

# ***Instalaciones electrotécnicas***

## **Tema 1. ALUMBRADO**

1. Magnitudes luminotécnicas. Lámparas. Luminarias.
2. Curvas fotométricas. Equipos para el arranque de lámparas.
3. Sistemas para el control y regulación de iluminación.
4. Instalaciones de alumbrado exterior. Instalaciones de iluminación interior.
5. Esquemas de conexiones. Simbología normalizada.
6. Diagnóstico y reparación de averías.

## **Tema 2. TELEFONÍA**

1. La Red Telefónica Conmutada. Instalación de interior de usuario.
2. Topología de una instalación de red telefónica básica - RTB. Centrales de conmutación en RTB - PBX.
3. Instalaciones de telefonía de red digital de servicios integrados - RDSI. Estructura de una red RDSI.
4. Configuraciones del bus pasivo. Equipos de conexión a internet en líneas telefónicas RTB y RDSI. Simbología y esquemas.
5. Instrumentos de medida y comprobación.
6. Diagnóstico y reparación de averías.

## **Tema 3. ANTENAS DE RECEPCIÓN TERRESTRE DE TELEVISIÓN Y RADIO.**

1. Ondas electromagnéticas. Espectro radioeléctrico.
2. Propagación de las ondas electromagnéticas. Tipos de señales.
3. Antenas para la recepción terrestre de ondas electromagnéticas de televisión y radio.
4. Características de las antenas de recepción terrestre. Antena dipolo.
5. Antenas de recepción terrestre de televisión y radio.
6. Instrumentos de medida y comprobación.

## **Tema 4. ANTENAS DE RECEPCIÓN POR SATÉLITE.**

1. Satélites de comunicación: situación, bandas de frecuencias, propagación de ondas electromagnéticas de televisión y radio, polarización de ondas electromagnéticas.
2. Equipo de captación por satélite: Reflector parabólico. Unidad externa (LNB, alimentador). Unidad de interior.
3. Antena parabólica. Orientación de un receptor parabólico. Instrumentos de medida

## **Tema 5. MONTAJE DE CONJUNTOS CAPTADORES DE SEÑALES DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y DE TELEVISIÓN PARA EMISIONES TERRENAS Y DE SATÉLITE**

1. Esfuerzos mecánicos sobre las estructuras de soporte de antenas. Criterios de selección del tipo de estructura soporte.
2. Mástiles. Torretas. Elementos de fijación y anclaje. Determinación y montaje de riostras.
3. Cálculo de cimentaciones. Disposición y separación entre antenas. Conexión a tierra. Útiles y herramientas de montaje.

4. Medidas y equipos de seguridad en el montaje. Prescripciones reglamentarias.

**Tema 6. INSTALACIONES RECEPTORAS DE SEÑALES DE RADIO Y TELEVISIÓN.**

1. Distribución de señales de radio y televisión. Tipos de instalaciones.
2. Elementos de la red de distribución. Cableado y elementos de conexión.
3. Atenuación de la señal en la distribución.
4. Equipos de cabecera de amplificación y procesado. Configuración de los equipos.
5. Programas de aplicación. Equipos de medida y comprobación. Verificación, ajustes y puesta en servicio.
6. Diagnóstico y reparación de averías.

**Tema 7. INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES.**

1. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones.
2. Tipos de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones. Servicios asociados a cada tipo de instalación.
3. Topología de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones. Recintos. Características de las canalizaciones y conductos
4. Arqueta de entrada. Registros. Compatibilidad electromagnética.
5. Requisitos de seguridad. Simbología y esquemas.
6. Diagnóstico y reparación de averías en instalaciones infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

**Tema 8. INFRAESTRUCTURAS DE REDES DE DATOS**

1. Modelos OSI, TCP/IP.
2. Topologías y estructura de las redes de datos. Clasificación de las redes de datos.
3. Cableado estructurado. Medios de transmisión. Equipos y elementos de distribución.
4. Configuración y supervisión de la red. Configuración de dispositivos de red.
5. Diagnóstico y reparación de averías.

