



MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ASUNTOS SOCIALES

INSTITUTO NACIONAL
DE EMPLEO

PROGRAMA DE CURSO DE FORMACION PROFESIONAL OCUPACIONAL

Mantenimiento de Sistemas de Comunicación

DATOS GENERALES DEL CURSO

1. **Familia Profesional:** MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

Área Profesional: ELECTRÓNICA

2. **Denominación del curso:** MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

3. **Código:** MREL13

4. **Curso:** ESPECÍFICO

5. **Objetivo general:**

Localizar averías o anomalías en equipos y sistemas de comunicación y realizar las operaciones de puesta a punto y reciclaje, en condiciones de calidad y seguridad, mediante los útiles y el instrumental adecuado, según las prescripciones técnicas de la red instalada y su protocolo de comunicación.

6. **Requisitos del profesorado:**

6.1. Nivel académico:

Titulación universitaria o en su defecto capacitación profesional equivalente 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:

- EGB: Certificado de escolaridad o equivalente.
- ESO: Certificado de escolaridad o equivalente.
- FPR: FP1 Electrónica.
- FPO: Auxiliar Electrónico.

7.2. Nivel profesional o técnico:

- Acreditar dos años de experiencia laboral en el sector: EGB.
- Acreditar dos años de experiencia laboral en el sector: ESO.
- Un año de experiencia en el sector: FP1 Electrónica.
- Sin experiencia laboral en el sector: FPO 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:

- Verificación de Circuitos, Equipos y Sistemas Electrónicos.
- Reparación de Equipos Electrónicos y Tarjetas.
- Reparación de Sistemas Electromecánicos de Equipos Electrónicos.
- Localización de Averías en Equipos y Sistemas de Comunicaciones.
- Puesta a Punto de Equipos y Sistemas de Comunicaciones.
- Fundamentos de Organización del Mantenimiento.

10. Duración:

Prácticas	270
Conocimientos profesionales.....	180
Evaluaciones.....	20
Total	470 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: Aproximada de 250 m²
- Iluminación: Natural o artificial
- Condiciones ambientales:
 - ☐ Atmósfera: Normalmente limpia
 - ☐ Condiciones acústicas: Nivel bajo
 - ☐ Lugar de trabajo: Interiores
 - ☐ Temperatura: Ambiente
- Ventilación: Normal
- Mobiliario: El necesario para la realización de las prácticas programadas.

11.3. Otras instalaciones:

- Áreas y servicios higiénico-sanitarios en número adecuado a la capacidad del Centro.
- Almacén de aproximadamente 20 m².
- Sala de administración del Centro.
- Despachos de dirección del Centro.

Los centros deberán reunir las condiciones higiénicas, acústicas, de habitabilidad y de seguridad exigidas por la legislación vigente y disponer de licencia municipal de apertura como centro de formación.

12. Equipo y material:

12.1. Equipo:

- 4 Analizadores de espectros.
- 4 Analizadores de firmas.
- 4 Analizadores lógico.
- 8 Bancos de trabajo, para 2 alumnos cada banco.
- 4 Equipos de maquinaria especial para montaje.
- 4 Equipos de maquinaria específica para terminales y conectores.
- 8 Equipos inyectoros de estados lógicos.
- 4 Equipos inyectoros de señales.
- 8 Bquipos comprobadores de continuidad.
- 8 Fuentes de alimentación.
- 8 Generadores de funciones.
- 8 Generadores de señales.
- 4 Máquinas de comprobación automatizada de circuitos y dispositivos electrónicos.
- 8 Modems de comunicación compatibles con los ordenadores.
- 8 Monitores de color para ordenador.
- 8 Ordenadores con posibilidad de instalar sistema operativo MS-DOS, UNIX-XENIX, WINDOWS-95.
- 8 Osciloscopios de memoria.
- 1 Red de comunicación para los ordenadores.
- 8 Sistemas de alimentación ininterrumpido (SAI).
- 16 Soldadores de entorno.
- 16 Soportes de soldador.

12.2. Herramientas y utillaje:

- Alicates de corte.
- Alicates de punta redonda, punta de cigüeña y planos.
- Calculadora.
- Conexionadora.
- Cortadora de cables.
- Cutter.
- Destornilladores.
- Escuadras.
- Llave inglesa.
- Llaves de montaje.
- Mira electrónica.
- Numeradores.
- Pelacables.
- Pie de rey.
- Pinzas.
- Punta de trazar.
- 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.
- Cables descargadores de corriente a tierra.
- Componentes analógicos y digitales.
- Enchufes.
- Escuadras de sujeción.
- Estaño.
- Fibra óptica.
- Fusibles.
- Interruptores.
- Limitadores I.C.P.
- Magnetotérmicos.
- Pasta de soldar.
- Perfiles ranurados.
- Placas de circuito impreso.
- 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:

- Calzado aislante.
- Gafas.
- Guantes.
- Descargador de electricidad estática.

