

**CICLO FORMATIVO**


**TÉCNICO EN INSTALACIONES  
ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS**

**MÓDULO PROFESIONAL**

**Código: 0236**

**INSTALACIONES DE  
DISTRIBUCIÓN**


**I.E.S. VIRGEN DE CONSOLACIÓN  
DEPARTAMENTO DE  
ELECTRICIDAD-ELECTRÓNICA**

 <b>IES Virgen de Consolación</b> C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n	Profesor: Francisco A. Celaya Gómez	<b>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</b> <b>INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN</b>
<b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b>	Pág. 2 de 16	FECHA: 15/09/21

## ÍNDICE

### ÍNDICE

1. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS DEL MÓDULO .....	3
2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	3
3. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS .....	6
4. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS .....	7
5. EVALUACIÓN Y RECUPERACIÓN. ....	7
5.1. Evaluación inicial.....	7
5.2. Instrumentos de evaluación .....	7
5.3. Criterios de calificación .....	8
5.4. Actividades de refuerzo y mejora .....	8
6. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	9
7. TEMPORALIZACIÓN.....	9
8. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DIDÁCTICAS .....	10

 <b>IES Virgen de Consolación</b> C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n	Profesor: Francisco A. Celaya Gómez	<b>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</b> <b>INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN</b>
<b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b>	Pág. 3 de 16	FECHA: 15/09/21


## 1. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS DEL MÓDULO.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), l), n), y ñ) del ciclo formativo y a adquirir las competencias a), b), c), d), e), f), g), i), j), y k) del título, que se recogen en el documento general de la programación del ciclo formativo.


## 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los resultados del aprendizaje para este módulo, recogidos en la orden del 7 julio de 2009, de la Consejería de educación, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, son los siguientes:

Resultados del aprendizaje	Criterios de evaluación
RA1  Identifica la configuración y los tipos de <b>centros de transformación</b> , describiendo las características y funciones de cada elemento.	1a Se han enumerado las partes principales del sistema eléctrico de potencia y se ha explicado su función.
	1b <b>Se han clasificado los centros de transformación.</b>
	1c <b>Se han identificado las partes fundamentales de un centro de transformación.</b>
	1d <b>Se ha descrito la función, características y señalizaciones de los distintos tipos de celdas.</b>
	1e <b>Se han interpretado esquemas eléctricos unifilares de los distintos tipos de centros de transformación y de las distintas disposiciones de celdas.</b>
	1f <b>Se han identificado los aparatos de maniobra y los elementos de protección de las celdas</b>
	1g Se han descrito las características, función y mando de los aparatos de maniobra y de los elementos de protección
	1h Se han identificado las características y conexiones de los cuadros de distribución de baja tensión
	1i <b>Se ha descrito la instalación de puesta a tierra de un centro de transformación</b>
RA2  Identifica la configuración de una <b>red de distribución en baja tensión</b> reconociendo sus componentes y describiendo sus características según el tipo de instalación.	2a <b>Se ha seleccionado el tipo de red adecuada para un supuesto de distribución de energía eléctrica en baja tensión.</b>
	2b <b>Se han clasificado los tipos de elementos de una red aérea (apoyos, conductores, accesorios de sujeción, entre otros) de acuerdo con su función.</b>
	2c <b>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.</b>
	2d Se han identificado los elementos de la red con su representación simbólica en los planos y esquemas que caracterizan la instalación.
	2e Se ha realizado el cálculo para la determinación del conductor siguiendo las prescripciones reglamentarias
	2f Se ha reconocido la normativa en el trazado de la red y respecto a las distancias reglamentarias
	2g Se ha verificado el cumplimiento de la normativa sobre cruzamientos, proximidades y paralelismos en las instalaciones que afectan a la red.


