

**IES MARIA MOLINER**

**CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR**

**MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO**

**PROGRAMACIÓN DEL MÓDULO**

**INFRAESTRUCTURA**

**Y**

**DESARROLLO**

**DEL**

**MANTENIMIENTO**

**ELECTRONICO**

**PROFESOR:**

**JAVIER SALGADO BENITO**

**CURSO 2021/2022**

## **ÍNDICE**

1. Objetivos generales y competencias profesionales.
2. Capacidades terminales y criterios de evaluación.
3. Contenidos.
4. Metodología
5. Procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos
6. Instrumentos de evaluación
7. Sistema de recuperación.
8. Actividades complementarias y extraescolares
9. Procedimientos para la valoración del ajuste entre el diseño de la programación didáctica y los resultados obtenidos.

PROGRAMACION DEL MODULO: INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO DEL  
MANTENIMIENTO ELECTRONICO

*Para la realización de la siguiente programación, se han tenido en cuenta el Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y se fijan sus enseñanzas mínimas. así como el DECRETO 48/2013, de 31 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico en la Comunidad de Castilla y León.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de programar, coordinar y supervisar la ejecución de los procesos de mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos, optimizando los recursos humanos y medios disponibles, con la calidad requerida, cumpliendo la reglamentación vigente y en condiciones de seguridad.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Desarrollar planes para el mantenimiento de equipos y elementos de sistemas microprogramables, de audio y vídeo, radiocomunicaciones y sistemas industriales.
- Programar las intervenciones de mantenimiento de los equipos y sistemas electrónicos.
- Organizar el suministro de componentes y elementos necesarios para garantizar el mantenimiento de los equipos y sistemas.
- Gestionar los recursos humanos empleados en los procesos de mantenimiento.
- Gestionar las actividades que se realizan en un taller de mantenimiento.
- Aplicar procesos y procedimientos para asegurar la calidad en las tareas de mantenimiento.
- Desarrollar planes de gestión medioambiental de los residuos generados en el mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos.
- Aplicar normas de seguridad y protección laboral en las operaciones llevadas a cabo en el mantenimiento.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Planificación del mantenimiento para equipos y sistemas electrónicos microprogramables, de audio y vídeo, de radiocomunicaciones, estaciones base e industriales.
- Gestión y supervisión de los procesos de mantenimiento y reparación de sistemas microprogramables, de audio y vídeo, radiocomunicaciones, estaciones base y potencia y control industrial.
- Programación y gestión del aprovisionamiento de equipos electrónicos, componentes, instrumentos y herramientas.
- Gestión de las actividades del taller/laboratorio de mantenimiento electrónico.
- Aplicación de los planes de calidad, gestión del medio ambiente y protección laboral en el desarrollo del mantenimiento electrónico.

## **1.- OBJETIVOS GENERALES , LINEAS DE ACTUACION y COMPETENCIAS PROFESIONALES**

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los **objetivos generales** f), g), i), j), k), l), q), r), s), t), u), v), w) y x) del ciclo formativo, y las competencias d), e), f), g), h), m), n), ñ), o), p) y q) del título.

**Las líneas de actuación** en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- Aplicar planes de mantenimiento.
- Gestionar las operaciones de mantenimiento.
- Programar el aprovisionamiento de recursos para el mantenimiento.
- Gestionar los recursos humanos empleados en el mantenimiento.
- Gestionar el taller/laboratorio de mantenimiento electrónico.
- Aplicar procesos y procedimientos para la gestión integral de calidad en el mantenimiento electrónico.

La prevención en riesgos laborales y protección medioambiental será transversal al resto de los contenidos tratados en el módulo.

## **2.- CAPACIDADES TERMINALES (RESULTADOS DE APRENDIZAJE) Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

**1. Realiza planes de mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos, aplicando técnicas de programación, y estableciendo los procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las condiciones técnicas y administrativas para la ejecución del mantenimiento.
- b) Se han definido las etapas que comportan la ejecución del mantenimiento.
- c) Se han caracterizado las operaciones de cada etapa.
- d) Se han representado los diagramas de programación y control.
- e) Se han determinado las especificaciones de control de avance y plazos de ejecución.
- f) Se han previsto las pruebas y ensayos para la puesta en servicio.
- g) Se han elaborado los formatos de incidencias y modificaciones.

**2. Gestiona las operaciones de mantenimiento de equipos y sistemas, definiendo las características que garanticen su óptimo funcionamiento.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificados los diferentes tipos de mantenimiento.
- b) Se han determinado los puntos críticos del mantenimiento y sus plazos de verificación.
- c) Se ha establecido el procedimiento de actuación en caso de disfunción o avería.
- d) Se han determinado los recursos necesarios para las intervenciones, cumpliendo las normas de seguridad y estándares de calidad.
- a) Se ha elaborado la planificación de operaciones, asignando los recursos necesarios.
- f) Se ha aplicado el *software* específico para la planificación y gestión del mantenimiento.

**3. Programa el aprovisionamiento, estableciendo las condiciones de suministro y almacenamiento de equipos, repuestos y herramientas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los diferentes tipos de aprovisionamiento a las clases del mantenimiento.
- b) Se ha definido el sistema de codificación para la identificación y trazabilidad de los repuestos.
- c) Se han determinado las especificaciones de las compras (plazo de entrega y medio de transporte, entre otros).
- b) Se han establecido las pautas de recepción y aceptación de suministros.
- e) Se han detallado las condiciones de almacenaje (ubicación, acomodo, seguridad y temperatura, entre otros).
- c) Se ha elaborado el procedimiento de gestión de almacén.
- g) Se han utilizado aplicaciones informáticas para el control de existencias.

