



*Departamento de Electricidad*

# **PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA**

## **INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN**

**Curso: 2017-2018**

## **INDICE:**

1. INTRODUCCIÓN.
2. OBJETIVOS GENERALES Y COMPETENCIAS.
  - 2.1. Objetivos Generales del Ciclo Formativo de Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
  - 2.2. Competencias del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
3. OBJETIVOS Y CONTENIDOS.
  - 3.1. Resultados de Aprendizaje del Módulo Profesional de Instalaciones de Distribución.
  - 3.2. Contenidos del Módulo Profesional de Instalaciones de Distribución.
4. CONTRIBUCIÓN A LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS.
5. TEMAS TRANSVERSALES.
6. METODOLOGÍA.
7. EVALUACIÓN Y RECUPERACIÓN DEL ALUMNO.
  - 7.1. Evaluación inicial.
  - 7.2. Criterios generales de evaluación.
  - 7.3. Procedimientos de evaluación.
  - 7.4. Procedimientos y criterios de calificación.
  - 7.5. Mecanismos de recuperación.
8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.
9. RECURSOS MATERIALES.
10. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES Y COMPLEMENTARIAS.
11. UNIDADES DIDÁCTICAS.
12. SECUENCIACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.
13. HORAS DE LIBRE CONFIGURACIÓN.

## 1.- INTRODUCCIÓN.

Esta programación didáctica corresponde al módulo profesional de “**Instalaciones de Distribución**”, del Ciclo Formativo de Grado Medio de “Instalaciones Eléctricas y Automáticas”, impartido en el “**IES María Bellido**” de **Bailén (Jaén)** que presenta las siguientes características:

### Localización geográfica

El IES María Bellido se encuentra ubicado en la localidad de Bailén; situada en el cuadrante noroccidental de la provincia, posee una superficie de 117,14Km<sup>2</sup>, se encuentra a 348m de altitud y a una distancia de la capital de la provincia de 39 Km. El acceso a la población se realiza a través de la autovía de Andalucía y las carreteras N-322 de Córdoba – Valencia y la N-323 de Bailén – Motril.

### Población

Bailén posee una población aproximada de 18.700 habitantes (160 Hab./ Km<sup>2</sup>) ; población que ha crecido ininterrumpidamente desde principios de siglo. Un 2,8% de esta población es extranjera proveniente de Europa, África, América y Asia.

### Recursos económicos

Las actividades económicas predominantes son:

ACTIVIDAD	TRABAJADORES POR SECTOR	EMPRESAS POR SECTOR
Agricultura	7,4%	28,2%
Industria	30%	16,6%
Construcción	11%	8,4%
Servicios	51,6%	46,8%

- **Actividades agrícolas:** olivar (gran parte de regadío), viña (explotada en cooperativas vitivinícolas y con una buena comercialización de vinos), matorral, pastos, encinares y ganadería.

- **Actividades industriales:** fundamentalmente la industria ceramista y de fabricación de materiales de construcción. Con la crisis actual la industria ha sido fuertemente golpeada en nuestro entorno.

- **Actividades de servicios:** junto a la cerámica, las actividades con ellas ligadas del transporte y los servicios conexos con la carretera, también generan un gran número de puestos de trabajo.

### Cultura y ocio

Bailén cuenta con instalaciones deportivas (Pabellón cubierto, Piscina y Gimnasio municipal, Campos de Deportes), casa de la Cultura, Centro de información de la Mujer, etc. Distintas Asociaciones culturales trabajan en el municipio a través de talleres y actividades de diversa índole.

Durante el curso académico 2009- 2010 el número de alumnos fue de 3.749 y con un total de 289 profesores.

### **Características del centro**

- a) Ubicación:** el Centro se encuentra ubicado en el mismo casco urbano. Consta de 2 edificios: uno en la C/ Juan Salcedo Guillén y otro en C/ Cuesta del Molino.
- b) Características:** el actual IES “María Bellido” fue creado en el curso 98-99 con la fusión de los IB “María Bellido” e IFP “Infanta Elena”. Consta, pues de 2 edificios distantes entre sí 250 metros, lo que conlleva el desplazamiento del profesorado de unas instalaciones a otras para impartir sus clases.
- c) Recursos:** aulas de Música, Plástica, Gimnasio y Tecnología. Laboratorios, Informática (5 aulas TIC y carros con portátiles), Talleres y dependencias para servicios generales.
- d) Zona de influencia:** nuestra zona comprende las localidades de Baños de la Encina, Guarromán y Bailén para las enseñanzas no obligatorias (Ciclos Formativos y Bachilleratos)

- **Desde el punto de vista organizativo**

El Centro está constituido por unos 1000 alumnos/as. En la actualidad hay 34 grupos distribuidos en ESO, Bachillerato, FP de Grado Superior y de Grado Medio, FPB (auxiliar de gestión administrativa) y ESPA. Además de las aulas de los distintos grupos, existen aulas específicas.

En el edificio situado en c/ Cuesta del Molino están ubicados los Ciclos Formativos, 2º curso de FPB y el 1º curso de la ESO.

- **Desde el punto de vista curricular.**

En el centro se está desarrollando:

- **Proyecto Lector y Plan de uso de la Biblioteca.** Regulado por el Acuerdo 23/1/2007.
- **Proyecto de Escuela Espacio de Paz.** Regulado por la O. 21/7/2006.
- **Plan de Igualdad entre hombre y mujeres en educación. Coeducación.** O. 21/7/2006.
- **Proyecto para la incorporación de las TICs.** Regulado por O. 21/7/2006.
- **Proyecto para la implantación del Bilingüismo.**
- **Proyectos de hábitos y vida saludable como “Forma Joven”**
- **Plan de Salud Laboral y PRL**

- El **marco legislativo** en el que está basada la programación es el siguiente:

**Ley Orgánica 2/2006**, de 3 de mayo, de Educación.

**Ley 17/2007**, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía.

**Real Decreto 1147/2011**, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

**Decreto 436/2008**, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo.

**Decreto 327/2010**, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria. Artículo 29.

**Real Decreto 177/2008**, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas.

**Orden de 7 de julio de 2009**, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

**Orden de 29 de Septiembre de 2010**, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

## **2.-OBJETIVOS GENERALES Y COMPETENCIAS.**

### **2.1.- Objetivos Generales del Ciclo Formativo de Instalaciones Eléctricas y Automáticas.**

A continuación se enumeran los objetivos que el alumno debe conseguir después de cursar y superar el Ciclo Formativo de Instalaciones Eléctricas y Automáticas:

- a) Identificar los elementos de las instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento.
- b) Delinear esquemas de los circuitos y croquis o planos de emplazamiento empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- c) Calcular las dimensiones físicas y eléctricas de los elementos constituyentes de las instalaciones y equipos aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones reglamentarias, para configurar la instalación o el equipo.
- d) Valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.