 <p><b>IES Virgen de Consolación</b> C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p><b>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</b> <b>INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN</b></p>
<b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b>	Pág. 4 de 16	FECHA: 15/09/21

RA3	Configura instalaciones de enlace seleccionando los elementos que las componen y su emplazamiento.	<p>3a 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.</p> <p>3b <b>Se han identificado los elementos de la instalación con su representación simbólica en los esquemas y su ubicación en los planos.</b></p> <p>3c <b>Se ha realizado la previsión de carga de la instalación de acuerdo con las prescripciones reglamentarias y los requerimientos del cliente.</b></p> <p>3d <b>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).</b></p> <p>3e Se ha seleccionado la caja general de protección.</p> <p>3f <b>Se ha dimensionado la línea general de alimentación y las derivaciones individuales.</b></p> <p>3g Se ha determinado la ubicación de los contadores</p> <p>3h <b>Se ha elaborado la memoria técnica de diseño.</b></p> <p>3i Se ha descrito el procedimiento de verificación del correcto funcionamiento de la instalación.</p> <p>3k Se han cumplimentado el certificado de instalación y la solicitud de suministro en los impresos oficiales correspondientes.</p>
RA4.	Reconoce los procedimientos de mantenimiento de los centros de transformación analizando protocolos e identificando actividades	<p>4a Se han descrito las fases y procedimientos de conexionado del transformador.</p> <p>4b <b>Se han descrito las fases y procedimientos de conexionado de celdas.</b></p> <p>4c Se han reconocido las instrucciones generales para la realización de maniobras en un centro de transformación</p> <p>4d <b>Se han detallado las maniobras que se deben realizar en las celdas, en el orden correcto y sobre los elementos adecuados.</b></p> <p>4e <b>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).</b></p> <p>4f Se han efectuado medidas de parámetros característicos</p> <p>4g Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.</p> <p>4h Se han respetado los criterios de calidad.</p>
RA5.	Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de una red aérea de baja tensión describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.	<p>5a <b>Se han descrito las fases y procedimientos de montaje de los apoyos.</b></p> <p>5b <b>Se han descrito las fases y procedimientos de tendido y tensado de los cables.</b></p> <p>5c Se han montado los accesorios (soportes, abrazaderas, pinzas, cunas, entre otros) y cables en una instalación a escala sobre pared o fachada.</p> <p>5d Se han realizado empalmes.</p> <p>5e Se ha retensionado un conductor sobre un aislador.</p> <p>5f Se han realizado derivaciones con caja de empalme y con piezas de conexión.</p> <p>5g Se han diagnosticado las causas de averías en una línea de red trenzada sobre apoyos y fachada interpretando los síntomas.</p> <p>5h Se han efectuado las medidas de parámetros característicos</p> <p>5i Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y los resultados obtenidos</p> <p>5j Se han respetado los criterios de calidad</p>

 <p><b>IES Virgen de Consolación</b> C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p><b>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</b> <b>INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN</b></p>
<b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b>	Pág. 5 de 16	FECHA: 15/09/21

RA6.	Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de una <b>red subterránea de baja tensión</b> describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.	6a	<b>Se han descrito las fases y procedimientos de apertura y acondicionado de zanjas.</b>
		6b	<b>Se han descrito las fases y procedimientos de tendido de los cables directamente enterrados y bajo tubo.</b>
		6c	Se ha realizado un empalme de unión aérea-subterránea con manguito preaislado.
		6d	Se han realizado derivaciones con conector a presión recubierto por cinta o manguito
		6e	Se han diagnosticado las causas de averías en líneas de redes subterráneas.
		6f	Se han efectuado las medidas de parámetros característicos.
		6g	Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos
		6h	Se han respetado los criterios de calidad
RA7.	Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de <b>instalaciones de enlace</b> describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.	7a	<b>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>
		7b	Se ha conexionado la caja general de protección de acuerdo con las instrucciones de montaje y reglamentación vigente
		7c	Se ha montado una línea general de alimentación de conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial
		7d	<b>Se ha elaborado un croquis de centralización de contadores indicando la disposición de sus elementos y el cumplimiento de las dimensiones reglamentarias.</b>
		7e	Se han conexionado las unidades funcionales de una centralización de contadores sencilla con discriminación horaria
		7f	Se ha montado una derivación individual de conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial.
		7g	<b>Se han diagnosticado las causas de averías simuladas en una instalación eléctrica de enlace.</b>
		7h	Se han efectuado medidas de parámetros característicos
		7i	Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
RA8.	Cumple las normas de prevención de <b>riesgos laborales y de protección ambiental</b> , identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos en instalaciones de distribución.	8a	<b>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>
		8b	<b>Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.</b>
		8c	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.
		8d	Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
		8e	Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
		8f	<b>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.</b>
		8g	Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
		8h	Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva

Estos resultados del aprendizaje y sus criterios de evaluación se han concretado para cada unidad didáctica en el punto 8 de esta programación didáctica.

