

BACHILLERATO TÉCNICO

**INSTALACIONES, EQUIPOS Y
MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

FIGURA PROFESIONAL

ESPECIFICACIÓN DE COMPETENCIA

COMPETENCIA GENERAL	
Instalación y mantenimiento de servicios eléctricos específicos incluido los sistemas automatizados, líneas de enlace de energía eléctrica en baja tensión y máquinas eléctricas estáticas y rotativas , en el entorno de edificaciones cumpliendo los estándares y normas de calidad, seguridad y ambientales	
UNIDADES DE COMPETENCIA	
UC 1.	Realizar la instalación y el mantenimiento de servicios especiales en el entorno de edificaciones.
UC 2.	Realizar y mantener instalaciones eléctricas convencionales y automatizadas en el entorno de edificaciones.
UC 3.	Realizar y mantener instalaciones de enlace en tableros de distribución para el suministro de energía eléctrica de baja tensión en edificaciones.
UC 4.	Instalar, ensayar y mantener máquinas eléctricas estáticas y rotativas de hasta 1 KW.
ELEMENTOS DE COMPETENCIA	
UNIDAD DE COMPETENCIA 1:	
REALIZAR LA INSTALACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE SERVICIOS ESPECIALES EN EL ENTORNO DE EDIFICACIONES	
1.1.	Instalar y mantener antenas de TV en edificaciones, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y documentación técnica, realizando las pruebas y ajustes necesarios para asegurar la óptima calidad en la recepción de las señales.
1.2.	Instalar y mantener equipos y sistemas de telefonía e intercomunicación en edificaciones de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, realizando las pruebas y los ajustes necesarios para asegurar la óptima calidad de la comunicación.
1.3.	Instalar y mantener equipos y sistemas de megafonía, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos la documentación técnica , realizando las pruebas y los ajustes necesarios para asegurar la óptima calidad de audición en ambientes abiertos.
1.4.	Mantener instalaciones de energía solar fotovoltaica en edificaciones de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, para asegurar su funcionalidad y óptimo rendimiento.
1.5.	Instalar y mantener circuitos cerrados de televisión CCTV en edificaciones, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, realizando las pruebas y los ajustes necesarios para asegurar la calidad en la recepción de las señales.
1.6.	Instalar y mantener sistemas de seguridad contra incendios y anti robo en el entorno

de edificaciones, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, realizando las pruebas y los ajustes necesarios para asegurar la fiabilidad de la instalación.

- 1.7. Leer e interpretar planos y documentación técnica usados en la instalación y mantenimiento de servicios específicos en edificaciones, en concordancia con las normas y estándares vigentes y aquellas especificaciones acordadas con el cliente.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2:

REALIZAR Y MANTENER INSTALACIONES ELÉCTRICAS CONVENCIONALES Y AUTOMATIZADAS EN EL ENTORNO DE EDIFICACIONES

- 2.1. Instalar y mantener, sistemas eléctricos convencionales de iluminación, interruptores y tomas de energía en el entorno de edificaciones, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, realizando las pruebas de seguridad eléctrica y funcionalidad requeridas.
- 2.2. Instalar y mantener sistemas eléctricos de distribución, maniobra, protección y regulación en edificaciones, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, realizando las pruebas de seguridad eléctrica y funcionalidad requeridas.
- 2.3. Mantener instalaciones de sistemas automatizados de gestión energética, seguridad, confort y comunicación, en el entorno de edificaciones, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, realizando las pruebas funcionales requeridas, y optimizando los recursos disponibles.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3:

REALIZAR Y MANTENER INSTALACIONES DE ENLACE EN TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN PARA EL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN EN EDIFICACIONES

- 3.1. Instalar líneas eléctricas de enlace en baja tensión (BT) aéreas y/o subterráneas, utilizando la documentación técnica pertinente, en las condiciones de seguridad establecidas.
- 3.2. Operar y mantener líneas eléctricas de enlace aéreas y subterráneas en BT, realizando las maniobras de corte y puesta a tierra, de acuerdo a los procedimientos y normas de seguridad establecidos.
- 3.3. Instalar equipos de suministro de energía eléctrica en BT para instalaciones residenciales y comerciales, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, en las condiciones de calidad y seguridad requeridas.
- 3.4. Instalar y mantener sistemas de suministro de energía eléctrica en BT en residencias y edificaciones, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, en las condiciones de calidad y seguridad requeridas.
- 3.5. Asistir en la elaboración de la documentación técnica y operativa de las instalaciones eléctricas de BT en el ámbito de su competencia, seleccionando los dispositivos y materiales con los costos establecidos, en el soporte adecuado y con

los medios normalizados.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4:
INSTALAR, ENSAYAR Y MANTENER MÁQUINAS ELÉCTRICAS ESTÁTICAS Y ROTATIVAS DE
HASTA 1 KW

- 4.1. Realizar la instalación y los ensayos de transformadores eléctricos de pequeña potencia, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, realizando los ensayos y pruebas establecidos en los protocolos normalizados.
- 4.2. Mantener transformadores eléctricos de mediana potencia, de acuerdo a los programas de mantenimiento periódicos en concordancia con los ensayos normalizados para garantizar un funcionamiento fiable del equipo.
- 4.3. Mantener y ensayar todo tipo de motores eléctricos de hasta 1KW según los programas periódicos de mantenimiento, realizando los ensayos normalizados para la localización y corrección de fallas que aseguren el óptimo rendimiento y seguridad en su régimen nominal de funcionamiento.

DESARROLLO DE UNIDADES DE COMPETENCIA

UNIDAD DE COMPETENCIA 1:
REALIZAR LA INSTALACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE SERVICIOS ESPECIALES EN EL
ENTORNO DE EDIFICACIONES

Elementos de competencia y criterios de realización

- 1.1. Instalar y mantener antenas de TV en edificaciones, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y documentación técnica, realizando las pruebas y ajustes necesarios para asegurar la óptima calidad en la recepción de las señales.
 - Identifica y selecciona los materiales y accesorios necesarios para la instalación de antenas utilizando la documentación técnica pertinente.
 - Realiza el replanteo y ubicación de las canalizaciones, mástiles y torres, elementos de antena y demás dispositivos estructurales de la instalación para optimizar los recursos, garantizar la seguridad mecánica y eléctrica del montaje y evitar posibles fuentes de interferencias.
 - Realiza el ensamblado con los elementos que constituyen la antena de acuerdo a los planos e instrucciones del fabricante.
 - Realiza la instalación de antenas de radio, TV y parabólicas satelitales, de acuerdo a los planos y manuales técnicos, utilizando los medios y equipos de seguridad para trabajos en altura.
 - Verifica que la instalación de la antena y equipos de la instalación cumple la normativa vigente, que la ubicación de los equipos activos de la instalación sea accesible y cumpla las condiciones requeridas de refrigeración.
 - Realiza el cableado y conexión de acuerdo con los esquemas y planos de instalación, asegurando la fiabilidad de las conexiones en los terminales.
 - Realiza las pruebas de funcionamiento de las instalaciones siguiendo los

procedimientos y protocolos normalizados, asegurando el correcto funcionamiento de la antena.

- Realiza el mantenimiento o reparación de las antenas, detectado averías en la instalación, diagnosticando la causa de la misma, corrigiendo el problema y verificando que la calidad de la comunicación sea la prevista, para garantizar la operatividad óptima de la antena.
- Observa en todo momento la normativa de seguridad personal y de los equipos en especial aquellas referentes a trabajos en altura.

1.2. Instalar y mantener equipos y sistemas de telefonía e intercomunicación en edificaciones de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, realizando las pruebas y los ajustes necesarios para asegurar la óptima calidad de la comunicación.

- Identifica y selecciona los materiales y accesorios necesarios de acuerdo con el plan de intervención utilizando la documentación técnica pertinente
- Realiza el replanteo y la instalación de los equipos de telefonía e intercomunicación en edificaciones, identificando los distintos tipos de canalizaciones, conductores, armarios, cajas y complementos auxiliares según su uso y localización, clasificando los elementos de distribución (regletas de interconexión, regletas de distribución, centrales) según su ubicación.
- Realiza las instalaciones de señales distribuidas por cable, identificando los conductores utilizados en la distribución de las señales de cable (fibra óptica, coaxiales, multipar), localizando la ubicación de los dispositivos y cajas de entrada de la señal de cable e identificando los tubos y registros para la distribución de la señal de cable en el edificio.
- Realiza la preparación de canalizaciones eléctricas, (tubos rígidos, tubos flexibles, canaletas, bandejas, soportes) y elementos auxiliares, identificando según el catálogo las características eléctricas y mecánicas y mecaniza las canalizaciones y de acuerdo a los planos y normas respectivas.
- Realiza la instalación de las canalizaciones comprobando su correcto dimensionamiento ubicación y fijación, e identifica los tubos y canalizaciones para realizar el posterior tendido de los conductores.
- Identifica en catálogos las características y normas de los diferentes tipos de cables conductores (coaxial, de pares, de fibra óptica) empleados en las instalaciones de telefonía e intercomunicación.
- Realiza la colocación de fijaciones en las instalaciones de telefonía e intercomunicación, identificando en catálogos los tipos de fijaciones (soportes, estructuras, tornillería, grapas, abrazaderas, fijaciones químicas) utilizadas en las instalaciones de telecomunicaciones y las características de las fijaciones y aplica las técnicas de montaje de las fijaciones.
- Realiza el tendido de los conductores mediante técnicas de introducción y sujeción de la guía pasacable, técnicas de tendido de conductores y etiquetado de conductores, aplicando las normas de seguridad y realiza la identificación y etiquetado de conductores.
- Realiza las pruebas de funcionamiento de la instalación siguiendo los procedimientos según las normas, asegurando la calidad en la comunicación.