- e) Seleccionar el utillaje, herramienta, equipos y medios de montaje y de seguridad analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones que se deben realizar, para acopiar los recursos y medios necesarios.
- f) Identificar y marcar la posición de los elementos de la instalación o equipo y el trazado de los circuitos relacionando los planos de la documentación técnica con su ubicación real para replantear la instalación.
- g) Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad para efectuar el montaje o mantenimiento de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas.
- h) Ubicar y fijar los elementos de soporte, interpretando los planos y especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad para montar instalaciones, redes e infraestructuras.
- i) Ubicar y fijar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas interpretando planos y croquis para montar y mantener equipos e instalaciones.
- j) Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.
- k) Realizar operaciones de ensamblado y conexionado de máquinas eléctricas interpretando planos, montando y desmontando sus componentes (núcleo, bobinas, caja de bornas, entre otros) para instalar y mantener máquinas eléctricas.
- l) Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos utilizando equipos de medida e interpretando los resultados para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- m) Ajustar y sustituir los elementos defectuosos o deteriorados desmontando y montando los equipos y realizando maniobras de conexión y desconexión analizando planes de mantenimiento y protocolos de calidad y seguridad, para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- n) Comprobar el conexionado, los aparatos de maniobra y protección, señales y parámetros característicos, entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos en condiciones de calidad y seguridad para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.
- ñ) Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación de la instalación o equipo.
- o) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

- p) Mantener comunicaciones efectivas con su grupo de trabajo interpretando y generando instrucciones, proponiendo soluciones ante contingencias y coordinando las actividades de los miembros del grupo con actitud abierta y responsable para integrarse en la organización de la empresa.
- q) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones que es preciso realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
- r) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- s) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener el espíritu de actualización e innovación.
- t) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

## **2.2.- Competencias del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.**

Según establece el Real Decreto 177/2008 La competencia general de este título consiste en *montar y mantener infraestructuras de telecomunicación en edificios, instalaciones eléctricas de baja tensión, máquinas eléctricas y sistemas automatizados, aplicando normativa y reglamentación vigente, protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.*

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.
- b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.
- c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.
- d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.
- e) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.
- f) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

- g) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas, solares fotovoltaicas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- h) Instalar y mantener máquinas eléctricas rotativas y estáticas en condiciones de calidad y seguridad.
- i) Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- j) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.
- k) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.
- l) Aplicar los protocolos y normas de seguridad, de calidad y respeto al medio ambiente en las intervenciones realizadas en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- m) Integrarse en la organización de la empresa colaborando en la consecución de los objetivos y participando activamente en el grupo de trabajo con actitud respetuosa y tolerante.
- n) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
- ñ) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- p) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- q) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- r) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- s) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

### **3.- OBJETIVOS Y CONTENIDOS.**

#### **3.1.- Resultados de aprendizaje del Módulo Profesional de Instalaciones de Distribución.**

A continuación se enumeran los Resultados de Aprendizaje que el alumno debe conseguir después de cursar y superar el Módulo Profesional de Instalaciones de Distribución:

- Identifica la configuración y los tipos de centros de transformación, describiendo las características y funciones de cada elemento.
- Identifica la configuración de una red de distribución en baja tensión reconociendo sus componentes y describiendo sus características según el tipo de instalación.
- Configura instalaciones de enlace seleccionando los elementos que las componen y su emplazamiento.
- Reconoce los procedimientos de mantenimiento de los centros de transformación analizando protocolos e identificando actividades.
- Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de una red aérea de baja tensión describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.
- Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de una red subterránea de baja tensión describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.
- Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.
- Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

### **3.2.- Contenidos del Módulo Profesional de Instalaciones de Distribución.**

A continuación se relacionan los contenidos prescriptivos del Módulo Profesional de Instalaciones de Distribución:

Configuración de los centros de transformación (CT):

- Estructura del sistema eléctrico.
- Situación y función de los centros de transformación en el sistema eléctrico.
- Clasificación de los CT.
- Partes fundamentales de un CT.
- Transformador de distribución.
- Aparamenta.
- Esquemas unifilares.
- Celdas. Tipos y señalización.
- Aparatos de mando, maniobra y protección.
- Cuadro de distribución de baja tensión.
- Instalación de tierra.

Configuración de redes de distribución de baja tensión:

- Tipología y estructura de las redes de baja tensión.
- Normativa de aplicación en redes de baja tensión.
- Representación simbólica de redes en planos y esquemas.
- Tipos y características de los apoyos.
- Tipos y características de los conductores.

- Cables tensados y cables posados.
- Elementos accesorios de sujeción en postes y en fachadas.
- Aisladores.
- Tensores y sujetacables.
- Tipos y características de las instalaciones de redes subterráneas (directamente enterradas, entubadas, en galerías, entre otros).
- Tipos y características de los conductores de redes subterráneas.
- Elementos accesorios de conexión y empalme y de protección y señalización.
- Condiciones generales y especiales de instalación de redes de baja tensión.
- Conexión a tierra.
- Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución. Esquemas y criterios de elección.

#### Configuración de las instalaciones eléctricas de enlace:

- Previsión de cargas para suministros en baja tensión.
- Acometidas. Tipos e instalación.
- Instalaciones de enlace. Esquemas.
- Caja general de protección. Tipos y esquemas.
- Línea general de alimentación.
- Derivaciones individuales.
- Contadores. Funcionamiento. Tipos. Esquemas.
- Tarifación eléctrica.
- Instalaciones de puesta a tierra en edificios.
- Documentación para la legalización de instalaciones de enlace.
- Software electrotécnico.

#### Operaciones de mantenimiento de centros de transformación:

- Instrucciones de realización de maniobras.
- Maniobras básicas según el tipo de celdas.
- Planes de mantenimiento predictivo y preventivo en centros de transformación.
- Averías tipo en centros de transformación. Localización y reparación.
- Medidas características y parámetros de control de un centro de transformación.
- Condiciones de puesta en servicio de un centro de transformación.
- Riesgos eléctricos. Normativa de seguridad aplicable.

#### Operaciones de montaje y mantenimiento de redes aéreas de baja tensión:

- Documentación administrativa asociada (certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, entre otros).
- Fases de montaje de una instalación de red aérea de baja tensión.
- Procedimientos de izado, aplomado, cimentación y hormigonado de apoyos.
- Procedimientos de tendido y tensado de conductores.
- Técnicas de sujeción, conexionado y empalme de conductores.
- Medidas características y parámetros de control de una red aérea.
- Planes de mantenimiento en redes aéreas.
- Averías tipo en redes aéreas. Localización y reparación.
- Condiciones de puesta en servicio de una red de baja tensión.
- Criterios de calidad.

Operaciones de montaje y mantenimiento de redes subterráneas de baja tensión:

- Documentación administrativa asociada (certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, entre otros).
- Fases de montaje de una instalación de red subterránea de baja tensión.
- Procedimientos de excavación, colocación de tubos y acondicionamiento de zanjas.
- Procedimientos de tendido de cable (por gravedad, deslizamiento y rotación) y de colocación en bandejas.
- Técnicas de conexionado y empalme de conductores.
- Marcado de conductores.
- Medidas características y parámetros de control de una red subterránea.
- Planes de mantenimiento en redes subterráneas.
- Averías tipo en redes subterráneas. Localización y reparación.

Operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de enlace:

- Documentación administrativa asociada.
- Fases de montaje de una instalación eléctrica de enlace.
- Caja general de protección. Tipos de montaje.
- Línea general de alimentación. Condiciones de instalación. Tapas de registro.
- Derivaciones individuales. Condiciones de instalación. Canaladuras y conductos. Cajas de registro.
- Contadores. Conexionado. Interruptor general de maniobra. Unidades funcionales.
- Dispositivos generales de mando y protección.
- Medidas características y parámetros de control de una instalación de enlace.
- Averías tipo en instalaciones de enlace. Localización y reparación.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental de instalaciones de distribución:

- Identificación de riesgos en instalaciones de distribución.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones de distribución.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

#### **4.- CONTRIBUCIÓN A LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS.**

El módulo profesional de Instalaciones de Distribución contribuye a la adquisición de competencias básicas del siguiente modo:

- Competencia matemática: En este módulo profesional se realizan actividades donde es necesario desarrollar diferentes conceptos matemáticos que, muchas veces, no son dominados por los alumnos por lo que el profesor debe explicarlos y trabajarlos con ellos.

- Competencia lingüística: Se desarrolla en la lectura y comprensión de los enunciados de las actividades y de los exámenes. El profesor corrige continuamente, verbalmente o por escrito, las faltas lingüísticas de los alumnos.
- Competencia del conocimiento y la interacción con el mundo físico: Los conceptos tratados en este módulo profesional tienen relación directa con el mundo real.
- Tratamiento de la información y la competencia digital: Se utilizan medios digitales para la realización de algunas actividades.
- Competencia social y ciudadana: Se inculca a los alumnos la necesidad de ser un buen ciudadano para el desarrollo de cualquier actividad, incluidas las profesionales. Asimismo, se corrigen conductas antisociales, cuando éstas aparecen en el aula.
- Competencia cultural y artística: Se hace ver a los alumnos de la importancia de tener una cultura aceptable y de ser original en los trabajos para desarrollar la actividad profesional.
- Competencia para aprender a aprender: Se plantea a los alumnos diferentes situaciones para que participen en su propio proceso de aprendizaje.
- Autonomía e iniciativa personal: Cuando el profesor plantea alguna actividad, indica a los alumnos que no tiene porqué haber una solución única sino que cada uno debe enfocar la actividad desde su punto de vista.

## **5.- TEMAS TRANSVERSALES.**

Los temas transversales, referidos a la educación en valores, responden a realidades o necesidades que tienen una especial relevancia para la vida de las personas y para la positiva y armónica construcción de la sociedad contemporánea. Su formulación en nuestra Comunidad Autónoma es:

- Educación para la convivencia y la paz.
- Coeducación.
- Educación ambiental.
- Educación del consumidor y del usuario.
- Educación vial.
- Educación para la salud.

Los temas transversales no forman parte específica ni explícitamente de los elementos curriculares de ninguno de los módulos profesionales, pero sí forman parte del currículo, de forma que debemos

desarrollarlos entre todos los profesores de una forma implícita en el desarrollo de nuestra actividad docente.

En los ciclos formativos se tienen menos oportunidades de desarrollar los temas transversales, si bien sí podemos plantearnos desarrollar algunos de ellos, tales como la coeducación, la educación para la convivencia y la paz, y con mayor profundidad, por estar más relacionados con los contenidos del presente Módulo Profesional, la educación ambiental y la educación del consumidor y del usuario.

La opción que se empleará para transmitir los valores que se expresan en los temas transversales de la coeducación y de la educación para la convivencia y la paz, será la de tratar de promover en los alumnos actuaciones acordes a dichos valores, para lo cual se hará saber a los alumnos que el profesorado valora estas actitudes, y trataremos de impregnar de dichos valores nuestra propia actuación docente como forma de “predicar con el ejemplo”.

## 6.- METODOLOGÍA.

La metodología didáctica estará basada en un **método participativo y activo**.

El empleo de una metodología **participativa** pretende promover la implicación de los alumnos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Mediante la metodología **activa**, se busca que los alumnos desarrollen sus capacidades de autonomía y responsabilidad personales, de gran importancia en el mundo profesional. También se pretende evitar la presentación de soluciones únicas a los problemas planteados, ya que esto resta al alumnado la posibilidad de descubrimiento propio.

Para la consecución de los objetivos de cada Unidad Didáctica y los objetivos de este Módulo Profesional a través de los contenidos, se debe partir de las premisas siguientes:

- Renunciar a desarrollos teóricos que no se adecuen al nivel de asimilación de los alumnos, tomando como punto de partida los estudios que anteriormente han realizado.
- Se procurará un saber progresivo por comprensión y descripción de los fenómenos que se producen, más que por retención de modelos teóricos.

- Los contenidos se desarrollarán de forma gradual, tanto para la adquisición de conceptos como para la adquisición de destrezas y habilidades en el manejo de herramientas, aparatos de medida y manipulación de componentes.
- Enseñar a pensar antes de ejecutar y procurar que los alumnos descubran las soluciones a los problemas mediante la experimentación.

El desarrollo de las unidades didácticas se realizará en las siguientes etapas:

1. El profesor comenzará con una exposición oral de los conceptos teóricos.
2. Después se plantearán actividades para hacerlas y corregirlas en clase.
3. Si fuera necesario, se propondrán actividades de ampliación y refuerzo, con las soluciones, para que el alumno pueda comprobar si las ha realizado correctamente.

El espacio en el que se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje de nuestros alumnos es el aula asignada, en la cual hay que ordenar y estructurar las mesas de trabajo y/o pupitres. Se realizará de forma que esta distribución sea válida, con pequeños cambios, para los distintos tipos de actividades y atendiendo a criterios pedagógicos.

## **7.- EVALUACIÓN Y RECUPERACIÓN DEL ALUMNO.**

### **7.1.- Evaluación inicial.**

Al comienzo del curso se realizará una o varias actividades destinadas a recabar información de los alumnos como la edad, la última actividad que han estado realizando, el nivel y tipo de estudios previos, el interés por los estudios que emprende, las expectativas laborales después del ciclo, el tipo y el grado de vinculación con el sector de la electricidad y la electrónica, los conocimientos técnicos previos sobre las materias del Ciclo Formativo y, en especial, de este Módulo Profesional. La recogida de esta información no se limita a una única actividad destinada a ello, sino que también aparecerá en situaciones más cotidianas e informales a lo largo del curso.

En el Módulo Profesional de Instalaciones de Distribución se utilizarán conceptos, sobre todo de Matemáticas y Electrotecnia, que conviene que los alumnos hayan adquirido en cursos anteriores. La realización de una prueba escrita y general a todo el grupo sobre estos conceptos, es útil en varios sentidos, tales como, concienciar al alumno del tipo de conceptos que va a tener que utilizar y que, por

tanto, le conviene repasar cuanto antes para no verse sorprendido cuando, más adelante, tenga que utilizarlos; también será útil al profesor para evaluar el nivel general de conocimientos de los alumnos.

Según la Orden de 29 de Septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado, durante el primer mes desde el comienzo de las actividades lectivas de los ciclos formativos o de los módulos profesionales ofertados, todo el profesorado de los mismos realizará una evaluación inicial que tendrá como objetivo fundamental indagar sobre las características y el nivel de competencias que presenta el alumnado en relación con los resultados de aprendizaje y contenidos de las enseñanzas que va a cursar.

