

Ciclo formativo de Grado Medio “Instalaciones Eléctricas y Automáticas”



**I.E.S. SIGLO XXI.
Pedrola (Zaragoza)**

Enseñanzas (2 cursos):

Código módulo	Módulo Profesional	Horas totales	Horas / semana	
			1º Curso	2º Curso
0232	Automatismos industriales	288	9	
0233	Electrónica	63		3
0234	Electrotecnia	224	7	
0235	Instalaciones eléctricas interiores	288	9	
0236	Instalaciones de distribución	147		7
0237	Infraestructuras comunes de telecomunicación	126		6
0238	Instalaciones domóticas	126		6
0239	Instalaciones solares fotovoltaicas	64	2	
0240	Máquinas eléctricas	105		5
0241	Formación y orientación laboral	96	3	
0242	Empresa e iniciativa emprendedora	63		3
0243	Formación en centros de trabajo	410		
Totales		2000	30	30

Puestos de trabajo más relevantes:

- Instalador-mantenedor electricista.
- Electricista de construcción.
- Electricista industrial.
- Electricista de mantenimiento.
- Instalador-mantenedor de sistemas domóticos.
- Instalador-mantenedor de antenas.
- Instalador de telecomunicaciones en edificios de viviendas.
- Instalador-mantenedor de equipos e instalaciones telefónicas.
- Montador de instalaciones de energía solar fotovoltaica.

Desarrollo de los módulos específicos

Primer curso



Instalación de enlace e interior de bloque de viviendas



Automatismos industriales



Taller de instalaciones eléctricas de interior

0232. Automatismos Industriales. 288 horas.

Unidad de competencia: **Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.**

Mecanizado de cuadros eléctricos.

Trabajos de corte, limado, doblado, punzonado, roscado, taladrado, soldadura y remachado.

Diseño y montaje de de automatismos de lógica cableada.

Montaje de circuitos de fuerza y protección, mando, control y señalización de: arranques directos, inversión de giro, estrella-triángulo, puertas automáticas, maniobras de motores, detector de nivel, motor Dahlander...



Regulación de velocidad y tipos de frenado en motores de corriente alterna. Arrancadores progresivos y variadores de frecuencia.

Dispositivos de seguridad: parada de emergencia, interruptores de seguridad y dispositivo de mando a dos manos.

Diseño y montaje de de automatismos de lógica programada.

Estructura y características de los autómatas programables. Entradas y salidas digitales y analógicas.

Montaje y conexión de autómatas programables. Autómatas **SIEMENS S7-1200**.

Programación básica de autómatas.

Lenguajes y procedimientos. **GRAFSET**. Puerta de garaje, ascensores, riegos, cintas transportadoras.

Mantenimiento, localización y reparación de averías.



**Diseño y montaje de de
automatismos electroneumáticos.**

Circuitos de potencia y tipos de mando (directo e indirecto, automático y semiautomático, entre otros).

Características de los elementos (cilindros de simple y doble efecto, válvulas y electroválvulas, finales de carrera).

Montaje de circuitos básicos.

Localización y reparación de averías.

**0234. Electrotécnia. 224 horas.****Medidas y circuitos eléctricos.**

Realización de cálculos en circuitos de corriente continua

Identificación de los circuitos básicos de electromagnetismo

Realización de cálculos en circuitos de corriente alterna y en sistemas trifásicos

Seguridad en instalaciones eléctricas.

Reconocimiento de riesgos y efectos de la electricidad.

Normativa sobre seguridad

RBT.

Motores y transformadores

Reconocimiento de las características de los transformadores:

Identificación de las características de las máquinas de corriente continua

Descripción de las características de las máquinas rotativas de corriente alterna



0235. Instalaciones Eléctricas Interiores. 288 horas.

Unidad de competencia:

Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas, en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.

Montaje de circuitos eléctricos básicos en interiores de edificios.

Puntos de luz simple, conmutadas de tres puntos, tomas de corriente, tubos fluorescentes, todo tipo de luminarias, automáticos escaleras, telerruptores, reloj horario, etc



Montaje de instalaciones eléctricas en viviendas, locales de pública concurrencia, locales de uso industrial y comercial.

Instalaciones comunes en viviendas y edificios. Cuadros de mando y

protección, tubos y conductos, conductores eléctricos. etc.

Medidas fundamentales en viviendas.