- Elabora el informe de la intervención y recoge la información necesaria, con la precisión requerida y en el formato correspondiente, así como la aceptación de la instalación por parte del cliente.
- Detecta, diagnostica y corrige averías en la instalación y verifica que la calidad de la comunicación es la prevista.
- Elabora el informe de mantenimiento donde recoge la información necesaria con la precisión requerida y en el formato normalizado.
- Utiliza equipos de medición, equipos de seguridad, aparejos y herramientas para la realización de las tareas de instalación o mantenimiento, mostrando dominio y seguridad en su utilización y manejo.
- Aplica normas de seguridad, y gestión medio ambiental en los trabajos realizados en especial aquellos referentes a trabajos en altura.

1.3. Instalar y mantener equipos y sistemas de megafonía, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos la documentación técnica , realizando las pruebas y los ajustes necesarios para asegurar la óptima calidad de audición en ambientes abiertos.

- Identifica y selecciona los materiales y accesorios necesarios de acuerdo con el plan de intervención utilizando la documentación técnica pertinente
- Realiza los replanteos y ubicación de las canalizaciones y demás elementos de la instalación optimizando los recursos.
- Realiza las instalaciones de megafonía y sonorización localizando los elementos (fuentes, micrófonos, altavoces, amplificadores, entre otros) que forman parte de una instalación de megafonía y sonorización, diferenciando los distintos tipos de canalizaciones, conductores, cajas y complementos auxiliares según su uso y localización, ensamblado los terminales en las instalaciones.
- Realiza los cableados y conexiones de acuerdo con los esquemas, asegurando la fiabilidad de las conexiones en los terminales, colocando las cajas y tapas.
- Realiza las pruebas funcionales de la instalación siguiendo los procedimientos oportunos para asegurar la calidad en la audición.
- Elabora el informe de puesta en marcha donde recoge la información necesaria, con la precisión requerida y en el formato correspondiente, así como la aceptación de la instalación por parte del cliente.
- Detecta, diagnostica y corrige averías en la instalación se dentro de un tiempo adecuado y verifica que la calidad de la audición es la prevista.
- Elabora el informe de la intervención en la reparación de instalación donde recoge la información necesaria con la precisión requerida y en el formato correspondiente.

1.4. Mantener instalaciones de energía solar fotovoltaica en edificaciones de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, para asegurar su funcionalidad y óptimo rendimiento.

- Identifica y selecciona los materiales y accesorios necesarios de acuerdo con el plan de intervención utilizando la documentación técnica pertinente
- Realiza los replanteos y ubicación de las canalizaciones, paneles, soportes y demás elementos de la instalación de energía solar optimizando los recursos y

garantizando la seguridad mecánica y eléctrica.

- Realiza los ajustes mecánicos de los paneles solares atendiendo a la zona de ubicación, asegurando el máximo aprovechamiento de la energía recibida.
- Detecta, diagnostica y corrige averías en la instalación dentro de un tiempo adecuado y verifica que la funcionalidad y rendimiento de dicha instalación es la prevista.
- Realiza los cableados y conexiones de los sistemas sometidos a mantenimiento de acuerdo con los esquemas funcionales, asegurando la fiabilidad de las conexiones en los terminales.
- Realiza las pruebas funcionales de la instalación sometidas a mantenimiento siguiendo los procedimientos oportunos, asegurando el rendimiento previsto.
- Elabora el informe técnico del mantenimiento realizado, donde recoge la información del procedimiento y resultados, con la precisión requerida y en el formato correspondiente, así como la aceptación de la instalación por parte del cliente.
- Elabora el informe de la intervención en la reparación de instalación donde recoge la información necesaria con la precisión requerida y en el formato correspondiente.

1.5. Instalar y mantener circuitos cerrados de televisión CCTV en edificaciones, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, realizando las pruebas y los ajustes necesarios para asegurar la calidad en la recepción de las señales.

- Identifica y selecciona los materiales y accesorios necesarios de acuerdo con el plan de intervención utilizando la documentación técnica pertinente
- Realiza el replanteo y ubicación de las canalizaciones, equipos y demás dispositivos de la instalación y optimiza así los recursos, garantizando la seguridad mecánica y eléctrica del montaje para evitar posibles fuentes de interferencias.
- Verifica que los equipos y la instalación cumpla con la normativa vigente.
- Realiza el montaje de equipos, el cableado y conexiones de acuerdo con los esquemas, asegurando la fiabilidad de las conexiones en los terminales.
- Realiza las pruebas de funcionamiento de la instalación siguiendo los procedimientos establecidos, asegurándose de la calidad en la recepción de señal.
- Detecta averías en la instalación, diagnostica la causa de la misma y corrige el problema, verificando que la calidad de la comunicación es la adecuado.

1.6. Instalar y mantener sistemas de seguridad contra incendios y anti robo en el entorno de edificaciones, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica , realizando las pruebas y los ajustes necesarios para asegurar la fiabilidad de la instalación.

- Identifica y selecciona los materiales y accesorios necesarios de acuerdo con el plan de intervención utilizando la documentación técnica pertinente
- Realiza los replanteos y ubicación de las canalizaciones y demás elementos de la instalación optimizando los recursos y garantizando la seguridad y eléctrica del

montaje.

- Identificando y clasifica los elementos (placa de calle, terminales de usuario, fuente de alimentación, abre puertas, sirenas, detectores de presencia, de humo) que forman parte de una instalación de control de accesos y contra incendios.
- Prepara y ensambla los elementos que constituyen las instalaciones de control de accesos y contra incendios (placas de calle, teléfonos, cámaras, sensores, alarmas entre otros) localizando la ubicación de los elementos, diferenciando los distintos tipos de canalizaciones, conductores, cajas y complementos auxiliares según su uso y localización.
- Mecaniza y coloca las cajas mediante fijaciones y realiza el montaje de equipos y elementos (placas de calle, teléfonos, fuentes de alimentación, abre puertas, entre otros)
- Realiza los cableados y conexiones de acuerdo con los esquemas, asegurando la fiabilidad de las conexiones en los terminales y coloca las tapas
- Realiza las pruebas funcionales de la instalación siguiendo los procedimientos oportunos, asegurando la fiabilidad prescrita.
- Elabora el informe de puesta en marcha recogiendo la información necesaria, con la precisión requerida y en el formato correspondiente, así como la aceptación de la instalación por parte del cliente.
- Detecta, diagnostica y corrige averías en la instalación se dentro de un tiempo adecuado y verifica que la funcionalidad y rendimiento de dicha instalación es la prevista.
- Elabora el informe de la intervención en la reparación de la instalación donde recoge la información necesaria con la precisión requerida y en el formato correspondiente.

1.7. Leer e interpretar planos y documentación técnica usados en la instalación y mantenimiento de servicios específicos en edificaciones, en concordancia con las normas y estándares vigentes y aquellas especificaciones acordadas con el cliente.

- Investiga y selecciona la información técnica pertinente para garantizar los requerimientos técnico funcionales y económicos de la intervención
- Analiza los planos de la solución adoptada verificando que estos contengan con la precisión requerida toda la información correspondiente a la intervención que se va a realizar.
- Elabora de forma clara y precisa, esquemas, cuadros, hojas de cálculo y anotaciones auxiliares, para realizar la intervención de acuerdo con la solución técnica adoptada y ajustándose al presupuesto acordado.