El conocimiento de esa información sobre los alumnos permitirá tomar una serie de decisiones relativas a planificar las actividades docentes, adoptar medidas de atención a la diversidad y metodología a emplear.

## **7.2.- Criterios generales de evaluación.**

A continuación se hace un listado de los criterios de evaluación del Módulo Profesional de Instalaciones de Distribución, relacionados con su correspondiente resultado de aprendizaje. Este es el que podemos encontrar en el Real Decreto 177/2008 correspondiente al currículo del técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

1. Identifica la configuración y los tipos de centros de transformación, describiendo las características y funciones de cada elemento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la función del centro de transformación y su situación en la red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- b) Se han clasificado los centros de transformación.
- c) Se han identificado las partes fundamentales de un centro de transformación.
- d) Se ha descrito la función, características y señalizaciones de los distintos tipos de celdas.
- e) Se han interpretado esquemas eléctricos unifilares de los distintos tipos de centros de transformación y de las distintas disposiciones de celdas.
- f) Se han identificado los aparatos de maniobra y los elementos de protección de las celdas.
- g) Se han descrito las características, función y mando de los aparatos de maniobra y de los elementos de protección.
- h) Se han identificado las características y conexiones de los cuadros de distribución de baja tensión.
- i) Se ha descrito la instalación de puesta a tierra de un centro de transformación.

2. Identifica la configuración de una red de distribución en baja tensión reconociendo sus componentes y describiendo sus características según el tipo de instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el tipo de red adecuada para un supuesto de distribución de energía eléctrica en baja tensión.
- b) Se han clasificado los tipos de elementos de una red aérea (apoyos, conductores, accesorios de sujeción, entre otros) de acuerdo con su función.
- c) Se han clasificado los tipos de elementos de una red subterránea (conductores, zanjas, registros, galerías, accesorios de señalización, entre otros) de acuerdo con su función.
- d) Se han identificado los elementos de la red con su representación simbólica en los planos y esquemas que caracterizan la instalación.
- e) Se ha realizado el cálculo para la determinación del conductor siguiendo las prescripciones reglamentarias.
- f) Se ha reconocido la normativa en el trazado de la red y respecto a las distancias reglamentarias.
- g) Se ha verificado el cumplimiento de la normativa sobre cruzamientos, proximidades y paralelismos en las instalaciones que afectan a la red.

3. Configura instalaciones de enlace seleccionando los elementos que las componen y su emplazamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el proyecto de instalación de enlace identificando las características de los elementos que la componen (caja general de protección, secciones de la línea general de alimentación y derivaciones individuales, entre otros) y condiciones de montaje.
- b) Se han identificado los elementos de la instalación con su representación simbólica en los esquemas y su ubicación en los planos.
- c) Se ha realizado la previsión de carga de la instalación de acuerdo con las prescripciones reglamentarias y los requerimientos del cliente.
- d) Se ha seleccionado el esquema de la instalación de enlace adecuado a las características del edificio (unifamiliar, edificio de viviendas, concentración de industrias, entre otros).
- e) Se ha seleccionado la caja general de protección.
- f) Se ha dimensionado la línea general de alimentación y las derivaciones individuales.
- g) Se ha determinado la ubicación de los contadores.
- h) Se ha elaborado la memoria técnica de diseño.
- i) Se ha descrito el procedimiento de verificación del correcto funcionamiento de la instalación.
- j) Se han cumplimentado el certificado de instalación y la solicitud de suministro en los impresos oficiales correspondientes.

4. Reconoce los procedimientos de mantenimiento de los centros de transformación analizando protocolos e identificando actividades.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las fases y procedimientos de conexionado del transformador.
- b) Se han descrito las fases y procedimientos de conexionado de celdas.
- c) Se han reconocido las instrucciones generales para la realización de maniobras en un centro de transformación.
- d) Se han detallado las maniobras que se deben realizar en las celdas, en el orden correcto y sobre los elementos adecuados.
- e) Se han descrito las operaciones de seguridad previas a la intervención (corte de fuentes de tensión, enclavamientos y bloqueos, detección de ausencia de tensión, entre otros).
- f) Se han efectuado medidas de parámetros característicos.
- g) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- h) Se han respetado los criterios de calidad.

5. Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de una red aérea de baja tensión describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las fases y procedimientos de montaje de los apoyos.
- b) Se han descrito las fases y procedimientos de tendido y tensado de los cables.
- c) Se han montado los accesorios (soportes, abrazaderas, pinzas, cunas, entre otros) y cables en una instalación a escala sobre pared o fachada.
- d) Se han realizado empalmes.
- e) Se ha retencionado un conductor sobre un aislador.
- f) Se han realizado derivaciones con caja de empalme y con piezas de conexión.
- g) Se han diagnosticado las causas de averías en una línea de red trenzada sobre apoyos y fachada interpretando los síntomas.
- h) Se han efectuado las medidas de parámetros característicos.
- i) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y los resultados obtenidos.
- j) Se han respetado los criterios de calidad.

6. Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de una red subterránea de baja tensión describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las fases y procedimientos de apertura y acondicionado de zanjas.
- b) Se han descrito las fases y procedimientos de tendido de los cables directamente enterrados y bajo tubo.
- c) Se ha realizado un empalme de unión aérea-subterránea con manguito preaislado.
- d) Se han realizado derivaciones con conector a presión recubierto por cinta o manguito.
- e) Se han diagnosticado las causas de averías en líneas de redes subterráneas.
- f) Se han efectuado las medidas de parámetros característicos.
- g) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- h) Se han respetado los criterios de calidad.

7. Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los procedimientos de montaje de las partes de la instalación (caja general de protección, línea general de alimentación, derivaciones individuales, entre otros)
- b) Se ha conexionado la caja general de protección de acuerdo con las instrucciones de montaje y reglamentación vigente.
- c) Se ha montado una línea general de alimentación de conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial.
- d) Se ha elaborado un croquis de centralización de contadores indicando la disposición de sus elementos y el cumplimiento de las dimensiones reglamentarias.
- e) Se han conexionado las unidades funcionales de una centralización de contadores sencilla con discriminación horaria.
- f) Se ha montado una derivación individual de conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial.
- g) Se han diagnosticado las causas de averías simuladas en una instalación eléctrica de enlace.
- h) Se han efectuado medidas de parámetros característicos.
- i) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- j) Se han respetado los criterios de calidad.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace, redes de distribución en baja tensión y centros de transformación y sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

### 7.3.- Procedimientos de evaluación.

Evaluamos en tres momentos distintos y complementarios: al inicio de cada unidad didáctica (evaluación inicial) durante el desarrollo de la misma (evaluación continua) y al término de la unidad didáctica (evaluación sumativa o final). De forma esquemática vamos a ver en qué consisten cada una de estas evaluaciones y su importancia:

- La **evaluación inicial** se realiza cuando, a principio de curso o al comienzo de una nueva U.D., hacemos una exploración inicial que nos aporta datos referidos a aptitudes, interés, etc. Todo este conocimiento tiene como finalidad la orientación del proceso de enseñanza. Permite adecuar las intenciones a los conocimientos previos y necesidades de los alumnos. Decidir el tipo de ayudas más adecuado cuando se accede a una nueva fase de aprendizaje requiere conocer cómo se ha resuelto la fase anterior, cuáles son los esquemas de conocimiento incorporados, con qué actitud e interés se aborda, etc.
- Con la **evaluación continua** se irá ajustando la ayuda pedagógica según la información que se vaya produciendo. Estará inmersa en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado con el fin de detectar las dificultades en el momento en que se producen, averiguar sus causas y, en consecuencia, adoptar las medidas necesarias que permitan al alumnado continuar su proceso de aprendizaje y teniendo en cuenta los objetivos marcados para la programación. Su finalidad no es la de dar notas, grados o niveles al alumno, en suma poner etiquetas, sino la de ayudar al profesor

y al alumno a conocer el nivel de dominio de un aprendizaje y concretar qué aspectos de la tarea aún no se han dominado. Esta evaluación se caracteriza por:

- Aplicarse durante el proceso didáctico y no al principio o al final del mismo;
  - Posibilitar el perfeccionamiento del proceso didáctico al actuar en un momento en el que todavía es factible;
  - Emitir un juicio específico indicando el nivel de aprovechamiento y los errores más habituales;
  - Realizarse a través de pruebas específicas o de la observación de las actividades de aprendizaje.
- Por último, con la **evaluación sumativa o final** se alude a lo que ocurre al final de un determinado período de instrucción. Podemos saber si el grado de aprendizaje que, para cada alumno, habíamos señalado se ha obtenido o no y, en cualquier caso, cuál es el nivel de aprendizaje que se ha producido al final de la U.D. para tomarlo como punto de partida de la siguiente Unidad.

#### 7.4.- Procedimientos y criterios de calificación.

El procedimiento empleado para calificar los distintos módulos profesionales será el siguiente:

- **Conocimientos:** En cada trimestre se realizarán varios exámenes y prácticas. Cuando todas las pruebas anteriores tengan una calificación igual o superior a cinco, se calculará la media aritmética de los exámenes por un lado, y de las prácticas por otro. La calificación de este apartado se obtendrá haciendo la media aritmética de las dos notas anteriores. Si, en un trimestre, no se realizaran exámenes o prácticas, la calificación coincidirá con la parte realizada.
- **Procedimientos:** En cada trimestre se observará y calificará la forma en que el alumno desarrolla los ejercicios y trabajos propuestos por el profesor.
- **Actitudes:** Se tendrá en cuenta tanto el comportamiento como la asistencia a clase del alumno.

Los criterios de calificación que se aplicarán serán los siguientes:

- **Conocimientos**: Supondrán un 80% de la calificación final.
- **Procedimientos**: Supondrán un 15% de la calificación final. Este apartado no se aplicará si en el de conocimientos no se obtiene un mínimo de 5 puntos.
- **Actitudes**: Supondrán un 5% de la calificación final. Este apartado no se aplicará si en el de conocimientos no se obtiene un mínimo de 5 puntos.

Se considerará que el módulo profesional está superado cuando la calificación final es igual o superior a cinco.

El uso de medios fraudulentos, por parte del alumno, durante la realización de un examen será sancionado con la calificación de cero puntos en dicha prueba.

Los alumnos que, durante el curso, acumulen más de 13 faltas sin justificar, serán calificados según la nota obtenida en el examen correspondiente a la convocatoria ordinaria.

### **7.5.- Mecanismos de recuperación.**

Al final de cada trimestre habrá un examen de recuperación de los exámenes no superados. Si, en esta prueba, se consigue aprobar todos los exámenes pendientes, las calificaciones obtenidas servirán para calcular la nota media según el apartado anterior.

En los módulos de segundo curso, al finalizar el segundo trimestre, se realizará, además del examen de recuperación de ese trimestre, un examen de recuperación final en el que cada alumno solo debe realizar los trimestres pendientes.

Los alumnos que, tras el procedimiento anterior, no superen el módulo profesional, asistirán a un periodo de clases de recuperación tras las cuales realizarán un examen con los trimestres no superados durante el curso.

## **8.- ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**

Los alumnos presentan unas necesidades educativas específicas derivadas de la diversidad propia que se presenta en cualquier grupo de personas: alumnos superdotados o con poca capacidad, alumnos con mayor o menor poder adquisitivo, inmigrantes con una cultura distinta, con problemas de idioma y otros, alumnos con minusvalías físicas y/o psíquicas. En lo que respecta al proceso de enseñanza – aprendizaje esta diversidad se plasma en diversidad de intereses, diversidad de motivaciones, diversidad de capacidades, diversidad de estilos cognitivos, diversidad de necesidades.

La atención a la diversidad será, en nuestra programación, una tarea habitual del profesor que consistirá en hacer ofertas variadas, en los distintos ámbitos del proceso de enseñanza – aprendizaje, para dar respuesta a la gran diversidad que presenta el alumnado, entre los que se encuentran alumnos que tienen dificultades para alcanzar los objetivos previstos y otros que los alcancen sobradamente.

**Para la presente programación didáctica se han previsto las siguientes actuaciones para atender a la diversidad de los alumnos:**

- Se tratará de desarrollar las capacidades de los alumnos que presentan dificultades preferentemente mediante los **contenidos** procedimentales, ya que con ellos van a encontrar menos dificultades que con los conceptuales.
- Se permitirá **diferentes ritmos** en la realización de las **actividades**.
- Se presentarán las **actividades** en un grado creciente de dificultad.
- Se permitirá una flexibilidad en los **agrupamientos entre alumnos**, favoreciendo la unión entre alumnos que superan con mayor facilidad los objetivos con los que les cuesta más (agrupamientos heterogéneos).
- Se utilizará **la evaluación** a lo largo de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje como un instrumento que permita al profesor conocer la situación de los alumnos, utilizando esa información para prestar ayuda, en el momento, a los alumnos que la necesiten, así como para aumentar o disminuir el ritmo inicialmente previsto para las actividades.

## **9.- RECURSOS MATERIALES.**

Es importante que el profesor conozca las características principales y el funcionamiento de los distintos recursos para poder utilizarlos correctamente. Pero lo verdaderamente importante es tener criterio para utilizar el que mejor convenga para cada actividad y cuando mejor convenga y siempre con

una visión global de la programación y con la vista puesta en la consecución de los Objetivos Didácticos planteados para cada actividad y de los Objetivos del Módulo Profesional. Por tanto, tenemos que verlos como un instrumento de ayuda a la práctica docente, pero no como la panacea que soluciona todos nuestros problemas, ya que por sí solos no alcanzan los objetivos, sino que como se consiguen es con la planificación por parte del profesor de la práctica docente, en la cual éste puede y debe incluir los recursos didácticos más útiles en cada momento.

Entre **los recursos didácticos materiales más utilizados** se pueden citar los siguientes:

- Libros de texto.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Apuntes elaborados por el profesor.
- La pizarra.
- Material eléctrico, herramientas y equipos eléctricos (polímetro, contador de energía, amperímetro, voltímetro, vatímetro,...)
- El videoprojector.
- Ordenador con conexión a Internet.
- Software electrotécnico.