**4. Gestiona los recursos humanos para el mantenimiento, asignando tareas y coordinando los equipos de trabajo.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura de un departamento de mantenimiento electrónico.
- b) Se han establecido las funciones del personal de mantenimiento.
- c) Se han organizado grupos de trabajo según sus competencias y formación.
- d) Se han establecido canales de comunicación entre departamentos.
- e) Se ha determinado un plan de formación para el personal de mantenimiento.
- f) Se han aplicado metodologías de mejora continua en la gestión de recursos humanos.

g) Se han establecido normas para elaboración de informes y registros.

**5. Gestiona el taller de mantenimiento, estableciendo criterios de protección eléctrica y medioambiental, y de organización.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las áreas del taller de mantenimiento electrónico.
- b) Se han especificado las condiciones de la zona de trabajo para la protección frente a descargas eléctricas (aislamiento del suelo, guantes de goma y herramientas aisladas eléctricamente, entre otras).
- c) Se han determinado las condiciones de iluminación, de acuerdo con el tipo de mantenimiento que hay que realizar.
- d) Se han especificado las características de ventilación en lugares de trabajo cerrados (espacios confinados y centros de control, entre otros).
- d) Se ha determinado la ubicación de los equipos y herramientas, en función de las características técnicas y del uso.
- f) Se ha realizado la organización de la información técnica y administrativa.
- g) Se han aplicado procedimientos de organización de laboratorios y talleres (5S e ISO, entre otros).

**6. Aplica procesos y procedimientos de sistemas de gestión normalizados, utilizando estándares de calidad y planificando sus fases.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las normas de gestión de la calidad aplicables al mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos.
- b) Se han definido indicadores de la calidad de los procesos de mantenimiento de equipos y sistemas.
- c) Se han establecido los puntos críticos y las pautas de control.
- d) Se han reconocido las normas de aplicación de la gestión medioambiental en las tareas de mantenimiento.
- e) Se han reconocido las normas de aplicación en la prevención y la seguridad en las operaciones de mantenimiento.
- f) Se han aplicado procedimientos de ajuste de instrumentos de medida, y equipos de verificación y control.
- g) Se han establecido las fases para la aplicación de la gestión integral del mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos (gestión de la calidad, gestión medioambiental, y gestión de la prevención y 5S, entre otros).

### **3.- CONTENIDOS**

#### **3.1. Contenidos básicos**

##### **1. REALIZACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS**

###### **Procedimentales:**

- Planificación de las etapas del mantenimiento. Estimación de tiempos. Programación de operaciones.
- Seguimiento y control de las operaciones de mantenimiento.
- Elaboración de los formatos para el registro de incidencias y modificaciones.

###### **Conceptuales:**

- Características de las especificaciones técnicas de equipos y sistemas electrónicos, lectura y aplicación.
- Conceptos sobre planificación del mantenimiento.
- Diagramas de programación y control.
- Procedimientos para el seguimiento y control del avance del mantenimiento.
- Protocolos de puesta en servicio. Ensayos y pruebas de las instalaciones.
- *Software* informático de planificación, programación y control de mantenimiento y reparación.

###### **Actitudinales:**

- Orden y método en la realización de los planes de mantenimiento.
- Rigor en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, reglamentación de seguridad industrial y medioambiental.

##### **2. GESTIÓN DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y SISTEMAS**

###### **Procedimentales:**

- Determinación de los puntos críticos del mantenimiento y sus plazos de verificación.
- Establecimiento del procedimiento de actuación en caso de disfunción o avería.
- Determinación de los recursos necesarios para las intervenciones.
- Elaboración de la planificación de operaciones asignando los recursos necesarios.
- Aplicación del *software* específico para la planificación y gestión del mantenimiento.

**Conceptuales:**

- Mantenimiento. Tipos de mantenimiento. Puntos críticos. Previsión de averías, inspecciones y revisiones periódicas. Protocolos de pruebas.
- Gamas de mantenimiento.
- Recursos en el mantenimiento.
- Control del plan de mantenimiento. Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.
- Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO).
- Informes técnicos de mantenimiento. Herramientas *software* de elaboración de documentación.

**Actitudinales:**

- Autonomía en la realización de las operaciones de mantenimiento.
- Rigor en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, reglamentación de seguridad industrial y medioambiental.

### **3. PROGRAMACIÓN DEL APROVISIONAMIENTO**

**Procedimentales:**

- Definición del sistema de codificación para la identificación y trazabilidad de los repuestos.
- Determinación de las especificaciones de las compras (plazo de entrega, medio de transporte, entre otros).
- Establecimiento de las pautas de recepción y aceptación de suministros.
- Concreción de las condiciones de almacenaje (ubicación, acomodo, seguridad, temperatura, entre otros).
- Elaboración del procedimiento de gestión de almacén.
- Utilización de aplicaciones informáticas para el control de existencias.

**Conceptuales:**

- Gestión del aprovisionamiento.
- Proceso de compras. Ciclo de compras.
- Proveedores. Homologación y clasificación. Tramitación de compras. Trazabilidad.
- Almacenamiento. Sistemas de organización. Características físicas. Almacenes de obra. Características.
- Gestión de herramientas, instrumentos y utillaje.
- Programas informáticos de aprovisionamiento y almacenamiento.

**Actitudinales:**

- Orden y método.

**4. GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA EL MANTENIMIENTO**

**Procedimentales:**

- Establecimiento de las funciones del personal de mantenimiento.
- Organización de grupos de trabajo según sus competencias y formación.
- Establecimiento de canales de comunicación entre departamentos.
- Determinación de un plan de formación para el personal de mantenimiento.
- Establecimiento de normas para elaboración de informes y registros.

**Conceptuales:**

- Estructura del departamento de mantenimiento.
- Funciones de las unidades de mantenimiento. Organización.
- El trabajo en equipo. Relaciones en la empresa.
- Funciones del personal de planificación. Planificación y control.
- Inspección técnica.
- Relaciones entre operación y mantenimiento. Coordinación.
- Gestión de la formación. Organización de cursos de actualización.
- Círculos de calidad.