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 Detección de averías. Analizador de redes de comunicación.
- Nuevos Equipos de comunicación.

DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

14. Denominación del módulo:

VERIFICACIÓN DE CIRCUITOS, EQUIPOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS.

15. Objetivo del módulo:

Relatar las características y parámetros de ajuste de circuitos, equipos y sistemas electrónicos, con ayuda del instrumental adecuado y según las especificaciones técnicas de esquemas y manuales de funcionamiento, para comprobar su correcto funcionamiento en condiciones de calidad y seguridad y cumplimentar toda la documentación exigible, para un correcto seguimiento de los planes de mantenimiento.

16. Duración del módulo:

100 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:

A) Prácticas

- Comprobar el correcto funcionamiento de sensores de acuerdo a sus características de funcionamiento.
- Comprobar la correcta activación de preactuadores al aplicar las señales de control específicas.
- Simular el funcionamiento de equipos de control con ayuda de programas informáticos específicos.
- Comprobar el funcionamiento correcto de comunicación entre ordenadores, según protocolo de comunicación.
- Comprobar las características de comunicación entre un ordenador y un equipo de control, según tipo de red de comunicación.
- Elaborar informes de las comprobaciones efectuadas, para completar el histórico de mantenimiento del equipo verificado.

B) Contenidos teóricos

- Características.
- Electrónica básica: componentes.
- Circuitos electrónicos: esquemas de representación.
- Parámetros y características de equipos electrónicos diseñados con microprocesador.
- Técnicas de metrología eléctrica y electrónica
- Instrumentación utilizada en la verificación y comprobación de circuitos electrónicos de tarjetas o módulos.
- Equipos de control de procesos industriales. Pruebas: Verificación, Puesta en servicio.
- Equipos de comunicación: Control. Verificación, Puesta en servicio. Protocolo de comunicación.
- Aplicación de bases de datos standard del mercado para realizar un tratamiento informatizado de las verificaciones de los equipos.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Ser reflexivo y riguroso en la aplicación de documentos y especificaciones técnicas.
- Disponibilidad de diálogo y comunicación.
- Ser crítico en la aplicación de las normas de seguridad.

- Dominar técnicas de organización.
- Responsabilidad en las verificaciones a realizar.
- Tener capacidad de análisis.
- Tener poder de concentración en el trabajo.
- Tener capacidad de análisis.

14. Denominación del módulo:

REPARACIÓN DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS Y TARJETAS.

15. Objetivo del módulo:

Aplicar las técnicas y destrezas necesarias en la reparación de unidades centrales, periféricos, tarjetas o módulos de equipos electrónicos de control, informáticos o de comunicaciones, sustituyendo los módulos o componentes deteriorados de las tarjetas electrónicas, con ayuda del instrumental, equipos y útiles necesarios, para restablecer su funcionamiento en condiciones de calidad y seguridad.

16. Duración del módulo:

90 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:**A) Prácticas**

- Montar componentes en tarjetas de circuitos impresos con los útiles adecuados.
- Desmontar componentes en tarjetas de circuito impresos con los útiles adecuados.
- Montar tarjetas o módulos en equipos electrónicos.
- Desmontar tarjetas o módulos en equipos electrónicos.
- Comprobar características de funcionamiento de las fuentes de alimentación de equipos electrónicos.
- Comprobar características de funcionamiento de equipos electrónicos, según sus especificaciones técnicas.
- Comprobar funcionamiento de redes de comunicación, según protocolo de comunicación.
- Comprobar programa de funcionamiento de autómatas programables.
- Comprobar características de funcionamiento de equipos de comunicación radio-eléctrica.

B) Contenidos teóricos

- Electrónica básica analógica.
- Electrónica básica digital.
- Sistemas de combinacionales.
- Sistemas secuenciales.
- Conversores analógicos, digitales y digitales/analógicos.
- Teoría de Microprocesadores.
- Estructura de un equipo de control diseñado con tecnología de microprocesador.
- Esquemas de interconexión y montaje.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Ser reflexivo y riguroso en la aplicación de información y catálogos técnicos.
- Adaptabilidad a los cambios tecnológicos.
- Capacidad de análisis.
- Capacidad de organización.
- Memoria visual.
- Percepción de las diferencias.
- Responsabilidad en el trabajo.

