



PROGRAMA FORMATIVO

Instalador de Equipos y Sistemas Electrónicos

DATOS GENERALES DEL CURSO

1. **Familia Profesional:** ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

Área Profesional: ELECTRÓNICA

2. **Denominación del curso:** INSTALADOR DE EQUIPOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS

3. **Código:** ELEN10 (antiguo MOEL10)

4. **Curso:** OCUPACIÓN

5. **Objetivo general:**

Instalar, calibrar, configurar y poner a punto equipos y sistemas de instrumentación, regulación y control e informática industrial; de acuerdo con los planos y esquemas de instalación, cumpliendo normas y estándares nacionales e internacionales, en condiciones de calidad, seguridad y medioambientales.

6. **Requisitos del profesorado:**

6.1. Nivel académico:

Titulación universitaria preferentemente relacionada con el área profesional del curso.

En caso de no ser posible la contratación de personas con la titulación indicada, se podrán seleccionar aquellas personas con capacidad profesional suficiente en la ocupación relacionada con el curso.

6.2. Experiencia profesional:

Deberá tener tres años de experiencia en la ocupación.

6.3. Nivel pedagógico:

Será necesario tener formación metodológica o experiencia docente.

7. **Requisitos de acceso del alumno:**

7.1. Nivel académico o de conocimientos generales:

- Certificado de escolaridad o conocimientos equivalentes.

7.2. Nivel profesional o técnico:

No es necesario tener experiencia profesional, ni haber superado ningún itinerario formativo relacionado con la ocupación; aunque es recomendable tener de conocimientos en Electrónica.

7.3. Condiciones físicas:

Ninguna en especial, salvo aquellas que impidan el normal desarrollo del curso.

8. **Número de alumnos:**

15 alumnos.

9. Relación secuencial de bloques de módulos formativos:

- Instalación de Equipos y Sistemas de Instrumentación.
- Instalación de Actuadores en Procesos Automatizados.
- Instalación, Verificación y Sintonización de Equipos de Regulación y Control.
- Instalación de Autómatas Programables y Equipos de Informática Industrial.
- Instalación de Sistemas Centralizados de Vigilancia y Control de Señales.

10. Duración:

Prácticas	450
Conocimientos profesionales.....	200
Evaluaciones.....	40
Total	690 horas

11. Instalaciones:

11.1. Aula de clases teóricas:

- Superficie: el aula deberá tener una superficie mínima de 30 m² para grupos de 15 alumnos (2 m² por alumno).
- Mobiliario: El aula estará equipada con mobiliario docente para 15 plazas, además de los elementos auxiliares necesarios.

11.2. Instalaciones para prácticas:

- Superficie: 150 m² con suelo antideslizante
- Iluminación: Natural o artificial
- Ventilación: Natural, con temperatura ambiente de 20°C aproximadamente
- Las instalaciones deberán cumplir las normas vigentes y tener licencia municipal de apertura como Centro de Formación.
- El acondicionamiento eléctrico deberá cumplir las normas de baja tensión y estar preparado de forma que permita la realización de las prácticas.

11.3. Otras instalaciones:

- Almacén de aproximadamente 30 m².
- Sala de Profesores y Actividades de Coordinación.
- Despacho de Dirección del Centro.

12. Equipo y material:

12.1. Equipo:

- Acondicionadores de extensometría.
- Acondicionadores para captadores inductivos.
- Acondicionadores para termopar.
- Acondicionadores para termorresistencia PT100.
- Aisladores galvánicos para señales analógicas.
- Analizadores lógicos.
- Analizadores de espectros.
- Autómatas programables modulares (a ser posible 8 de una marca y 8 de otra).
- Bancos de trabajo, para 2 alumnos cada banco.
- Codificadores de posición absolutos o incrementales.