Especificación del Campo Ocupacional

Información (naturaleza, tipo y soportes):

Utilizada:

- Órdenes de trabajo internas
- Manuales técnicos de los equipos utilizados.
- Manuales de programación de equipos específicos de audio y video, telefonía e intercomunicadores. Sistemas de seguridad, megafonía y gestión energética

- Documentación de proyectos de las instalaciones y equipos especificados.
- Catálogos técnico- comerciales de los productos utilizados en las instalaciones.
- Proformas y facturas

Generada:

- Sub Órdenes de trabajo
- Informes y planos de realización
- Proformas y facturas

Equipos y programas informáticos:

- Ordenadores, programas de diseño asistido por computadora y toda clase de periféricos, incluyendo scanner, plotter e impresora.
- Equipos de programación para instalación de audio y video, telefonía e intercomunicación, sistemas de seguridad, megafonía y gestión energética
- Programas para equipos específicos de audio y video, telefonía e intercomunicación, sistemas de seguridad, megafonía y gestión energética

Medios de trabajo:

- Toda clase de herramientas manuales para trabajos eléctricos y electrónicos, incluyendo pelacables, tenazas de presión para terminales y ferrules.
- Toda clase de herramientas manuales para trabajos mecánicos, incluyendo alicates universales y destornilladores de punta plana y de punta de estrella.
- Máquinas para trabajos de mecanizado básico, incluyendo taladro, remachadora y punchadora.
- Instrumentación para medidas eléctricas: multímetro, pinza amperimétrica, comprobador de fases, medidor de aislamiento y fasímetro, medidor de puesta a tierra, medidor de sonido
- Vestimenta y Kit de seguridad

Procesos, métodos y procedimientos:

- Procedimientos de canalización en instalaciones de para instalaciones y servicios específicos en el entorno de edificaciones.
- Procedimientos de cableado y conexión de equipos y tableros eléctricos para instalaciones y servicios específicos en el entorno de edificaciones.
- Procedimientos de localización de averías en equipos e instalaciones de servicios específicos en el entorno de edificaciones.
- Técnicas de programación de equipos de control automático para instalaciones y servicios específicos en el entorno de edificaciones.
- Métodos y técnicas de mantenimiento.

Principales resultados del trabajo:

- Instalaciones eficientes de equipos de audio y video, telefonía e intercomunicación, sistemas de seguridad, megafonía y gestión energética
- Mantenimiento de equipos y sistemas específicos de audio y video, telefonía e intercomunicación, sistemas de seguridad, megafonía y gestión energética.

Organizaciones y/o personas relacionadas:

- Empresas gestoras de instalaciones y servicios específicos en el entorno de edificaciones.
- Empresas de sonorización e iluminación
- Pequeñas, medianas y grandes empresas públicas y privadas, por cuenta propia o ajena, en las áreas de mantenimiento y asistencia técnica para instalaciones y servicios específicos en el entorno de edificaciones.
- Empresas de instalación de sistemas de seguridad.
- Empresas constructoras en general.

Especificación de Conocimientos y Capacidades**A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES**

- Analizar la instalación y mantenimiento de antenas incluido televisión satelital, identificando los materiales y accesorios necesarios para el montaje de antenas, el procedimiento de ensamblado de los elementos que la constituyen y su emplazamiento y la utilización de los medios y equipos de seguridad para trabajos en altura.
- Analizar la instalación y mantenimiento de telefonía interior e intercomunicación, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas.
- Analizar las instalaciones y mantenimiento de equipos de megafonía, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas.
- Analizar la instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de energía solar fotovoltaica, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas.
- Analizar la instalación y mantenimiento de sistemas de CCTV, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas.
- Analizar la instalación y mantenimiento de sistemas de gestión de seguridad, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas.
- Diagnosticar disfunciones y averías en instalaciones de servicios específicos en el entorno de edificaciones, siguiendo los procedimientos y normas establecidas,
- Planificar y proponer soluciones para realizar intervenciones en instalaciones de servicios específicos en el entorno de edificaciones, en condiciones de calidad, seguridad y tiempo de respuesta establecido.
- Realizar intervenciones de instalación y mantenimiento en instalaciones de servicios específicos en el entorno de edificaciones, en condiciones de calidad, seguridad y tiempo de respuesta establecido, en condiciones de calidad, seguridad, respeto medioambiental y tiempo de respuesta establecido.
- Realizar la actualización, reconfiguración y ajuste de equipos de servicios específicos en el entorno de edificaciones, en condiciones de calidad, seguridad, respeto medioambiental y tiempo de respuesta establecido.
- Elaborar la documentación técnico económica correspondiente al plan de intervención.

B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES

- **Conceptos asociados a Instalaciones de antenas:** Fenómenos radioeléctricos. Clasificación de las instalaciones de antenas.
- **Conceptos asociados a Instalaciones de telefonía interior e intercomunicación:** Clasificación de las instalaciones de telefonía interior e intercomunicación. Actualización y reconfiguración del hardware. Actualización y reconfiguración del software. Métodos. Técnicas y métodos para la actualización de un firmware. Actualización y modificación de parámetros Herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares. Técnicas de mantenimiento correctivo. Tipología de averías. Efectos y causas. Técnicas de reparación. Pruebas, medidas y procedimientos. Técnicas y optimización de los procesos de soldadura. Estaciones de soldadura. Herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares. Técnicas de montaje y extracción de componentes y tarjetas. Protocolos de puesta en funcionamiento de equipos.
- **Conceptos asociados a Megafonía:** Fenómenos acústicos. Clasificación de las instalaciones electroacústicas. Conceptos y hechos asociados a las técnicas específicas de montaje, diagnóstico y localización de averías.
- **Conceptos asociados a instalaciones energía solar fotovoltaica:** Energías renovables. Energía solar. Equipos y técnicas de instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- **Conceptos asociados a instalaciones de seguridad anti robo:** Clasificación, sistema de supervisión y control, Equipos, técnicas de instalación, ajustes y puesta a punto.
- **Conceptos asociados a instalaciones de sistemas contra incendio: Clasificación,** sistema de supervisión y control, Equipos, técnicas de instalación, ajustes y puesta a punto. Normas
- **Consideraciones medioambientales y de seguridad en el puesto de trabajo.** Seguridad eléctrica y en altura. Gestión medioambiental. Reciclaje de elementos y equipos eléctricos y electrónicos
- **Fuentes de carga electrostática:** Prevención de daños por descargas electrostáticas. Sistemas de puesta a tierra, pararrayos.
- **Conceptos asociados al mantenimiento preventivo y correctivo aplicado a servicios específicos en el entorno de edificaciones:** Conceptos generales de mantenimiento, Lectura de Planos y esquemas. Interpretación de manuales técnicos. Equipos de medición y supervisión. Herramientas informáticas para el mantenimiento. Plan de calidad en la ejecución del mantenimiento. Protocolo de medidas. Históricos de servicio. Elaboración y mantenimiento. Informes de puesta en marcha. Normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales. Normativa de gestión de residuos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2:

REALIZAR Y MANTENER INSTALACIONES ELÉCTRICAS CONVENCIONALES Y AUTOMATIZADAS EN EL ENTORNO DE EDIFICACIONES

Elementos de competencia y criterios de realización

- 2.1. Instalar y mantener, sistemas eléctricos convencionales de iluminación, interruptores y tomas de energía en el entorno de edificaciones, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, realizando las pruebas de seguridad eléctrica y funcionalidad requeridas.

- Identifica y selecciona los materiales y accesorios necesarios de acuerdo con el plan de intervención utilizando la documentación técnica pertinente
- Analiza los planos y replantea la distribución de los elementos en las envolventes, optimizando el espacio disponible y de acuerdo a las condiciones in situ
- Realiza el acondicionamiento necesario para la instalación de equipos de iluminación, interruptores y toma de energía, utilizando las herramientas y medios precisos, siguiendo los planos realizados y con la calidad prescrita.
- Realiza la instalación de tableros eléctricos, y demás elementos de enlace en el tiempo previsto.
- Realiza los cableados y conexionados de acuerdo con los esquemas, utilizando la codificación de conductores normalizada y asegurando la fiabilidad de las conexiones en los terminales.
- Realiza las conexiones de los elementos y accesorios para los sistemas de iluminación interior y exterior y los toma corriente de acuerdo al voltaje requerido
- Realiza las pruebas de funcionamiento de las instalaciones y equipos siguiendo el protocolo previsto, recogiendo los resultados y elabora el informe correspondiente con la precisión requerida y en el formato adecuado.

2.2. Instalar y mantener sistemas eléctricos de distribución, maniobra, protección y regulación en edificaciones, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, realizando las pruebas de seguridad eléctrica y funcionalidad requeridas.

- Identifica y selecciona los materiales y accesorios necesarios de acuerdo con el plan de intervención utilizando la documentación técnica pertinente
- Analiza los planos y replantea la distribución de los elementos en las envolventes, optimizando el espacio disponible y de acuerdo a las condiciones in situ
- Realiza las operaciones de mecanizado necesarias, utilizando las herramientas y medios precisos, siguiendo los croquis realizados y con la calidad prescrita.
- Realiza el montaje de los elementos en el tiempo previsto.
- Realiza los cableados y conexionados de acuerdo con los esquemas, utilizando la codificación de conductores normalizada y asegurando la fiabilidad de las conexiones en los terminales.
- Realiza las pruebas de funcionamiento de las instalaciones y equipos siguiendo el protocolo previsto, recogiendo los resultados y elabora el informe correspondiente con la precisión requerida y en el formato adecuado.