- Ser crítico en el análisis y evaluación de las averías.
- Saber utilizar las herramientas y equipos de detección.
- Ser crítico en la aplicación de las normas de seguridad.
- Disposición al diálogo y comunicación.
- Integración en grupo de trabajo.

14. Denominación del módulo:

REPARACIÓN DE SISTEMAS ELECTROMECAÑICOS DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS.

15. Objetivo del módulo:

Aplicar las técnicas y destrezas necesarias en la reparación de sistemas electromecánicos de equipos electrónicos, organizando la documentación técnica, instrumental y herramientas necesarias, para sustituir los componentes deteriorados o reajustar los parámetros eléctricos o mecánicos del equipo a reparar, para restablecer su funcionamiento, en condiciones de calidad y seguridad.

16. Duración del módulo:

60 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:**A) Prácticas**

- Desmontar componentes o sistemas electromecánicos de equipos electrónicos.
- Sustituir componentes o sistemas electromecánicos de equipos electrónicos.
- Aplicar la tensión de alimentación y señales de control a los sistemas electromecánicos, para Comprobar su funcionamiento, según esquemas de conexionado.
- Cambiar conectores o adaptadores de accionamiento de los sistemas electromecánicos de equipos electrónicos.
- Analizar si las señales gobernadas por el sistema electromecánico son las correctas, para el funcionamiento del equipo electrónico.
- Definir las funciones que realizan los sistemas electromecánicos en el equipo electrónico, según su documentación técnica.
- Reajustar parámetros de componentes o sistemas electromecánicos de equipos electrónicos.

B) Contenidos teóricos

- Electrónica básica analógica: los componentes y sus características.
- Electrónica digital: utilización de puertas lógicas.
- Esquemas electrónicos de representación de circuitos.
- Instrumental de medida y verificación de sistemas electromecánicos.
- Sistemas de arrastre y posicionado electromecánicos: Transportes de cintas, discos magnéticos, etc.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Ser reflexivo y riguroso en la interpretación de planos, esquemas y documentos técnicos.
- Actuar con destreza manual y precisión en las operaciones de desmontaje y montaje de equipos.
- Poseer discriminación táctil y agudeza visual, para realizar el trabajo.
- Poseer memoria visual.
- Tener capacidad de análisis.
- Ser buen observador.
- Ser responsable.
- Ser disciplinado.

14. Denominación del módulo:

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS EN EQUIPOS Y SISTEMAS DE COMUNICACIONES.

15. Objetivo del módulo:

Analizar las técnicas y destrezas necesarias para la localización de averías o anomalías en equipos y sistemas de comunicación con ayuda de las herramientas y del instrumental adecuado a sus prescripciones técnicas y proponer las acciones correctoras necesarias para restablecer su funcionamiento en condiciones de calidad y seguridad.

16. Duración del módulo:

120 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:**A) Prácticas**

- Diferenciar en un equipo de comunicación: sus módulos, tarjetas o componentes.
- Ejecutar desde el equipo de comunicación su protocolo de comunicación.
- Cambiar las tarjetas o módulos que configuran el equipo de comunicación.
- Analizar con el instrumental adecuado los parámetros característicos de un equipo o sistema de comunicación.
- Localizar componentes, tarjetas o subsistemas defectuosos en equipos de comunicación.
- Realizar informes de las características de funcionamiento de los equipos y sistemas analizadas.

B) Contenidos teóricos

- Señales analógicas y digitales. Características.
- Introducción a los Sistemas de Comunicación.
- Tecnologías de transmisión: Radioeléctricas, Fibra óptica, Cable, etc..
- Sistemas de modulación: AM, FM, Fase, FSK, PWM, etc..
- Técnicas de codificación digital de señales analógicas.
- Técnicas de compresión de señales.
- Transmisores de R.F.
- Receptores de R.F.
- Líneas de transmisión.
- Sistemas de antenas.
- Normas de cableado. Tipos de cables. Normalización de cables y conectores.
- Instrumental utilizado en las mediciones y comprobaciones de equipos y sistemas de comunicación.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Capacidad de organización.
- Adaptabilidad a los cambios tecnológicos.
- Capacidad de análisis.
- Ser disciplinado en los hábitos de trabajo.
- Tener buena memoria visual.
- Ser buen observador.
- Ser perseverante en el trabajo.
- Ser reflexivo y riguroso en la aplicación de documentos y especificaciones técnicas.