Montaje de la instalación eléctrica de una vivienda completa en pared.

Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a las instalaciones interiores.

Documentación de las instalaciones eléctricas. Memoria Técnica de diseño.

Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas. Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de locales de pública concurrencia.

Documentación de las instalaciones: Croquis de la instalación.

Mantenimiento y detección de averías en las instalaciones eléctricas.

Defectos en instalaciones eléctricas.

Averías tipo en las instalaciones de uso domestico. Síntomas y efectos.

Diagnóstico de averías (pruebas, medidas, procedimientos).



0239. Instalaciones Solares Fotovoltaicas. 64 horas.

Unidad de competencia: **Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas**

Identificación de los elementos de las instalaciones de energía solar fotovoltaica

Tipos de paneles o módulos fotovoltaicos. Características.

Tipos de acumuladores. Baterías plomo-ácido, níquel cadmio, etc. Constitución. Funcionamiento

Reguladores y convertidores: función y parámetros característicos.

Configuración de las instalaciones de energía solar fotovoltaica

Niveles de radiación. Unidades de medida. Orientación e inclinación. Determinación de sombras.

Cálculo de paneles, baterías, selección de reguladores e inversores. Caídas de tensión y sección de conductores.

Esquemas y simbología.

Montaje de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

Estructuras de sujeción de paneles de instalaciones solares fotovoltaicas. Soportes y anclajes.

Conexión de los módulos fotovoltaicos.

Ubicación de los acumuladores. Conexión de baterías.

Ubicación y fijación de otros equipos. Herramientas y equipos específicos.

Mantenimiento y reparación de las instalaciones de energía solar fotovoltaica

Instrumentos de medida específicos (solarímetro, densímetro, entre otros).

Revisión de paneles: limpieza y comprobación de conexiones. Conservación y mantenimiento de baterías.

Comprobaciones de los reguladores de carga y convertidores

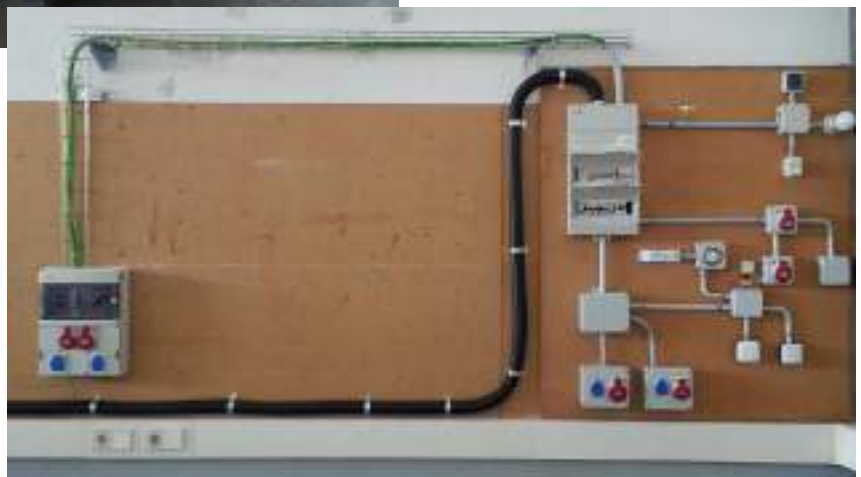
Averías tipo en instalaciones fotovoltaicas.



MONTAJE DE INSTALACIÓN SOLAR AUTONOMA PROPIA PARA LA ILUMINACIÓN DEL TALLER



Segundo curso:



0233. Electrónica. 63 horas

Utilización de aplicaciones prácticas para identificar los fundamentos de circuitos electrónicos básicos.