**Tema 9. PORTERÍA, VIDEOPORTERÍA E INTERCOMUNICACIÓN ELECTRÓNICA.**

1. Tipología, componentes y características de un portero electrónico. Tipología, componentes y características de un videoportero. Tipos de cables.
2. Configuración de de los sistemas de control de accesos. Componentes y características de un intercomunicador. Teléfonos de extensiones.
3. Configuración de instalaciones con intercomunicadores. Integración con sistemas de telefonía e infraestructuras comunes de telecomunicaciones. Canalizaciones.
4. Simbología y representación de esquemas. Diagnóstico y reparación de averías.

**Tema 10. SISTEMAS DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD.**

1. Circuito cerrado de televisión (CCTV). Sistemas de seguridad anti-intrusión. Sistemas de seguridad contra incendios.
2. Topología de los sistemas. Elementos que los forman.
3. Tipo de sensores y actuadores. Centrales. Sistemas de alimentación de seguridad.
4. Dispositivos de comunicación con el usuario.
5. Diagnóstico y reparación de averías.

**Tema 11. SONORIZACIÓN Y MEGAFONÍA.**

1. Propagación del sonido. Magnitudes básicas del sonido. Medición del sonido.
2. Sistemas de sonorización. Elementos de conexión y cableado.
3. Componentes de las instalaciones electroacústicas. Tipos de altavoces. Acoplamiento de altavoces.
4. Tipos de instalaciones de megafonía y sonorización. Puesta a punto de la instalación. Ajuste acústico.
5. Instrumentación para medidas en instalaciones electroacústicas.
6. Diagnóstico y reparación de averías.

**Tema 12. LÓGICA DIGITAL.**

1. Circuitos combinacionales. Codificadores y decodificadores. Convertidores de código.
2. Multiplexores y demultiplexores. Circuitos aritméticos.
3. Sistemas secuenciales. Operación memoria.
4. Circuitos síncronos y asíncronos.
5. Sistemas secuenciales. Biestables. Contadores.
6. Registros de desplazamiento. Memorias.
7. Circuitos generadores de señal. Simbología normalizada y representación de esquemas.

**Tema 13. AUTOMATISMOS ELÉCTRICOS CABLEADOS**

1. Simbología y normalización. Esquemas mando y fuerza.
2. Identificación de elementos y bornes, numeración de cables, mangueras y borneros, representación de referencias cruzadas.
3. Contactores. Elección del contactor según la aplicación. Relés.
4. Conexión de sensores y detectores. Dispositivos de protección de los receptores.
5. Elementos de señalización. Técnicas de diseño de circuitos.
6. Diagnóstico y reparación de averías.

**Tema 14. AUTOMATISMOS INDUSTRIALES BASADOS EN AUTÓMATAS PROGRAMABLES.**

1. Estructura del autómatas programable. Tipos de autómatas programables. Sistemas de alimentación. Salvaguardas de datos.
2. Dispositivos de programación. Interfaces de entradas y salidas digitales y analógicas. Conexión de sensores y actuadores. Interfaces de conexión con el proceso.

3. Comunicación de autómatas con redes industriales. Interfaces de aplicaciones especiales. Interfaces hombre máquina.
4. Diagnóstico y reparación de averías.

**Tema 15. PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES.**

1. Lenguajes normalizados de programación. Zonas de memoria y su direccionamiento. Unidades de organización del programa.
2. Tipos de datos. Funciones. Parametrización de funciones. Declaración de variables y direccionamiento simbólico.
3. Operaciones lógicas con bits. Tratamiento de señales y conversión de datos. Depuración del programa.
4. Herramientas de diagnóstico y monitorización. Herramientas de simulación.