2.3. Mantener instalaciones de sistemas automatizados de gestión energética, seguridad, confort y comunicación, en el entorno de edificaciones, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, realizando las pruebas funcionales requeridas, y optimizando los recursos disponibles.

- Identifica y selecciona los materiales y accesorios necesarios de acuerdo con el plan de intervención utilizando la documentación técnica pertinente.
- Realiza los replanteos y ubicación de las canalizaciones, tableros de control,

equipos de medida y demás dispositivos, optimizando los recursos y espacios.

- Realiza el desmontaje y montaje de los elementos de automatización en el tiempo previsto, utilizando las herramientas, instrumentos y medios precisos, aplicando los procedimientos correspondientes según los manuales y las normas correspondientes.
- Realiza los conexionados de acuerdo con los esquemas, asegurando la fiabilidad de las conexiones en los terminales y utilizando el código de colores de conductores normalizado.
- Realiza la programación, calibración y pruebas funcionales de los equipos y las instalaciones automatizadas siguiendo el protocolo previsto, y documenta los resultados elaborando el informe correspondiente, con la precisión requerida y en el formato adecuado.
- Verifica que las condiciones de seguridad eléctrica de la instalación se ajustan a la reglamentación vigente.
- Verifica que las condiciones de suministro eléctrico de los equipos se ajustan lo prescrito por el fabricante en lo referente a voltaje, amperaje y protecciones.
- Elabora el informe periódico correspondiente al programa de mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos, donde recoge los resultados, modificaciones e incidencias detectadas y corregidas siguiendo el protocolo establecido.
- Detecta, diagnostica y corrige averías en la instalación y/o equipos dentro de un tiempo adecuado mediante la verificación de la funcionalidad y rendimiento de la instalación según lo previsto en planos, manuales y hojas técnicas.
- Elabora el informe sobre la calibración y corrección de averías en sistemas automatizados de gestión energética, seguridad, confort y comunicación, en el entorno de edificaciones automatizadas donde recoge la información suficiente en formatos normalizada sobre dichas operaciones y actualiza el «Histórico» en la ficha técnica de los referidos sistemas.

Especificación del Campo Ocupacional

Información (naturaleza, tipo y soportes):

Utilizada:

- Órdenes de trabajo internas
- Manuales técnicos de los equipos utilizados.
- Manuales de lenguajes de programación de sistemas automatizados de gestión energética, seguridad, confort y comunicación, en el entorno de edificaciones incluido autómatas y PLCs.
- Documentación de proyectos de las instalaciones y equipos especificados.
- Catálogos técnico comerciales de los productos utilizados en las instalaciones.

Generada:

- Órdenes de trabajo
- Planos y diagramas de instalación
- Programas de automatización específicos

Medios de trabajo:

- Focos , lámparas, y demás sistemas de iluminación interior y exterior
- Interruptores y toma corriente
- Toda clase de herramientas manuales para trabajos eléctricos, incluyendo pelacables, tenazas de presión para terminales y ferrules.
- Toda clase de herramientas manuales para trabajos mecánicos, incluyendo alicates universales y destornilladores de punta plana y de punta de estrella.
- Máquinas para trabajos de mecanizado básico, incluyendo taladradora, remachadora y punchadora.
- Instrumentación para medidas eléctricas: multímetro, pinza amperimétrica, comprobador de fases, medidor de aislamiento y fasímetro.
- Equipos informáticos para la realización de documentación técnica: ordenador, programas de diseño asistido y toda clase de periféricos, incluyendo scanner, plotter e impresora,
- Microcontroladores, Autómatas y PLCs
- Programadores específicos para sistemas automatizados de gestión energética, seguridad, confort y comunicación, en el entorno de edificaciones incluido interfaces hombre máquina (HMI)

Procesos, métodos y procedimientos:

- Procedimientos de canalización en instalaciones electrotécnicas.
- Procedimientos de cableado y conexión de equipos y tableros eléctricos.
- Procedimientos de localización de averías en equipos e instalaciones automáticas.
- Técnicas de programación de equipos de control automático (lenguajes de programación para autómatas).
- Técnicas de mantenimiento

Principales resultados del trabajo:

- Proyectos de instalaciones eléctricas convencionales y automatizadas.
- Mantenimiento de instalaciones automáticas de gestión energética, seguridad, confort y comunicación, en el entorno de edificaciones

Organizaciones y/o personas relacionadas:

- Empresas gestoras de proyectos de construcción
- Empresas de automatización de viviendas y domótica
- Constructores en general
- Particulares

Especificación de Conocimientos y Capacidades

A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES

- Analizar las instalaciones convencionales de sistemas de iluminación interior y exterior en edificaciones de acuerdo a los parámetros y normas determinados en la información técnica, planos constructivos y demanda específica del cliente.
- Analizar las instalaciones de interruptores y tomas de energía en el entorno de edificaciones de acuerdo a los parámetros y normas determinados en la información

técnica, planos constructivos y demanda específica del cliente.

- Analizar sistemas eléctricos de distribución, maniobra, protección y regulación en edificaciones, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica pertinente
- Analizar los sistemas automatizados más comunes en edificaciones, identificando las distintas áreas de aplicación, los distintos sistemas y configuraciones que las caracterizan, los equipos utilizados y las técnicas de instalación y mantenimiento.
- Analizar las técnicas de regulación y control en la gestión de instalaciones automatizadas en edificaciones.

B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES

- **Fundamentos de iluminación y uso eficiente de energía lumínica en el entorno de edificaciones:** Conceptos teóricos de luz, color y visión. Magnitudes fotométricas utilizadas para el diseño y la evaluación de iluminación. Principios de medición, fotometría. Leyes fundamentales. Características ópticas de materiales. Evaluación de instalaciones de iluminación. Tecnologías de sistemas de iluminación. Luminarias, lámparas y equipos auxiliares. Nuevas tecnologías para la producción de luz, lámparas de estado sólido. Características fotométricas, técnicas y eléctricas. Características cromáticas. Apariencia del color de la luz y reproducción de colores. Eficacia luminosa, vida útil y depreciación. Introducción al diseño de iluminación de interiores. Características de la iluminación de interiores. Demandas de iluminación, factores humanos y técnicos. Calidad de iluminación. Eficiencia energética e impacto ambiental. Sistemas de alumbrado. Niveles de iluminación inicial y mantenimiento. Normas y recomendaciones. Medición de niveles de iluminación en instalaciones interiores (áreas de producción, sectores de circulación, oficinas etc.), niveles recomendados por norma y la Ley de Higiene y Seguridad. Determinación de los parámetros de calidad de fuentes y luminarias a partir de la información técnica suministrada por los fabricantes.
- **Conceptos y hechos asociados al uso e instalación de interruptores y tomas de corriente.** Tipología, técnicas de instalación, cableado, seguridad, Normas
- **Fundamentos de automatización:** Definiciones y conceptos, Mando y regulación, sensores, actuadores, procesadores, control, comunicación.
- **Automatización en edificaciones:** Evolución de los sistemas automatizados en edificaciones. Características específicas de los servicios técnicos en las distintas áreas de aplicación para la automatización en edificaciones. Clasificación de las instalaciones.
- **Gestión automatizada en edificaciones:** Técnicas básicas y medios utilizados en los sistemas de comunicación para instalaciones automatizadas (cable, fibra óptica, infrarrojos y radiofrecuencia). Sistema de bus a dos hilos. Tipología, características y normalización. Sistema de corrientes portadoras. Tipología, características y normalización.
- **Conceptos y hechos asociados a la configuración de las instalaciones automatizadas en edificaciones:** Técnicas básicas de regulación y control. Sistemas para la gestión de la energía. Sistemas para la gestión de la seguridad. Sistemas para la gestión de la confortabilidad. Elaboración de la documentación técnica.
- **Conceptos y hechos asociados al montaje y puesta en servicio de pequeñas instalaciones automatizadas:** Simbología utilizada en las instalaciones automatizadas.

Técnicas de montaje y conexionado. Elementos utilizados en las instalaciones automatizadas. Precauciones y seguridad.

- **Conceptos y hechos asociados a la programación de microcontroladores, autómatas, PLCs y HMI: Lenguajes,** protocolos, transferencia de datos, tratamiento de señales, técnicas de programación.
- **Conceptos y hechos asociados al mantenimiento de las instalaciones automatizadas en edificaciones:** Procedimientos y medios.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3:

REALIZAR Y MANTENER INSTALACIONES DE ENLACE EN TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN PARA EL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN EN EDIFICACIONES

Elementos de competencia y criterios de realización

3.1. Instalar líneas eléctricas de enlace en baja tensión (BT) aéreas y/o subterráneas, utilizando la documentación técnica pertinente, en las condiciones de seguridad establecidas.

