ÍNDICE

[A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación. 2](#_Toc272234629)

[B. Organización y distribución temporal de los contenidos. 4](#_Toc272234630)

[C. Metodología didáctica. 7](#_Toc272234633)

[D. Procedimientos e instrumentos de evaluación. 8](#_Toc272234634)

[E. Criterios de calificación 9](#_Toc272234635)

[F. Actividades de recuperación para los alumnos pendientes. 10](#_Toc272234636)

[G. Materiales y recursos didácticos que se vayan a utilizar, incluidos los libros para uso de los alumnos. 10](#_Toc272234637)

[H. Medidas de atención a la diversidad y adaptaciones curriculares para los alumnos que las precisen. 10](#_Toc272234638)

[I. Plan de contingencia. 11](#_Toc272234639)

[J. Mecanismos de seguimiento y valoración.](#_Toc272234640) 12

[K. Información sobre el módulo para facilitar al alumnado. 1](#_Toc272234641)3

La programación del módulo *Configuración de Instalaciones Eléctricas (código 0524)*, está regulada por la orden de 8 de julio de 2011, de la Conserjería de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados (ELE 302) para la Comunidad Autónoma de Aragón. Tiene una equivalencia de 11 créditos ECTS, y una duración de 160horas lectivas distribuidas en 5 horas semanales durante los tres trimestres del curso escolar.El presente curso escolar tiene una cantidad de 167 sesiones lectivas.

De manera excepcional, para el presente curso escolar, con la aprobación del departamento y previa explicación de los motivos, se trasladan al módulo de segundo curso DRCT, impartido por el mismo profesor, los conocimientos que diferenciamos en color azul, correspondientes a Alumbrado Público y Energía Solar.

# A Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. *Identifica los tipos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios y alumbrado exterior, describiendo sus elementos, las características técnicas y normativa*.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los distintos tipos de instalaciones y locales.

b) Se ha identificado la estructura de las instalaciones en edificios.

c) Se han identificado las características de las instalaciones de alumbrado exterior.

d) Se han reconocido los elementos característicos del tipo de instalación.

e) Se han relacionado los elementos con su simbología en planos y esquemas.

f) Se han diferenciado distintos tipos de instalaciones atendiendo a su utilización.

g) Se ha identificado la normativa de aplicación.

2. *Caracteriza las instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de característicasespeciales e instalaciones con fines especiales, identificando su estructura, funcionamiento ynormativa específica.*

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los tipos de suministros.

b) Se han clasificado los emplazamientos y modos de protección en instalaciones delocales con riesgo de incendio y explosión.

c) Se han reconocido las prescripciones específicas para las instalaciones en localesespeciales.

d) Se han identificado las condiciones técnicas de las instalaciones con finesespeciales.

e) Se han reconocido las protecciones específicas de cada tipo de instalación.

f) Se han diferenciado las condiciones de instalación de los receptores.

g) Se han identificado las características técnicas de canalizaciones y conductores.

h) Se han relacionado los elementos de las instalaciones con sus símbolos en planosy esquemas.

i) Se ha identificado la normativa de aplicación.

3. *Determina las características de los elementos de las instalaciones eléctricas de baja tensiónen el entorno de edificios y con fines especiales, realizando cálculos y consultandodocumentación de fabricante.*

Criterios de evaluación:

a) Se ha calculado la previsión cargas.

b) Se ha definido el número de circuitos.

c) Se han determinado los parámetros eléctricos (intensidad, caídas de tensión ypotencia, entre otros).

d) Se han realizado cálculos de sección.

e) Se han dimensionado las protecciones.

f) Se han dimensionado las canalizaciones y envolventes.

g) Se ha calculado el sistema de puesta a tierra.

h) Se han respetado las prescripciones del REBT.

i) Se han utilizado aplicaciones informáticas.

4. *Configura instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios y con finesespeciales, analizando condiciones de diseño y elaborando planos y esquemas.*

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado las especificaciones de diseño y normativa.

b) Se ha elaborado el cuadro de cargas con la previsión de potencia.

c) Se ha dimensionado la instalación.

d) Se han seleccionado los elementos y materiales.

e) Se han establecido hipótesis sobre los efectos que se producirían en caso demodificación o disfunción de la instalación.

f) Se han aplicado criterios de calidad y eficiencia energética.

g) Se han elaborado los planos y esquemas.