- Detectores de proximidad inductivos y capacitivos.
- Células de carga extensométricas.
- Captadores de presión inductivos.
- Termopares.
- Termorresistencias PT100.
- Electroválvulas neumáticas.
- Electroválvulas hidráulicas.
- Equipos comprobadores de continuidad.
- Equipos de desoldadura.
- Equipos de maquinaria especial para montaje.
- Equipos de maquinaria específica para terminales y conectores.
- Equipos diferentes, para comunicación en red de ordenadores.
- Equipos indicadores de sucesión de fases.
- Equipos inyectoros de estados lógicos.
- Equipos inyectoros de señales.
- Equipos de calibración para termopares.
- Equipos de vigilancia y control completos con 16 entradas/salida analógicas y 32 E/S digitales e interfaz para ordenador.
- Finales de carrera.
- Focélulas de barrera y reflex.
- Fuentes de alimentación.
- Generadores de señales.
- Impresoras de chorro de tinta.
- Máquinas de comprobación automatizada de circuitos y dispositivos electrónicos.
- Modems de comunicación compatibles con los ordenadores.
- Monitores de color para ordenador.
- Motores brushless de baja potencia.
- Motores de corriente alterna asíncronos trifásicos de baja potencia.
- Motores de corriente continua de baja potencia.
- Multímetros analógicos y digitales.
- Ordenadores con posibilidad de instalar diversos sistemas operativos.
- Osciloscopios de memoria.
- Programas de adquisición de datos para ordenador.
- Reguladores PID.
- Resistencias de calefacción sumergibles.
- Servoválvulas.
- Soldadores de entorno.
- Sondas.
- Soportes de soldador.
- Variadores de frecuencia de motores asíncronos trifásicos.
- Variadores de velocidad de motores brushless.
- Variadores de velocidad de motores de corriente continua.
- Tarjetas de E/S para ordenador con 16 entradas y 4 salidas analógicas.

12.2. Herramientas y utillaje:

- Alicates de corte.
- Alicates de punta redonda, punta de cigüeña y planos.
- Brocas.

- Caja de décadas.
- Caja potenciométrica.
- Calculadora.
- Cinta métrica.
- Conexionadora.
- Cortadora de cables.
- Cutter.
- Destornilladores.
- Escuadras.
- Llave inglesa.
- Llaves de montaje.
- Martillo.
- Mira electrónica.
- Numeradores.
- Pelacables.
- Pie de rey.
- Pinzas.
- Punta de trazar.
- Punzón / granete.
- Regla.
- Sierra manual.
- Taladros de mano.
- Tijeras.

12.3. Material de consumo:

- Abrazaderas, aerosoles, aislantes térmicos y eléctricos, automatismos, baterías y pilas, bornes y regletas, cable de cobre aislado, cable de cobre desnudo, cables descargadores de corriente a tierra, componentes analógicos y digitales, conectores específicos, enchufes, escuadras de sujeción, estaño, fibra óptica, fusibles, interruptores, limitadores I.C.P., magnetotérmicos, material de aparellaje electrónico, micas aislantes, pasta de soldar, perfiles ranurados, placas de circuito impreso, pulsadores, radiadores, remachadores, señalizadores, silicona, soportes aislantes, tacos varios, tornillería, zócalos para circuitos integrados.

12.4. Material didáctico:

A los alumnos se le proporcionarán los medios didácticos y el material escolar imprescindibles para el desarrollo del curso.

12.5. Elementos de protección:

En el desarrollo de las prácticas se utilizarán los medios necesarios de seguridad e higiene en el trabajo y se observarán las normas legales al respecto.

13. Inclusión de nuevas tecnologías:

- Equipos de Medición y Control digitales.
- Equipos de Control programables.
- Equipos Informáticos de simulación y control de procesos.
- Nuevos Materiales que se incorporan en elementos y equipos.

DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

14. Denominación del módulo:

INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN.

15. Objetivo del módulo:

Instalar líneas eléctricas de baja tensión en edificios y equipamientos urbanos, así como efectuar su mantenimiento y reparación, aplicando técnicas y materiales adecuados y cumpliendo las normas e instrucciones reglamentadas.