**Tema 16. SISTEMAS SECUENCIALES CON AUTÓMATAS PROGRAMABLES.**

1. Definición de la cadena secuencial. Implementación del gráfico de control de etapa de transición - GRAFCET en los diferentes lenguajes de programación.
2. Estructuras de secuencia única, secuencias simultáneas y secuencias opcionales. Saltos y retornos.
3. Estructuración de la programación por zonas. Tratamiento de señales binarias y analógicas.
4. Implementación de macroetapas y subrutinas. Programación de diferentes tipos de acciones.
5. Intercambio de datos entre cadenas GRAFCET. Depuración de programas.

**Tema 17. GRÁFICO DE COMANDO ETAPA-TRANSICIÓN Y GUÍA GEMMA**

1. Normativa IEC-848. Niveles del gráfico de control de etapa de transición - GRAFCET. Símbolos normalizados.
2. Reglas de evolución. Tipo de secuencias y estructuras. Saltos y retornos condicionales.
3. Paralelismo interpretado. Tipos de acciones.
4. Macroetapas. Subrutinas.
5. Ecuaciones y circuitos lógicos equivalentes.
6. Método general de implementación. Modos de marcha y de parada.
7. Guía GEMMA. Implementación de la guía GEMMA.

**Tema 18. CAD ELÉCTRICO**

1. Esquemas de circuitos eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos. Simbología y normativa.
2. Representación gráfica de cuadros e instalaciones. Interpretación de planos y esquemas.
3. Software específico y generalista. Captura, creación y edición de los elementos de diseño.
4. Planificación de proyectos. Gestión de la numeración de hilos, contactos e identificadores de símbolos.
5. Elaboración e interpretación de referencias cruzadas, borneros, mangueras, listas de materiales.
6. Importación y exportación de planos y datos.

### **Tema 19. CUADROS ELÉCTRICOS**

1. Interpretación de planos de mecanizado, montaje y conexionado. Selección de cuadros eléctricos y envolventes según tipología, características y su aplicación en la instalación.
2. Montaje de elementos de fijación, conexionado, guiado de cables, climatización y fijación de embarrados.
3. Procedimientos de mecanizado para envolventes. Grados de protección.
4. Compartimentación. Identificación de conductores.
5. Pruebas funcionales y de seguridad. Ensayos normalizados.

### **Tema 20. TÉCNICAS DE MECANIZADO**

1. Instrumentos de medidas lineales y angulares. Interpretación de croquis y esquemas.
2. Trazado y marcado de superficies. Métodos de desbastado y pulido.
3. Corte y punzonado de metales. Realización de taladros.
4. Procedimientos de roscado. Técnicas de unión. Soldadura.
5. Aplicación de las técnicas en trabajos eléctricos.
6. Normativa de seguridad en trabajos de mecanizado.

### **Tema 21. INSTRUMENTOS Y MEDIDAS ELÉCTRICAS**

1. Tipología y características de los instrumentos de medida. Procedimientos de medida de tensión, intensidad, potencia, energía, frecuencia, forma de onda, desfase, aislamientos, puestas a tierra y magnitudes luminosas.
2. Comprobación de protecciones. Conexionado y funcionamiento de instrumentación de medida.
3. Uso de los instrumentos de medida para la localización de averías.
4. Simbología y representación en esquemas.

### **Tema 22. ÁREAS DE APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DOMÓTICOS.**

1. Automatismos para la vivienda. Domótica e inmótica. Áreas de aplicación. Integración con otros servicios de la vivienda.
2. Elementos de una instalación domótica: sensores, actuadores y nodos. Medios de transmisión y comunicación.
3. Tipología de los sistemas domóticos. Clasificación de los sistemas domóticos.
4. Aplicación de ICT-BT-51 del reglamento electrotécnico de baja tensión - REBT a las instalaciones domóticas.
5. Grados de automatización. Preinstalaciones domóticas en viviendas. Simbología y esquemas.