- Realiza la distribución de materiales a lo largo del trazado de la línea cumpliendo las especificaciones pertinentes y de acuerdo con el plan de montaje establecido.
- Selecciona y usa las herramientas e instrumentos de acuerdo con su disponibilidad e idoneidad.
- Realiza el izado, aplomo y montaje de los apoyos y elementos de la línea y el tendido y tensado de los conductores se ajusta a lo especificado en el proyecto, realizándose en las condiciones de seguridad establecidas.
- Verifica que el circuito de protección (circuitos de tierra) de los apoyos y aéreos cumplen con la normativa y reglamentación técnica vigente.
- Realiza el tendido de la línea subterránea en BT y los conexionados correspondientes siguiendo las distintas fases establecidas para su construcción.
- Realiza el replanteo, ubicación y fijación de canalizaciones y tableros eléctricos en BT de acuerdo con las directrices recibidas.
- Elabora partes de trabajo diario donde recogen suficientemente la labor desarrollada, las incidencias surgidas y las soluciones adoptadas.

3.2. Operar y mantener líneas eléctricas de enlace aéreas y subterráneas en BT, realizando las maniobras de corte y puesta a tierra, de acuerdo a los procedimientos y normas de seguridad establecidos.

- Realiza maniobras de operación de las líneas de distribución de BT precedidas por el cumplimiento de los procedimientos normalizados de actuación.
- Realiza la reparación de las averías y la reposición o eliminación del servicio de las líneas de distribución de BT en tiempo adecuado y en condiciones de calidad prescrita, siguiendo los procedimientos normalizados.
- Realiza el mantenimiento preventivo de las líneas de distribución de BT y en los CT de acuerdo con el plan de mantenimiento preestablecido, realizando las maniobras necesarias, actuando sobre los elementos necesarios y reponiendo el servicio a la mayor brevedad posible.
- Elabora el informe sobre las operaciones de mantenimiento y reparación realizadas donde recoge la información suficiente y normalizada sobre dichas

operaciones.

3.3. Instalar equipos de suministro de energía eléctrica en BT para instalaciones residenciales y comerciales, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, en las condiciones de calidad y seguridad requeridas.

- Selecciona, almacena y distribuye los materiales requeridos de acuerdo con el plan de montaje.
- Realiza las operaciones de mecanizado necesarias, partiendo de los planos y con la calidad prescrita.
- Realiza el montaje en el tiempo previsto.
- Realiza los conexionados de acuerdo con los esquemas, asegurando la fiabilidad de las conexiones en los terminales y utilizando el código de colores de cables normalizado.
- Realiza Las pruebas de funcionamiento del equipo siguiendo el protocolo previsto, recogiendo los resultados en las plantillas físicas y las introduce en formato digital para su análisis procesamiento
- Elabora el informe correspondiente, con la precisión requerida y en el formato normalizado.

3.4. Instalar y mantener sistemas de suministro de energía eléctrica en BT en residencias y edificaciones, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, en las condiciones de calidad y seguridad requeridas.

- Selecciona, almacena y distribuye los materiales. de acuerdo con el plan de montaje.
- Realiza los replanteos y ubicación de las canalizaciones, tableros de distribución, equipos de medida y demás elementos.
- Realiza el montaje de los elementos en el tiempo previsto.
- Realiza el conexionado de acuerdo con los esquemas, asegurando la fiabilidad de las conexiones en los terminales, utilizando el código de colores de conductores normalizado.
- Realiza las pruebas funcionamiento de la instalación siguiendo el protocolo previsto, recogiendo los resultados en Elabora el informe correspondiente, con la precisión requerida y en el formato normalizado.
- Detecta, diagnostica y corrige averías en la instalación eléctrica, en un tiempo adecuado, dejando la instalación en condiciones normales de funcionalidad y seguridad eléctrica.
- Realiza las operaciones de seguridad eléctrica establecidas en el Plan de Seguridad de la instalación, de acuerdo con la reglamentación electrotécnica vigente
- Elabora el informe periódico correspondiente al programa de mantenimiento preventivo de las instalaciones donde recoge los resultados, modificaciones e incidencias detectadas y corregidas siguiendo el protocolo establecido.
- Elabora el informe sobre la corrección de averías en instalaciones eléctricas donde recoge la información suficiente y normalizada sobre dichas operaciones.

3.5. Asistir en la elaboración de la documentación técnica y operativa de las instalaciones eléctricas de BT en el ámbito de su competencia, seleccionando los dispositivos y materiales con los costos establecidos, en el soporte adecuado y con los medios normalizados.

- Asiste en el estudio de las características técnicas y económicas de la instalación recogiendo la información técnica y comercial del proyecto.
- Elabora los plano de la solución adoptada donde recogen, con la precisión requerida, la información correspondiente a la instalación que se va a construir.
- Asiste en la realización del anteproyecto correspondiente a la instalación de BT requerido por el organismo competente donde recoge, en contenido y forma, la información que define dicha instalación (tipo y uso del edificio, emplazamiento y propietario del edificio, datos del instalador autorizado, datos técnicos de la instalación previsión de potencias, protección magneto térmica como acometida, equipo de medida, línea de alimentación, dispositivos privados de mando y protección, circuitos de protección).
- Verifica que los dispositivos y materiales seleccionados se ajustan al presupuesto acordado.
- Elabora y organiza a documentación donde recoge los cálculos, planos, esquemas, listas de materiales y demás documentos en número adecuado utilizando la representación normalizada.
- Asiste en la elaboración del informe de la instalación de BT donde se expresa que está cumplimentado adecuadamente y se presenta en tiempo y forma ante el órgano competente, obteniendo los permisos correspondientes.

Especificación del Campo Ocupacional

Información (naturaleza, tipo y soportes):

Utilizada:

- Documentación de proyectos de las instalaciones y equipos especificados (planos de situación, emplazamiento y disposición de los edificios, planos y esquemas eléctricos, esquemas y planos de los equipos electrotécnicos de distribución).
- Especificaciones de los fabricantes de materiales y equipos (catálogos técnico-comerciales).

Generada:

- Documentación de proyectos de las instalaciones y equipos especificados (planos de situación, emplazamiento y disposición de los edificios, planos y esquemas eléctricos, esquemas y planos de los equipos electrotécnicos de distribución).

Medios de trabajo:

- Toda clase de herramientas manuales para trabajos eléctricos, incluyendo pelacables, tenazas de presión para terminales y trazador de cables.
- Toda clase de herramientas manuales para trabajos mecánicos, incluyendo alicates universales y destornilladores de punta plana y de punta de estrella. Máquinas para trabajos de mecanizado básico, incluyendo taladradora, remachadora y punchadora. Instrumentación para medidas eléctricas: amperímetro, voltímetro, multímetro, pinza amperimétrica, ohmímetro, comprobado de fases, medidor de aislamiento, fasímetro,

luxómetro y termómetro. Dinamómetro.

- Toda clase de equipos de seguridad para trabajos eléctricos, incluyendo gafas, pértigas y casco. Equipos informáticos para la realización de documentación técnica: ordenador, programas de diseño asistido y toda clase de periféricos, incluyendo scanner, plotter e impresora.

Procesos, métodos y procedimientos:

- Procedimientos de maniobra en líneas y centros de transformación de BT.
- Procedimientos de canalización en instalaciones electrotécnicas subterráneas.
- Procedimientos de localización de averías en líneas eléctricas.
- Procedimientos de empalme de cables.
- Procesos de ejecución de redes de tierra.
- Procedimientos de medida de resistencias de tierra.
- Procedimientos de medida de aislamiento. Procedimientos de medida de rigidez dieléctrica.

Principales resultados del trabajo:

- Pequeños proyectos de las instalaciones eléctricas de BT.
- Instalación y mantenimiento de sistemas de enlace en tableros de BT en edificaciones
- Instalación y mantenimiento de tableros de distribución eléctrica en BT.
- Mantenimiento de equipos de distribución y medida de energía eléctrica en BT.