16. Duración del módulo:

150 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Instalar detectores de proximidad de distintas tecnologías (electromecánicos, inductivos, capacitivos, fotoeléctricos, etc..) a partir de esquemas de conexionado.
- Instalar células fotoeléctricas en montaje barrera, reflex y proximidad.
- Instalar codificadores incrementales y absolutos, lineales y rotativos para control de posición y o velocidad de sistemas mecánicos, a partir de esquemas de conexionado.
- Instalar transductores de señal de distintas tecnologías (células de carga, captadores de presión, termopares, etc..)
- Instalar líneas de conexión de transductores de diversos tipos: Cable coaxial, apantallado, trenzado, etc..., efectuando conexiones a regletas, terminales y conectores soldados.
- Instalar y conectar aisladores galvánicos y repetidores de señal de diversos tipos (transformador, optoacoplador, capacitivo, etc..), comprobando el funcionamiento de los mismos.
- Instalar y conectar acondicionadores de señal para transductores analógicos (tensión, puente resistivo, frecuencia portadora, linealizador de termopar, etc..).
- Calibrar transductores de proximidad, fuerza, presión, etc..., mediante aplicación de magnitudes patrón, comprobando la precisión y calidad de las mediciones efectuadas.
- Ajustar parámetros de acondicionadores de señal, verificando el funcionamiento general de la cadena de medida.

B) Contenidos teóricos

- Magnitudes físicas. Unidades del sistema internacional.
- Sistemas y códigos de numeración.
- Descripción de sensores y medidores de parámetros físicos (principio de funcionamiento, características, instalación y técnicas de calibración):
 - Termoeléctricos (Termopares)
 - Resistivos (Fuerza, Presión, Aceleración, Temperatura, etc..)
 - Inductivos (Presión, Desplazamiento, LVDT, Vibración)
 - Fotoeléctricos (Barreras, Encoders, Pirómetros de radiación, luxómetros, etc..)
 - Capacitivos (Presión, Desplazamiento, Presión sonora, etc..)
 - Piezoeléctricos (Aceleración, Fuerza, Presión)
 - Electromagnéticos (Dinámico tacométrica, Velocidad de vibración, etc..)
 - Sensores de caudal de fluidos (Rotámetros, Pistón, Másicos, Electrodinámicos)
 - Sensores de nivel de líquidos (Capacitivos, Potenciométricos, etc..).
 - Sensores de detección de gases.

- Cables de instrumentación (Características, instalación):
 - Coaxiales
 - Apantallados
 - Mangueras múltiples
- Acondicionadores de instrumentación (Descripción, características, instalación)
 - Procesadores de señal (Amplificadores, filtros, etc..)
 - Transmisores de señal (Aisladores galvánicos, lazos de corriente, etc..)
- Dispositivos de interfaz y conversión Analógica/Digital para conexión a ordenadores tipo PC.
- Normativa de seguridad e higiene
- Normativa de calidad (Compatibilidad electromagnética, R.E.B.T., etc..)

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Capacidad de análisis de información y documentación.
- Destrezas manuales en el uso de las herramientas e instrumental adecuado para efectuar las instalaciones.
- Ser responsable y riguroso.
- Capacidad de aplicación de medidas de seguridad.
- Poseer técnicas de organización para los montajes específicos.
- Ser comunicativo y trabajar motivado.
- Capacidad de análisis y comprensión del lenguaje técnico.

14. Denominación del módulo:

INSTALACIÓN DE ACTUADORES EN PROCESOS AUTOMATIZADOS.

15. Objetivo del módulo:

Instalar actuadores electromecánicos, electroneumáticos y electrohidráulicos en procesos industriales automatizados, realizando la verificación y ajustes necesarios, utilizando las técnicas y procedimientos adecuados en condiciones de calidad y seguridad establecidas.

16. Duración del módulo:

150 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Instalar motores de c.a. asíncronos trifásicos.
- Instalar motores de c.a. monofásicos universales.
- Instalar motores de c.c. de excitación serie.
- Instalar motores de c.c. de excitación independiente
- Instalar motores de c.a. "brushless" con su equipo de control.
- Instalar electroválvulas neumáticas para accionar tres o más cilindros neumáticos.
- Instalar servoválvulas neumáticas con su equipo de control.
- Instalar electroválvulas hidráulicas para accionar tres o más cilindros hidráulicos.
- Instalar servoválvulas hidráulicas con su equipo de control.