5. *Caracteriza instalaciones de alumbrado exterior, identificando sus componentes y analizandosu funcionamiento.*

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las características del recinto.

b) Se ha establecido el nivel de iluminación.

c) Se han seleccionado los materiales.

d) Se ha establecido la distribución geométrica de las luminarias.

e) Se han determinado los parámetros luminotécnicos y el número de luminarias.

f) Se ha dimensionado la instalación eléctrica.

g) Se han seleccionado los equipos y materiales auxiliares.

h) Se han aplicado criterios de ahorro y eficiencia energética.

i) Se ha utilizado aplicaciones informáticas específicas.

j) Se han aplicado prescripciones reglamentarias y criterios de calidad.

6. *Caracteriza los elementos que configuran instalaciones solares fotovoltaicas, describiendosu función y sus características técnicas y normativas.*

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las instalaciones.

b) Se han identificado los parámetros y curvas características de los paneles.

c) Se han identificado las condiciones de funcionamiento de los distintos tipos debaterías.

d) Se han reconocido las características y misión del regulador.

e) Se han clasificado los tipos de convertidores.

f) Se han identificado las protecciones.

g) Se han reconocido las características de la estructura soporte.

h) Se han reconocido los elementos de la instalación en planos y esquemas.

i) Se ha identificado la normativa de aplicación.

7. *Configura instalaciones solares fotovoltaicas, determinando sus características a partir de lanormativa y condiciones de diseño.*

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado las condiciones previas de diseño.

b) Se han identificado las características de los elementos.

c) Se ha seleccionado el emplazamiento de la instalación.

d) Se ha calculado o simulado la producción eléctrica.

e) Se ha elaborado el croquis de trazado y ubicación de elementos.

f) Se ha dimensionado la instalación.

g) Se han seleccionado los equipos y materiales.

h) Se han aplicado criterios de calidad y eficiencia energética.

i) Se han elaborado los planos y esquemas.

# Organización y distribución temporal de los contenidos.

El módulo consta de 160 horas en total, distribuidas en cinco horas semanales a lo largo del curso escolar. En el presente curso, y debido a las características del calendario escolar, el número de sesiones es de 167.

|  |  |
| --- | --- |
| mes | Nº horas |
| Septiembre | 10 |
| Octubre | 17 |
| Noviembre | 22 |
| Diciembre | 12 |
| Enero | 16 |
| Febrero | 20 |
| Marzo | 24 |
| Abril | 13 |
| Mayo | 22 |
| junio | 11 |

**Bloque 1**

**Elementos básicos en las Instalaciones Eléctricas (20 horas)**

* 1. Conductores. Clasificación. Normativa UNE y REBT 2002. Secciones, aislamientos. Selección y usos. (5h).
  2. Tubos, bandejas y canalizaciones. Clasificación. Normativa UNE y REBT 2002. Selección y usos. (10h).

1.3 Aparamenta de mando y protección. Protección de instalaciones eléctricas.

- Interruptores en carga. Seccionadores. Interruptores-seccionadores. Criterios de selección.

- Interruptores automáticos magnetotérmicos. Tipos. Clasificación. Criterios de selección. Cálculo. Selectividad.

* I.A. diferenciales. Tipos. Clasificación. Criterios de selección. Selectividad.
* Fusibles. Elementos. Tipos, uso y selección. Cálculo.
* Protectores de sobretensiones. Tipos y selección. (10 h).

**Bloque 2**

## Instalaciones de enlace (40 h).

2.1      Partes constituyentes. Esquemas. Normativa ERZ y REBT 2002. (3h).

2.2      Previsión de cargas. Coeficientes de simultaneidad y utilización. (6 h)

-         Edificios destinados a viviendas.

-         Edificios destinados a otros usos y oficinas.

-         Edificios destinados a usos industriales.

2.3      Acometidas. Normativa ERZ y REBT 2002. (6 h)

-         Desde redes aéreas.

-         Desde redes subterráneas.

* CGP, AGP, ASP, CPM. Elección.

2.4 ITC BT 19. Prescripciones generales. Cálculo de líneas monofásicas y trifásicas en conformidad a normativa ERZ y REBT 2002. ITC BT 20. Sistemas de instalación. (6h).

2.4      Línea General de Alimentación. Cálculo y normativa ERZ y REBT 2002. (6h).

* 1. Derivaciones individuales. Cálculo y normativa ERZ y REBT 2002.(6h)

2.6 Contadores. Conjuntos de medida. Normativa ERZ y REBT 2002. (3h).

2.7 Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Normativa ERZ y REBT 2002. (4h).