**Actitudinales:**

- Iniciativa en la realización de las tareas.

**5. GESTIÓN DEL TALLER DE MANTENIMIENTO**

**Procedimentales:**

- Identificación de las áreas del taller de mantenimiento electrónico.
- Especificación de las condiciones de la zona trabajo para la protección frente a descargas eléctricas (aislamiento del suelo, guantes de goma, herramientas aisladas eléctricamente, entre otros).
- Determinación de las condiciones de iluminación de acuerdo al tipo de mantenimiento a realizar.
- Especificación de las características de ventilación en lugares de trabajo cerrados (espacios confinados, centros de control, entre otros).
- Determinación de la ubicación los equipos y herramientas, en función de las características técnicas y de uso.

## PROGRAMACION DEL MODULO: INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO DEL MANTENIMIENTO ELECTRONICO

- Realización de la organización de la información técnica y administrativa.
- Aplicación de procedimientos de organización de laboratorios y talleres (5S, ISO, entre otros).

### **Conceptuales:**

- El taller de mantenimiento. Definiciones. Áreas del taller de mantenimiento y reparación.
- Ejecución de trabajos. Tipos de intervención. Especificaciones técnicas.
- Condiciones ambientales de trabajo. Espacio físico. Iluminación. Ruido. Instrumentos de reparación. Tipos y características.
- Reparaciones en el taller de mantenimiento.
- Procedimientos de gestión de manuales y hojas técnicas.
- *Software* de gestión.

### **Actitudinales:**

- Toma de conciencia de la importancia de cumplir las normas de prevención de riesgos laborales, y la reglamentación de seguridad industrial y medioambiental, en la adecuada gestión del taller de mantenimiento.

## **6. APLICACIÓN DE PLANES DE CALIDAD EN EL CONTROL DEL MANTENIMIENTO**

### **Procedimentales:**

- Identificación de las normas de gestión de la calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales y seguridad, aplicables al mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos.
- Definición de indicadores de la calidad, medio ambiente, y seguridad y salud, en los procesos de mantenimiento de equipos y sistemas.
- Establecimiento de los puntos críticos y las pautas de control.
- Establecimiento de las fases para la aplicación de la gestión integral del mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos (gestión de localidad, gestión medioambiental y gestión de la prevención, 5S, entre otros).

### **Conceptuales:**

- Normalización y certificación. Normas de gestión de la calidad. ISO 9000. Normas de gestión medioambiental. ISO 14001. Normas de prevención y seguridad laboral. OHSAS 18000.
- Plan de la Calidad. Gestión de la calidad. Procedimientos.
- Indicadores.
- Plan de gestión medioambiental. Gestión de residuos. Tipos.
- Plan de Prevención de riesgos profesionales. Gestión de prevención y seguridad laboral aplicada al mantenimiento electrónico.

PROGRAMACION DEL MODULO: INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO DEL  
MANTENIMIENTO ELECTRONICO

- Auditorias. Calidad del servicio.
- Aplicaciones informáticas de gestión integral en el mantenimiento.

**Actitudinales:**

- Aprecio por las ventajas inherentes a los sistemas de gestión certificables.
- Rigor en la aplicación de los criterios de calidad.

**7. ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS**

**Procedimentales:**

- Elaboración de los documentos de texto asociados al circuito (memoria de funcionamiento, proceso de ajuste, lista de materiales, entre otros).
- Identificación y representación de los diferentes tipos de planos y esquemas electrónicos (de bloques, eléctricos, de conexiones, oscilogramas, entre otros).
- Utilización de los programas de aplicación de representación gráfica de circuitos electrónicos.

**Conceptuales:**

- Simbología normalizada en electrónica.
- Documentación escrita de circuitos electrónicos. Manual de servicio.
- Planos y esquemas.
- Documentación gráfica de circuitos electrónicos. Bibliotecas de componentes.
- Técnicas de representación de circuitos electrónicos. Herramientas informáticas de aplicación.

**Actitudinales:**

- Rigor, orden y claridad en la elaboración de documentación técnica.
- Interés por aplicar correctamente la simbología normalizada y otras normas de representación gráfica..

### 3.2. Procedimientos significativos:

✓ Análisis de la estructura del mantenimiento integral de una empresa del sector de montaje y mantenimiento electrónico:

☐ Identificación de las áreas de mantenimiento electrónico: ingeniería de mantenimiento, mantenimiento central y mantenimiento de campo.

☐ Detección de necesidades y definición de objetivos del mantenimiento electrónico.

✓ Planificación y gestión del mantenimiento integral, aplicado a una empresa simulada:

☐ Diseño del plan de mantenimiento integral de la empresa.

☐ Aplicación de normas de gestión de la calidad ISO 9000, normas de gestión medioambiental ISO 14000, y de prevención y seguridad laboral OHSAS 18000.

☐ Identificación de aspectos medioambientales de diferentes actividades industriales propuestas.

☐ Establecimiento de indicadores de gestión de calidad y medio ambiente.

☐ Propuesta de medidas de corrección y seguimiento, para minimizar o eliminar impactos ambientales.

☐ Desarrollo de procedimientos de seguimiento y control del avance del mantenimiento electrónico.

☐ Realización de protocolos de puesta en servicio y pruebas obligatorias oficiales.

☐ Determinación de los recursos técnicos, humanos y económicos necesarios del área de mantenimiento electrónico.

☐ Cálculo de costes del mantenimiento integral.

☐ Utilización de aplicaciones de gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO).

☐ Elaboración de documentación técnica mediante herramientas de *software*.