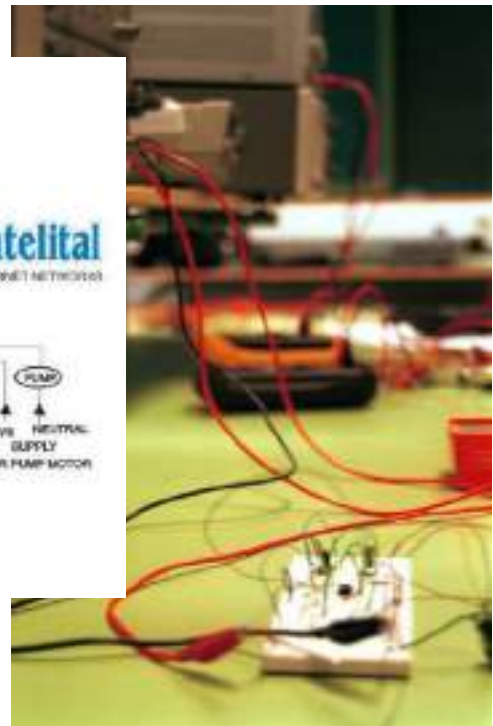
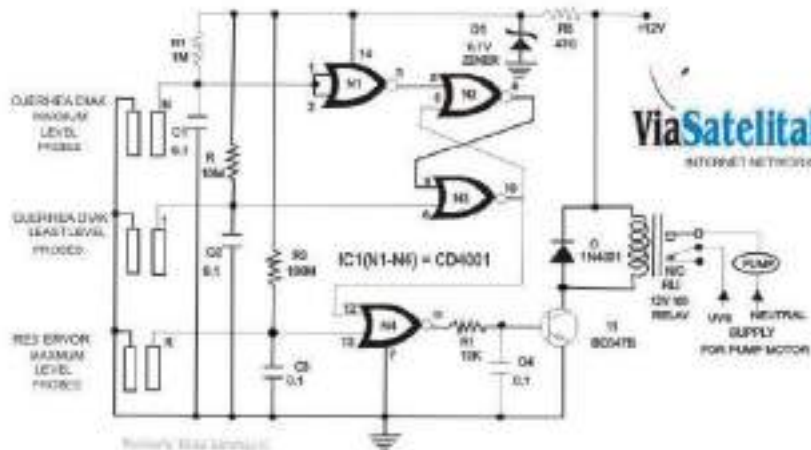
Representación gráfica de esquemas electrónicos con la simbología adecuada.

Elección de los componentes y materiales necesarios.

Conexionado de equipos e instrumentos de medida y visualización.

Manejo de manuales de características de fabricantes.

Verificación de la funcionalidad de los circuitos electrónicos básicos:



0236. Instalaciones de Distribución. 147 horas

Unidades de competencia:

- **Montar y mantener redes eléctricas aéreas y subterráneas de baja tensión.**
- **Montar y mantener instalaciones de enlace de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas, en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.**

Redes de baja tensión y centros de transformación

Conocer partes de un CT interior y de intemperie.

Conocer y saber elegir los elementos de un CT: transformador, elementos de protección, elementos de medida y elementos de maniobra.

Interpretar los esquemas y simbología de CT.

Conocer el orden de apertura y cierre de las celdas de media tensión para realizar en el mantenimiento de CT.

Conocer las cinco reglas de oro para realizar el mantenimiento en CTs.

Realizar el montaje de redes de distribución aérea y subterránea. Fases y medios utilizados. Interpretar esquemas y simbología de redes de distribución.



Instalaciones de enlace.

Conocer las partes fundamentales de una instalación de enlace de un bloque de viviendas o de un edificio singular. Acometida, DGP, LGA, Contadores, Derivación individual.

Realizar los esquemas de las instalaciones de enlace.



Realizar la previsión de cargas de un edificio de viviendas o de una instalación singular.

Realizar los cálculos para el diseño de la instalación de enlace de un edificio de viviendas o de una instalación singular eligiendo el conductor, la sección del mismo, la protección, y el tubo adecuado en cada tramo.

Elaborar los planos de la instalación de enlace e interior de un edificio de viviendas o de una instalación singular.

Realizar el **montaje de una instalación** de enlace de un bloque de viviendas, locales comerciales y talleres.

0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación. 126 horas

Unidades de competencia: Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios:

Montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable).



Identificación de los elementos de infraestructuras de telecomunicaciones para la captación y distribución de señales de televisión.

Configuración y montaje de instalaciones de ICT para la captación y distribución de señales de televisión (instalaciones de antenas).

- Elementos de captación de señales: antenas, parábolas, mástiles, torres y accesorios de montaje.
- Equipo de cabecera.
- Elementos para la distribución.
- Redes: cables, fibra óptica y elementos de interconexión.

Instalaciones de antena de TV y radio individuales.

Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de antenas.

Reparación de instalaciones de antenas en edificios.



Montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería).

Identificación de los elementos de infraestructuras de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telefonía y de banda ancha e instalaciones de intercomunicación (interfonía, video portería, control de accesos, seguridad, etc).