**Bloque 3**

## Instalaciones Interiores (80 h)

3.1 Instalaciones interiores en viviendas. Reglamentación. Prescripciones generales. Normativa CTE y REBT 2002. (15h)

3.2 Proyectos en edificios de viviendas. Planteamiento. Guías. Materiales. Planos, esquemas, expresión gráfica. Realización del proyecto de un bloque de viviendas. (15h)

3.3 Instalaciones industriales y terciarias. Planteamiento y criterios para la realización del esquema unifilar. Análisis de esquemas unifilares. (20 h)

3.4 Instalaciones industriales y terciarias. Instalación de enlace. Tabla de suministros ERZ. Cálculo y dimensionamiento de la instalación. (20h).

3.4 Instalaciones en locales de Pública concurrencia. Alumbrado de emergencia. Guía de instalación de alumbrado de emergencia. (20h)

3.5 Instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión. (15h)

**Bloque 4.**

## Alumbrado interior y exterior (20h)

4.1    Iluminación de espacios. Criterios generales. Distribución luminosa. Iv, Ih. Configuración de luminarias. Tipos de luminarias de interior.

4.2 Fuentes de luz. Lámparas comerciales. Características técnicas. Incandescencia, halógenas, fluorescentes, compactas, halogenuros metálicos, vapor de mercurio, vapor de sodio, de inducción, led.

4.3 Luminotecnia: flujo luminoso. Intensidad luminosa. Iluminancia. Luminancia. Sólido fotométrico. Niveles de iluminación. Normativa. CTE.

4.4 Iluminación de interiores. Proyecto de un aula con Dialux. Proyecto de una nave industrial con Dialux.

4.3    Alumbrado público. Elementos. Normativa y recomendaciones. Real decreto de eficiencia energética.

4.5 Proyecto de alumbrado viario con Dialux. Proyecto de alumbrado residencial con Dialux.

## Bloque 5

## Energía solar

* 1. Consideraciones generales

5.1.0 Principio de funcionamiento

* + 1. Energía Solar
    2. Componentes de una planta fotovoltaica
    3. Tipologías de paneles fotovoltaicos.
    4. Tipologías de plantas fotovoltaicas.
    5. Intermitencia en la generación y el almacenamiento de la energía producida.
  1. Producción energética
     1. Circuito equivalente de la célula FV
     2. Curva tensión-intensidad del módulo
     3. Esquema de conexión a la red
     4. Potencia nominal pico
     5. Producción anual esperada
     6. Inclinación y orientación de los paneles
     7. Tensiones e intensidades en una planta FV
     8. Variación de la energía producida
  2. Métodos de instalación y configuraciones
     1. Integración arquitectónica
     2. Disposición del campo solar
     3. Selección y conexión del inversor
     4. Elección de los cables
  3. Conexión a la red y medición de la energía
     1. Generalidades
     2. En paralelo con la red de BT
  4. Puesta a tierra y protección contra contactos indirectos, sobrecargas y sobretensiones
     1. Puesta a tierra
     2. Plantas con transformador
     3. Plantas sin transformador
     4. Protección contra sobrecargas en el lado c.c.
     5. Protección contra sobrecargas en el lado c.a.
     6. Elección de dispositivos de maniobra y desconexión
     7. Protección contra sobretensiones
  5. Análisis económico de la inversión
     1. Valor actual neto e indicadores económicos
     2. Consideraciones económicas acerca de las instalaciones FV
     3. Ejemplos de análisis de la inversión

# Metodología didáctica.

* + Exposición de los contenidos del tema: técnicos, normativos y de cálculo.
  + Realización de un Anteproyecto Tipo acorde a los conocimientos adquiridos y a las exigencias de este tipo de documento.
  + Propuesta y explicación de una metodología de trabajo para los distintos anteproyectos tipo.
  + Análisis de proyectos reales y revisión crítica de los mismos según los criterios de calidad exigibles.
  + Uso y revisión crítica del software de apoyo a la ejecución de proyectos. Comparación, puntos débiles. Elementos que deben ser compensados o recalculados.
  + Eliminación de elementos superfluos de la memoria y del pliego de condiciones.
  + Estudio de diversas soluciones técnicas y comparación entre los distintos anteproyectos. Valoraciones económicas.

Los anteproyectos que deberán realizarse son:

- *Anteproyecto nº 1*: Bloque de viviendas en Zuera.

- *Anteproyecto nº 2*: Local de Pública Concurrencia (en función del tiempo disponible)

- *Anteproyecto nº 3*: Local Industrial.

# Procedimientos e instrumentos de evaluación.

*Procedimientos*

* Pruebas escritas relacionadas con los aspectos técnicos y normativos de los los temas tratados y de los anteproyectos ejecutados.
* Lectura y corrección del proyecto presentado.
* Anotación, durante el proceso de trabajo, de las capacidades y actitudes demostradas por el alumno.

