa y eficiente, atendiendo a las especificaciones técnicas recibidas.	CE8.1 Distinguir entre un navegador y un buscador de red —Internet y/o intranet—, relacionando sus utilidades y características. CE8.2 Identificar los distintos riesgos y niveles de seguridad de un navegador de Internet describiendo sus características. CE8.3 Identificar los diferentes tipos de buscadores y metabuscadores, y comprobar sus ventajas e inconvenientes. CE8.4 Explicar las características básicas de la normativa vigente reguladora de los derechos de autor. CE8.5 Ante un supuesto práctico en el que se proporcionan las pautas para la organización de la información, y utilizando las herramientas de búsqueda del sistema operativo: - Identificar las utilidades disponibles en el sistema, adecuadas a cada operación que se va a realizar. - Crear los distintos archivos o carpetas de acuerdo con las indicaciones recibidas. - Nombrar o renombrar los archivos o carpetas según las indicaciones. - Crear los accesos directos necesarios a aquellas carpetas o archivos que serán de uso habitual según las indicaciones recibidas. CE8.6 Ante un supuesto práctico en el que se enumeren las necesidades de información de una organización o departamento tipo: - Identificar el tipo de información requerida en el supuesto práctico. - Identificar y localizar las fuentes de información —intranet o Internet— adecuadas al tipo de información requerida. - Realizar las búsquedas aplicando los criterios adecuados de restricción. - Obtener y recuperar la información de acuerdo con el objetivo de la misma. - Identificar, si fuera necesario, los derechos de autor de la información obtenida. - Registrar y guardar la información utilizada en los formatos y ubicaciones requeridos por el tipo y uso de la información. - Organizar las fuentes de información desde Internet para una rápida localización posterior y su reutilización en los soportes disponibles: favoritos, historial y vínculos. - Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de la información, que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos.
RA9: Utilizar aplicaciones de correo electrónico con el propósito de comunicarse de una	CE9.1 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de las aplicaciones de correo electrónico y de agendas electrónicas; y distinguir su utilidad en los procesos de recepción, emisión y registro de información.

manera eficaz, siguiendo procedimientos y normativa establecidos.	CE9.2 Explicar la importancia de respetar las normas de seguridad y protección de datos en la gestión del correo electrónico; y describir las consecuencias de la infección del sistema mediante virus, gusanos u otros elementos. CE9.3 Organizar y actualizar la libreta de contactos de correo y agenda electrónica mediante las utilidades de la aplicación y a partir de las direcciones de correo electrónico usadas en el aula. CE9.4 En un supuesto práctico, en el que se incluirán los procedimientos internos de emisión-recepción de correspondencia e información de una organización: - Abrir la aplicación de correo electrónico. - Identificar el o los emisores o emisoras y el contenido en la recepción de correspondencia. - Comprobar la entrega del mensaje en la recepción de correspondencia. - Insertar el o los destinatarios o destinatarias y el contenido, asegurando su identificación en la emisión de correspondencia. - Leer y/o redactar el mensaje de acuerdo con la información que se quiere transmitir. - Adjuntar los archivos requeridos de acuerdo con el procedimiento establecido por la aplicación de correo electrónico. - Distribuir la información a todos los implicados, asegurando la recepción de la misma. CE9.5 Ante un supuesto práctico, en el que se incluirán los procedimientos internos y normas de registro de correspondencia de una organización tipo: - Registrar la entrada y salida de toda la información, cumpliendo las normas y procedimientos que se proponen. - Utilizar las prestaciones de las diferentes opciones de carpeta que ofrece el correo electrónico. - Imprimir y archivar los mensajes de correo, de acuerdo con las normas facilitadas de economía y de impacto medioambiental. - Guardar la correspondencia de acuerdo con las instrucciones de clasificación recibidas. - Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de la aplicación que garantizan las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE9.6 Utilizar los manuales de ayuda, disponibles en la aplicación, en la resolución de incidencias o dudas planteadas.
--	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Software - Sistemas de aplicación. Sistemas operativos - Tipos.	Utilización del entorno del sistema operativo. Utilización de barras de tareas. Manipulación de ventanas.	Capacidad para trabajo individual y grupal. Actitud de colaboración. Higiene y limpieza en la

- Versiones. - Entorno. - Escritorio. Barra - Tipos. Ventanas - Componentes. Panel de control Accesorios del sistema operativo Recursos del sistema operativo Herramientas del sistema operativo Comandos del sistema operativo - Uso.	Configuración los dispositivos del panel de control. Manipulación de los accesorios del sistema operativo. Utilización de las unidades de discos. Desfragmentación, reparación y realización de respaldo de disco. Manipulación de los comandos más comunes del sistema operativo.	entrega de los trabajos. Interés por atender las demandas de los usuarios referentes a la instalación/desinstalación de software. Valoración de la importancia de reflejar por escrito todas las incidencias, así como las soluciones aportadas.
Procesadores de palabras (textos) - Versiones. - Utilidades. Barra en procesadores de palabras (textos) - Tipos. - Generalidades. Formato - Fuente, estilo, tamaño. - Color. - Subrayado. - Párrafo - Márgenes Bordes y sombreados Numeración y viñetas Tabulaciones - Tipos. Encabezados y pies de página - Numeración de páginas. - Tipos. Bordes de página Columnas - Tipos. Tablas Sobres y etiquetas Imágenes y autoformas Plantillas Fondo de un documento Bloques de creación Texto de WordArt - Elementos visuales - Marcas de agua	Creación y edición de documentos. Aplicación de formato de documentos. Creación de tablas, dibujos y objetos en un documento. Realización de combinación de documentos: carta modelo, lista de correspondencia, campos de combinación y ficha de datos. Creación de hipervínculos con documentos. Archivo de documentos en diferentes versiones. Realización de corrección de textos con las herramientas de ortografía y gramática, utilizando las diferentes posibilidades que ofrece la aplicación. Configuración de página en función del tipo de documento por desarrollar, utilizando las opciones de la aplicación. Visualización del resultado antes de la impresión. Impresión de documentos elaborados en distintos formatos de papel, y de soportes como sobres y etiquetas. Creación de sobres y etiquetas individuales, y para envío masivo. Inserción de imágenes y autoformas en el texto para mejorar el aspecto del mismo.	Valoración de la importancia social del software libre. Valoración de la importancia de una buena presentación. Apuesta clara por valores como la sostenibilidad y la ecología a la hora de utilizar los recursos. Valoración de la importancia de mantener las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. Valoración del efecto negativo de un texto con errores. Organización de la agenda para incluir tareas, avisos y otras herramientas de planificación del trabajo. Interés en la adopción de medidas de prevención en el puesto de trabajo,