### **Tema 23. SISTEMAS DOMÓTICOS DE CORRIENTE PORTADORAS**

1. Aplicaciones, tipos y características. Principio de funcionamiento.
2. Telegramas y tramas de comunicación. Topología del sistema. Limitaciones físicas.
3. Elementos característicos: sensores, actuadores, nodos, medios de transmisión, dispositivos de sistema, elementos de cableado.
4. Acondicionamiento de la red eléctrica. Simbología y esquemas.

5. Direccionamiento, parametrización y programación.
6. Diagnóstico y reparación de averías.

#### **Tema 24. SISTEMAS DOMÓTICOS BASADOS EN BUS**

1. Aplicaciones y características. Principio de funcionamiento.
2. Telegramas de comunicación. Sistemas estandarizados.
3. Topología: estructura del sistema, limitaciones físicas.
4. Elementos característicos: sensores, actuadores, nodos, medios de transmisión, dispositivos de sistema, elementos de cableado.
5. Simbología y esquemas. Tablas de parámetros.
6. Direccionamiento, parametrización y programación. Software: planificación de proyectos.
7. Diagnóstico y reparación de averías.

#### **Tema 25. SISTEMAS DOMÓTICOS INALÁMBRICOS**

1. Ámbitos de aplicación. Características.
2. Sistemas de transmisión. Topología de los sistemas domóticos inalámbricos. Sensores y actuadores.
3. Dispositivos de transmisión y recepción. Pasarelas. Repetidores.
4. Integración con otros sistemas domóticos. Instalación, programación y configuración. Simbología y representación de esquemas.
5. Diagnóstico y reparación de averías.

#### **Tema 26. SISTEMAS DOMÓTICOS BASADOS EN AUTÓMATAS PROGRAMABLES.**

1. Características de autómatas programables para instalaciones domóticas.
2. Instalación en cuadro. Sistemas de alimentación. Entradas y salidas adecuadas para aplicaciones domóticas.
3. Conexión de sensores y actuadores. Módulos para la comunicación vía teléfono y Ethernet.
4. Adaptación de funciones y operaciones de programación para usos domóticos.
5. Control y monitorización desde paneles táctiles y/o pantallas de ordenador. Simbología y representación de esquemas.
6. Diagnóstico y reparación de averías.

#### **Tema 27. SISTEMAS AUTOMÁTICOS NEUMÁTICOS.**

1. Características del aire comprimido. Producción de energía neumática.
2. Conducción y tratamiento del aire comprimido. Cálculo de tuberías.
3. Actuadores. Control de la energía neumática. Tipos de válvulas.
4. Detectores de señal. Técnicas de vacío. Simbología y esquemas.
5. Control y mando de sistemas con uno o más cilindros.
6. Representación de sistemas neumáticos secuenciales. Métodos sistemáticos de diseño.
7. Conexión de válvulas en cascada. Memorias paso a paso.
8. Secuenciador neumático. Sistemas electroneumáticos.
9. Diagnóstico y reparación de averías.

### **Tema 28. SISTEMAS AUTOMÁTICOS OLEOHIDRÁULICOS.**

1. Características y componentes de un circuito hidráulico. Unidad de abastecimiento de energía.
2. Depósitos. Filtros. Tuberías. Accesorios y elementos de conexionado.
3. Cálculo de tuberías. Actuadores. Válvulas.
4. Circuitos oleohidráulicos. Convertidores. Multiplicadores de presión.
5. Reguladores de velocidad. Simbología y esquemas.
6. Sistemas electrohidráulicos. Electroválvulas. Métodos sistemáticos de diseño adaptados (GRAFCET).
7. Diagnóstico y reparación de averías.