## 10.- ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES Y COMPLEMENTARIAS.

Se consideran **actividades extraescolares** las encaminadas a potenciar la apertura del centro a su entorno favoreciendo la convivencia de todos los sectores de la comunidad educativa y a facilitar la formación integral del alumnado a través del desarrollo de actividades deportivas y lúdicas, así como de talleres de informática, idiomas, expresión plástica y artística, lectura y otros de naturaleza similar que traten aspectos formativos de interés para el alumnado, destacando el carácter educativo e integrador de los mismos y estando referidos a la ampliación de su horizonte cultural, a la preparación para su inserción en la sociedad o al uso del tiempo libre. Tendrán carácter voluntario, en ningún caso formarán parte del proceso de evaluación del alumnado y se desarrollarán fuera del horario lectivo.

Se consideran **actividades complementarias** las organizadas durante el horario escolar por los centros, de acuerdo con su proyecto curricular y que tienen un carácter diferenciado de las propiamente lectivas, por el momento, espacio o recursos que utiliza.

Las actividades complementarias son interesantes en la medida en que supongan un elemento de motivación para el alumno, una toma de contacto con la realidad, a la vez que una actividad de aprendizaje. Las más interesantes son:

Visitas a empresas del sector, en las cuales se pueden observar sus instalaciones y sus métodos de trabajo.

Visitas de expertos, que consisten en la visita al centro de una persona relacionada con el sector de la Electricidad – Electrónica, o con otros temas de interés, tales como la orientación laboral.

- Visitas a ferias de muestras del sector, en las que las empresas que participan muestran sus productos más representativos y novedosos.

Para este curso 2017-18, el Departamento de Electricidad ha previsto las siguientes actividades:

- Visita a una empresa, de la localidad, perteneciente al sector eléctrico.
- Visita a instalaciones de distribución.
- Visita al Aula de la Energía de Iberdrola en Puertolano.

## **11.- UNIDADES DIDÁCTICAS.**

En este apartado se incluye una relación de las unidades didácticas agrupadas por trimestres y con las horas previstas para cada una de ellas.

### PRIMER TRIMESTRE( 72 horas)

Unidad Didáctica 1: Instalaciones eléctricas de enlace. (56 horas)

Unidad Didáctica 2: Instalaciones de puesta a tierra. (16 horas)

### SEGUNDO TRIMESTRE( 60 horas)

Unidad Didáctica 3: Tarifas eléctricas. (16 horas)

Unidad Didáctica 4: Redes de distribución en baja tensión. (17 horas)

Unidad Didáctica 5: Centros de transformación. (15 horas)

Unidad Didáctica 6: Prevención de riesgos laborales y protección ambiental. (12 horas)

## **12.- SECUENCIACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.**

A continuación se muestran los elementos curriculares para cada Unidad Didáctica.

### **Unidad Didáctica 1: Instalaciones eléctricas de enlace.**

#### **Objetivos:**

- Configurar instalaciones de enlace.
- Seleccionar los elementos que componen las instalaciones de enlace.
- Conocer el emplazamiento de los distintos elementos de las instalaciones de enlace.
- Realizar operaciones de montaje de instalaciones de enlace, describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.
- Realizar operaciones de mantenimiento de instalaciones de enlace, describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.

#### **Contenidos Conceptuales:**

- Previsión de cargas para suministros en baja tensión.
- Acometidas. Tipos e instalación.
- Instalaciones de enlace. Esquemas.
- Caja general de protección. Tipos y esquemas. Tipos de montaje.
- Línea general de alimentación. Condiciones de instalación. Tapas de registro.
- Derivaciones individuales. Condiciones de instalación. Canaladuras y conductos. Cajas de registro.
- Contadores. Funcionamiento. Tipos. Esquemas. Conexión. Interruptor general de maniobra. Unidades funcionales.
- Dispositivos generales de mando y protección.
- Documentación para la legalización de instalaciones de enlace.
- Software electrotécnico.
- Fases de montaje de una instalación eléctrica de enlace.
- Medidas características y parámetros de control de una instalación de enlace.
- Averías tipo en instalaciones de enlace. Localización y reparación.

#### **Contenidos Procedimentales:**

- Realización de cálculos de magnitudes eléctricas en distintos tipos de instalaciones.
- Resolución de problemas de cálculo de secciones para instalaciones monofásicas y trifásicas.
- Determinación de la previsión de cargas en edificios destinados principalmente a viviendas.
- Resolución de problemas de cálculo de acometidas, aplicando el REBT.
- Determinación de la caja general de protección necesaria para cada instalación.
- Resolución de problemas de cálculo de la línea general de alimentación, aplicando el REBT.
- Resolución de problemas de cálculo de la derivación individual, aplicando el REBT.

- Determinación del ICP necesario en función de la potencia contratada.
- Elaboración de la documentación necesaria para una instalación de enlace.
- Realización del montaje de una instalación de enlace completa.
- Diagnóstico y resolución de averías en una instalación de enlace.

### **Contenidos Actitudinales:**

- Asistencia con regularidad y puntualidad a las clases.
- Demostración de interés y curiosidad por los conceptos y los procedimientos impartidos, así como tener ganas de investigar y de aprender por sí mismo.
- Desarrollo de una actitud colaborativa.
- Participación activa en las actividades planteadas.
- Realización de su trabajo y sus documentos con orden, limpieza y rigor.

### **Criterios de Evaluación.**

- Se han realizado cálculos de magnitudes eléctricas en distintos tipos de instalaciones.
- Se han realizado cálculos de secciones para instalaciones monofásicas y trifásicas.
- Se ha interpretado el proyecto de instalación de enlace identificando las características de los elementos que la componen (caja general de protección, secciones de la línea general de alimentación y derivaciones individuales, entre otros) y condiciones de montaje.
- Se han identificado los elementos de la instalación con su representación simbólica en los esquemas y su ubicación en los planos.
- Se ha realizado la previsión de carga de la instalación de acuerdo con las prescripciones reglamentarias y los requerimientos del cliente.
- Se ha seleccionado el esquema de la instalación de enlace adecuado a las características del edificio (unifamiliar, edificio de viviendas, concentración de industrias, entre otros).
- Se ha seleccionado la caja general de protección.
- Se ha dimensionado la línea general de alimentación y las derivaciones individuales.
- Se ha determinado la ubicación de los contadores.
- Se ha elaborado la memoria técnica de diseño.
- Se ha descrito el procedimiento de verificación del correcto funcionamiento de la instalación.
- Se han cumplimentado el certificado de instalación y la solicitud de suministro en los impresos oficiales correspondientes.
- Se han identificado los procedimientos de montaje de las partes de la instalación (caja general de protección, línea general de alimentación, derivaciones individuales, entre otros)
- Se ha conexionado la caja general de protección de acuerdo con las instrucciones de montaje y reglamentación vigente.
- Se ha montado una línea general de alimentación de conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial.
- Se ha elaborado un croquis de centralización de contadores indicando la disposición de sus elementos y el cumplimiento de las dimensiones reglamentarias.
- Se han conexionado las unidades funcionales de una centralización de contadores sencilla con discriminación horaria.
- Se ha montado una derivación individual de conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial.
- Se han diagnosticado las causas de averías simuladas en una instalación eléctrica de enlace.
- Se han efectuado medidas de parámetros característicos.
- Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- Se han respetado los criterios de calidad.