 <p><b>IES Virgen de Consolación</b> C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p><b>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</b> <b>INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN</b></p>
<p><b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b></p>	<p>Pág. 6 de 16</p>	<p>FECHA: 15/09/21</p>


### 3. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

La estrategia metodológica consistirá en un planteamiento teórico-práctico que permita el conocimiento real de todos los componentes que pueden intervenir en las instalaciones de distribución.

Para ello, en cada unidad didáctica se realizarán las siguientes actuaciones en el aula:

- **Presentación y motivación:** Se exponen los puntos principales de la unidad, los objetivos que se persiguen y su utilidad práctica.
- **Análisis de los conocimientos previos:** Al iniciar cada unidad se realizarán una serie de preguntas individuales o al grupo, que propicien un pequeño debate y que permita valorar cuales son los conocimientos generales relacionados con el contenido de la unidad que tienen los alumnos.
- **Desarrollo de los contenidos:** Para desarrollar los contenidos de las distintas U.D. se realizarán actividades de distintos tipos:
  - Exposición y explicación de los distintos contenidos y conceptos. Se propiciará la intervención de los alumnos mediante preguntas individuales o dirigidas al grupo. Se utilizará la terminología y el argot propio de la profesión.
  - Lectura dirigida de los apuntes de clase y de la normativa aplicable a este tipo de instalaciones, realizando comentarios, aclaraciones y síntesis.
  - Visualización de imágenes o muestras de distintos elementos o materiales. Cuando se hace referencia a estos elementos que componen las instalaciones, es conveniente que los alumnos vean muestras o imágenes de ellos.
  - Visualización de secuencias de fotos o vídeos de procesos de montaje. Estos recursos permiten mostrar con claridad los distintos procesos de montaje o mantenimiento.
  - Realización de ejercicios en el aula: Cálculos de líneas, realización de esquemas y planos, entre otros.
  - Análisis, interpretación y manejo de documentación técnica: proyectos técnicos reales, catálogos técnicos, normas, manuales, etc. Este tipo de documentación permiten a los alumnos relacionar la información teórica impartida con el desarrollo práctico en el mundo laboral.
  - Realización de documentación técnica: MTD y presupuestos.
  - Realización de trabajos monográficos sobre procedimientos de montaje y mantenimiento.
  - Planteamiento y discusión de situaciones reales o simuladas, que despierten el interés de los alumnos. Se discuten las diferentes posibilidades, intentado que sean los propios alumnos quienes lleguen a la solución. El profesor guiará la discusión en caso necesario.
  - Exposición de las posibles experiencias de los alumnos. En este nivel suele haber alumnos que tienen alguna experiencia en trabajos en instalaciones eléctricas. Se puede aprovechar esta experiencia pidiéndoles que la expliquen al resto del grupo.
  - Análisis de noticias de interés relacionadas con las instalaciones eléctricas: accidentes eléctricos, instalaciones significativas, etc.

Los tipos de actividades que se realizarán en cada unidad didáctica dependerán de los contenidos que se desarrollan en la misma.

 <p><b>IES Virgen de Consolación</b> C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p><b>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</b>  <b>INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN</b></p>
<b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b>	Pág. 7 de 16	FECHA: 15/09/21

- **Refuerzo o ampliación:** Cuando sea necesario se realizarán actividades de refuerzo o ampliación, en las que se trabajen los mismos contenidos con distintos grados de dificultad o que permitan ampliar los contenidos.
- **Conclusiones:** Se resumen los contenidos que se han estudiado y las capacidades que se han adquirido.

#### 4. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Apuntes, relación de actividades y relación de prácticas elaborada por el profesor.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Documentación técnica de instalaciones.
- Manuales y documentación técnica de componentes y equipos.
- Equipos informáticos existentes en el aula técnica.

#### 5. EVALUACIÓN Y RECUPERACIÓN.

##### 5.1. Evaluación inicial

Se realizará una evaluación inicial al comienzo del curso para detectar los conocimientos previos de los alumnos relacionados con los contenidos del módulo.

Consistirá en una prueba de conocimientos que versará sobre cuestiones básicas sobre algunos módulos profesionales de primer curso, en la observación del trabajo de los alumnos y en el análisis de la información sobre la trayectoria académica y experiencia profesional proporcionada por los propios alumnos o por el tutor del grupo.