### **Tema 29. SISTEMAS PARA EL CONTROL DE MOVIMIENTO**

1. Necesidades industriales. Componentes. Controladores. Motores paso a paso. Servomotores con y sin escobillas.
2. Dispositivo de retroalimentación. Codificadores y captadores. Sensores de posicionamiento.
3. Sistemas mecánicos. Integración en otros sistemas de control y comunicación industrial.
4. Cálculo y generación de trayectorias. Sistema de parametrización y programación.
5. Localización y reparación de averías.

### **Tema 30. ROBÓTICA INDUSTRIAL**

1. Aplicaciones de los robots industriales. Tipología y morfología de robots.
2. Elementos constitutivos. Grados de libertad. Captación de señales en entornos robotizados.
3. Sistemas mecánicos para la transmisión y transformación de movimientos. Acoplamientos mecánicos.
4. Unidades de control. Unidades de programación.
5. Lenguajes de programación. Tratamiento de señales de entrada y de salida. Programación estructurada, Programación secuencial.

### **Tema 31. SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA**

1. Dispositivos y elementos de los sistemas electrónicos de potencia. Rectificadores monofásicos y trifásicos.
2. Convertidores de corriente alterna-continua y continua-continua. Reguladores electrónicos de velocidad.
3. Diseño de circuitos electrónicos de potencia. Documentación de los circuitos.
4. Herramientas e instrumentos para reparación de averías en los circuitos electrónicos de potencia.

### **Tema 32. MÁQUINAS ROTATIVAS DE CORRIENTE ALTERNA.**

1. Funcionamiento y características del alternador. Constitución del inductor. Sistemas de excitación.
2. Acoplamiento de alternadores. Principio de funcionamiento de los motores asíncronos trifásicos.

3. El motor asíncrono trifásico de rotor en cortocircuito. El motor asíncrono trifásico de rotor bobinado. Característica mecánica de los motores asíncronos.
4. Motores monofásicos de inducción.

**Tema 33. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA.**

1. Características constructivas del motor de inducción. Bancadas.
2. Elementos de transmisión mecánica. Tipos de bobinados.
3. Cálculo y representación de devanados. Procedimientos y herramientas de bobinado.
4. Técnicas de montaje. Tipos de ensayos.
5. Puesta en marcha y comprobación. Averías tipo. Localización y reparación de averías. Simbología y esquemas.

**Tema 34. CONSTITUCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA.**

1. Características generales. Inductor. Tipos de excitación. Inducido. Colector de delgas. Escobillas.
2. Magnitudes eléctricas de la máquina. Reacción del inducido y conmutación.
3. Funcionamiento como generador. Curvas características de la dinamo.
4. Funcionamiento como motor. Característica par-velocidad.
5. Tipos de ensayos. Simbología y esquemas normalizados.

**Tema 35. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA**

1. Tipos de bobinados. Cálculo y representación de devanados.
2. Herramientas y materiales para la construcción de devanados. Técnicas de construcción y montaje.
3. Conexión al colector. Elementos de transmisión mecánicos.
4. Montaje y revisión de escobillas. Medida de aislamiento. Puesta en marcha y comprobación.
5. Averías tipo. Localización y reparación de averías. Simbología y esquemas.

**Tema 36. TRANSFORMADORES**

1. Fundamentos del transformador. Tipos de transformadores. Funcionamiento del transformador monofásico.
2. Esquema equivalente. Pérdidas y rendimiento. Caída de tensión. El autotransformador.
3. El transformador trifásico. Conexión de devanados trifásicos. Acoplamiento de transformadores.
4. Ensayos en vacío y en carga. Simbología y esquemas normalizados.

**Tema 37. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES**

1. Elementos constructivos de los transformadores. Cálculo de transformadores monofásicos y trifásicos.
2. Criterios de selección de materiales. Conformado del núcleo. Montaje y conexión de los devanados.



3. Útiles y herramientas de montaje. Instrumentos y medidas de comprobación de características.
4. Puesta en marcha. Averías tipo.
5. Diagnóstico y reparación de averías.