B) Contenidos teóricos

- Leyes fundamentales sobre la generación de corriente eléctrica.
- Sistemas de transmisión de movimiento (actuadores lineales y angulares)
- Aparellaje y protecciones eléctricas
- Principios fundamentales de la inducción electromagnética.
- Principio de funcionamiento motor c.a. monofásico y trifásico.
- Principio de funcionamiento motor c.c. excitación serie
- Principio de funcionamiento motor c.c. excitación independiente.
- Principio de funcionamiento motor Brushless.
- Electroválvulas neumáticas. Tipos y aplicaciones.
- Motores neumáticos. Tipos y aplicaciones.
- Electroválvulas hidráulicas. Tipos y aplicaciones.
- Motores hidráulicos. Tipos y aplicaciones.
- Servoválvulas hidráulicas y equipos de control.
- Cables de instalación utilizados en baja tensión.
- Racordaje utilizada en instalaciones neumáticas.
- Racordaje utilizada en instalaciones hidráulicas.
- Simbología según normas ISO.
- Normativa de seguridad e higiene
- Normativa de calidad (Compatibilidad electromagnética, R.E.B.T., etc..)

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Capacidad de análisis de información y documentación.
- Destrezas manuales en el uso de las herramientas e instrumental adecuado para efectuar las instalaciones.
- Capacidad de aplicación de medidas de seguridad.
- Poseer técnicas para secuenciar procesos de montaje.
- Ser responsable y riguroso.
- Capacidad de análisis del lenguaje técnico.
- Ser comunicativo y trabajar motivado.
- Poseer técnicas de organización para los montajes específicos.

14. Denominación del módulo:

INSTALACIÓN VERIFICACIÓN Y SINTONIZACIÓN DE EQUIPOS DE REGULACIÓN Y CONTROL.

15. Objetivo del módulo:

Montar equipos de regulación y control, realizando la verificación, ajuste y sintonización de los mismos, utilizando las técnicas y procedimientos adecuados en condiciones de calidad y seguridad establecidas.

16. Duración del módulo:

120 horas.

17. Contenidos formativos del módulo

A) Prácticas

- Montar, verificar y sintonizar un control de posición neumático, con válvulas proporcionales y electrónica de control.
- Montar, verificar y sintonizar un control hidráulico con servoválvulas y electrónica de control.
- Montar, verificar y sintonizar un control de temperatura con resistencia de calefacción y electrónica de control.
- Montar, verificar y sintonizar un variador de velocidad de un motor de c.c., con operación en dos sentidos de marcha.
- Montar, verificar y sintonizar un equipo de control de velocidad de motores "Brushless", con operación en cuatro cuadrantes (motor/freno en dos sentidos de marcha).

B) Contenidos teóricos

- Diagramas de control (Simbología e interpretación)
- Características de los diferentes procesos industriales.
- Regulación de los procesos industriales.
- Características de la regulación manual y automática.
- Realimentación y control de procesos.
- Sistemas de control analógico y digital.
- Estructura funcional de un lazo de regulación.
- Estructura en lazo abierto y en lazo cerrado.
- Componentes y funciones de los lazos de control.
- Elementos de los sistemas o equipos de control realimentados.
- Respuesta y parámetros, características de los sistemas realimentados.
- Características generales y tipología de los reguladores.
- Métodos de montaje e instalación de los reguladores.
- Técnicas de sintonización de lazos de control realimentado.
- Normativa de seguridad e higiene
- Normativa de calidad (Compatibilidad electromagnética, R.E.B.T., etc..)

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Capacidad de organización del trabajo.
- Capacidad de aplicación de medidas de seguridad.
- Capacidad de interpretación de lenguaje técnico.

- Ser observador.
- Disposición para el diálogo y la comunicación.
- Poseer técnicas para secuenciar procesos de montaje.
- Destreza manual en el uso de herramientas.
- Instrumental específico utilizado en las instalaciones.