##### 5.2. Instrumentos de evaluación

Se utilizarán los siguientes instrumentos de evaluación:

- Pruebas individuales escritas

Estas pruebas permiten valorar:

- El grado de asimilación de los contenidos.
- La aplicación de dichos conocimientos en casos concretos reales.
- La capacidad de razonamiento y creatividad en la resolución de problemas.

Las pruebas pueden incluir preguntas de los siguientes tipos:


- De cuestiones breves.
- De cuestiones de carácter abierto.
- Realización de esquemas y diseño de circuitos.
- Resolución de problemas o situaciones simuladas.

Se realizará al menos una prueba al finalizar cada bloque de contenidos.

- Análisis del trabajo del alumno

Se valorará:

- Realización de los ejercicios, actividades o trabajos propuestos para su realización en el aula.
- Realización de los ejercicios, actividades o trabajos propuestos para su realización en casa.

 <b>IES Virgen de Consolación</b> C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n	Profesor: Francisco A. Celaya Gómez	<b>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</b> <b>INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN</b>
<b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b>	Pág. 8 de 16	FECHA: 15/09/21

### 5.3. Criterios de calificación

La calificación del módulo se obtendrá en base a las calificaciones obtenidas en cada uno de los resultados de aprendizaje según los porcentajes siguientes:

Resultados de aprendizaje.	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7	RA8
Aporte calificación (%)	10%	20%	30%	5%	5%	5%	5%	10%

La contribución de cada unidad didáctica en la consecución de los distintos resultados de aprendizaje se muestra en la tabla siguiente:

UD	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7	RA8
1			80%					
2			10%					
3		60%						
4		40%						
5			10%					
6	100%							
7							100%	
8					100%			
9						100%		
10				100%				
11								100%

Para la evaluación de cada unidad didáctica se utilizarán los siguientes criterios de calificación:

Instrumentos de Ev.	UD
Prueba escrita.	70 %
Trabajos y ejercicios.	30 %

La evaluación será continua, por lo tanto, la calificación de los resultados de aprendizaje dependerá de los distintos datos que se hayan obtenido a lo largo del curso. La calificación de cada evaluación se obtendrá a partir de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta el porcentaje de contenidos impartidos desde principio de curso hasta el momento de la evaluación.


### 5.4. Actividades de refuerzo y mejora

Para el alumnado que no haya superado el módulo al finalizar la segunda evaluación se propone un plan de refuerzo, centrado en los resultados de aprendizaje no alcanzados, que consistirá, en líneas generales, en:

- Repaso de contenidos fundamentales de las unidades didácticas.
- Aclaración de dudas.
- Resolución de actividades propuestas por el alumnado.
- Realización de actividades y prácticas propuestas durante el curso.
- Revisión de dichas actividades y prácticas y aclaración de dudas.
- Realización de pruebas específicas.

No obstante, para aquellos alumnos que no estén alcanzando los resultados de aprendizaje, se les propondrá, en la última prueba escrita de cada evaluación, una prueba específica para que puedan alcanzar estos resultados de aprendizaje.



 <b>IES Virgen de Consolación</b> C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n	Profesor: Francisco A. Celaya Gómez	<b>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</b> <b>INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN</b>
<b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b>	Pág. 9 de 16	FECHA: 15/09/21

Para el alumnado que desee mejorar los resultados obtenidos, se propone un plan de mejora centrado en los resultados de aprendizaje propuestos por el profesorado, que consistirá, en líneas generales, en:

- Realización de actividades y prácticas de ampliación de contenidos.
- Realización de actividades propuestas por el alumnado.
- Revisión y aclaración de dudas sobre dichas actividades y prácticas.
- Realización de trabajos.
- Realización de pruebas específicas.

Estos programas se concretarán cuando se conozcan los resultados de los alumnos para adaptarlo a sus necesidades.


## 6. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Con carácter general se utilizarán las siguientes estrategias y recursos:

- Se han programado actividades de diferentes tipos para adaptarse a los distintos estilos de aprendizaje.
- Los ejercicios planteados en los boletines tienen un orden creciente de dificultad. Estos ejercicios son variados y trabajan los mismos contenidos con distintos enfoques.
- Se realizarán agrupaciones que favorezcan la colaboración de los alumnos en el proceso de aprendizaje.
- Cuando sea necesario se realizarán actividades de refuerzo o de ampliación.
- Durante el desarrollo de las actividades, en función de las posibilidades, se prestará mayor atención a los alumnos que lo requieran.