✓ Gestión del aprovisionamiento:

☐ Localización, selección y gestión de proveedores o proveedoras.

☐ Organización y control del almacén.

☐ Utilización de programas informáticos o simuladores de almacenamiento y aprovisionamiento.

✓ Determinación de necesidades y definición de los puestos de trabajo del departamento de mantenimiento electrónico de una empresa supuesta:

☐ Determinación de funciones o responsabilidades de cada puesto de trabajo del organigrama de mantenimiento integral.

PROGRAMACION DEL MODULO: INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO DEL  
MANTENIMIENTO ELECTRONICO

- ☐ Estudio de las condiciones y diseño del perfil de cada puesto de trabajo.
- ☐ Diseño de planes de formación.
- ✓ Organización, modificación y actualización de la documentación técnica.
- ☐ Manejo de manuales técnicos, catálogos y folletos en varios idiomas.
- ☐ Realización de procedimientos para modificación y actualización de documentación técnica de las instalaciones de la empresa y de normativas técnicas de seguridad.
- ✓ Elaboración del Plan de Prevención de Riesgos Laborales y de gestión medioambiental del Departamento de Mantenimiento de una empresa ficticia.
- ☐ Realización de una evaluación inicial de riesgos laborales a cada puesto de trabajo.
- ☐ Propuesta de medidas de protección, información, sensibilización y formación.
- ☐ Identificación de Equipos de Protección Individual a utilizar.
- ☐ Simulación de auditorías e inspecciones técnicas de instalaciones.

### 3.3. Actitudes

Las actitudes pueden influir de forma muy determinante en:

1. El ritmo y la eficacia del aprendizaje.
2. La adquisición de “vicios” o “cualidades” del alumno como futuro profesional.
3. El grado de satisfacción con el progreso del aprendizaje, activando el interés y la motivación.
4. El ambiente de trabajo y del proceso de enseñanza y aprendizaje.
5. La eficacia del profesor como transmisor de conocimientos en las condiciones más óptimas.
6. La rapidez de contratación como profesional por cuenta ajena.
7. La posibilidad de encontrar un puesto de trabajo acorde a las expectativas del alumno.

Van a influir en la calificación final y comprenderán los siguientes aspectos:

1. Grado de asistencia a clase y puntualidad.
2. Implicación en la realización de ejercicios y prácticas y grado de esfuerzo.
3. Grado de participación y aportación de mejoras en la resolución de problemas.
4. Orden y limpieza en el puesto de prácticas.
5. Comportamiento con corrección y respeto hacia los demás compañeros y el profesor.
6. Trato que el alumno da al material, herramientas, mobiliario, instalaciones e instrumentación.

PROGRAMACION DEL MODULO: INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO DEL  
MANTENIMIENTO ELECTRONICO

7. Puntualidad en la finalización de los ejercicios y forma en que el alumno adquiere la información aportada por el profesor o por otros medios, la ordena, completa y estructura. Eficacia y adecuación del procedimiento o método de actuación en la resolución de ejercicios, disfunciones, diseño, elección de componentes o circuitos y medidas a tener presente siempre los aspectos de seguridad personal y de cumplimiento de normativa obligatoria y de calidad.

**Valores y normas**

- *Practicar de forma continua la utilización de documentación, simbología y normalización al uso y estar predispuesto a ponerse al día en todo tipo de circuitos electrónicos analógicos.*
  - *Escuchar al profesor y a los compañeros y prestar atención a las actividades que se realicen de forma individual y o en equipo.*
  - *Respetar mobiliario, bibliografía, documentación técnica, material didácticos existentes en el aula.*
  - *Metodología de trabajo adecuada.*
  - *Disposición de documentación, herramientas y materiales antes de realizar la práctica.*
  - *Orden y limpieza.*
  - *Destreza y método adecuado en la realización práctica.*
- **Prevención de riesgos:** Durante todo el curso se trabajará en el módulo las medidas a tomar para no tener riesgos de lesiones o accidentes cuando se manipulen los circuitos electrónicos.

**3.4. Temporalización de los contenidos y prácticas**

Los bloques de contenido anteriores se irán impartiendo de forma lógica y necesaria para el correcto aprendizaje de los alumnos. En la práctica muchos de los alumnos vienen sin conocimientos previos sobre el módulo por lo que tendremos que trabajar una serie de procedimientos y conocimientos, aspecto que nos puede retrasar en la impartición de la materia. La secuenciación a priori será:

**1ª Evaluación (8 sem-16h)**

1. Gestión de las operaciones de mantenimiento de equipos y sistemas. (13h)(28 S->16N)

**Exámen: 23N**

**2ª Evaluación (11 sem-22h)**

2. Programación del aprovisionamiento. (6h)(30N->21D).
- 3.- Gestión de recursos humanos para el mantenimiento. (6h)(21D->25E)
- 4.- Gestión del taller de mantenimiento. (8h)(1F->22F)

**Exámen: 8M**

**3ª Evaluación (12sem-24h)**

- 5.- Calidad en el mantenimiento (8h)(15M->5A)
- 6.- Planificación del mantenimiento. (8h)(19A->10MY).
- 7- El mantenimiento electrónico y su documentación. (8h)(17My->7J)

**Exámen: 14J**

### 3.5. Contenidos a impartir en caso de confinamiento por COVID-19

- En principio, y atendiendo al ritmo de asimilación de conocimientos de los alumnos se impartirán los contenidos básicos.
- Si no hubiera tiempo para poder cursar todos los contenidos básicos, no se impartiría los bloques 4 y 6, por éste orden de prioridad.