14. Denominación del módulo:

PUESTA A PUNTO DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE COMUNICACIONES.

15. Objetivo del módulo:

Deducir las técnicas y destrezas necesarias en las operaciones de puesta a punto y ajuste de equipos y sistemas de comunicaciones en condiciones de seguridad y calidad, mediante los útiles y el instrumental adecuado, según las prescripciones técnicas de cada equipo, siguiendo los procedimientos y protocolos establecidos y anotando los ajustes efectuados en la documentación técnica de los equipos.

16. Duración del módulo:

60 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:**A) Prácticas**

- Establecer un procedimiento de puesta a punto, paso a paso, para un sistema de comunicación por R.F. formado por un transmisor, un receptor y dos sistemas de antena.
- Efectuar la puesta a punto de un sistema de comunicación por R.F., utilizando el instrumental adecuado.
- Verificar la calidad de una comunicación analógica (voz, vídeo, etc.), en un sistema de comunicación, efectuando medidas de ancho de banda útil, distorsión y relación señal/ruido.
- Verificar la calidad de una comunicación digital, mediante la correcta aplicación de los protocolos de simulación establecidos, determinando las velocidades máximas de transferencia y las tasas de errores correspondientes.
- Realizar un informe completo sobre la puesta a punto de un sistema de comunicación.

B) Contenidos teóricos

- Puesta a punto de transmisores y receptores de comunicación.
- Ajuste de antenas. Medición de intensidad de campo.
- Adaptación de líneas de transmisión. Impedancia característica. Optimización de la R.O.E.
- Utilización de señales patrón para verificación de sistemas de comunicación.
- Niveles de modulación, relación señal/ruido, anchura de banda eficaz.
- Sistemas de ayuda informatizados. Teoría, aplicaciones y perspectivas de los mismos.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Ser reflexivo y riguroso en la aplicación de documentos y especificaciones técnicas.
- Ser observador de las características de las instalaciones.
- Ser metódico y analítico en las pruebas de fiabilidad.
- Ser crítico en la aplicación de las normas de calidad y seguridad.
- Disposición al diálogo y comunicación.
- Utilizar las herramientas y equipos de detección.
- Poseer inteligencia numérica y espacial.
- Tener capacidad de análisis.
- Tener capacidad de organización.
- Ser adaptable a los cambios tecnológicos.

14. Denominación del módulo:

FUNDAMENTOS DE ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO.

15. Objetivo del módulo:

Establecer los procedimientos, técnicas y recursos básicos de la organización del Mantenimiento, sus normas de Calidad, así como las de Seguridad e Higiene en el Trabajo y Medioambientales

16. Duración del módulo:

40 horas.

17. Contenidos formativos del módulo:**A) Prácticas**

- Establecer una normativa básica para regular las actividades del equipo.
- Definir varias técnicas de obtención de información para los históricos del Mantenimiento.
- Distinguir la normativa de logística y aprovisionamiento.
- Determinar procesos tecnológicos de intervención en mantenimiento y reparación.
- Confeccionar las fichas estándar del mantenimiento preventivo.
- Establecer los criterios para la elaboración del catálogo de repuestos.
- Identificar la normativa de seguridad e higiene y medioambiental.
- Explicar la Legislación laboral.
- Interpretar un proyecto de mantenimiento de equipos o instalaciones.
- Distinguir planes paliativos de actuación
- Definir los resultados del control de calidad del servicio.
- Deducir el buen estado de conservación de los equipos de seguridad.
- Estimar los resultados del taller de mantenimiento.

B) Contenidos teóricos

- El Mantenimiento: Generalidades.
- Procesos de mantenimiento y reparación.
- Costes e índices de mantenimiento y de fallo.
- Calidad en procesos de mantenimiento y reparación.
- Sistema de información en mantenimiento y reparación.
- Documentación técnica sobre mantenimiento y reparación.
- Logística y Aprovisionamiento.
- Círculos de Calidad.
- Seguridad de equipos e instalaciones.
- Normativa de Seguridad, Higiene y medioambiental.
- Legislación laboral.
- Funciones del taller de mantenimiento y reparación.
- Análisis de fallos y planes de actuación paliativos.
- Gestión de la documentación administrativa en la empresa.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Ser reflexivo y riguroso.
- Ser preciso en los análisis de averías.
- Sentido de la organización y el orden operacional.
- Razonamiento lógico.
- Capacidad de adaptación a nuevas tecnologías.
- Establecer canales de comunicación.