Organizaciones y/o personas relacionadas:

- Empresas constructoras.
- Organismos públicos.
- Empresas de servicio.
- Particulares

Especificación de Conocimientos y Capacidades

A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES

- Analizar la estructura de las redes de distribución eléctrica en BT y de las instalaciones eléctricas de enlace para edificios, identificando las distintas partes que las configuran y las características específicas de cada una de ellas, identificando la reglamentación electrotécnica y normativa que las regulan.
- Analizar la tipología, función y constitución de los centros de carga y enlace, describiendo las maniobras, operaciones y especificaciones de la reglamentación electrotécnica y normativa que los regula.
- Analizar las necesidades en una instalación eléctrica verificando la potencia requerida de la instalación, los niveles de electrificación mediante el cálculo de la carga eléctrica requerida tomando en cuenta el diseño del sistema, circuitos para motores, tableros y centros de carga, transformadores, cargas de alumbrado general, cálculo de pérdidas por caídas de tensión.
- Analizar el uso eficiente de electricidad en el entorno de edificaciones aplicando

<p>conceptos de medición del consumo energético, uso eficiente de la electricidad y ahorro de electricidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar el marco normativo de las instalaciones eléctricas en edificios: aplicando el conocimiento del sector eléctrico en Ecuador, reglamento electrotécnico para baja tensión, normas, tarificación eléctrica • Analizar los proyectos técnicos de instalaciones de acometida, discriminando los documentos técnicos de los administrativos para los procesos de instalación, puesta en marcha y mantenimiento de las redes.
<p>B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Redes eléctricas de distribución: Distribución de la energía eléctrica. Tipología y estructura de las redes. Redes de distribución aéreas en BT. Redes de distribución subterráneas en BT. Simbología de redes de distribución. Fases y medios. Mantenimiento de redes eléctricas. • Centros de transformación: Finalidad. Clasificación. Partes de un CT interior y de intemperie. Esquemas y simbología de CT. Conceptos y hechos asociados al diagnóstico y localización de averías. • Instalaciones de enlace: Acometidas aéreas y subterráneas. Protección térmica. Líneas de alimentación. Línea repartidora. Centralización de contadores. Energía activa y reactiva. Verificaciones. Derivaciones individuales. Simbología utilizada en las instalaciones de enlace. Tarificación eléctrica: Concepto. Tipos. Clasificación. • Transmisión de información en los sistemas eléctricos. Áreas de aplicación: Tele medida. Telemando. • Seguridad eléctrica: Normativa. • Documentación para instalaciones de electrificación en BT: Planos y esquemas. Representación de partes y elementos. Documentación administrativa. • Reglamentación electrotécnica. Normas y recomendaciones vigentes.
<p>UNIDAD DE COMPETENCIA 4: INSTALAR, ENSAYAR Y MANTENER MÁQUINAS ELÉCTRICAS ESTÁTICAS Y ROTATIVAS DE HASTA 1 KW</p>
<p>Elementos de competencia y criterios de realización</p>
<p>4.1. Realizar la instalación y los ensayos de transformadores eléctricos de pequeña potencia, de acuerdo a los parámetros y normas determinados en los planos y la documentación técnica, realizando los ensayos y pruebas establecidos en los protocolos normalizados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Busca y recoge la documentación técnica con toda la información necesaria realizar la instalación y ensayos de pequeños transformadores , partiendo de las características requerida • Asiste en la preparación de las máquinas, herramientas y útiles adecuados de acuerdo con el tipo de transformador que debe ser instalado y ensayado. • Realiza la compra de materiales de acuerdo con el plan de instalación y ensayos. • Asiste en la construcción de bobinas utilizando los conductores de tipo y diámetro indicados, aislando las capas convenientemente e indicando

claramente las salidas.

- Asiste en el ensamblaje, conexionado y acabado del transformador de acuerdo con los planos y/ o plano constructivos y las instrucciones impartidas.
- Asiste en los ensayos de los transformadores siguiendo los protocolos establecidos y las normas de seguridad adecuadas, recogiendo los resultados en el informe correspondiente, con la precisión requerida y en el formato adecuado.

4.2. Mantener transformadores eléctricos de mediana potencia, de acuerdo a los programas de mantenimiento periódicos en concordancia con los ensayos normalizados para garantizar un funcionamiento fiable del equipo.

- Elabora el informe periódico correspondiente al programa de mantenimiento preventivo del transformador donde reporta en el formato requerido, los resultados, modificaciones e incidencias detectadas y las correcciones realizadas según el protocolo establecido
- Asiste en el diagnóstico de avería en el transformador. Obteniendo las características constructivas del transformador averiado con detalle en el proceso de desmonte y se recogen en el documento correspondiente.
- Asiste bajo supervisión en las operaciones requeridas para la reparación del transformador en el tiempo y con la calidad adecuada.
- Asiste en la elaboración del informe de los resultados obtenidos en las pruebas y ensayos normalizados, tanto en vacío como en carga, verificando que correspondan con los parámetros indicados en la placa de características del transformador, para asegurar la fiabilidad y seguridad en su funcionamiento.
- Asiste en la elaboración del informe sobre la corrección de averías, pruebas y ensayos realizados en el transformador donde se recoge la información suficiente y precisa sobre dichas operaciones, evaluando el alcance de la avería, sirviendo de base para la actualización del «Histórico» del mismo.
- Usa en todo momento los equipos de seguridad eléctrica y las herramientas adecuadas para realizar las operaciones de instalación, montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y observa las normas de seguridad para este tipo de trabajo

4.3. Mantener y ensayar todo tipo de motores eléctricos de hasta 1KW según los programas periódicos de mantenimiento, realizando los ensayos normalizados para la localización y corrección de fallas que aseguren el óptimo rendimiento y seguridad en su régimen nominal de funcionamiento.

- Elabora el informe periódico correspondiente al programa de mantenimiento preventivo de la máquina donde recoge los resultados, modificaciones e incidencias detectadas y corregidas.
- Asiste en el diagnóstico de averías en máquinas eléctricas, mediante la aplicación de un procedimiento sistemático previamente establecido y utilizando las herramientas e instrumentos oportunos.
- Asiste bajo supervisión en el proceso de desmontaje de máquinas eléctricas averiadas y determina las características constructivas de la máquina y las recoge en el documento adecuado.

- Realiza operaciones requeridas por un supervisor, necesarias para la reparación de la máquina eléctricas pequeñas en el tiempo y con la calidad adecuada.
- Instala, programa y diagnostica servo motores y motores paso a paso hasta de 1 KVA siguiendo las instrucciones del fabricante
- Instala y programa variadores de frecuencia para motores de hasta 1 KVA
- Asiste en la verificación de los resultados obtenidos en las pruebas y ensayos y elabora el informe sobre la corrección de averías, pruebas y ensayos realizados en la máquina donde recoge la información suficiente y precisa sobre dichas operaciones, evaluando el alcance de la avería, sirviendo de base para la actualización del «Histórico» de la misma.
- Usa los equipos de seguridad eléctrica y las herramientas adecuadas para realizar las operaciones de instalación, montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas dinámicas y observa las normas de seguridad para este tipo de trabajo

Especificación de Campo Ocupacional

Información (naturaleza, tipo y soportes):

Utilizada:

- Especificaciones de los fabricantes de las máquinas y equipos (catálogos técnico-comerciales). Esquemas de bobinados de máquinas eléctricas.
- Planos mecánicos de despiece de máquinas eléctricas. Diagramas de control para automatismos de control y drivers.

Generada:

- Esquemas de bobinados de máquinas eléctricas.
- Planos mecánicos de despiece de máquinas eléctricas.
- Planos eléctricos de máquinas eléctricas.
- Diagramas de control para automatismos de control y drivers

Medios de trabajo:

- Toda clase de herramientas manuales para trabajos eléctricos, incluyendo pelacables y tenazas de presión.
- Toda clase de herramientas manuales para trabajos mecánicos, incluyendo alicates, destornilladores, llave inglesa, llaves boca corona, gatos mecánicos, extractores de rodamientos y martillos. Instrumentos eléctricos de medida y prueba: óhmetro, multímetro, pinzas amperimétrica, megger, vatímetro, fasímetro, óhmetro, brújula, lámparas de prueba, tacómetros, dinamómetros.
- Instrumentos de medida mecánico: calibre, micrómetro, nivel.
- Bancos de ensayo de máquinas eléctricas.
- Automatismos para control de motores
- Equipos informáticos para el diseño de pequeños y medios transformadores eléctricos, diagnostico de máquinas eléctricas y programación de controles de motores paso a paso y servo motores para la realización de documentación técnica: ordenador, programas de diseño asistido e impresora.

Procesos, métodos y procedimientos:

- Procesos de localización de averías en las máquinas eléctricas.

- Procedimientos de ensayo de máquinas eléctricas.
- Procedimientos de mantenimiento de máquinas eléctricas.
- Procedimientos de bobinado en CC y CA para la reparación de máquinas.
- Procedimientos normalizados para ensayos de máquinas eléctricas.
- Procedimientos para ensayos sobre motores paso a paso y servo motores

Principales resultados del trabajo:

- Instalación y mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas.
- Reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y rotativas de CC y CA de baja potencia 1KW.
- Ensayos de máquinas eléctricas estáticas y rotativas de CC y CA de hasta 1KW.
- Partes de trabajo.
- Programación y diagnóstico de servomotores y motores paso a paso.