## 4.- METODOLOGÍA DIDÁCTICA

**Los contenidos y recursos técnicos se proporcionarán al alumno en formato digital con acceso desde la red a la plataforma Moodle.**

La metodología didáctica que se va a aplicar es la siguiente:

- ☐ Explicación teórica por parte del profesor.
- ☐ Descripción del método de trabajo a seguir.
- ☐ Descripción de los elementos y de las herramientas necesarias para la consecución del trabajo.
- ☐ Puesta en práctica por parte de los alumnos, de los contenidos y de las explicaciones del profesor.
- ☐ Desarrollo de procedimientos y redacción por parte de los alumnos de informe-memoria de las actividades desarrolladas con una estructura: conceptos teóricos, descripción del proceso seguido, resolución del trabajo, medios utilizados, esquemas, explicación funcional, medidas, cálculos, conclusiones...
- ☐ La metodología será además, activa, participativa y funcional.
- ☐ El profesor realizará un seguimiento personalizado de cada alumno.

### 4.1. Materiales y recursos

- **Bibliografía**  
Consistirá fundamentalmente en los apuntes aportados por el profesor a través de la plataforma Moodle.
- **Materiales y recursos didácticos**  
Consistirán fundamentalmente en ordenadores y periféricos, para la realización de planificación, documentación y proyectos de mantenimiento, manuales de componentes electrónicos, apuntes sobre diversos temas, y libros específicos sobre contenidos de forma consultiva, así como PC para la exposición con proyector por parte del profesor y para la simulación de circuitos y búsqueda de información.

### 4.2. Integración de las TIC en la programación didáctica

- El uso de las aulas informatizadas con software adecuado al caso y la conexión a Internet son elementos que influyen positivamente a la hora de impartir cualquier módulo profesional.
- La aplicación de las TIC a éste módulo, permite consultar documentación técnica variada de equipos de radio y comunicaciones sin tener que almacenar libros y manuales que en poco

PROGRAMACION DEL MODULO: INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO DEL  
MANTENIMIENTO ELECTRONICO  
tiempo quedan obsoletos. Se aplica así otra forma de aprender mediante video tutoriales y la consulta sistemática.

- Este recurso es igualmente de aplicación a varias de las unidades didácticas descritas, tal es el caso del software de dibujo para esquemas y planos, simuladores, calculadoras online, etc.
- Por todo ello, es un medio indispensable en cualquier aula dado que facilita el aprendizaje de una forma más fluida, amenizando clases que puedan resultar en ocasiones excesivamente teóricas.
- **CONTENIDOS VINCULADOS CON LAS TIC**
- Se puede comprobar la influencia positiva de estos medios sobre el alumnado, ya que bastaría con comprobar los ejercicios que entregan haciendo uso del software, con calidad en la presentación y realización de los ejercicios.
- Búsqueda de información en internet para la realización de ejercicios y ampliación de conocimientos.
- Algunos de los programas informáticos gratuitos que se sugieren como aplicación exclusiva al módulo son:
- Aplicaciones de gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO).
- Aplicaciones de gestión de proyectos como Microsoft Project.

#### **4.3. Medidas de atención a la diversidad**

No se ha detectado ningún alumno con necesidades educativas especiales en ninguno de los grupos para ésta asignatura.

No obstante, y según se ha explicado en la metodología el proceso de enseñanza tiene en cuenta las particularidades y características de todos los alumnos, y se apoyará más a aquellos que lo necesiten en la realización de todas las actividades.

#### **4.4. Medidas de refuerzo educativo que presenten dificultades de aprendizaje.**

Consistirán en ejercicios simples de repaso relacionados con los objetivos mínimos y apoyo directo en las actividades.

Estos ejercicios los realizará el alumno en clase o en su casa y después serán corregidos por el profesor, para después indicar al mismo los errores y como resolverlos.

#### **4.5. Medidas para estimular el interés y el hábito de la lectura**

- Transmisión de contenidos de forma gráfica y atractiva.
- Actividades participativas, con circuitos útiles y atractivos que generen: Luz, sonido, movimiento, o que detecten algún evento.
- Se fomentará la capacidad de expresarse correctamente estando especialmente atento a expresiones incorrectas.

#### **4.6. Medidas para la mejora del rendimiento académico**

1. Adecuar los contenidos y actividades al nivel de comprensión de los alumnos.
2. Los alumnos con mayor capacidad realizarán una pequeña ampliación en la práctica.
3. Los alumnos con menor capacidad no realizarán las partes más complicadas de la práctica.
4. Los alumnos que finalicen antes una determinada actividad ayudarán a completar la misma a los grupos más retrasados.
5. Técnicas de trabajo intelectual:
  - a. Se vigilará la forma en que el alumno toma los apuntes, su estructura, claridad y la falta de contenido.
  - b. Los ejercicios partirán de una descripción esquemática, y de una separación clara entre incógnitas, datos y fórmulas o ecuaciones para la resolución.
6. Desarrollo de hábitos de estudio/práctica:
  - a. Realización de ejercicios en clase con manejo de los apuntes.
  - b. Se exigirá siempre orden y limpieza en el puesto de prácticas.
  - c. Antes de comenzar a trabajar en el puesto deberán tener a mano toda la herramienta, materiales, apuntes y la ficha de la práctica.
  - d. Aportación equilibrada de esfuerzo en la realización práctica.

#### **4.7. Actuaciones a seguir en el caso de encontrar faltas de ortografía en exámenes, trabajos y memorias.**

Cuando los profesores del Departamento se encuentren con faltas de ortografía al corregir exámenes, trabajos, memorias, etc., realizados por los alumnos/as, en la siguiente clase que tenga con el grupo escribirá en la pizarra la relación de palabras que se ha encontrado escritas incorrectamente y con la participación de los alumnos se irán escribiendo correctamente comentando su significado o, en su caso, comentando con qué significado (si tienen más de uno) se escriben de una forma o de otra.