Configuración y montaje de instalaciones de telefonía e intercomunicación.

Verificación, ajuste y medida de los elementos y parámetros de las instalaciones.

Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de telefonía e intercomunicación.

Normativa de seguridad. Equipos y elementos.

0238. Instalaciones domóticas. 126 horas

Unidad de competencia: **Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.**



Identificación de áreas y sistemas domóticos

Montar pequeñas instalaciones automatizadas de viviendas, describiendo los elementos que las conforman

Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas con autómatas programables:

Instalaciones domóticas por **corrientes portadoras y sistemas inalámbricos.**

Instalaciones domóticas por el **sistema Simón VIS**

Montaje de las instalaciones con el sistema X-10: Detector de inundación, Control de toldo automático, Control de una caldera con termostato, Mando de dos lámparas con módulo de iluminación, Detector de gas con emisor receptor, Mando con un

controlador módulo aparato, Control automático de una persiana, Mando automático de una puerta. Realizar la instalación de una vivienda en un tablero de clase.

Montaje de las instalaciones con el sistema Simón VIS: Realizar el esquema Simon Vis de una casa con: garaje - bodega, planta baja, planta 1ª y ático esquemas de todas planta con los siguientes detectores: detector de agua, gas, incendio, humo, intrusión, persianas automáticas, calefacción por plantas etc. Cableado completo de una vivienda SIMON VIS



0240. Máquinas Eléctricas. 105 horas.

Unidad de competencia: **Montar y mantener máquinas eléctricas.**



Montar transformadores monofásicos, ensamblando sus elementos y verificando su funcionamiento.

Reparar averías en transformadores, realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.

Montaje de máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos y verificando su funcionamiento.

Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.



Practicas realizadas por alumnos

1. Realizar los cálculos y bobinado de un transformador de 100v a 48v
2. Realizar los cálculos y bobinado de un transformador de 220v a 24v.
3. Calcular el bobinado y realizar el montaje de un motor trifásico concéntrico realizado por polos. Calcular el bobinado y realizar el montaje de un motor trifásico concéntrico, realizado por polos consecuentes.
4. Calcular el bobinado y realizar el montaje de un motor trifásico para un estator de 36 ranuras, concéntrico imbricado, por polos consecuentes.
5. Calcular el bobinado y realizar el montaje de un motor monofásico concéntrico de un motor de 24 ranuras y 4 pares de polos.



Ciclo formativo de Grado Medio “Mantenimiento Electromecánico”

Enseñanzas (2 cursos):

Código	Módulos Profesionales	Total	Semana	
			1º	2º
0949	Técnicas de fabricación	288	9	
0950	Técnicas de unión y montaje	128	4	
0951	Electricidad y automatismos eléctricos	192	6	
0952	Automatismos neumáticos e hidráulicos	256	8	
0953	Montaje y mantenimiento mecánico	210		10
0954	Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico	168		8
0955	Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas	189		9
0956	Formación y orientación laboral	96	3	
0957	Empresa e iniciativa emprendedora	63		3
0958	Formación en centros de trabajo	410		3er trim.



Primer curso:

0936. Técnicas de fabricación. 288 horas.

Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación: interpretación de planos, normas de dibujo industrial, realización de planos de conjunto y despiece, cortes y secciones.

Identificación de tolerancias de dimensiones y formas: interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación, normas de acotación, representación de tolerancias dimensionales y geométricas.

Selección de materiales de mecanizado: identificación de materiales, formas comerciales y condiciones de mecanizado.

Verificación dimensional: procesos de medición, comparación y verificación.

Aplicación de técnicas de mecanizado manual: tipos de herramientas y técnicas operativas en las operaciones de corte, limado, taladrado, escariado y roscado.

Mecanizado con máquinas herramientas: técnicas operativas de mecanizado en tornos, fresadoras y rectificadoras.



0950. Técnicas de unión y montaje. 128 horas.

Identificación de materiales:

Propiedades, características de los materiales metálicos y plásticos

Tratamientos térmicos y termoquímicos básicos de los metales.

Equipos y herramientas de conformado:

Equipos de corte y conformado.

Utillaje para marcado.

Herramientas de corte, curvado y doblado de chapa.

Ejecución de operaciones de trazado y conformado.

Ejecución de uniones no soldadas:

Conocimiento de los diferentes sistemas de roscas.