Organizaciones y/o personas relacionadas:

- Particulares.
- Empresas de la construcción
- Empresas de servicios de mantenimiento eléctrico

Especificación de Conocimientos y Capacidades

A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES

- Analizar los materiales y medios necesarios para la construcción de pequeños transformadores monofásicos y trifásicos, realizando los cálculos matemáticos necesarios.
- Analizar el funcionamiento de transformadores realizando ensayos y medidas.
- Diferenciar las partes fundamentales de las máquinas eléctricas rotativas aplicando los conceptos fundamentales de magnetismo y electromagnetismo
- Analizar en funcionamiento de servo motores y motores paso a paso de acuerdo a las especificaciones dadas por el fabricante
- Analizar la programación de sistemas de control para el uso en motores eléctricos
- Analizar la normativa la instalación y uso de transformadores y motores eléctricos

B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES

- **Transformadores:** Clasificación. Tipología y características. Conceptos y hechos asociados a la construcción, instalación y mantenimiento de pequeños transformadores. Conexionados. Tipología y características. Averías. Técnicas de instalación y mantenimiento.
- **Máquinas eléctricas rotativas de corriente continua (CC):** Generadores y motores: Clasificación. Tipología y características. Bobinados. Tipología y características. Conexionados. Tipología y características. Conceptos y hechos asociados al mantenimiento de máquinas de CC. Protecciones. Técnicas de instalación y mantenimiento.
- **Máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna (CA):** Clasificación. Tipología y características. Bobinado (Tipología y características). Conexionados (Tipología y

<p>características). Conceptos y hechos asociados al mantenimiento de máquinas de CA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servomotores y Motores paso a paso Clasificación (Tipología y características) Drivers (Tipología, característica y programación). Conexionado: Tipología y características. Conceptos y hechos asociados al mantenimiento de servo motores y motores paso a paso • Conceptos y hechos asociados a las características eléctricas y detección de averías en máquinas eléctricas: Características eléctricas más importantes en transformadores y motores, medición y monitoreo, detección de averías y calibración. Termografía • Seguridad en la instalación de transformadores y motores: Regulación, Normas, técnicas de protección, sistemas de puesta a tierra, carga estática.
<p>ESPECIFICACIÓN DE CAPACIDADES Y CONOCIMIENTOS TRANSVERSALES O DE BASE</p>
<p>ÁMBITO DE COMPETENCIA 1: FORMACIÓN Y ORIENTACION LABORAL</p>
<p>A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES</p>
<p>SEGURIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detectar las situaciones de riesgo más habituales en el ámbito laboral que puedan afectar a su salud y aplicar las medidas de protección y prevención correspondientes. • Aplicar los primeros auxilios en el lugar del accidente en situaciones simuladas. • Analizar la normativa vigente sobre seguridad de higiene relativa al sector de equipos e instalaciones eléctricas en BT. • Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas con los riesgos que se pueden presentar en los mismos. • Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas. <p>RELACION EN EL EQUIPO DE TRABAJO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar las formas y procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia. • Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y su proyección profesional. • Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales. Utilizar eficazmente las técnicas de comunicación para recibir y transmitir instrucciones e información. • Afrontar los conflictos y resolver, en el ámbito de sus competencias, problemas que se originen en el entorno de un grupo de trabajo. • Trabajar en equipo y, en su caso, integrar y coordinar las necesidades del grupo de trabajo en unos objetivos, políticas y/o directrices predeterminados. • Participar y/o moderar reuniones colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes. • Analizar el proceso de motivación relacionándolo con su influencia en el clima laboral.

CALIDAD

- Analizar los distintos modos de actuación de las entidades nacionales competentes en materia de calidad industrial.
- Analizar la estructura procedimental y documental de un plan integral de calidad.
- Utilizar las diferentes técnicas de identificación de las características que afectan a la calidad y a la resolución de los problemas asociados.
- Aplicar las principales técnicas para la mejora de la calidad.
- Diseñar el sistema y el plan de calidad aplicable a una pequeña empresa.

B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES

SEGURIDAD

- **Planes y normas de seguridad e higiene:** Política de seguridad en las empresas. Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas. Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene personal.
- **Factores y situaciones de riesgo:** Riesgos más comunes en el sector de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas. Métodos de prevención. Medidas de seguridad en montaje, preparación de máquinas y mantenimiento.
- **Medios, equipos y técnicas de seguridad:** Ropas y equipos de protección personal en instalaciones eléctricas. Señales y alarmas. Equipos contra incendios. Técnica de manejo de equipos. Trabajo en altura
- **Situaciones de emergencia:** Técnicas de evacuación. Extinción de incendios. Conceptos y hechos asociados al traslado de accidentados.
- **La comunicación en la empresa:** Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos. Tipos de comunicación y etapas de un proceso de comunicación. Identificación de las dificultades/barreras en la comunicación. Utilización de la comunicación expresiva (oratoria escritura). Utilización de la comunicación receptiva (escucha lectura).

RELACION EN EL EQUIPO DE TRABAJO

- **Negociación y solución de problemas:** Concepto, elementos y estrategias de negociación. Proceso de resolución de problemas. Aplicación de los métodos más usuales para la resolución de problemas y la toma de decisiones en grupo.
- **Equipos de trabajo:** Visión del individuo como parte del grupo. Tipos de grupos y de metodologías de trabajo en grupo. Aplicación de técnicas para la dinamización de grupos. La reunión como trabajo en grupo. Tipos de reuniones.
- **La motivación:** Definición de la motivación. Descripción de las principales teorías de la motivación. El concepto de clima laboral.

CALIDAD

- **Calidad y productividad:** Conceptos fundamentales. Calidad de diseño y de conformidad. Fiabilidad. Sistema de calidad.
- **Política industrial sobre calidad:** Soporte básico y agentes asociados al perfeccionamiento de la infraestructura de calidad. Plan Nacional de Calidad Industrial

vigente.

- **Gestión de la calidad:** Planificación, organización y control. Proceso de control de calidad.
- **Características de la calidad:** Evaluación de factores: Factores que identifican la calidad. Técnicas de identificación y clasificación. Dispositivos e instrumentos de control. Técnicas estadísticas y gráficas.
- **Proceso en estado de control:** Causas de la variabilidad. Control de fabricación por variables y atributos. Control de recepción. Fiabilidad de proveedores.
- **Costo de la calidad:** Clases de costo de la calidad. Costos de calidad evitable e inevitable. Errores y fallos.

ÁMBITO DE COMPETENCIA 2: ELECTROTECNIA

A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES

- Analizar los fenómenos eléctricos y electromagnéticos característicos de los circuitos de corriente continua (CC) y de corriente alterna (CA) y aplicar las leyes y teoremas fundamentales en el estudio de dichos circuitos.
- Analizar la estructura y características fundamentales de los sistemas eléctricos polifásicos.
- Analizar la estructura, principio de funcionamiento y características de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas, realizando una clasificación de las mismas.
- Realizar con precisión y seguridad las medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales: tensión, intensidad, resistencia, potencia y frecuencia, utilizando, en cada caso el instrumento y los elementos auxiliares más apropiados.
- Realizar los ensayos básicos característicos de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas de baja potencia.
- Analizar la tipología y características funcionales de los componentes electrónicos analógicos básicos y su aplicación en los circuitos electrónicos.
- Analizar funcionalmente los circuitos electrónicos analógicos básicos: rectificadores, filtros y amplificadores así como sus aplicaciones a fuentes de alimentación, amplificadores de sonido, circuitos básicos de control de potencia y temporizadores.

B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES

- **Conceptos y fenómenos eléctricos y electromagnéticos:** Naturaleza de la electricidad. Propiedades y aplicaciones. Corriente eléctrica. Magnitudes eléctricas. Magnetismo y electromagnetismo. Unidades. Inducción electromagnética.
- **Circuitos eléctricos:** El circuito eléctrico. Estructura y componentes. Simbología y representación gráfica. Componentes pasivos: resistencias, condensadores y bobinas. Pilas y acumuladores. Clasificación, tipología y características. Análisis de circuitos en corriente continua (CC). Análisis de circuitos en corriente alterna (CA).
- **Componentes electrónicos.** Tipología y características funcionales: Componentes pasivos: Resistencias, bobinas y condensadores. Componentes semiconductores: Diodos, transistores, tiristores y componentes optoelectrónicas. El amplificador

operacional: montajes básicos. Circuitos electrónicos analógicos básicos y sus aplicaciones. Tipología y características. Análisis funcional. Rectificadores. Amplificadores. Multivibradores. Fuentes de alimentación.

- **Sistemas eléctricos trifásicos:** Corrientes alternas trifásicas. Características. Conexiones en estrella y en triángulo. Magnitudes eléctricas en los sistemas trifásicos.
- **Máquinas eléctricas estáticas y rotativas.** Tipología y características. Ensayos básicos: Clasificación de las máquinas eléctricas: Generadores, transformadores y motores. Transformadores: Monofásicos y trifásicos. Máquinas eléctricas de corriente alterna: Alternadores y motores. Máquinas eléctricas de corriente continua: Generadores y motores. Servomotores Motores paso a paso
- **Medidas electrotécnicas:** Concepto de medida. Errores en la medida. Medida de magnitudes eléctricas en CC y en CA monofásica y trifásica. Instrumentos de medida en electrotecnia. Clase y tipología de los instrumentos.
- **Mantenimiento correctivo y preventivo de equipos eléctricos:** Averías comunes: Causas y efectos en los equipos. Procedimientos correctivos. Herramientas y equipos (aplicaciones y procedimientos de utilización). Técnicas de identificación de componentes y módulos defectuosos. Termografía. Equipos de medida y diagnóstico. Técnicas de elaboración de hipótesis. Plan de intervención. Procedimientos de sustitución. Técnicas de soldadura y desoldadura de componentes. Protocolos de ajuste y puesta en servicio. Histórico de averías. Software de gestión del mantenimiento. Elaboración de informes técnicos. Gestión de residuos.
- **Documentación en el mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos.** Gestión del mantenimiento. Plan de calidad en la ejecución del mantenimiento. Planos y esquemas electrónicos. Herramientas CAD. Manuales técnicos del fabricante. Históricos de servicio. Elaboración y mantenimiento. Inventario de almacén. Elaboración de presupuestos. Organización y archivado de códigos de programa y drivers. Informes de puesta en marcha. Documentos de garantía. Normativa de gestión de residuos. Normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales.