#### **4.8. Procedimiento de trabajo y metodología de enseñanza en caso de confinamiento por COVID-19**

Se seguirá el siguiente proceso de enseñanza en caso de confinamiento total o parcial:

1. Desde la plataforma Moodle se elaborarán instrucciones para que el alumno pueda seguir el proceso de aprendizaje y evaluación desde casa, además de horarios para la comunicación directa del profesor en horas complementarias. Estas instrucciones deberán contar con un acuse de recibo de que el alumno ha leído dichas instrucciones.

PROGRAMACION DEL MODULO: INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO DEL  
MANTENIMIENTO ELECTRONICO

2. Si no se hubiera recibido el acuse de recibo de las instrucciones iniciales se contactará con alumno vía whatsapp, llamada telefónica o correo electrónico.
3. El alumno contará con una programación de los contenidos que debe estudiar y las actividades que debe realizar con una fecha de entrega determinada.
4. El alumno debe estar vigilante a las fechas de la programación del estudio y de la entrega de las actividades, y deberán contar con un acuse de recibo de que el alumno ha leído dicha programación.
5. Adaptación de los contenidos y actividades a la metodología online.
  - a. Los contenidos se desarrollarán más y contarán con apoyo video tutorial para las partes de mayor dificultad o cuando así lo solicite el alumno.
  - b. Las prácticas de electrónica se realizarán mediante el simulador Multisim.
6. El alumno se descarga los recursos: contenidos teóricos, actividades y videos tutoriales.
7. El alumno estudia los contenidos, realiza las actividades durante el período programado y solicita apoyo al profesor vía Moodle o por correo electrónico en los horarios establecidos.
8. Recepción de ejercicios en formato digital vía Moodle o correo electrónico.
9. Reprogramación de las fechas en función del grado de cumplimiento y dificultades por parte del alumno.
10. Envío de ejercicios y prácticas visados y corregidos en formato pdf con firma digital y documento protegido vía Moodle.

## **5.- PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS**

### **5.1. Evaluación y calificación**

Se tendrán en cuenta los criterios de evaluación, mencionados en el apartado 1º, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Realización de pruebas teóricas al finalizar cada evaluación.
- Trabajo diario, resolución de ejercicios y problemas durante la clase.
- Trabajos a realizar fuera del horario de clase.

Al ser una modalidad de enseñanza presencial, es imprescindible la asistencia del alumnado a clase y realización de las actividades encomendadas en cada momento, para tener derecho a **evaluación continua** y a la prueba de evaluación ordinaria.

### **5.2. Criterios de Calificación**

#### **Ponderación de cada parte:**

1. Exámenes Trimestrales: 80% (test: 70% y ejercicios: 20% si los hubiera).
2. Trabajos o Ejercicios: 10%: Si no los hubiera, se sumaría a la parte de ejercicios.
3. La actitud determinará el redondeo de la nota final de cada evaluación.

### **Penalización de las faltas de ortografía**

En caso de detectarse faltas de ortografía, no se penalizará la nota obtenida por considerarse que la calificación de carácter técnico no debe quedar afectada por elementos gramaticales si no afecta a la comprensión de lo expresado por el alumno, no obstante se actuará según lo descrito en el punto 4.6.

### **5.3. Nota de evaluación**

Se deberá aprobar cada evaluación por separado, pudiéndose realizar la nota media de todas las evaluaciones al final del curso siempre y cuando no se haya obtenido una nota inferior a 5 puntos en alguna evaluación, en cuyo caso se deberá recuperar esa evaluación por separado, mediante las evaluaciones parciales de recuperación propuestas para tal fin.

### **5.4. Evaluación final**

Realizarán el examen final los alumnos que tengan pendiente alguna evaluación, los alumnos se examinarán de las evaluaciones pendientes de aprobar.

Si algún alumno, no hubiese realizado los ejercicios/actividades previstos durante el curso, al alumno se realizaría un examen de los ejercicios.

### **5.5. Calificación final de la evaluación trimestral**

a) Si no se ha realizado alguna de las actividades, la evaluación está suspensa con una nota máxima de 4.

b) Si alguna de las partes ponderadas (pruebas objetivas o actividades) fuera inferior a 4 no se haría la media ponderada de todas las partes, aun cuando la media fuera superior o igual a 5, en este caso, la nota de la evaluación sería 4 y el alumno tendría que recuperar cada parte suspensa en el examen de recuperación trimestral.

c) Si se puede realizar la media pero ésta es inferior a 5 habrá que recuperar las partes ponderadas (pruebas objetivas o actividades) que son inferiores a 5 en el examen de recuperación trimestral.

### **5.6. Criterios de calificación en caso de confinamiento por COVID-19**

- La ponderación de cada parte a evaluar no cambiará.
- La nota mínima para poder hacer la media de la nota de la evaluación será 3,5p

## **6. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**

Se van a utilizar los siguientes instrumentos para la realización de la evaluación de las capacidades terminales del módulo:

### **6.1 Evaluación de procedimientos**

- Observación directa en el aula: Preguntas directas a cada alumno.
- Realización de memorias y ejercicios de actividades por parte del alumno.
- Realización de prácticas: Procedimiento de montaje, medida, prueba y destreza.

## **6.2 Evaluación de conocimientos**

Realización del examen trimestral. Ejercicios propuestos en cada evaluación. Las faltas de ortografía encontradas en exámenes, trabajos, etc., serán corregidas y se advertirá al alumno sobre el error cometido en dichas faltas y de la forma correcta según se establece en el punto 4.6.

Se potenciará la práctica del dibujo lineal como parte importante de la descripción de una determinada situación o problema a resolver utilizando las herramientas necesarias para ello en la realización de los esquemas de las memorias prácticas.

## **6.3 Evaluación de actitudes**

Los criterios son los expresados en el apartado 3.5

### **Pérdida derecho evaluación continua**

#### **-Faltas de asistencia**

Se perderá el derecho a evaluación continua, cuando el alumno tenga el 15% de las horas sin justificar.