## **Unidad Didáctica 2: Instalaciones de puesta a tierra.**

### **Objetivos:**

- Configurar una instalación de puesta a tierra.
- Identificar los elementos que componen una instalación de puesta a tierra.

### **Contenidos Conceptuales:**

- Instalación de puesta a tierra. Definición y finalidad.
- Elementos de una instalación de puesta a tierra.
- Ejecución de una instalación de puesta a tierra.
- Cálculo y diseño de una instalación de puesta a tierra.

### **Contenidos Procedimentales:**

- Cálculo de la instalación de puesta a tierra para diferentes tipos de condiciones.

### **Contenidos Actitudinales:**

- Asistencia con regularidad y puntualidad a las clases.
- Demostración de interés y curiosidad por los conceptos y los procedimientos impartidos, así como tener ganas de investigar y de aprender por sí mismo.
- Desarrollo de una actitud colaborativa.
- Participación activa en las actividades planteadas.
- Realización de su trabajo y sus documentos con orden, limpieza y rigor.

### **Criterios de Evaluación.**

- Se ha entendido la finalidad y la importancia de una instalación de puesta a tierra.
- Se han identificado los elementos de una instalación de puesta a tierra.
- Se ha realizado el cálculo y diseño de una instalación de puesta a tierra.

## **Unidad Didáctica 3: Tarifas eléctricas.**

### **Objetivos:**

- Conocer los distintos tipos de tarifas eléctricas.
- Interpretar y calcular los distintos conceptos que aparecen en las facturas eléctricas.

### **Contenidos Conceptuales:**

- Situación actual del mercado eléctrico.
- Tipos de tarifas eléctricas.
- Componentes de la facturación.

### **Contenidos Procedimentales:**

- Cálculo del importe de la factura de electricidad para suministros con distintas tarifas.

### **Contenidos Actitudinales:**

- Asistencia con regularidad y puntualidad a las clases.
- Demostración de interés y curiosidad por los conceptos y los procedimientos impartidos, así como tener ganas de investigar y de aprender por sí mismo.
- Desarrollo de una actitud colaborativa.
- Participación activa en las actividades planteadas.
- Realización de su trabajo y sus documentos con orden, limpieza y rigor.

### **Criterios de Evaluación.**

- Se han clasificado los diferentes tipos de tarifas eléctricas.
- Se han interpretado los distintos conceptos que aparecen en las facturas eléctricas.
- Se ha calculado el importe de una factura a partir de los datos obtenidos de los contadores y del tipo de tarifa.

## **Unidad Didáctica 4: Redes de distribución en baja tensión.**

### **Objetivos:**

- Identificar la configuración de una red de distribución en baja tensión.
- Reconocer los componentes de una red de distribución en baja tensión.
- Describir las características de los componentes de una red de distribución en baja tensión según el tipo de instalación.
- Realizar operaciones de montaje de una red aérea de baja tensión, describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.
- Realizar operaciones de mantenimiento de una red aérea de baja tensión, describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.
- Realizar operaciones de montaje de una red subterránea de baja tensión, describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.
- Realizar operaciones de mantenimiento de una red subterránea de baja tensión, describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.

### **Contenidos Conceptuales:**

- Tipología y estructura de las redes de baja tensión.
- Normativa de aplicación en redes de baja tensión.
- Representación simbólica de redes en planos y esquemas.
- Tipos y características de los apoyos.
- Tipos y características de los conductores.
- Cables tensados y cables posados.
- Elementos accesorios de sujeción en postes y en fachadas.
- Aisladores.
- Tensores y sujetacables.
- Documentación administrativa asociada a una instalación de red aérea (certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, entre otros).
- Fases de montaje de una instalación de red aérea de baja tensión.

- Procedimientos de izado, aplomado, cimentación y hormigonado de apoyos.
- Procedimientos de tendido y tensado de conductores.
- Técnicas de sujeción, conexionado y empalme de conductores.
- Medidas características y parámetros de control de una red aérea.
- Planes de mantenimiento en redes aéreas.
- Averías tipo en redes aéreas. Localización y reparación.
- Tipos y características de las instalaciones de redes subterráneas (directamente enterradas, entubadas, en galerías, entre otros).
- Tipos y características de los conductores de redes subterráneas.
- Elementos accesorios de conexión y empalme y de protección y señalización en redes subterráneas.
- Documentación administrativa asociada a una instalación de red subterránea (certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, entre otros).
- Fases de montaje de una instalación de red subterránea de baja tensión.
- Procedimientos de excavación, colocación de tubos y acondicionamiento de zanjas.
- Procedimientos de tendido de cable (por gravedad, deslizamiento y rotación) y de colocación en bandejas.
- Técnicas de conexionado y empalme de conductores.
- Marcado de conductores.
- Medidas características y parámetros de control de una red subterránea.
- Planes de mantenimiento en redes subterráneas.
- Averías tipo en redes subterráneas. Localización y reparación.
- Condiciones generales y especiales de instalación de redes de baja tensión.
- Conexión a tierra.
- Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución. Esquemas y criterios de elección.
- Condiciones de puesta en servicio de una red de baja tensión.
- Criterios de calidad.

### **Contenidos Procedimentales:**

- Lectura, interpretación y análisis de la ITC-BT-06 del REBT sobre redes aéreas para distribución en baja tensión.
- Resolución de problemas de cálculo de líneas aéreas, aplicando el REBT.
- Montaje de una red de distribución aérea posada sobre fachada.
- Diagnóstico y resolución de averías provocadas en la instalación anterior.
- Realización de empalmes en conductores.
- Realización del retencionado de un conductor sobre un aislador.
- Realización de derivaciones con caja de empalme y con piezas de conexión para redes aéreas.
- Lectura, interpretación y análisis de la ITC-BT-07 del REBT sobre redes subterráneas para distribución en baja tensión.
- Resolución de problemas de cálculo de líneas subterráneas, aplicando el REBT.
- Se han realizado derivaciones con conector a presión recubierto por cinta o manguito.
- Diagnosticado de las causas de averías en líneas de redes subterráneas.
- Medida de parámetros característicos.
- Elaboración de un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.

### **Contenidos Actitudinales:**

- Asistencia con regularidad y puntualidad a las clases.

- Demostración de interés y curiosidad por los conceptos y los procedimientos impartidos, así como tener ganas de investigar y de aprender por sí mismo.
- Desarrollo de una actitud colaborativa.
- Participación activa en las actividades planteadas.
- Realización de su trabajo y sus documentos con orden, limpieza y rigor.