14. Denominación del módulo:

INSTALACIÓN DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES Y EQUIPOS DE INFORMÁTICA INDUSTRIAL

15. Objetivo del módulo:

Instalar equipos y sistemas informáticos industriales (autómatas programables, ordenadores de proceso, microprocesadores), así como equipos de comunicación, realizando la configuración, verificación y puesta a punto, utilizando las técnicas y procedimientos adecuados en condiciones de calidad y seguridad establecidas.

16. Duración del módulo:

150 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Configurar, montar y verificar el funcionamiento de un sistema de adquisición de datos y control, mediante un ordenador personal, una tarjeta de Entrada/Salida analógica y un programa de aplicación.
- Configurar, montar y verificar el funcionamiento de un autómata programable de diseño modular, para controlar:
 - Un accionamiento electropneumático de un cilindro.
 - Un accionamiento electrohidráulico de un cilindro.
 - Un variador de frecuencia para un motor asíncrono trifásico.
- Montar una red local entre tres o más autómatas programables ú ordenadores personales.

B) Contenidos teóricos

- Diagramas de lógica secuencial (Simbología e interpretación)
- Arquitectura de sistemas microprocesador y ordenadores personales
- Arquitectura de autómatas programables
- Estructura básica de un equipo de control.
- Automatismos combinacionales y secuenciales.
- Lenguajes de programación de autómatas
- Interfaces de entrada y salida. Tipos.
- Sistemas de comunicación informática (Conexiones punto a punto, redes locales, normalización)
- Normativa de seguridad e higiene
- Normativa de calidad (Compatibilidad electromagnética, R.E.B.T., etc..).

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Capacidad de análisis e interpretación de información y documentación.
- Capacidad de aplicación de medidas de seguridad.
- Capacidad de interpretación de lenguaje técnico.
- Destreza manual en el uso de herramientas e instrumental específico utilizado en las instalaciones.
- Poseer técnicas de utilización de equipos de comprobación informáticas.
- Poseer técnicas para secuenciar procesos de montaje.
- Coordinar trabajo en grupo.

14. Denominación del módulo:

INSTALACIÓN DE SISTEMAS CENTRALIZADOS DE VIGILANCIA Y CONTROL DE SEÑALES

15. Objetivo del módulo:

Instalar equipos y sistemas centralizados de vigilancia y control de señales industriales, realizando la verificación y puesta a punto del sistema, utilizando las técnicas y procedimientos adecuados en condiciones de calidad y seguridad establecidas.

16. Duración del módulo:

120 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Planificar la estructura y componentes necesarios para instalar una red de vigilancia en un supuesto real o simulado compuesto por varias máquinas herramientas, puestos de línea de producción y equipos auxiliares.
- Montar y verificar líneas y accesorios de comunicación (adaptadores analógicos, digitales y lógicos) para un caso práctico que utilice una o varias señales de cada tipo.
- Configurar y montar el equipo de control e interfaz con el ordenador del sistema de vigilancia de señales.
- Instalar y verificar el funcionamiento del programa de aplicación para vigilancia y control de señales.

B) Contenidos teóricos

- Sistemas de vigilancia y control mediante redes digitales de baja velocidad (Descripción, características, elementos constitutivos y técnicas de instalación).
- Esquemas unifilares (simbología, interpretación)
- Funciones de un equipo centralizado de control de señales.
- El proceso de transmisión de señales:
 - Elementos que intervienen.
 - Funciones y características.
- Arquitectura y estándares de comunicación.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Ser reflexivo y riguroso en la aplicación de documentos y especificaciones técnicas.
- Poseer comprensión numérica y espacial.
- Coordinar trabajo en grupo.
- Capacidad de interpretación de lenguaje técnico.
- Destreza manual en el uso de herramientas e instrumental específico.
- Utiliza consolas de programación y teclados alfanuméricos de ordenadores para realizar operaciones de verificación.
- Capacidad de interpretación de información y documentación.