**Tema 38. ARRANQUE Y REGULACIÓN DE VELOCIDAD DE MOTORES ELÉCTRICOS.**

1. Arranque de motores de corriente alterna. Arrancadores progresivos.
2. Variadores de frecuencia. Sistemas de frenado de motores de corriente alterna.
3. Inversión del sentido de giro en motores de corriente alterna.
4. Circuitos de arranque de motores de corriente continua. Inversión del sentido de giro en motores de corriente continua.
5. Regulación de velocidad reostática o electrónica.
6. Diagnóstico y reparación de averías.

**Tema 39. CENTRALES ELÉCTRICAS.**

1. Fuentes de energía. Clasificación de las centrales eléctricas.
2. Partes de las centrales eléctricas. Generadores de corriente.
3. Funcionamiento de los diferentes tipos de centrales eléctricas. Mando y control de las centrales eléctricas.
4. Jerarquización. Cuadros, sistemas de medida, de alarma y supervisión.
5. Servicios auxiliares de una central eléctrica. Medidas de seguridad.
6. Diagnóstico, localización y reparación de averías. Interpretación de esquemas y sinópticos. Normativa.
7. Plan de mantenimiento eléctrico y mecánico.

**Tema 40. SUBESTACIONES ELÉCTRICAS**

1. Función de una subestación de eléctrica. Elementos que componen una subestación eléctrica.
2. Puesta a tierra. Realización de maniobras.
3. Instalaciones de servicios auxiliares. Sistemas auxiliares de respaldo.
4. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Medidas de seguridad.
5. Diagnóstico, localización y reparación de averías. Interpretación de esquemas y sinópticos. Normativa.
6. Plan de mantenimiento eléctrico y mecánico.

**Tema 41. INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA**

1. Características de los elementos de una instalación fotovoltaica autónoma. Cálculos de radiación, orientación e inclinación, sombras, paneles, baterías, caídas de tensión y sección de conductores.
2. Medida de radiación solar. Montaje de paneles. Montaje de instalaciones. Conexión a la red de instalaciones de energía solar fotovoltaica aisladas.
3. Normativa. Protecciones y puesta a tierra. Verificaciones y medida de consumo.
4. Plan de mantenimiento. Diagnóstico, localización y reparación de averías.

**Tema 42. INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA.**

1. Sistemas de aprovechamiento eólico. Elementos mecánicos y eléctricos. Equipos de medida y control.
2. Sistema de almacenamiento de la energía eléctrica. Potencia requerida. Estudio de viento.
3. Cálculos de dimensionamiento de las instalaciones. Evacuación de energía. Sistemas de conexión a red.
4. Normativa de aplicación.

**Tema 43. INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA**

1. Partes de una instalación de energía solar térmica. Cálculo de la instalación para una aplicación.
2. Componentes de la instalación. Emplazamiento de paneles. Instalación de los circuitos hidráulico y eléctrico.
3. Maniobras para la puesta en marcha. Normativa. Seguridad.
4. Representación e interpretación de esquemas. Diagnóstico, localización y reparación de averías.
5. Plan de mantenimiento para instalaciones solares térmicas.

**Tema 44. REDES DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ALTA TENSIÓN**

1. Tensiones nominales y frecuencias de los tipos de redes de alta tensión. Categoría de las redes.
2. Conductores. Apoyos. Crucetas. Herrajes. Aisladores. Cimentaciones.
3. Cálculo de líneas de alta tensión. Puesta a tierra. Técnicas de montaje de líneas aéreas y subterráneas. Herramientas y útiles.
4. Normas de seguridad en el montaje, la puesta en marcha y el mantenimiento. Preinscripciones reglamentarias.
5. Diagnóstico, localización y reparación de averías.

**Tema 45. DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN**

1. Tipos de redes en baja tensión. Tensiones nominales y frecuencia de las redes de baja tensión.
2. Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica. Esquemas de distribución.
3. Aplicación de los sistemas de distribución en baja tensión. Preinscripciones reglamentarias.
4. Diagnóstico, localización y reparación de averías en redes de distribución de baja tensión.
5. Simbología y representación de esquemas.