## 7. TEMPORALIZACIÓN

U.D.	TÍTULO	HORAS	Evaluación	
			1	2
1	Previsión de cargas en los edificios. Instalaciones eléctricas de enlace	26	x	
2	Puestas a Tierra	10	x	
3	Clasificación y tipos de redes aéreas de distribución en Baja Tensión	20	x	
4	Clasificación y tipos de redes subterráneas de distribución en Baja Tensión	14	x	
5	Tarifas eléctricas	12		x
6	Centros de transformación	10		x
7	Montaje y mantenimiento de redes eléctricas de B.T.	24		x
8	Seguridad eléctrica y personal en las instalaciones	10		x
		126		

 <b>IES Virgen de Consolación</b> C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n	Profesor: Francisco A. Celaya Gómez	<b>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</b> <b>INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN</b>
<b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b>	Pág. 10 de 16	FECHA: 15/09/21

## 8. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DIDÁCTICAS

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo con las unidades didácticas que se relacionan a continuación:

### UNIDAD 1: INSTALACIONES DE ENLACE. Previsión de cargas.

#### Resultados del aprendizaje

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

#### Contenidos

- 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.
- Documentación para la legalización de instalaciones de enlace


#### 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.

#### Actividades

1. Explicación de los contenidos.
2. Lectura guiada e interpretación de extractos de las ITC del REBT aplicables.
3. Lectura guiada e interpretación de extractos de Normas Técnicas de ENDESA aplicables.
4. Utilización de catálogos técnico de materiales utilizados en las instalaciones de enlace.
5. Muestra de componentes y montajes utilizados en las instalaciones de enlace.
6. Realización de ejercicios.
7. Análisis de un plan de mantenimiento para las instalaciones de enlace.

Esta Unidad ponderará un 80 % sobre el contenido total del Resultado de Aprendizaje 3.

 <p><b>IES Virgen de Consolación</b> C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p><b>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</b> <b>INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN</b></p>
<b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b>	Pág. 11 de 16	FECHA: 15/09/21

## 2. INSTALACIONES DE PUESTAS A TIERRA

### Resultados del aprendizaje

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

### Contenidos

- Tipos de puesta a tierra
- Régimen del neutro.
- Partes de las instalaciones de puesta a tierra de protección
- Resistencia de puesta a tierra ( $R_t$ )
- Medida de la resistencia de puesta a tierra.
- Materiales y proceso de montaje

### 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.
- 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.

### Actividades

1. Explicación de los contenidos.
2. Lectura guiada e interpretación de extractos de las ITC del REBT aplicables.
3. Visualización de vídeos sobre la realización de soldadura aluminotérmica.
4. Utilización de catálogos técnico de materiales utilizados en instalaciones de puesta a tierra.

Esta Unidad ponderará un 10 % sobre el contenido total del Resultado de Aprendizaje 3


## UNIDAD 3: REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.

### Resultados del aprendizaje

1. Identifica la configuración de una red área de distribución en baja tensión reconociendo sus componentes y describiendo sus características según el tipo de instalación.
2. Conoce la normativa aplicable a este tipo de líneas.

### Contenidos

1. Estructura y tipos de instalación
2. Componentes
  - Conductores
  - Características
  - Denominación
  - Intensidad admisible
3. Apoyos
  - Cajas de derivación
  - Elementos de fijación
4. Conexión del neutro a tierra
  - Continuidad del neutro

 <p><b>IES Virgen de Consolación</b> C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p><b>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</b>  <b>INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN</b></p>
<b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b>	Pág. 12 de 16	FECHA: 15/09/21

5. Distancias mínimas

**6. Normativa**

7. Representación de redes de BT en planos y esquemas.

**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.
- 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.

**Actividades**

- 1. Explicación de los contenidos.
- 2. Lectura guiada e interpretación de extractos de las ITC del REBT aplicables.
- 3. Lectura guiada e interpretación de extractos de Normas Técnicas de ENDESA aplicables.
- 4. Utilización de catálogos técnico de materiales utilizados en las líneas aéreas de BT.
- 5. Muestra de cables y materiales utilizados en líneas aéreas.
- 6. Realización de ejercicios.
- 7. Análisis de los planos de una línea aérea de BT.