#### **-Actividades no realizadas**

Los alumnos que no realicen las actividades indicadas en cada Evaluación pierden el derecho a la Evaluación continua, y no podrán realizar los exámenes por evaluaciones.

Al finalizar la evaluación, los alumnos que no realicen las prácticas propuestas se realizaría un examen para su recuperación.

## **6.4 Procedimiento a seguir para la evaluación del alumnado al que no pueda aplicarse la evaluación continua.**

La falta de nota en evaluación continua se traslada a preguntas sobre actividades en el examen final de cada evaluación.

## **6.5 Procedimiento y reclamaciones a las calificaciones trimestrales y finales.**

Se hará atendiendo a lo establecido en la parte general de la programación del Departamento de electricidad-electrónica.

El estudiante, en todo caso, tiene derecho a solicitar revisión de la calificación de una evaluación trimestral cuando entienda que la misma responde a:

- Inadecuación de la prueba o pruebas a contenidos y objetivos previstos en la programación.
- Aplicación incorrecta de los criterios de evaluación.
- No estar de acuerdo con otros criterios relativos a la actitud, como comportamiento, faltas, uso inadecuado del material o deterioro del mismo, etc.
- Se facilitará al alumno los exámenes para su revisión y se le explicará en lo que ha fallado y por qué no ha superado el examen o la actividad práctica.
- En la parte práctica, se le indicará los motivos por los cuales la práctica, no se ha realizado correctamente.

## PROGRAMACION DEL MODULO: INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO DEL MANTENIMIENTO ELECTRONICO

- La primera instancia de revisión la constituye el profesor del curso. El alumnado tendrá 3 días lectivos siguientes a la notificación o exposición de las notas para realizar una reclamación verbal ante el profesor.

### **6.6. Reclamaciones a las calificaciones obtenidas en las evaluaciones finales de módulos y asignaturas**

En este caso y por estar legislado, el procedimiento será el que se establece en la ORDEN EDU/2169/2008 de 15 de diciembre, artículo 25, por la que se regula el proceso de evaluación de los alumnos que cursen enseñanzas de formación profesional en la comunidad de Castilla y León.

### **6.7. Evaluación de las actividades prácticas ATP's y trabajos**

- Exposición por parte del alumno/a de lo realizado, de forma ordenada, teniendo claridad en la expresión, usando terminología apropiada y en definitiva con claridad de conceptos teóricos y prácticos.
- Se fomentará el trabajo en grupo y el apoyo entre compañeros, aunque mentalizando al alumno de su trabajo y su responsabilidad en el mismo.
- Se incidirá en la necesidad de tener conocimientos teóricos básicos para facilitar la realización de las prácticas.

### **6.8. Condiciones de entrega de las ATP's y trabajos**

- El formato de papel será A-4, y se hará figurar en la cabecera: Módulo, Curso y grupo, N° y título de la actividad, Trimestre y Nombre del alumno.
- Se elaborarán con procesador de textos.
- El contenido será completo y sin errores de concepto ni de cálculo.
- Los esquemas si los hubiera deberán estar correctamente ejecutados según las normas de dibujo técnico y utilizando la simbología correcta.

### **Calificación de las ATP's y trabajos**

- Se calificarán en términos numéricos.
- Se entregarán dentro del plazo señalado por el profesor en el momento de su propuesta. La entrega fuera de plazo se penalizará con 1 punto por cada día de clase con retraso.

### **Plagio**

Las actividades individuales/grupales deberán redactarse de forma individual /grupal según proceda. Si dos o más ATP's o trabajos. evidencian su coincidencia textual, total o parcial, se dividirá la nota entre el n° de copias. En caso de no haber acuerdo de autoría entre los alumnos afectados se considerarán todas como no presentadas.

### **6.9. Procedimiento/o de evaluación en caso de confinamiento por COVID-19**

**Se vigilará la actitud del alumno con los siguientes instrumentos de seguimiento:**

- Acuses de recibo de las instrucciones iniciales, así como de las sucesivas programaciones sobre lo que tiene que estudiar y realizar.
- Entradas a la plataforma Moodle a modo de asistencia a las clases.

### **Evaluación de los ejercicios, actividades y exámenes**

PROGRAMACION DEL MODULO: INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO DEL  
MANTENIMIENTO ELECTRONICO

Los ejercicios y las prácticas se entregarán al profesor en formato digital pdf vía moodle o correo electrónico en la fecha indicada y se devolverán corregidos y calificados con firma digital y protegidos para no ser modificados.

Los exámenes se realizarán a través de la plataforma Moodle en fecha y hora de apertura y cierre para un tiempo de realización de 1 hora para la parte de teoría y 1 horas para la parte de ejercicios.

## **7.- SISTEMA DE RECUPERACIÓN**

1. Cada una de las evaluaciones trimestrales no superadas del alumnado, serán objeto de recuperación realizando otra prueba de similares características. Transcurrirá un tiempo razonable, entre las pruebas durante el cual el alumno estudiará los contenidos no adquiridos y preguntará las dudas que tenga al profesor. Si la consecuencia de la calificación trimestral negativa es no haber entregado los trabajos encomendados, deberá entregarlos lo antes posible para poder recuperar.
2. Si no superó la evaluación por no haber realizado determinadas actividades, deberá realizarlas en huecos libres siempre y cuando las actividades no realizadas no superen el máximo establecido para este módulo con el que no se tiene derecho a evaluación continua.
3. Las pruebas parciales que tenga aprobadas al celebrarse la prueba extraordinaria constituirá materia superada en dicha prueba y el profesor lo tendrá en cuenta a la hora de adjudicar la parte de calificación correspondiente a la cantidad de materia superada. En todo caso, podrá recuperar las evaluaciones trimestrales en una prueba a final de curso, que constará de una prueba o examen de conocimientos y un examen de ejercicios en el que el alumno tendrá que realizar algunas de las actividades que no realizó y por las que perdió el derecho a la evaluación continua. La calificación global del módulo será consecuencia de la media aritmética de las evaluaciones trimestrales. Si en alguna evaluación trimestral, el alumno tuviera una calificación inferior a 5, se considerará el módulo no superado y tendría que recuperar la evaluación suspensa (no la aprobada) en Septiembre.
4. Se aplicarán los criterios de calificación del punto 5.1 Evaluación y Calificación.