- Símbolos y ecuaciones Documentos fuera del procesador - Documentos Web - Entradas de blog Hipervínculos - Campos - Marcadores - Referencias cruzadas Herramientas de referencia para documentos largos - Tabla de contenidos. - Índice. - Fuentes y bibliografía.	Utilización de diferentes tipos de sangrías desde menú y desde la regla. Configuración de página: Márgenes, orientación de página, tamaño de papel, diseño de página, uso de la regla para cambiar márgenes. Creación de columnas con distintos estilos. Aplicación de columnas en distintos espacios dentro del documento. Inserción: de notas al pie y al final; de saltos de página y de sección; de columnas periodísticas. Inserción o creación de tablas en un documento Edición dentro de una tabla. Movimiento dentro de una tabla. Selección de celdas, filas, columnas, tablas. Modificación el tamaño de filas y columnas. Modificación de los márgenes de las celdas. Aplicación de formato a una tabla: bordes, sombreado, autoformato. Realización de cambios en la estructura de una tabla: insertar, eliminar, combinar y dividir celdas, filas y columnas. Alineación vertical del texto de una celda; cambio de dirección del texto, conversión de texto en tabla y de tabla en texto, ordenamiento de una tabla, introducción de fórmulas y filas de encabezados. Aplicación de numeración automática de las páginas de un determinado documento. Eliminación de la numeración. Cambios de formato de numeración de páginas. Selección del idioma. Corrección: mientras se escribe; una vez se ha escrito, con menú contextual (botón derecho).	evitando períodos demasiado largos ante el terminal y desarrollando periódicamente ejercicios de relajación. Interés por documentar con comentarios los procesos difíciles. Claridad y simplificación en el proceso de establecimiento de fórmulas. Metodología adecuada a la hora de archivar la documentación. Respeto por el copywright de imágenes y vídeos usados en las presentaciones. Valoración de las licencias de programas similares. Valoración de la expresión oral en una presentación. Capacidad de trabajo en equipo. Sensibilidad para la consecución de un medio de recopilación no contaminado. Rechazo de las conductas que atenten contra la intimidad e integridad de cualquier persona. Valoración de las medidas de seguridad y confidencialidad en la custodia o envío de
---	--	---

	Corrección gramatical (desde menú herramientas). Opciones de ortografía y gramática. Utilización del diccionario personalizado, autocorrección, sinónimos, traductor. Creación del documento modelo para envío masivo: cartas, sobres, etiquetas o mensajes de correo electrónico. Selección de destinatarios mediante creación o utilización de archivos de datos. Creación de sobres y etiquetas, opciones de configuración. Combinación de correspondencia: salida a documento, impresora o correo electrónico. Utilización de plantillas y asistentes del menú archivo nuevo. Creación, archivo y modificación de plantillas de documentos. Inserción de comentarios. Control de cambios de un documento. Comparación de documentos. Protección de todo o parte de un documento.	información
Hojas de cálculo - Versiones. - Utilidades. - Tipos de datos. Fórmulas Funciones Gráficos - Tipos. Imágenes - Autoformas. - Textos artísticos. Plantillas y macros Formato condicional - Regla de celdas. - Reglas superiores e inferiores. - Barra de datos. - Escalas de color. - Conjuntos de íconos.	Utilización de los íconos de las diferentes barras. Creación de hojas de cálculo. Edición de hojas de cálculo. Aplicación de formato a hojas de cálculo. Selección de la hoja de cálculo. Edición del contenido de una celda. Borrado del contenido de una celda o rango de celdas. Uso del corrector ortográfico. Uso de las utilidades de búsqueda y reemplazo. Inserción y eliminación de hojas de cálculo. Utilización de fórmulas en hojas de cálculo. Creación de gráficos usando los	

- Reglas. Validaciones - Validaciones de datos. - Criterios de validación. - Círculos de validación. Autofiltros Autorrelleno - Listas de datos - Propiedades. - Herramientas. - Datos externos de tabla. - Estilo de tabla. Filtros avanzados Funciones - Búsqueda y referencia - Matemáticas y trigonométricas. - -Bases de datos. Tablas dinámicas - Herramientas de tabla dinámica. Seguridad Macros	datos. Utilización de tipos de funciones. Realización de filtros de datos. Creación de un nuevo libro. Manipulación para abrir un libro ya existente. Realización de archivo de cambios realizados en un libro. Creación de un duplicado de un libro. Realización de cierre de un libro. Utilización de macros. Inserción de comentarios. Control de cambios de la hoja de cálculo. Protección de una hoja de cálculo. Protección de un libro. Compartimiento de libros. Uso de plantillas. Realización de formato en la impresión de hojas de cálculo. Creación de tablas dinámicas.	
Hojas de presentaciones - Versiones. - Utilidades. Formato de párrafos - Alineación. - Listas numeradas. - Viñetas. - Estilos. Tablas Dibujos Imágenes prediseñadas Gráficos - Tipos de gráficos. - Elementos de un gráfico. Diagramas WordArt o texto artístico - Formato de objetos. - Rellenos. - Líneas. - Efectos de sombra o 3D. - Sonidos. - Videoclips.	Utilización de los íconos de las diferentes barras. Elaboración de diapositivas. Realización de formatos de hojas de presentación. Adición de textos a hojas de presentación. Creación de dibujos. Utilización de plantillas de estilos. Combinación de colores, fondos de diapositivas, patrones. Impresión de diapositivas en diferentes soportes. Creación de organigramas y diferentes estilos de diagramas. Adición de objetos de dibujo, autoformas. Formatos de objetos de dibujo. Aplicación de animación a las diapositivas. Utilización de la galería multimedia: inclusión de sonidos, inserción de clips de vídeo, interacción e inserción de hipervínculos.	
Internet	Utilización de navegadores.	

- Origen. - Evolución. Acceso a Internet - Proveedores. - Tipo. - Software. Normativa Niveles de seguridad Correo electrónico - Términos. Transferencia de ficheros FTP - Introducción. - Términos. - Relacionados.	Manipulación de los menús contextuales. Configuración del entorno de Internet. Utilización y configuración de correo electrónico como intercambio de información. Realización de transferencia de ficheros de FTP.	
---	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos, capacidades y competencias del estudiante sobre las herramientas ofimáticas.
- Explicación previa en relación con software y hardware en el funcionamiento y uso del computador.
- Realización de prácticas en grupos reducidos, conducidos por el docente, en la configuración de dispositivos internos y externos en los equipos de cómputos.
- Preparación de documentos, utilizando procesadores de textos, integrando otros elementos como gráficos de otras aplicaciones informáticas.
- Realización de un proyecto en el laboratorio de informática, operando con aplicación de hojas de cálculo, utilizando las diferentes barras, así como, la presentación de los datos de forma gráfica.
- Realización de proyecto manipulando las herramientas de listas y filtros utilizando los recursos de las hojas de cálculo. En un tiempo determinado.
- Realización de prácticas de presentaciones, insertando multimedia, tomando parámetros establecidos.
- Utilización del internet como herramienta de trabajo, tanto para la operacionalización efectiva como para la comunicación eficaz.
- Retroalimentación positiva en cada sección de clase.