**Tema 46. INSTALACIONES DE ENLACE EN BAJA TENSIÓN EN VIVIENDAS Y EDIFICIOS**

1. Acometida desde la red de distribución. Esquemas de instalaciones de enlace.
2. Caja general de protección. Línea general de alimentación.
3. Centralización de contadores. Cajas de protección y medida.
4. Derivaciones individuales. Dispositivos generales e individuales de mando y protección.

5. Sistemas de puesta a tierra. Simbología y representación de esquemas unifilares.
6. Diagnóstico y reparación de averías.

**Tema 47. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA EN BAJA TENSIÓN.**

1. Resistividad del terreno. Elementos de las uniones a tierra. Puesta a tierra por razones de protección. Puesta a tierra por razones funcionales.
2. Conductores de protección y neutro - CPN y de equipotencialidad. Resistencia de las tomas de tierra.
3. Procedimientos de medida de la resistencia de tierra. Tensión de paso y de contacto.
4. Red de tierras de un edificio. Revisión y mantenimiento.

**Tema 48. INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES PARA VIVIENDAS EN BAJA TENSIÓN.**

1. Circuitos para la distribución del control de iluminación, señalización y tomas de corriente.
2. Grados de electrificación. Número de circuitos según grado de electrificación.
3. Finalidad de los circuitos. Dispositivos de protección.
4. Características de la canalización. Sección mínima de conductores. Puntos de utilización.
5. Características de las instalaciones eléctricas de estancias con bañeras o ducha que dispongan o no de circuitos eléctricos.
6. Simbología y representación de esquemas de conexión y unifilares.
7. Diagnóstico, localización y reparación de averías.

**Tema 49. PROTECCIONES ELÉCTRICAS EN INSTALACIONES DE INTERIOR DE BAJA TENSIÓN.**

1. Protección contra sobreintensidades. Protección contra sobretensiones según categorías.
2. Protección contra contactos directos. Protección contra contactos indirectos
3. Aplicación de las medidas de protección en cada caso.
4. Simbología normalizada. Esquemas de conexión y unifilares.
5. Diagnóstico, localización y reparación de averías.

**Tema 50. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA.**

1. Clasificación de los locales de pública concurrencia. Servicios de seguridad.
2. Alumbrados de emergencia. Seguridad en ascensores.
3. Sistemas contra incendios, Tipos de alimentación para los servicios de seguridad.
4. Fuentes de alimentación para garantizar el suministro eléctrico. Alumbrado de seguridad.
5. Características propias para los locales dedicados a espectáculos y actividades recreativas.

6. Diagnóstico, localización y reparación de averías.

**Tema 51. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN EN LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES E INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES.**

1. Clasificación de los locales de características especiales. Tipos de Instalaciones con fines especiales.
2. Selección de equipos eléctricos, aparata, dispositivos de protección, canalizaciones y sistemas de cableado para locales de características especiales.
3. Simbología normalizada. Preinscripciones reglamentarias.
4. Diagnóstico, localización y reparación de averías.
5. Plan de mantenimiento.

**Tema 52. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN EN LOCALES CON RIESGO DE INCENDIO Y DE EXPLOSIÓN.**

1. Clasificación de los locales con riesgo de incendio y de explosión. Clasificación de los emplazamientos de estos locales y su zonificación.
2. Selección de equipos eléctricos, aparata, dispositivos de protección, canalizaciones y sistemas de cableado para los emplazamientos.
3. Simbología normalizada. Preinscripciones reglamentarias.
4. Plan de mantenimiento.