ÁMBITO DE COMPETENCIA 3: INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR

A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES

- Analizar las instalaciones eléctricas para edificaciones, interpretando los esquemas de las mismas y describiendo su funcionamiento.
- Aplicar las leyes y reglas más relevantes en el análisis y cálculo de las principales magnitudes propias de las instalaciones eléctricas de interior para edificios, siguiendo los procedimientos normalizados en la reglamentación electrotécnica vigente.
- Realizar con precisión y seguridad las medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales, utilizando los instrumentos más apropiados en cada caso, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.
- Operar diestramente las herramientas utilizadas en las operaciones de mecanizado y montaje de instalaciones eléctricas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.
- Diagnosticar averías en instalaciones eléctricas de interior y realizar las operaciones

necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES

- **Instalaciones de electrificación en edificaciones:** Instalaciones eléctricas de BT. Clasificación. Instalaciones de interior de edificaciones: Tipología. Niveles de electrificación. Características. Instalaciones en locales de pública concurrencia. Instalaciones en locales con riesgo de incendio o explosión. Instalaciones en locales de características específicos. Instalaciones de iluminación y alumbrado. Instalaciones para alimentación de socorro. Receptores. Tipología y características. Instalaciones de puesta a tierra. Procedimientos, medios y materiales utilizados.
- **Representación gráfica y simbología en las instalaciones eléctricas:** Normas de representación. Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas. Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
- **Cálculos en las instalaciones eléctricas de BT:** Previsión de potencias. Sección conductores. Procedimientos normalizados de cálculo de las instalaciones de BT. Normativa y reglamentación electrotécnica aplicables en las instalaciones.
- **Medidas en las instalaciones eléctricas:** Medidas eléctricas en las instalaciones de BT. Magnitudes eléctricas: tensión, intensidad, resistencia y continuidad, potencia, resistencia eléctrica de las tomas de tierra. Instrumentos de medida: Tipología y características. Procedimientos de conexión. Proceso de medida.
- **Elementos y equipos de una instalación eléctrica,** Canalizaciones, tubos y sistemas de instalación, conductores eléctricos, receptores, elementos de alumbrado interior/exterior, interruptores y toma corriente, elementos calefactores, motores, elementos de señalización, elementos de maniobra, elementos de conexión: base de enchufe, clavijas, punteras, regleta de conexión, dedal de conexión, caja de conexión o derivación, elementos de señalización: números de señalización e identificación, bandas de identificación y señalización, elementos de protección y seguridad interruptor diferencial, interruptor magneto térmico, protector sobretensiones, línea de tierra, herramental básico y específico, partes de las instalaciones, identificación tipos de instalaciones eléctricas
- **Técnicas de Instalaciones eléctricas en edificaciones:** montaje de elementos de una instalación eléctricas en edificaciones. Uso, manejo y mantenimiento de las herramientas y equipos. Sustitución de elementos averiados en las instalaciones eléctricas en edificios, descripción de las averías típicas de una instalación, procedimiento de actuación ante averías, equipos de medida y comprobación (polímetro digital o analógico, pinza amperimétrica, medidor de continuidad), secuencias de desmontaje y montaje de los componentes eléctricos.
- **Seguridad en las instalaciones eléctricas:** Normativa de seguridad eléctrica, Prevención de accidentes, Protección contra sobre intensidades y sobretensiones, Dispositivos, Protección contra contactos directos e indirectos, Reglamentación y normativa de las instalaciones eléctricas de BT.

ÁMBITO DE COMPETENCIA 4: AUTOMATISMOS Y TABLEROS ELÉCTRICOS

A: CAPACIDADES FUNDAMENTALES

- Analizar automatismos eléctricos en el entorno de edificaciones, identificando las distintas áreas de aplicación de los mismos y describiendo la tipología y características de los equipos y materiales utilizados.
- Analizar la configuración de sencillos automatismos para el control automático de edificaciones, elaborando la documentación técnica necesaria para su construcción, con los medios adecuados y utilizando la representación simbólica normalizada,
- Analizar la programación de microcontroladores y autómatas programables, dedicados al control de automatismos sencillos, utilizando el lenguaje de codificación y los equipos de programación adecuados
- Analizar las operaciones de mecanizado y montaje de tableros eléctricos, actuando bajo normas de seguridad personal y del medioambiente
- Analizar la documentación técnica para realizar operaciones de montaje, conexionado y pruebas funcionales requeridas en la construcción de tableros eléctricos, utilizando los medios precisos y aplicando los procedimientos y normas establecidos en los documentos.
- Diagnosticar averías en automatismos y tableros de control para realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de los mismos, actuando bajo las normas de seguridad establecidas.

B: CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES

- **Automatización:** Fundamentos y áreas de aplicación: La automatización, Evolución y prospectiva, Áreas de aplicación, Procesos continuos, Procesos secuenciales, Álgebra booleana, Funciones y variables.
- **Materiales:** Conocimientos de materiales, Constitución y propiedades, Técnicas de mecanizado y conformado Procedimientos y medios, Interpretación de planos, Metrología y trazado.
- **Tableros eléctricos:** Tipología y características, Campos de aplicación, Envolventes y materiales auxiliares, Interpretación de planos de montaje y conexionado, Mecanizado de envolventes, Montaje y conexionado de elementos,
- **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 contactares, Elementos de protección, Elementos de medida, Interpretación de esquemas de automatismos eléctricos, Arranque de máquinas eléctricas, Variación de velocidad de máquinas eléctricas de CC y CA,
- **Electrónica digital microprogramable:** sistemas y códigos de numeración, familias lógicas integradas, características, lógica combinacional y secuencial, estructura de un sistema digital microprogramable, microprocesadores y microcontroladores, tipos y características, dispositivos para el almacenamiento de datos, tipos y características, dispositivos de entrada/salida, lenguajes de programación, niveles, sistemas operativos, dispositivos lógicos programables: tipos, características y entornos de desarrollo,
- **El autómata programable:** Evolución de los sistemas Cableados hacia los programadores Estructura y características de los autómatas programables, Entradas y salidas, analógicas y digitales, Programación básica de autómatas: lenguajes y

procedimientos,

- **Elementos de equipos con electrónica digital microprogramable:** simbología electrónica, esquemas y diagramas, diagramas de bloques, funciones, elementos de los equipos: módulos, tarjetas y conexiones entre otros, identificación y localización de componentes, documentación técnica, interpretación de esquemas, descripción del funcionamiento, identificación de puntos de prueba,
- **Principios y aplicaciones de sistemas automatizados en edificaciones** , Evolución de los sistemas automatizados en edificaciones, Cableados hacia los programadores, Estructura y características de equipos y elementos de automatización , Entradas y salidas, analógicas y digitales,
- **Técnicas de mantenimiento preventivo de equipos con electrónica digital microprogramable:** mantenimiento: tipos y características documentación técnica, equipos y herramientas, planificación del mantenimiento preventivo, plan de intervención organización del puesto de trabajo, procedimientos de comprobación: inspección visual, limpieza de equipos - alimentación, refrigeración de equipos, cableado y sistemas de conexión, elementos de seguridad y protecciones, comprobación de parámetros característicos y puntos de test, procedimientos de sustitución y prueba de componentes, procedimientos de ajuste del equipo, elaboración de informes y documentación, gestión de residuos,
- **Actualización y reconfiguración de equipos con electrónica digital microprogramable:** documentación técnica, plan de intervención, plan de gestión de residuos, herramientas, equipos de medida, procedimientos de actualización de tarjetas y módulos, actualización de firmware, protocolos para la instalación y sustitución de componentes, procedimientos de pruebas y ajustes, elaboración de informes gestión de residuos.
- **Verificación de los equipos con electrónica digital microprogramable,** Esquemas y documentación técnica, Protocolos de verificación, Secuencias y fases de verificación, Herramientas y equipos de medida, Procedimientos de medida de niveles de voltaje y calidad de la alimentación, Parámetros característicos, Verificación de niveles de señal en puntos de test, Elaboración de informes técnicos, Protocolos de identificación y almacenado de equipos verificados.