MÓDULO: EMPRENDIMIENTO

Nivel: 3

Código: MF_004_3

Duración: 120 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Analizar las capacidades relacionadas con la iniciativa emprendedora,	CE1.1 Identificar los factores necesarios para desarrollar una actividad empresarial. CE1.2 Explicar las principales habilidades humanas, sociales, técnicas y directivas que debe tener el perfil de emprendedor o emprendedora. CE1.3 Analizar la cultura emprendedora como alternativa de creación de

tomando en cuenta los requerimientos derivados del mundo laboral y de las actividades empresariales.	empleo y bienestar social. CE1.4 Relacionar la importancia de la iniciativa, la creatividad y la buena actitud en el desempeño laboral o empresarial. CE1.5 Valorar la actitud positiva ante el riesgo de un emprendimiento. CE1.6 Explicar las variables de un pequeño negocio o microempresa exitoso. CE1.7 A partir de un supuesto práctico, en el que se necesita representar el futuro en diferentes ámbitos de la vida productiva: - Identificar cualidades y habilidades emprendedoras propias. - Relacionar las ventajas y desventajas de ser empleado(a) y ser empresario(a). - Trazar un plan de vida, revelando creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor al valorar sus aspiraciones futuras en la búsqueda de empleo o en el autoempleo. - Explicar los factores que contribuyen a favorecer la iniciativa emprendedora de los y las jóvenes. - Analizar las perspectivas futuras del sector productivo referente a micro y pequeña empresa. - Puntualizar las condiciones que requiere la implementación de un pequeño negocio o microempresa.
RA2: Determinar una idea de negocio y su viabilidad, la cual servirá como punto de apoyo para el plan de empresa, y evaluar el impacto sobre el entorno de actuación, a partir de valores éticos.	CE2.1 Explicar cómo surgen las ideas de negocio. CE2.2 Reconocer ideas innovadoras de iniciativas empresariales de pequeño negocio o microempresa en el entorno profesional y socio productivo. CE2.3 Indicar técnicas para la selección de ideas de negocio. CE2.4 Explicar la responsabilidad social de la empresa y su importancia como estrategia de negocio. CE2.5 En un supuesto práctico, donde se implementa una idea viable de negocio: - Aplicar técnicas para seleccionar la idea del negocio. - Definir la viabilidad de la idea. - Detallar las características de la idea del negocio, sus expectativas, actividad económica, producto o servicio, costo de operaciones, objetivos, valores, visión y misión. - Investigar información básica de mercado: el producto o servicio, precio, promoción, plaza, clientes, competencia, proveedores, entorno. - Reconocer instituciones que apoyan el desarrollo de emprendimientos. - Clasificar los recursos básicos de inversión inicial que se entiendan necesarios para la implantación de la idea, así como las fuentes de financiamiento más convenientes, a partir de los cálculos e información disponible. - Ordenar la información y presentarla mediante el uso de las aplicaciones informáticas. - Escoger el formato de plan de empresa e incluir datos recogidos.
RA3: Realizar el plan de mercadeo que impulse	CE3.1 Explicar los fundamentos del <i>marketing</i>. CE3.2 Reconocer la importancia de la estrategia de marketing.

los objetivos comerciales y el desarrollo óptimo del pequeño negocio o microempresa.	CE3.3 Relacionar los elementos del mercado. CE3.4 En un caso práctico en el que se necesita precisar la estrategia de comercialización del pequeño negocio o microempresa: - Elegir la estructura del plan de marketing. - Definir objetivos, misión y visión del plan. - Describir de manera detallada el producto o servicio a comercializar. - Identificar los posibles clientes a quien va dirigido el producto y/o servicio. - Identificar los proveedores. - Indagar sobre los competidores, sus fortalezas y debilidades. - Expresar las ventajas competitivas, fortalezas y debilidades del pequeño negocio. - Establecer estrategias de marketing para: ○ Presentación el producto y/o servicio ofertado. ○ Fijación de precios. ○ Fidelización de clientes. ○ Comunicación que especifique los canales de distribución del producto y/o servicio (cómo, cuándo, en qué tiempo y condiciones). ○ Organizar la información y colocarla en el plan de la empresa.
RA4: Determinar la estructura de organización del pequeño negocio o microempresa, de acuerdo con los objetivos planteados.	CE4.1 Explicar los diferentes aspectos de la estructura organizativa de un pequeño negocio o microempresa: organigrama, manual de funciones, descripción de puestos, controles internos. CE4.2 Definir el proceso de selección y contratación de personal. CE4.3 Indicar las obligaciones laborales según la legislación vigente. CE4.4 En un supuesto práctico debidamente orientado a las decisiones de organización del pequeño negocio o microempresa: - Determinar la estructura organizativa, fijando las áreas funcionales y actividades que se derivan de cada puesto, conforme a los objetivos previstos. - Representar la estructura en el organigrama, y enumerar la cantidad de personal en cada departamento. - Especificar los recursos humanos necesarios, según la estructura organizativa y las funciones por desarrollar en cada puesto. - Determinar la forma de contratación de personal más idónea en función de los objetivos previstos y optimización de recursos. - Especificar la logística de compra, ventas y atención al cliente. - Definir las políticas de higiene, calidad y seguridad que se van a implementar en función del producto o servicio que se ofrece. - Idear la ubicación y el espacio físico adecuados a los objetivos y al presupuesto disponible. - Definir la logística necesaria para el alquiler de espacio físico. - Establecer la distribución del espacio físico conforme al tipo y naturaleza del negocio. - Detallar el estilo de decoración del local, utilizando los elementos de lugar, según la idea y los recursos disponibles para generar ambiente agradable y crear identidad institucional.

	- Realizar la documentación de los procesos realizados e incluir en el plan de empresa.
RA5: Realizar actividades de gestión administrativa y financiera, básicas para poner en marcha un pequeño negocio o microempresa, delimitando las principales obligaciones laborales, contables y fiscales, de acuerdo con la legislación vigente.	CE5.1 Identificar las obligaciones laborales, contables, fiscales y los impuestos que se derivan de la actividad empresarial. CE5.2 Reconocer la legislación mercantil que regula los documentos de pago y los requisitos que debe cumplir la documentación e impresos (cheques, pagarés, etc.) en las operaciones mercantiles. CE5.3 Relacionar conceptos básicos de contabilidad, técnicas de registro de la información contable y elementos patrimoniales necesarios para el desarrollo de la actividad de pequeños negocios o microempresas. CE5.4 Precisar las diferencias entre inversión, gasto y pago, y entre ingreso y cobro. CE5.5 Identificar las fuentes y formas más habituales de financiamiento. CE5.6 Explicar el costo de inversión y de producción en la planificación económica para inicio del pequeño negocio. CE5.7 En un supuesto práctico en el que se pretende definir el proceso de gestión administrativa y financiera de un pequeño negocio o microempresa: - Preparar un archivo documental y guardar todo documento (entradas y salidas), aplicando técnicas de archivo y organización de documentos. - Decidir el medio de pago que se va a utilizar, según la legislación vigente. - Aplicar los procedimientos para tramitar la solicitud de un préstamo. - Identificar el proceso de gestión para el registro de altas y bajas laborales de empleados(as) en la Tesorería de la Seguridad Social y en el Ministerio de Trabajo. - Utilizar correctamente formularios para liquidaciones sencillas de impuestos, aplicando la legislación vigente. - Elaborar la documentación e incluir en el plan de empresas. CE5.8 A partir de un supuesto práctico, en el que se pretende caracterizar la planificación económico-financiera del pequeño negocio o microempresa: - Identificar las necesidades básicas de pre inversión e inversión inicial de operaciones, especificando las fuentes de financiamiento. - Establecer la composición del patrimonio inicial. - Determinar el costo de producción. - Plantear el formato adecuado para los documentos básicos comerciales y contables —pedidos, recibos y facturas, libro diario, libro de banco, libro de inventario—, especificando el flujo de procesos de dicha documentación; y realizar las cotizaciones correspondientes para su impresión. - Preparar el presupuesto especificando el flujo de ingresos y gastos mensuales, ventas, beneficios o resultados y balance general. - Realizar la documentación e incluir en el plan de empresa.
RA6: Precisar los procedimientos para la constitución legal del pequeño negocio o	CE6.1 Definir las distintas formas de incursionar en la actividad empresarial. CE6.2 Relacionar las diferentes formas jurídicas de la empresa; e identificar, en cada caso, el grado de responsabilidad, ventajas, desventajas y los requisitos legales para su constitución.