### **Criterios de Evaluación.**

- Se ha seleccionado el tipo de red adecuada para un supuesto de distribución de energía eléctrica en baja tensión.
- Se han clasificado los tipos de elementos de una red aérea (apoyos, conductores, accesorios de sujeción, entre otros) de acuerdo con su función.
- Se han clasificado los tipos de elementos de una red subterránea (conductores, zanjas, registros, galerías, accesorios de señalización, entre otros) de acuerdo con su función.
- Se han identificado los elementos de la red con su representación simbólica en los planos y esquemas que caracterizan la instalación.
- Se ha realizado el cálculo para la determinación del conductor siguiendo las prescripciones reglamentarias.
- Se ha reconocido la normativa en el trazado de la red y respecto a las distancias reglamentarias.
- Se ha verificado el cumplimiento de la normativa sobre cruzamientos, proximidades y paralelismos en las instalaciones que afectan a la red.
- Se han descrito las fases y procedimientos de montaje de los apoyos.
- Se han descrito las fases y procedimientos de tendido y tensado de los cables.
- Se han montado los accesorios (soportes, abrazaderas, pinzas, cunas, entre otros) y cables en una instalación a escala sobre pared o fachada.
- Se han realizado empalmes.
- Se ha retencionado un conductor sobre un aislador.
- Se han realizado derivaciones con caja de empalme y con piezas de conexión.
- Se han diagnosticado las causas de averías en una línea de red trenzada sobre apoyos y fachada interpretando los síntomas.
- Se han descrito las fases y procedimientos de apertura y acondicionamiento de zanjas.
- Se han descrito las fases y procedimientos de tendido de los cables directamente enterrados y bajo tubo.
- Se ha realizado un empalme de unión aérea-subterránea con manguito preaislado.
- Se han realizado derivaciones con conector a presión recubierto por cinta o manguito.
- Se han diagnosticado las causas de averías en líneas de redes subterráneas.
- Se han efectuado las medidas de parámetros característicos.
- Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- Se han respetado los criterios de calidad.

### **Unidad Didáctica 5: Centros de transformación.**

#### **Objetivos:**

- Identificar la configuración de los centros de transformación.
- Clasificar los tipos de centros de transformación.
- Describir las características y funciones de cada uno de los elementos de un centro de transformación.
- Reconocer los procedimientos de mantenimiento de los centros de transformación analizando protocolos e identificando actividades.

**Contenidos Conceptuales:**

- Estructura del sistema eléctrico.
- Situación y función de los centros de transformación en el sistema eléctrico.
- Clasificación de los CT.
- Partes fundamentales de un CT.
- Transformador de distribución.
- Aparamenta.
- Esquemas unifilares.
- Celdas. Tipos y señalización.
- Aparatos de mando, maniobra y protección.
- Cuadro de distribución de baja tensión.
- Instalación de tierra.
- Instrucciones de realización de maniobras.
- Maniobras básicas según el tipo de celdas.
- Planes de mantenimiento predictivo y preventivo en centros de transformación.
- Averías tipo en centros de transformación. Localización y reparación.
- Medidas características y parámetros de control de un centro de transformación.
- Condiciones de puesta en servicio de un centro de transformación.
- Riesgos eléctricos. Normativa de seguridad aplicable.

**Contenidos Procedimentales:**

- Elaboración de un cuadro donde aparezca la aparamenta eléctrica de media tensión y las maniobras que se pueden realizar con cada aparato.
- Identificación de las distintas partes de un transformador.
- Interpretación, representación y designación de los grupos de conexión de un transformador.
- Identificación de las características de un transformador a partir de su designación.
- Descripción de las maniobras permitidas y prohibidas en un centro de transformación.
- Identificación de la simbología utilizada en los centros de transformación.
- Interpretación de esquemas de centros de transformación.
- Determinación del procedimiento necesario para restablecer el suministro, después de una avería, en redes con varios centros de transformación.
- Elaboración de un informe sobre el mantenimiento de un centro de transformación.

**Contenidos Actitudinales:**

- Asistencia con regularidad y puntualidad a las clases.
- Demostración de interés y curiosidad por los conceptos y los procedimientos impartidos, así como tener ganas de investigar y de aprender por sí mismo.
- Desarrollo de una actitud colaborativa.
- Participación activa en las actividades planteadas.
- Realización de su trabajo y sus documentos con orden, limpieza y rigor.

**Criterios de Evaluación.**

- Se ha reconocido la función del centro de transformación y su situación en la red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Se han clasificado los centros de transformación.
- Se han identificado las partes fundamentales de un centro de transformación.

- Se ha descrito la función, características y señalizaciones de los distintos tipos de celdas.
- Se han interpretado esquemas eléctricos unifilares de los distintos tipos de centros de transformación y de las distintas disposiciones de celdas.
- Se han identificado los aparatos de maniobra y los elementos de protección de las celdas.
- Se han descrito las características, función y mando de los aparatos de maniobra y de los elementos de protección.
- Se han identificado las características y conexiones de los cuadros de distribución de baja tensión.
- Se ha descrito la instalación de puesta a tierra de un centro de transformación.
- Se han descrito las fases y procedimientos de conexionado del transformador.
- Se han descrito las fases y procedimientos de conexionado de celdas.
- Se han reconocido las instrucciones generales para la realización de maniobras en un centro de transformación.
- Se han detallado las maniobras que se deben realizar en las celdas, en el orden correcto y sobre los elementos adecuados.
- Se han descrito las operaciones de seguridad previas a la intervención (corte de fuentes de tensión, enclavamientos y bloqueos, detección de ausencia de tensión, entre otros).
- Se han efectuado medidas de parámetros característicos.
- Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- Se han respetado los criterios de calidad.

### **Unidad Didáctica 6: Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.**

#### **Objetivos:**

- Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales.
- Cumplir las normas de protección ambiental.
- Identificar los riesgos asociados en instalaciones de distribución, así como las medidas y equipos necesarios para prevenirlos.

#### **Contenidos Conceptuales:**

- Identificación de riesgos en instalaciones de distribución.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones de distribución.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

#### **Contenidos Procedimentales:**

- Análisis de los riesgos en las instalaciones de enlace.
- Análisis de los riesgos en las redes de distribución de baja tensión.
- Análisis de los riesgos en los centros de transformación.
- Determinación de las medidas preventivas para evitar riesgos laborales.
- Análisis y medidas de protección ambiental.

#### **Contenidos Actitudinales:**

- Asistencia con regularidad y puntualidad a las clases.
- Demostración de interés y curiosidad por los conceptos y los procedimientos impartidos, así como tener ganas de investigar y de aprender por sí mismo.
- Desarrollo de una actitud colaborativa.
- Participación activa en las actividades planteadas.
- Realización de su trabajo y sus documentos con orden, limpieza y rigor.

### **Criterios de Evaluación.**

- Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace, redes de distribución en baja tensión y centros de transformación y sus instalaciones asociadas.
- Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

### **13.- HORAS DE LIBRE CONFIGURACIÓN.**

Durante el presente curso 2017-18, dos horas de libre configuración serán incluidas en esta programación de Instalaciones de Distribución.

Durante estas horas se va a trabajar, de forma práctica, en la automatización de procesos dividiendo los contenidos en dos grandes grupos:

- Programación de circuitos combinacionales.
- Programación de circuitos secuenciales.

La metodología empleada consiste en que el profesor explica el procedimiento que debe seguirse para la automatización de procesos y posteriormente plantea una serie de ejercicios prácticos que el alumno debe resolver, primero de forma escrita y después de forma práctica haciendo uso de los autómatas programables.

La calificación se realizará de acuerdo a lo indicado en los apartados 7.4 y 7.5 de esta programación.