### **7.1. Recuperación de los resultados de aprendizaje no superados durante el proceso de evaluación.**

- El alumno para poder recuperar la evaluación realizará un examen teórico sobre los contenidos impartidos en cada evaluación.
- Para poder recuperar cada evaluación, el alumno tiene que realizar los ejercicios o actividades previstos en cada evaluación.
- Si el profesor lo considera oportuno se realizará un examen.
- Se facilitará al alumno los exámenes para su revisión y se le explicará en lo que ha fallado y por qué no ha superado el examen.

### **7.2. Recuperaciones trimestrales**

- Examen teórico: La recuperación de la primera evaluación será en Enero, la recuperación de la 2ª Evaluación en Marzo, el último examen de recuperación de la 2ª Evaluación se realizará en el examen final.
- En el examen final de Junio, los alumnos realizarán las evaluaciones que no han superado.

## PROGRAMACION DEL MODULO: INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO DEL MANTENIMIENTO ELECTRONICO

- La media de la evaluación será la de las calificaciones de las partes aprobadas de la evaluación trimestral y las de la recuperación.
- Se considerará recuperada la evaluación si la nota media es  $\geq 5$  y además, la media de la nota de todas las partes pendientes es  $\geq 5$ .
- Si se puede realizar la media pero ésta es inferior a 5 habrá que recuperar en Junio las evaluaciones suspensas, incluyendo aquellas partes que se aprobaron en la evaluación.

### **7.3 Evaluación del módulo pendiente en 2ª sesión de evaluación final**

El alumno que no supere el módulo en la 1ª sesión de evaluación final, podrá recuperarlo en la 2ª sesión de evaluación final con los siguientes requisitos:

1. Haciendo una prueba o examen de conocimientos correspondiente a toda la programación de este módulo.
2. Entregando trabajos (memorias, esquemas...) que le encomendase el profesor de los no entregados por el alumno durante el curso y que el alumno podrá hacer de forma autónoma.
3. Realizando un examen de prácticas en el caso de que tuviere prácticas sin realizar o que hubiese perdido el derecho a la evaluación continua.

### **7.4 Evaluación del módulo pendiente de superar si el alumno promocionó a 2º curso**

Si el alumno promociona a segundo curso con este módulo sin superar, podrá tener opción de superarlo en la convocatoria que realice el Departamento de Electricidad y Electrónica, ajustándose a la Orden EDU que regula la evaluación en la Formación Profesional, procurando que sea antes de que se inicie el periodo de realización del módulo FCT, con el fin de que pueda realizar dicho módulo si supera todos los demás módulos.

Para superar el módulo en esta convocatoria, se realizarán pruebas y trabajos similares a los exigidos en la segunda convocatoria de evaluación final.

Hasta la fecha de realización de esas pruebas el alumno podrá consultar dudas al profesor que imparte el módulo o asistir a sus clases si tiene tiempo disponible o si ha sitio disponible en el aula.

### **7.5. Sistema de recuperación en caso de confinamiento por COVID-19**

Se seguirá el mismo procedimiento y las mismas condiciones que en la forma presencial excepto que en los exámenes finales de Junio, el alumno tendrá que recuperar únicamente las partes suspensas de las evaluaciones que no tenga superadas.

## **8.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS O EXTRAESCOLARES.**

No se ha previsto la realización de este tipo de actividades.

**9.- PROCEDIMIENTOS PARA LA VALORACIÓN DEL AJUSTE ENTRE EL DISEÑO DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS.**

A lo largo de la evaluación se analizará el cumplimiento de los objetivos mínimos relacionados con las actividades en función de lo observado en las tareas, fichas prácticas y la realización de las mismas. En este sentido se valorará el nivel de exigencia y adecuación de los contenidos, actividades y su secuencia, así como el ritmo de la enseñanza y su adecuación al aprendizaje entre el alumno menos capacitado y el de mayor capacitación.

Al final de la evaluación se analizará el cumplimiento de los objetivos mínimos relacionados con los resultados de las actividades y el examen. En este sentido se valorará el nivel de exigencia de los contenidos, actividades y examen, y la adecuación de los mismos, así como el ritmo de la enseñanza y su adecuación al aprendizaje entre el alumno menos capacitado y el de mayor capacitación a lo largo de la evaluación.

En función de los resultados de la valoración ajustar:

1. Los contenidos y actividades a los objetivos mínimos que sean necesarios.
2. El ritmo de enseñanza adecuado a los aprendizajes más lentos.
3. La secuencia de los contenidos y actividades de forma que aprendan mejor los menos capacitados.
4. Elevar la exigencia y /o nº de actividades o cuestiones dentro de una actividad a los más capacitados. A éstos se les va a pedir que aporten algo más a la actividad que realizan, de esta forma se da tiempo a que los alumnos más lentos y menos capacitados alcancen los objetivos mínimos en la realización de actividades.
5. Las preguntas del examen que peor han sido contestadas se explicarán en la siguiente hora de clase, y se tendrá en cuenta para el siguiente examen y la recuperación.

Segovia a 4 de octubre de 2021.

El profesor del módulo:

Javier M<sup>a</sup> Salgado Benito