microempresa, de acuerdo con la legislación vigente.	CE6.3 Puntualizar los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución y establecimiento de un pequeño negocio o microempresa, especificando los documentos requeridos, los organismos en los que se tramitan, el costo, la forma y el plazo requeridos. CE6.4 A partir de un supuesto práctico en el que se requiere la constitución legal del pequeño negocio o microempresa de acuerdo con la legislación vigente: - Describir la actividad económica y objetivos de la empresa. - Decidir el nombre comercial y la forma jurídica conforme a la naturaleza del negocio y objetivos. - Identificar las vías de asesoría externa existente. - Determinar la imagen corporativa. - Redactar correctamente los documentos constitutivos requeridos: estatutos, acta de asamblea, determinación de aportes, lista de suscriptores, etc. - Esquematizar detalladamente el proceso de trámites legales para la constitución, especificando costo, duración de cada uno e institución responsable. - Establecer las obligaciones contables, detallando la información requerida, la vía, el plazo y las instituciones competentes para formalizarlo. - Realizar la documentación de los procesos realizados e incluir en plan de empresa.
RA7: Presentar el proyecto utilizando eficazmente las competencias, técnicas y personales, adquiridas durante la realización del proyecto de aprendizaje en el módulo formativo.	CE7.1 Formalizar el documento memoria del proyecto. CE7.2 Preparar una presentación del mismo en una feria, con el uso de medios tecnológicos. CE7.3 Exponer el proyecto, destacando sus objetivos y principales contenidos, y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo. CE7.4 Utilizar un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que esta sea organizada, clara, amena y eficaz. CE7.5 Realizar la defensa adecuada del proyecto durante la exposición, respondiendo razonadamente a posibles preguntas relativas al mismo, planteadas por el equipo evaluador.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Iniciativa emprendedora - Cultura emprendedora y empleo. - Generalidades. Importancia. - Perspectivas futuras. - Cultura emprendedora como necesidad social. Emprendedor(a) - Tipos. Cualidades.	Relación cultura emprendedora y empleo. Identificación de las cualidades, perfil y factores estimulantes del espíritu emprendedor. Análisis del alcance personal, familiar y social de los emprendimientos. Análisis de las perspectivas	Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendimiento. Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendimiento.

- Factores estimulantes. - Perfil. - Colaboración entre emprendedores y emprendedoras. Emprendimiento - Tipos. - Importancia. - ¿Cómo nace un emprendimiento? - El éxito de un emprendimiento. - Ventajas y desventajas. - Emprendimiento e innovación. - Riesgo y emprendimiento. Empresario(a) - Tipos. - Ventajas y desventajas. - Función. - Cualidades. - Actuación de emprendedores(as) como empleados(as) de una empresa. Factores para tomar en cuenta al emprender	futuras de los emprendimientos en la Rep. Dom. Definición del plan de vida. Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora. Análisis de los factores clave del éxito de un emprendimiento. Análisis de los principales aportes de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título: materiales, tecnología, organización del proceso, etc.	Valoración de la actitud emprendedora y la ética en la actividad productiva. Disposición al trabajo en equipo. Reconocimiento y valoración social de la empresa. Valoración de la ética empresarial. Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto. Disposición a la sociabilidad y el trabajo en equipo. Respeto a las normas y procedimientos. Valoración de la ética en el manejo de la información.
Ideas empresariales, el entorno y su desarrollo - Concepto de idea de negocio. - Fuentes. - Características de una buena idea de negocio. - La idea de negocio en el ámbito del perfil profesional. - La idea de negocio en el ámbito del entorno social y familiar. - Técnicas para la selección de ideas de negocio. Oportunidades de negocio - Fuentes. - Criterios de selección. - La innovación como fuente de oportunidad. La empresa y su entorno - Concepto jurídico y económico - Tipos. Clasificación. - Áreas funcionales. - Responsabilidad social	Identificación de ideas de negocio en la actividad económica asociada: - A la familia profesional del título. - Al ámbito local. Aplicación de herramientas para la determinación de la idea de negocio. Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet. Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de la idea seleccionada. Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada. Realización del estudio de viabilidad de la idea de negocio: - Selección de fuentes de información.	Pensamiento analítico y crítico en la interpretación de los datos obtenidos. Autoconfianza en la realización del trabajo de campo. Creatividad y autoconfianza en la presentación del plan. Valoración de la formalidad en la organización. Respeto por la igualdad de género. Valoración de las disposiciones legales en relación a las políticas de personal. Objetivo, en la toma de decisiones administrativas. Orientado a resultados

empresarial. - El entorno. Viabilidad de idea de negocio - Importancia. - Criterios. - Aspectos fundamentales. Análisis FODA - Importancia. El plan de empresa - Importancia. - Aspectos relevantes. - Recomendaciones básicas para escribir y presentar un buen plan de empresa.	- Diseño de formatos para la recolección de datos. Definición de la estructura del estudio. Interpretación de la información recogida en el estudio de mercado y definición del modelo de negocio que se va a desarrollar. Identificación de instituciones que apoyan el desarrollo de emprendimientos. Identificación de los recursos básicos de inversión inicial necesarios para la implantación de la idea, así como las fuentes de financiamiento más convenientes. Presentación del plan de viabilidad utilizando herramientas ofimáticas. Diseño del formato para el plan de empresa. Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado. Iniciar la redacción del plan de empresa, definiendo los datos generales: actividad, ubicación, misión, visión, objetivos, valores.	Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada. Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales. Valoración de la responsabilidad social y la ética empresarial. Valoración de la asociatividad para el desarrollo de la empresa. Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales. Seguridad en sí mismo(a) en el contacto con la audiencia. Valoración por la organización y limpieza del entorno. Creatividad máxima en la organización de los espacios para la feria. Dinámico y extrovertido en su afán por convencer sobre el proyecto en la celebración de la feria.
Plan de comercialización - Investigación de mercados. - Objetivos. - Importancia. - Fases. - El mercadeo y la competencia. - Clasificación del mercado. - El consumidor. El mercadeo y las ventas - El producto. - Características - Ciclo de vida Publicidad - Estrategia comercial	Diseñar el esquema del estudio de mercado. Determinación y aplicación de las estrategias de comercialización del pequeño negocio o microempresa: - Definición de misión, visión y objetivos de la estrategia. - Definición detallada del producto o servicio. Identificación de los posibles clientes, los proveedores, la competencia. Definición de políticas de precio	