Uniones roscadas y remachadas.

Técnicas operativas y ejecución de uniones roscadas y remachadas.

Operaciones con equipos de soldadura:

Procesos y técnicas de soldeo con soldadura eléctrica con Electrodo Revestido, MIG/MAG.

Características de las soldaduras, defectos en los procesos de soldeo y utilización de los equipos de protección individual.

Ejecución de uniones soldadas:

Preparación de la zona de unión, fijación de las piezas que se van a soldar.
Soldado.



0951. Electricidad y automatismos eléctricos. 192 horas

Medidas y circuitos eléctricos.

Realización de cálculos en circuitos de corriente continua.

Identificación de los circuitos básicos de electromagnetismo

Realización de cálculos en circuitos de corriente alterna y en sistemas trifásicos.

Aparatos de medida polímetros, pinzas amperimétricas, watímetros, etc.

Seguridad en instalaciones eléctricas.

Reconocimiento de riesgos y efectos de la electricidad.

Elementos de protección a instalaciones y personas.

Normativa sobre seguridad. RBT.

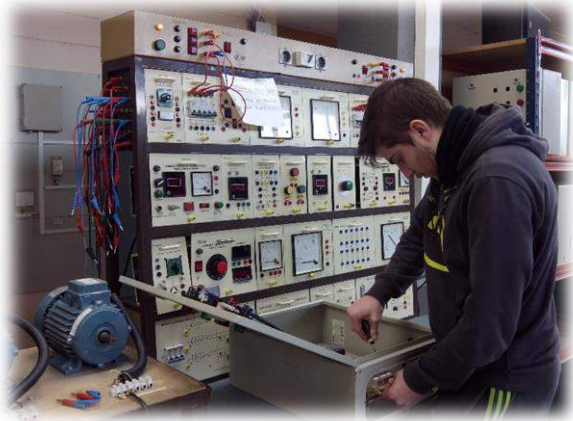
Diseño y montaje de automatismos de lógica cableada nivel básico

Elementos de mando, señalización y auxiliares. Sensores y detectores.

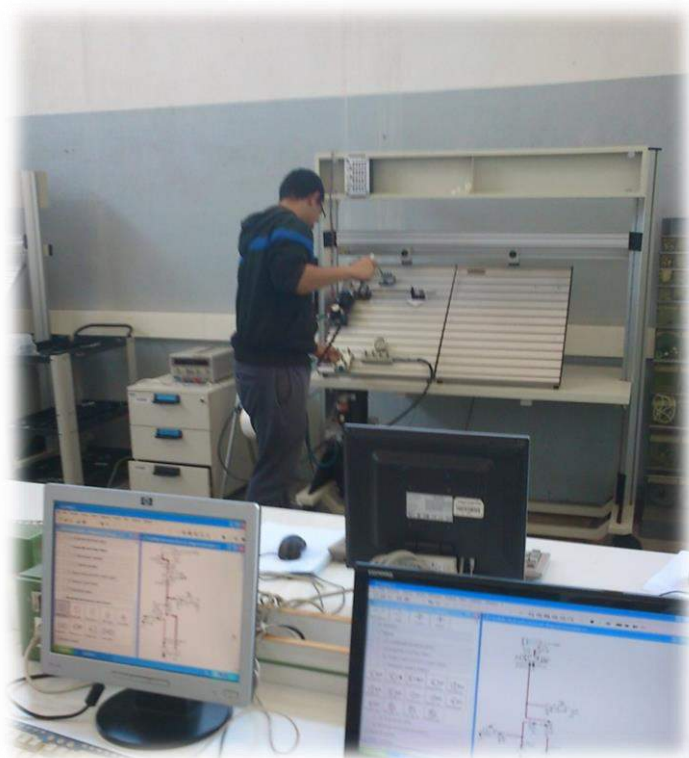
Esquemas de automatismos: simbología y representación. Normas de representación de esquemas de automatismos: numeración de conductores, bornes y localización de los elementos gráficos en los esquemas.

Operaciones lógicas básicas en esquemas de mando. Realimentación o función memoria

Maniobras con motores eléctricos. Arranque directo de motores trifásicos de corriente alterna. Inversión de sentido de giro de motores trifásico. Introducción del temporizador en los circuitos de mando. Arranque estrella-triángulo de motores trifásicos.