Esta Unidad ponderará un 60 % sobre el contenido total del Resultado de Aprendizaje 2.

**UNIDAD 4: REDES SUBTERRÁNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.**

**Resultados del aprendizaje**


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

**Contenidos**

- 1. Estructura
- 2. Tipos de instalación
- 3. Componentes de las líneas subterráneas**
  - 3.1. Conductores**
  - 3.2. Armarios y cajas**
- 4. Canalizaciones**
- 5. Conexión del neutro a tierra**
- 6. Continuidad del neutro**
- 7. Distancias mínimas en cruzamientos, proximidades y paralelismos
- 8. Conversión aéreo-subterránea
- 9. Normativa**
- 10. Representación de redes de BT en planos y esquemas.

**Criterios de evaluación**

- a) Se ha seleccionado el tipo de red adecuada para un supuesto de distribución de energía eléctrica en baja tensión.
- 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.

 <b>IES Virgen de Consolación</b> C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n	Profesor: Francisco A. Celaya Gómez	<b>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</b> <b>INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN</b>
<b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b>	Pág. 13 de 16	FECHA: 15/09/21

- 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.

#### Actividades

1. Explicación de los contenidos.
2. Lectura guiada e interpretación de extractos de las ITC del REBT aplicables.
3. Lectura guiada e interpretación de extractos de Normas Técnicas de ENDESA aplicables.
4. Utilización de catálogos técnico de materiales utilizados en las líneas aéreas de BT.
5. Muestra de cables utilizados en líneas subterráneas.
6. Realización de ejercicios.
7. Análisis de los planos de una línea subterránea de BT.

Esta Unidad ponderará un 40 % sobre el contenido total del Resultado de Aprendizaje 2

### UNIDAD 5: TARIFAS ELÉCTRICAS.

#### Resultados del aprendizaje

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

#### Contenidos

- 1.- Contadores. Funcionamiento. Tipos. Esquemas.
- 2.- Tarifas eléctricas. Circular CNMC 3/2020 y RD1183/2020.

#### Criterios de evaluación

- g) Se ha determinado la ubicación de los contadores.

#### Actividades

1. Explicación de los contenidos.
2. Realización de ejercicios y simulación de facturas eléctricas.

Esta Unidad ponderará un 10 % sobre el contenido total del Resultado de Aprendizaje 3.


### UNIDAD 6: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

#### Resultados del aprendizaje

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

#### Contenidos conceptuales

1. Estructura del sistema eléctrico.
2. Situación y función de los centros de transformación en el sistema eléctrico.
3. Clasificación de los CT.
4. Partes fundamentales de un CT.
5. Transformador de distribución.
6. Aparamenta.

 <b>IES Virgen de Consolación</b> C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n	Profesor: Francisco A. Celaya Gómez	<b>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</b> <b>INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN</b>
<b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b>	Pág. 14 de 16	FECHA: 15/09/21

7. Esquemas unifilares.
8. Celdas. Tipos y señalización.
9. Aparatos de mando, maniobra y protección.
10. Cuadro de distribución de baja tensión.
11. Instalación de tierra.
12. Normas y elementos de seguridad.

### Criterios de evaluación

1. Se ha reconocido la función del centro de transformación y su situación en la red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
2. Se han clasificado los centros de transformación.
3. Se han identificado las partes fundamentales de un centro de transformación.
4. Se ha descrito la función, características y señalizaciones de los distintos tipos de celdas.
5. Se han interpretado esquemas eléctricos unifilares de los distintos tipos de centros de transformación y de las distintas disposiciones de celdas.
6. Se han identificado los aparatos de maniobra y los elementos de protección de las celdas.
7. Se han descrito las características, función y mando de los aparatos de maniobra y de los elementos de protección.
8. Se han identificado las características y conexiones de los cuadros de distribución de baja tensión.
9. Se ha descrito la instalación de puesta a tierra de un centro de transformación.
10. Se han descrito las fases y procedimientos de conexionado del transformador.
11. Se han descrito las fases y procedimientos de conexionado de celdas.
12. Se han reconocido las instrucciones generales para la realización de maniobras en un centro de transformación.
13. Se han detallado las maniobras que se deben realizar en las celdas, en el orden correcto y sobre los elementos adecuados.
14. 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).
15. Se han efectuado medidas de parámetros característicos.
16. Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
17. Se han respetado los criterios de calidad.