**Tema 53. DESARROLLO DE PROYECTOS**

1. Estructuras de organización de proyectos. Elaboración de anteproyectos. Fases de desarrollo de proyectos.
2. Dirección técnica. Documentos. Anexos. Presupuesto.
3. Plan de seguridad. Plan de calidad. Estudio de impacto ambiental.
4. Documentación administrativa. Condiciones de entrega de obra. Relación con clientes. Utilización de bases de datos de ingeniería.

**Tema 54. GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS Y AUTOMÁTICAS**

1. Planificación y programación. Identificación de fases.
2. Determinación de actividades. Estimación de tiempos. Secuenciación de actividades.
3. Restricciones. Caminos críticos.
4. Asignación de recursos materiales y humanos. Diagrama de Gantt.
5. Técnicas PERT/CPM. Lanzamiento. Control de avance de obra.
6. Tipos de mantenimiento. Planificación del mantenimiento.
7. Conformidad de trabajos. Modelos y fichas.

**Tema 55. GESTIÓN DE COMPRAS Y MATERIALES**

1. Planificación de aprovisionamiento. Evaluación y selección de proveedores. Ciclo de compras.
2. Definición de especificaciones. Órdenes de compra. Recepción y control de suministros.

3. Elaboración de informes de recepción, albaranes y facturas. Sistemas de almacenamiento. Codificación de materiales.
4. Control de existencias y punto de pedido. Ubicación, organización y seguridad de los almacenes de obra.

#### **Tema 56. IMPACTO Y RESPETO MEDIOAMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS**

1. Evaluación del impacto ambiental de un proyecto.
2. Gestión medioambiental. Gestión de residuos eléctricos y electrónicos.
3. Normativa sobre residuos.
4. Medidas de ahorro energético. Influencia de las energías renovables sobre el ecosistema.
5. Afecciones paisajística y urbanística de las infraestructuras eléctricas y de telecomunicaciones.
6. Contaminación electromagnética. Contaminaciones luminosa y sonora producidas por las instalaciones eléctricas y electrónicas.

#### **Tema 57. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

1. Ley de prevención de riesgos laborales. Detección y evaluación de riesgos.
2. Inspecciones. Investigación de accidentes.
3. Normativa, riesgos y elementos de seguridad de las máquinas. Equipos de protección individual.
4. Señalizaciones. Normativa sobre lugares de trabajo. Prevención y protección contra incendios. Situaciones de emergencia.

#### **Tema 58. SEGURIDAD EN PROCESOS Y TRABAJOS ELÉCTRICOS**

1. Riesgo eléctrico. Accidente eléctrico. Efectos fisiológicos de la electricidad.
2. Contactos eléctricos directos e indirectos. Equipos de protección para trabajos eléctricos.
3. Protecciones en instalaciones electrotécnicas. Seguridad en trabajos con y sin tensión.
4. Sistemas de seguridad para máquinas y áreas peligrosas en ambiente industrial. Principios básicos. Estandarización.
5. Protección personal y de la máquina. Elementos y dispositivos de seguridad.
6. Integración en los circuitos de control. Preinscripciones reglamentarias.

#### **Tema 59. CALIDAD**

1. Normalización y acreditación. Certificación.
2. Calibración y ensayos. Auditoría e inspección.
3. Gestión de la calidad según ISO 9000. Indicadores de calidad.
4. Herramientas de identificación y selección. Herramientas de análisis.
5. Capacidad de máquinas y procesos.
6. Control por variables y por atributos.

#### **Tema 60. PROCESOS PRODUCTIVOS DE LOS SECTORES ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO**

1. Tipología de las empresas de servicios de electricidad y electrónica. Áreas de actividad de los técnicos y técnicos superiores de instalaciones, equipos

y sistemas eléctricos y electrónicos, en los procesos de producción industrial.

2. Profesiones reguladas. Evolución y prospectiva de los sectores eléctrico, electrónico y de telecomunicaciones.
3. Necesidades de cualificación de los procesos productivos. Cualificaciones de la familia de electricidad-electrónica.