- Políticas de ventas. El plan de marketing - Funciones. - Importancia. - Elementos.	y distribución. Estrategias de publicidad. Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades. Determinación del costo de la estrategia comercial. Determinación del valor agregado e innovación que se debe incluir en el modelo de negocio. Diseño del catálogo de productos. Presentación del plan.	
Aspectos organizacionales La organización. Estructura. Políticas. El personal - Funciones. - Selección. - Perfiles de puestos. - Políticas de incentivo y motivación. - Aspectos legales en la contratación de personal.	Decisiones organizacionales: - Imagen corporativa: nombre comercial, logo, marca, eslogan. - Diseño de estructura organizativa. - Descripción de puestos y manual de funciones. - Determinación de la forma de selección del personal. - Políticas organizacionales. - Delimitación del espacio físico, determinación de la ubicación, fachada, ambiente y decoración, equipamiento y mobiliario necesario para el emprendimiento.	
Gestión administrativa y financiera - Documentación administrativa. - Servicios bancarios para PYMES. - Cuentas corrientes. - Liquidación de ITBIS. - Logística de compraventa y alquiler de bienes inmuebles. - Contabilidad y libros de registros. - Obligaciones fiscales. - Impuestos que afectan la actividad de la empresa. - Calendario fiscal. - Liquidaciones de impuestos. Gestión financiera - Fundamentos contables.	Preparación de archivo documental. Gestión de servicios bancarios. Proceso de liquidación de impuestos. Definición de logística de compra y venta. Análisis del patrimonio inicial del pequeño negocio o microempresa. Distribución de la inversión. Gestión del financiamiento. Realizar cotizaciones de los activos, de materia prima y/o productos.	

- El patrimonio. - Cuentas de balances y de resultados - Fuentes de financiamiento. - Préstamos bancarios a corto y largo plazo. - El <i>leasing</i>. - El <i>factoring</i>. - Ayudas y subvenciones a las PYMES. El costo del producto o servicio - Tipos. - Clasificación. Planificación financiera La inversión - Gasto de pre inversión. - Inversión inicial. - Gasto de operaciones. Proyecciones financieras - Finalidades. - Aspectos fundamentales. - Tipos.	Estimación del costo. Análisis básico de viabilidad económico-financiera Proyección de ventas Proyección del flujo ingresos y egresos Proyección del Estado de Resultados y Balance General. Identificación de gastos y utilidades conforme a las proyecciones económicas.	
Constitución de pequeño negocio o microempresa en R.D. - Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. - Importancia y ventajas. - Formas jurídicas. - Tipos y requisitos. - Lo que se debe saber antes de constituir la empresa. - Documentos constitutivos. - Trámites oficiales. - Licencias y permisos. - Instituciones facultadas. - La asesoría y capacitación continua. - Importancia. - Áreas importantes de capacitación.	Elección de la forma jurídica. Proceso de gestión de la constitución y puesta en marcha del pequeño negocio. Trámites oficiales y documentos constitutivos de un pequeño negocio o microempresa: Elaboración de documentos: estatutos, registro mercantil, asamblea constitutiva, acta de asamblea, certificados de aportes u otros. Registro de nombre e imagen corporativa. Solicitud de licencias y permisos. Pago de impuestos.	
Técnicas para la presentación de un plan de empresa - La dicción. - El lenguaje corporal. - La empatía.	Preparación de la presentación mediante técnica expositiva. Ejecución de la exposición. Montaje y realización de feria.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos, capacidades y competencias sobre la actividad empresarial y la cultura emprendedora.
- Explicaciones del(de la) docente relacionadas con la iniciativa emprendedora y los fundamentos del marketing orientado a pequeños negocios o microempresas.
- Realización de debates, lluvia de ideas, mesas redondas y actividades de análisis sobre factores claves del éxito empresarial y la organización de un pequeño negocio o micro empresa.
- Utilización de internet como herramienta de comunicación y para la búsqueda de información, y realización de cine foro con videos de motivación y crecimiento personal.
- Estudio de caso, mediante el análisis de un hecho relacionado con los factores claves del éxito o el fracaso empresarial, reflexionando y planteando posibles alternativas de soluciones.
- Organización de grupos de trabajo, para el desarrollo de actividades en las que los alumnos trabajan en equipo y todos son responsables de un rol o una actividad para lograr determinados resultados comunes.
- Realización de visitas guiadas, tanto a instituciones relacionadas con los trámites legales para la creación de empresas para conocer los procedimientos y requisitos establecidos, así como visitas a ferias profesionales e intercambio de experiencias con otros politécnicos.
- Realización y exposición de un proyecto de emprendimiento en un tiempo determinado, incluyendo las etapas de planificación y realización de una serie de actividades e integrando los elementos del plan de empresa, a partir de la aplicación de los aprendizajes adquiridos.
- Retroalimentación positiva en cada sección de clase, en la que se evalúa el aprendizaje de los estudiantes.

MÓDULO: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

Nivel: 3

Código: MF_006_3

Duración: 90 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Ejercer los derechos y cumplir las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.	CE1.1 Identificar los conceptos básicos del derecho del trabajo. CE1.2 Identificar los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empleadores(as) y trabajadores(as): OIT, MT, empresas, sindicatos. CE1.3 Identificar los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral. CE1.4 Identificar los tipos de contratos según su naturaleza. CE1.5 Reconocer las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar. CE1.6 Identificar las causas y efectos de la modificación, así como la suspensión de los efectos del contrato de trabajo. CE1.7 Determinar las condiciones de trabajo de las diferentes modalidades de contratos. CE1.8 Identificar las principales causas de la terminación del contrato de trabajo.
RA2: Determinar la cobertura del Sistema Dominicano de	CE2.1 Identificar las principales características del Sistema Dominicano de Seguridad Social (SDSS). CE2.2 Valorar el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora

Seguridad Social, identificando las distintas clases de prestaciones.	de la calidad de vida de los ciudadanos. CE2.3 Identificar los regímenes de financiamiento existentes en el Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.4 Identificar las prestaciones que cubre el Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.5 Identificar los requisitos necesarios para acceder a cada uno de los componentes del Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.6 Identificar las obligaciones del empleador o empleadora y el trabajador o trabajadora dentro del Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.7 En un supuesto práctico correspondiente al Sistema Dominicano de Seguridad Social, requerir: - Las bases de cotización de cada uno de los componentes del sistema. - Las cuotas correspondientes a empleadores(as) y trabajadores(as).
RA3: Reconocer un sistema de gestión de seguridad y salud de una empresa u organización, e identificar las responsabilidades de los agentes implicados.	CE3.1 Identificar la legislación y los organismos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo. CE3.2 Valorar la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa, los trabajadores y la organización. CE3.3 Identificar los elementos del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. CE3.4 Identificar los mecanismos internos de vigilancia para la implementación del sistema de gestión de higiene y seguridad en el trabajo. CE3.5 Identificar las obligaciones del empleador o empleadora y del trabajador o trabajadora en materia de seguridad y salud en el trabajo. CE3.6 Explicar los factores de riesgos laborales en el ambiente de trabajo relacionados con el perfil profesional. CE3.7 Identificar las medidas preventivas aplicables para eliminar, minimizar o controlar los riesgos presentes en su ambiente de trabajo, relacionadas con el perfil profesional. CE3.8 Usos de las herramientas y equipos de prevención de accidentes laborales.
RA4: Aplicar las técnicas de comunicación para recibir y transmitir instrucciones e informaciones dentro del ambiente laboral.	CE4.1 Identificar las técnicas y elementos de un proceso de comunicación. CE4.2 Clasificar y caracterizar las etapas del proceso de comunicación. CE4.3 Identificar las barreras e interferencias que dificultan la comunicación dentro del ámbito laboral. CE4.4 Identificar los factores para manipular los datos de la percepción. CE4.5 En un supuesto práctico correspondiente a la recepción de instrucciones, establecer: - Objetivo fundamental de la instrucción; - El grado de autonomía para su realización; - Los resultados que se deben obtener; - Las personas a las que se debe informar; - Quién, cómo y cuándo se debe controlar el cumplimiento de la instrucción. CE4.6 Recibir y transmitir instrucciones para la ejecución práctica de ciertas tareas, operaciones o movimientos para comprobar la eficacia de la comunicación.