0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos. 256 horas



En este módulo se les enseña a pensar, diseñar (en croquis y ordenador)

Realizar circuitos neumáticos, electroneumáticos e hidráulicos.

Se les enseña a calcular el consumo de una instalación. Se les plantean una serie de problemas lo más reales posibles para que piensen una solución, la dibujen y mediante un software la simulen.

Una vez validada la solución la montan en unos paneles didácticos con material de FESTO.

0953. Montaje y mantenimiento mecánico.

Determinación de bloques funcionales de máquinas y equipos.

Realización de operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos.

Ejecución de la instalación de maquinaria:

Cimentaciones y anclajes, ajustes y reglaje de máquinas.

Puesta en marcha de máquinas y equipos.

Diagnóstico de averías:

Equipos y aparatos de medida.

Procedimientos de diagnóstico y localización de averías.

Diagnóstico de estado de elementos:

Medición y verificación de magnitudes en los sistemas mecánicos.

Procedimientos de diagnóstico y localización de averías.

Aplicación de técnicas de mantenimiento que implican o no la sustitución de elementos:

Mantenimiento correctivo:

Síntomas, causas y reparación de averías.

Reparación de averías y disfunciones de máquinas y equipos.

Mantenimiento preventivo y predictivo:

Documentación: fichas, gamas o normas del mantenimiento.



Segundo curso:

0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico. 168 horas

Montaje y mantenimiento de circuitos de baja tensión:

- Dispositivos de protección de las instalaciones: fusibles, magnetotérmicos, diferenciales y protector de sobretensiones.
- Montaje de circuitos con interruptores, conmutadores, pulsadores, tomas de corriente, timbres, fluorescentes y lámparas de uso no doméstico, cuadros de protección industriales...

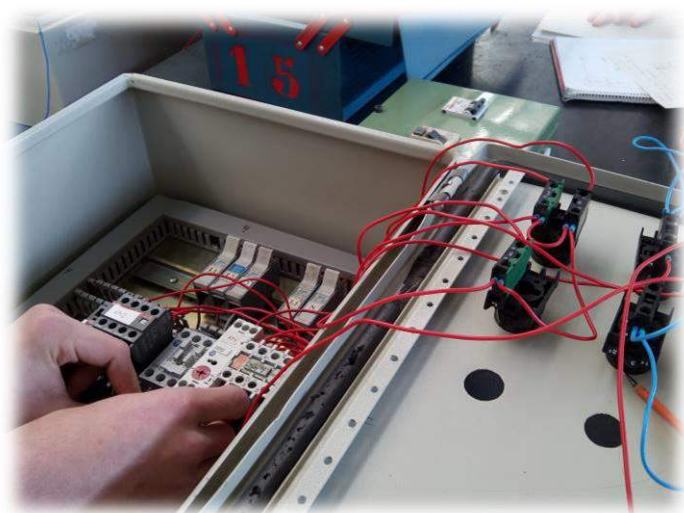


Tipos de máquinas eléctricas :

- Transformadores: Características funcionales y constructivas básicas.
- Motores de cc y ca: Magnitudes eléctricas y mecánicas.
- Diagnóstico y reparación de averías en las máquinas eléctricas.

Montaje y resolución de averías en automatismos industriales cableados:

- Montaje de circuitos de fuerza y protección, mando, control y señalización de automatismos con arranques directos, inversión de giro, estrella-triángulo, arrancadores electrónicos de ABB...
- Tipos de frenado y regulación de velocidad en motores de corriente alterna. Motor Dhalander y variador de frecuencia.
- Montaje de automatismos industriales: puertas automáticas, cintas transportadoras, maniobras de motores, detectores de nivel...
- Dispositivos de seguridad: parada de emergencia, interruptores de seguridad y dispositivos de mando a dos manos.



0955. Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.

Mantenimiento y puesta a punto de instalaciones automatizadas:

Tipos de mantenimiento y su función.

Gestión general del mantenimiento.

GMAO.



Programación de PLC (S7-1200-TIA Portal):

Programación de sistemas secuenciales y combinacionales de PLC para el gobierno del funcionamiento de procesos automáticos.

Puesta a punto, programación y detección de averías en líneas automatizadas con PLC.

Comunicaciones industriales: Ethernet, PROFIBUS, PROFINET.

Programación básica de sistemas **robotizados**

Mantenimiento e integración de sistemas robotizados y PLC.