### Actividades

1. Explicación de los contenidos.
2. Lectura guiada e interpretación de extractos de las NTP de ENDESA aplicables.
3. Utilización de catálogos técnico de componentes de CT.
4. Realización de cuestionarios.
5. Análisis de los planos de un CT.
6. Visita al CT del edificio.

Esta Unidad ponderará un 100 % sobre el contenido total del Resultado de Aprendizaje 1.


## UNIDAD 7. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES DE B.T.

### Resultados del aprendizaje

1. Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de redes aéreas y subterráneas de baja tensión describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.

### Contenidos

- 6.1. Técnicas para la realización de empalmes, terminales y derivaciones.
- 6.2. Procedimientos para la realización de canalizaciones y tendido de líneas.**
- 6.3. Fases de montaje de líneas aéreas y subterráneas de BT.**
- 6.4. Pruebas previas a la puesta en servicio.
- 6.5. Tipos de averías, localización y reparación.**

 <p><b>IES Virgen de Consolación</b> C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p><b>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</b>  <b>INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN</b></p>
<b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b>	Pág. 15 de 16	FECHA: 15/09/21

### Criterios de evaluación

1. Se han descrito las fases y procedimientos de montaje de los apoyos.
2. Se han descrito las fases y procedimientos de tendido y tensado de los cables en líneas aéreas.
3. Se han montado los accesorios y cables en una instalación a escala sobre pared o fachada.
4. Se han descrito las fases y procedimientos de apertura y acondicionado de zanjas.
5. Se han descrito las fases y procedimientos de tendido de los cables directamente enterrados y bajo tubo.
6. Se han descrito las fases y procedimientos para la realización de empalmes, derivaciones y terminales.
7. Se han diagnosticado las causas de averías en una línea de B.T. interpretando los síntomas.
8. Se han explicado los métodos de localización de averías en líneas subterráneas.

### Actividades

1. Explicación de los contenidos.
2. Lectura guiada e interpretación de los procedimientos especificados en las N.T.P. de la Distribuidora.
3. Manejo de catálogos técnicos de materiales usados en líneas de distribución en BT.
4. Vídeos sobre los distintos procedimientos de montaje.
5. Muestra del material utilizado para la realización de empalmes, derivaciones y terminaciones.

## UNIDAD 8: SEGURIDAD ELÉCTRICA Y PERSONAL EN LAS INSTALACIONES.

### Resultados del aprendizaje


1. Reconoce los riesgos asociados a las instalaciones eléctricas y las medidas de protección.
2. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el trabajo en instalaciones de distribución y de enlace, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos

### Contenidos

1. Riesgo eléctrico
2. Efectos fisiológicos de la electricidad sobre el cuerpo humano.
3. Factores que influyen en la gravedad de las lesiones
4. Tipos de accidentes eléctricos
5. Protección contra los contactos indirectos
6. Muy baja tensión de seguridad (MBTS).
7. Trabajos eléctricos sin tensión.
  - 7.1. Conceptos generales.
  - 7.2. Cinco reglas de oro.
  - 7.3. Reposición de la tensión.
8. Trabajos en tensión (TET).
  - 8.1. Aspectos generales.
  - 8.2. Métodos de trabajo en tensión.

### Criterios de evaluación

1. Ha explicado los efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano.
2. Ha diferenciado los tipos de contactos eléctricos y ha explicado las medidas de protección adecuada.
3. Ha calculado la resistencia de puesta a tierra máxima de un edificio partiendo del esquema unifilar.
4. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal en las instalaciones.
5. Se han aplicado las 5 reglas de oro a operaciones de montaje y mantenimiento sin tensión.
6. Se han descrito los métodos de trabajos en tensión.
7. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas y los equipos de protección individual.
8. Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

 <p><b>IES Virgen de Consolación</b> C.P: 41710 – Utrera - Sevilla C/ Paseo de consolación s/n</p>	<p>Profesor: Francisco A. Celaya Gómez</p>	<p><b>C.F. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas</b> <b>INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN</b></p>
<p><b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b></p>	<p>Pág. 16 de 16</p>	<p>FECHA: 15/09/21</p>

### Actividades

1. Explicación de los contenidos.
2. Lectura guiada e interpretación de extractos de las ITC del REBT aplicables.

En Utrera, a 30 de septiembre de 2021.

Francisco de Asís Celaya Gómez.