RA5: Contribuir a la resolución de conflictos que se originen en el ámbito laboral.	CE5.1 Identificar los tipos de conflictos en el trabajo y sus fuentes. CE5.2 Determinar las técnicas para la resolución pacífica de conflictos. CE5.3 Diferenciar entre datos y opiniones en el ámbito laboral. CE5.4 En un supuesto práctico correspondiente a la resolución de conflictos: - Identificar el problema. - Presentar ordenada y claramente el proceso seguido y los resultados obtenidos en la resolución de un problema. - Superar equilibrada y armónicamente las presiones e intereses entre los distintos miembros de un grupo. CE5.5 Explicar las diferentes posturas e intereses que pueden existir entre los trabajadores y la dirección de una organización.
RA6: Aplicar las estrategias del trabajo en equipo; y valorar su eficacia y eficiencia, para la consecución de los objetivos de la organización.	CE6.1 Identificar los elementos fundamentales del funcionamiento de un grupo y los factores que pueden modificar su dinámica. CE6.2 Valorar las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo, en relación con el título. CE6.3 Identificar las características del equipo de trabajo eficaz. CE6.4 En un supuesto práctico correspondiente al trabajo en equipo: - Describir el proceso de toma de decisiones en equipo: la participación, el consenso y el liderazgo. - Adaptarse e integrarse a un equipo, colaborando, dirigiendo o cumpliendo las órdenes, según el caso. - Aplicar técnicas de dinamización de grupos de trabajo.
RA7: Analizar las oportunidades de empleo, y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.	CE7.1 Valorar la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo. CE7.2 Identificar los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil. CE7.3 Identificar las principales fuentes de empleo y de inserción laboral relacionadas con el título. CE7.4 Identificar alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título. CE7.5 Realizar la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
RA8: Aplicar las técnicas de búsqueda de empleo.	CE8.1 Determinar las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo: Internet, redes sociales, entrevistas, prensa, bolsas de empleo, visitas a Oficinas Territoriales de Empleo (OTE), etc. CE8.2 Elaborar su currículum vitae y prepararse para asistir a una entrevista de trabajo. CE8.3 Identificar los elementos clave para una entrevista de trabajo. CE8.4 Identificar las diferentes pruebas utilizadas en el proceso de reclutamiento y selección dentro de una empresa u organización. CE8.5 En un supuesto práctico correspondiente a la entrevista de trabajo, cumplir con los siguientes requisitos: - Preparar el currículum y sus anexos - Carta de presentación - Aspectos personales - Objetivos profesionales claros

	- Comunicación verbal, no verbal y escrita - Puntualidad y vestimenta adecuada - Manejo de información sobre el puesto solicitado
--	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
El contrato de trabajo - Código de Trabajo. - Elementos del contrato. - Tipos de contrato de trabajo y características más importantes. - Jornada laboral: características de los tipos de jornada. - Salario: partes y estructura del salario. - Definición de los derechos, deberes y protección a la mujer, presentes en el Código de Trabajo.	Definición de los derechos, deberes y protección a la mujer, presentes en el código de trabajo. Manejo de los requisitos y elementos que caracterizan a los contratos. Identificación de las ventajas que, para empleadores(as) y trabajadores(as), tiene cada tipo de contrato. Identificación de las principales características de los tipos de jornada. Identificación de las partes, estructura y los tipos de salarios. Manejo de las garantías salariales y prestaciones laborales a las que tiene derecho el trabajador. Interpretación de la nómina.	Valoración de la necesidad de la regulación laboral. Respeto hacia las normas del trabajo. Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional. Reconocimiento de los cauces legales previstos como vía para resolver conflictos laborales. Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente en los colectivos más desprotegidos. Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de los trabajadores y la ciudadanía. Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.
Sistema Dominicano de Seguridad Social - Campo de aplicación. - Estructura. - Régimen. - Entidades gestoras y colaboradoras. - Obligaciones. - Acción protectora. - Clases y requisitos de las prestaciones.	Análisis de la estructura del Sistema de la Seguridad Social. Determinación de las principales obligaciones de empleadores(as) y trabajadores(as) en materia de Seguridad Social, afiliación y cotización. Análisis de la importancia del sistema general de la Seguridad Social. Conocimiento de los diferentes sub-sistemas de la Seguridad Social: contributivo, subsidiado y contributivo –subsidiado. Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.	Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social. Valoración de la prevención en salud e
Seguridad, salud e higiene en el trabajo - Riesgo profesional. - Medidas de prevención y	Leyes que aplican al sector y sus reglamentos y normativas. Análisis de factores de riesgo. Análisis de la evaluación de riesgos	Valoración de la prevención en salud e

protección. - Planes de emergencia y de evacuación. - Primeros auxilios. - Ley que aplica al sector, reglamentos y normativas. - Equipo de protección personal (EPP).	en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. Análisis de riesgos ligados a las: - Condiciones de seguridad. - Condiciones ambientales. - Condiciones ergonómicas y psicosociales. Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas. Análisis y determinación de las condiciones de trabajo. Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional. Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.	higiene en el trabajo. Valoración de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Valoración de la relación entre trabajo y salud. Interés en la adopción de medidas de prevención. Valoración de la formación preventiva en la empresa. Compromiso con la higiene y la seguridad. Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo. Valoración del aporte de las personas para la consecución de los objetivos empresariales.
Comunicación en la empresa - Técnicas de comunicación. - Tipos de comunicación. - Etapas de un proceso de comunicación. - Redes de comunicación, canales y medios. - Dificultades y barreras en la comunicación. - Recursos para manipular los datos de la percepción. - Información como función de dirección. - Negociación: conceptos, elementos y estrategias de negociación.	Caracterización de las técnicas y tipos de comunicación. Utilización de las redes de comunicación, canales y medios, para la consecución de los objetivos de la empresa.	Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización. Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.
Trabajo en equipo - Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan. - Características de los equipos de trabajo. - Estructuras organizativas de una	Identificación de las características de un equipo de trabajo eficaz. Análisis de la formación de los equipos de trabajo. Selección del tipo de equipo ideal para cada situación de trabajo. Análisis de los posibles roles de	Valoración de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y el desarrollo profesional.

empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin.	cada uno de los integrantes de un equipo de trabajo. Reconocimiento e identificación de las distintas fases por las que pasa un equipo de trabajo. Reconocimiento de la influencia de las actitudes de cada individuo en el equipo. Puesta en práctica de distintas técnicas de trabajo en equipo.	Identificación del itinerario formativo y profesional más adecuado de acuerdo con el perfil y expectativas. Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional. Respeto hacia las normas y reglamentos del trabajo. Responsabilidad respecto a sus funciones y a las normas. Compromiso con la higiene y la seguridad. Orden en el trabajo y el espacio laboral. Honradez e integridad en todos los actos en la empresa. Disciplina en el cumplimiento de las responsabilidades y horario. Tolerancia y respeto con sus compañeros de trabajo y superiores.
Resolución de conflictos - Conflicto: definición, característica, fuentes y etapas del conflicto. - Proceso para la resolución o supresión de un conflicto: mediación, conciliación y arbitraje. - Factores que influyen en la toma de decisión. - Métodos para la toma de decisión. - Fases para la toma de decisión.	Análisis del surgimiento de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas. Identificación de distintos tipos de conflictos, quienes intervienen y sus posiciones de partida. Reconocimiento de las principales fases de solución de conflictos, la intermediación y los buenos oficios. Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo. Identificación de las principales variables que influyen en el proceso de solución de conflictos. Análisis de las principales características de los medios pacíficos de solución de conflictos.	
Inserción laboral y aprendizaje a lo largo de la vida - Oportunidades de empleo. - Toma de decisión. - Oportunidades de aprendizaje. - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.	Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. Definición y análisis del sector profesional del título. Planificación de la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias.	

	Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada. Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.	
Técnicas de búsqueda de empleo - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. - Carta de presentación y currículum vitae. - Pruebas y entrevistas de selección. - Elementos clave de una entrevista de trabajo.	Cumplimiento de los documentos necesarios para la inserción laboral: carta de presentación, currículum vitae, anexos, etc. Realización de test para selección de personal y entrevistas simuladas. Manejo de información sobre el puesto solicitado. Búsqueda de empleo de manera eficaz utilizando los mecanismos existentes para tales fines: (bolsas electrónicas de empleo como www.empleateya.gob.do, anuncios en medios de comunicación, etc.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el joven pueda presentar en el tema de formación y orientación laboral.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados al ambiente laboral.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquirido para la resolución de situaciones laborales, como serían el recibir y transmitir instrucciones, la resolución de algún conflicto, trabajo en equipo entre otras.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionada a la búsqueda de información relativa al tema laboral.
- Resolución de problemas a través de una situación laboral planteada por el profesor los estudiantes apliquen de forma ordenada y coordinada las fases que implican la resolución de dicha situación.
- Realización de un proyecto donde el estudiante pueda resolver un problema o aborda una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, donde el resultado sea la inserción efectiva en el ambiente laboral.
- Aprendizaje individual y cooperativo donde el estudiante pone de manifiesto las competencias blandas (habilidades sociales) y aquellas relacionadas al ambiente laboral.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.

4. PERFIL DEL(DE LA) DOCENTE DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS

Requisitos para el ejercicio de la función docente:

1. Poseer los conocimientos y las competencias relacionadas con la especialidad de Electrónica en Comunicaciones que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- a. Para los módulos asociados a unidades de competencia: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de la Ingeniería y Arquitectura.
- b. Para los módulos comunes:
 - Módulo de Ofimática: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Tecnologías de la Información y la Comunicación.
 - Módulo de Formación y Orientación Laboral: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.
 - Módulo de Emprendimiento: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.

2. Competencia pedagógica acreditada por el Ministerio de Educación (habilitación docente).

3. Sin ser un requisito imprescindible, para los módulos asociados a unidades de competencia se valorará poseer experiencia profesional de un mínimo de dos años en el área de electrónica.

5. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 20 alumnos	Superficie m ² 30 alumnos
Aula polivalente	30	45
Laboratorio de informática	40	60
Taller de electrónica	60	90
Taller de automatismos	60	90

Módulo Formativo	MF1	MF2	MF3	MF4	MF5	MF6	MF7
Aula polivalente	x	x	x	x	x	x	x
Laboratorio de informática	x	x		x	x		
Taller de electrónica	x	x	x	x	x	x	x
Taller de automatismos		x			x	x	x

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- Mesa y silla para el profesor/profesora. - Mesa y sillas para alumnos y alumnas. - Pizarra para escribir con rotulador. - Material de aula.
Laboratorio de informática	- 30 PC instalados en red, con conexión a Internet para el alumnado. - PC para el profesor/profesora. - Escáner. - Impresora. - Mobiliario de aula. - Cañón de proyección. - Pantalla de proyección.

	- Reproductor audiovisual. - Pizarra electrónica. - Dispositivos de almacenamiento de datos, memorias USB, discos duros portátiles, CD y DVD. - Licencias de sistema operativo. - Licencia de uso de aplicaciones informáticas generales: procesador de textos, hoja de cálculo, base de datos, presentaciones, correo electrónico, retoque fotográfico, cortafuegos, antivirus, compresores y edición de páginas webs.
Taller de electrónica	- Mesa de trabajo para laboratorio de 2 puestos. - Aproximadamente 1800 x 900 x 780 mm, con posibilidad de nivelación, superficie laminado con plástico, resistente a rayones, ácidos y temperaturas. - Equipo de soldadura, con temperatura ajustable, caudín y pistola de aire caliente: - Fuente de alimentación variable, voltaje variable de salida: - Osciloscopio, doble trazo 100 MHz digital. - Osciloscopios digitales. - Generador de funciones. - Generador de radiofrecuencia - Amperímetro digital de tenaza, según IEC 1010. - Multímetro digital. - Probador de semiconductores. - Paneles para instalaciones interiores. - Elementos de protección de sobrecarga eléctrica. - Luminarias y lámparas de incandescencia, halógenas y de descarga y equipos de encendido. - Herramientas de electricista —destornilladores varios, tijeras, alicates— y de uso general: arcos de sierra, limas. - Herramientas para montaje y conexión de equipos y elementos tanto mecánicos como electromecánicos. - Instrumentos de medida electrónica. - Unidad de programación de microprocesadores. - Unidad de programación de PIC - Kit de piezas robóticas para ensamblar proyectos de módulos de tipo arduino. - Elementos y entrenadores de comunicaciones industriales.
Taller de automatismos	- Entrenador de transductores e instrumentación: tensiones, potencias, caudales, presiones, temperaturas etc. - Equipo de regulación y control. - Equipo electrónico de potencia y convertidores de potencia. - Equipo de máquinas eléctricas: bancos de ensayos, control, regulación y acoplamiento de máquinas eléctricas estáticas y rotativas. - Entrenadores para electrotecnia. - Contactores trifásicos y elementos auxiliares de mando. - Entrenadores de controles lógicos programables, PLC.

	- Manipuladores y robot. - Elementos para montaje y simulación de sistemas hidráulicos, neumáticos, electrohidráulicos y electroneumáticos. - Paneles modulares para montaje de sistemas. - Equipamientos y elementos de medición y control de posición que incluyan: servomotores, motores paso a paso, tarjetas de conteo. - Tarjetas de posicionamiento. - Paneles para instalaciones de automatismos. - Marcadores de revoluciones (tacómetros).
--	--

Los diversos espacios formativos específicos identificados, así como las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial y de seguridad y salud en el trabajo vigente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los estudiantes.

El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento. La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de estudiantes matriculados y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos que se impartan en los referidos espacios.

El Ministerio de Educación velará para que las instalaciones y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

En el caso de que la formación se dirija a personas con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables a la infraestructura, para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Los equipamientos que se incluyan en cada espacio de enseñanza aprendizaje han de ser los necesarios y suficientes para garantizar a los estudiantes la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza.

6. CRÉDITOS

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL

Nombre	Cargo	Organización
Zobeida Sánchez	Directora General de Educación Secundaria	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Mercedes María Matrillé Lajara	Directora de Educación Técnico Profesional	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
José del Carmen Canario	Director Departamental DC	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Francisca M ^a Arbizu Echávarri	Asesora Internacional Experta en Reforma Curricular	Proyecto de Cooperación Delegada UE-AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II
Sara Martín Mínguez	Coordinadora de Proyectos	Proyecto de Cooperación Delegada UE-AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II

GRUPO DE TRABAJO DE LA FAMILIA PROFESIONAL ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

Nombre	Cargo	Organización
Responsables del Grupo de Trabajo		
José Miguel Periel	Coordinador. Técnico Docente Nacional.	Dirección de Educación Técnico Profesional, Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Alejandro Alcántara	Secretario Técnico. Técnico Docente Nacional.	Dirección de Educación Técnico Profesional, Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Verónica García	Soporte Técnico	Dirección de Educación Técnico Profesional, Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Luis Valdez	Soporte Técnico	Dirección de Educación Técnico Profesional, Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
José María Conde	Asesor Internacional Experto en Electricidad y Electrónica	Proyecto de Cooperación Delegada UE-AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II
Expertos Tecnológicos y Formativos		
Darío Alberto Matos	Jefe de Diseño - Ingeniería - PLS	Eaton-Itabo
Edwin Cristóbal Felipe Portorreal	Encargado de Operación de Planta C.H. Palomino	Empresa de Generación Hidroeléctrica (EGEHID)
Fausto Eduardo Vargas Durán	Encargado de Operación de Planta C.H. Rincón	Empresa de Generación Hidroeléctrica (EGEHID)
Franklin Espinal Cruz	Técnico Biomédico	Fec Medical

José Daniel Rumaldo Acosta	Encargado del Depto. de Ingeniería	Radio Educativa
Juan Alejandro Sánchez Chovett	Encargado de Mantenimiento	Eaton-Itabo
Lázaro Eduardo Cruz Jorge	Físico Encargado de Electromedicina	Macrotech Farmacéutica
Oresi Ignacio García Felipe	Técnico Biomédico	Hospital Regional Dr. Vinicio Calventi
Pedro José Espinal Del Rosario	Maestro técnico	Instituto Politécnico Pilar Constanzo
Rafael Antonio Ramírez Peguero	Encargado del Departamento de Radiotransmisión	Radio Educativa
Ramón Suriel De La Cruz	Técnico de Desarrollo y Vinculación Curricular	Instituto de Formación Profesional (Infotep)
Ramón Humberto De Jesús Valdez Soriano	Ing. Encargado de Área	Eaton -Itabo
Víctor Hugo Calderón Lung	Gerente de Electromedicina	Hospital General Plaza de la Salud
Arcadio Esteban Rodríguez Gómez	Maestro Técnico	Instituto Politécnico Industrial de Santiago (Ipisa)
Arcenio Paulino Salcedo	Maestro Técnico	Instituto Politécnico Industrial de Santiago (Ipisa)
Bienvenido Armando García Lara	Maestro Técnico de Refrigeración	Instituto Politécnico de Haina
Jonal Waldin Vallejo Reynoso	Encargado de Mecatrónica	Instituto Politécnico Aragón
Carlos José Heredia	Coordinador Técnico de Talleres y Laboratorios	Instituto Politécnico Loyola
Jorge Luis Maldonado	Coordinador de Electrónica Industrial	Instituto Politécnico Loyola
Juan Reynoso Reinoso	Maestro Técnico	Politécnico Colombina Canario
Luis Alberto Trinidad Urraca	Maestro Técnico	Instituto Politécnico Pilar Constanzo
Luis Sobet Ramírez	Profesor Electrónica Industrial	Instituto Politécnico de Haina
Martín Roberto Alnos Grano De Oro	Coordinador Técnico	Politécnico Colombina Canario

ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

Nombre	Cargo	Organización
Pedro de la Cruz	Supervisor de Extracción	TINFLEX
Rafael Sánchez Melo	Ingeniero en Telecomunicaciones	INDOTEL
Darío Alberto Matos	Coordinador de Proyectos	EATON
José Pichardo	Secretario de Actas	ADONTRA
Esperanza Tejeda Pérez	Encargada del Departamento de Desarrollo Organizacional	Empresa de Generación Hidroeléctrica (EGEHID)
Esteban García Herrera	Estudiante	Liceo República de Ecuador
Wagner Báez Cerda	Técnico Normalizador Eléctrico	Instituto Nacional para la Calidad (INDOCAL)
Tomás Varona R.	Encargado de Departamento de Energía Eléctrica	Ministerio de Energía y Mina
Félix Cabral	Encargado de Departamento	Comisión Nacional de Energía
Catalino Árchivald Francis	Presidente	ADONTRA

Antonio Rodríguez Francisco	Encargado Taller electricidad	INFOTEP
Rafael Félix Marrero	Encargado Taller Electrónica	INFOTEP
Dionicio Liranzo Montero	Facilitador	INFOTEP
Domingo Asencio	Director Docente	Dirección General de Adultos, Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Roque Ureña	Gerente	Esc - Group
Elías Gómez	Director del Programa Nacional para la Protección de la Capa de Ozono	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Manuel E. Pérez	Gerente Senior, Coordinación Técnica Unidad Ejecutora de Proyecto de Generación	Corporación Dominicana De Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE)
Douglas Hasbún José	Gerente de Capacitación Laboral de la Unidad de Programas y Proyectos	Ministerio de Trabajo
Víctor Hugo Calderón	Gerente de Electromedicina	Hospital General Plaza de la Salud
Pedro Hernández	Director	Instituto Politécnico Loyola
Arcelis Ceballos	Administrador	Megatone Electronics
Juan Antonio del Rosario	Encargado de Electromedicina	Ministerio Salud Pública
Azalia Herrera	Técnico Docente Nacional	Dirección General de Educación Especial, Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Matías Martín	Coordinador de programa	AECID
Fausto Vargas Durán	Encargado de Operación Central Hidroeléctrica	Empresa de Generación Hidroeléctrica (EGEHID)
Javiel Elena Morales	Coordinador	Dirección General de Currículo, Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Evelyn González	Directora	Instituto Politécnico de Haina (IPHA)
José Daniel Rumaldo Acosta	Encargado del Depto. de Ingeniería	Radio Educativa
Rafael Antonio Ramírez Peguero	Encargado del Departamento de Radiotransmisión	Radio Educativa