*Instrumentos*

* **Realización de pruebas escritas**.
* **Realización de anteproyectos y proyectos**, y en cuanto a estos:
* Valoración de las actitudes clave en el desarrollo de proyectos:
  + Iniciativa.
  + Autosuficiencia.
  + Orden, rigor, método, limpieza.
* Saber localizar y explicar las especificaciones correspondientes a una instalación eléctrica de BT, y describir la estructura y el contenido mínimo del proyecto necesario para su ejecución.
* En los proyectos, será criterio de evaluación la claridad y definición de la memoria, la especificación de los materiales, la corrección de los cálculos y la correcta explicación de las distintas alternativas presentadas.
* Dentro de la corrección mínima que corresponde a los aspectos técnicos y de presentación, se rechazarán aquellos proyectos no justificados económicamente o no ajustados a las especificaciones propuestas.
* Todos los proyectos serán conformes a la normativa estatal, autonómica, y en su caso local, así como a las normas de la CIA distribuidora.
* La documentación gráfica será en cualquier caso la exigida como mínima según el tipo de proyecto, y será correcta en su ejecución y conforme a norma, siendo de especial importancia la designación de líneas, circuitos, y aparamenta.
* Se valorará la precisión y concisión de los presupuestos.
* Los plazos de entrega de documentación se cumplirán según un plan establecido. La entrega fuera de plazo puede suponer la no evaluación de los trabajos.
* La evaluación del proyecto se realizará según el anexo “evaluación de proyectos en CIE”, que comprende plantilla de corrección y hoja de mínimos.

# Criterios de calificación

* En función de los criterios de evaluación expuestos, se calificará de 1 a 10 en números enteros, no realizándose medias cuando la nota sea inferior a cuatro.
* En función de los criterios de evaluación expuestos, los proyectos y anteproyectos se calificarán de 1 a 10, no realizándose medias cuando la nota sea inferior a 5.
* La nota de proyecto se considerará igual que la de un examen a la hora de promediar.
* Para aprobar la evaluación es imprescindible tener aprobado el proyecto correspondiente.
* La nota final de cada evaluación será la media aritmética de todas las notas.
* La nota de la evaluación final será la media aritmética de las notas de todas las evaluaciones.
* La falta a clase (sin justificar) de modo reiterado, más del 15% de las horas asignadas por módulo y trimestre, implica la imposibilidad de la aplicación correcta de los criterios generales de evaluación y podrá provocar la pérdida del derecho a la evaluación continua.
* La actitud podrá suponer hasta un 10% de la nota en evaluaciones.
* No presentar los trabajos o proyectos en el plazo previsto podrá suponer que sean suspendidos.

# Actividades de recuperación para los alumnos pendientes.

Los proyectos deberán ser corregidos y recalculados hasta que cumplan los mínimos exigibles.

Se realizarán ejercicios y problemas adecuados para insistir en los conocimientos que no estén asumidos.

Se consideran actividades de profundización:

* Búsqueda y estudio de catálogos comerciales.
* Uso de distinto software.
* Estudio de condiciones de impacto ambiental.
* Búsqueda y comparación de normativa autonómica, local, y de distintas compañías distribuidoras.

# Materiales y recursos didácticos

* Biblioteca de Departamento.
* Biblioteca de aula.
* Software de cálculo dmElect, Ecocet, Ormazábal, Indalwin, Dialux, Presto.
* Proyectos provenientes de distintas oficinas técnicas y de ERZ.
* Catálogos de distintos fabricantes.
* Apuntes del módulo.

Información digital del módulo.

# Medidas de atención a la diversidad y adaptaciones curriculares para los alumnos que las precisen.

No se necesita aplicar medidas de atención a la diversidad durante el presente curso escolar.

# Plan de contingencia.

Se supone que los alumnos tendrán aspectos que desarrollar del proyecto que corresponda. Aún así, en Jefatura de Estudiosy en la biblioteca de aula se guardan los siguientes materiales ante una falta prolongada del profesor:

- Distintos proyectos propuestos para cada categoría.

- Actividades complementarias para cada proyecto tipo.

- Ejercicios de repaso ordenados temáticamente.

- Carpeta informática con vídeos eléctricos ordenados temáticamente.

# Mecanismos de seguimiento y valoración

Para realizar el seguimiento y la valoración de la programación de este módulo se utilizarán los siguientes mecanismos:

* En el formato “hoja de seguimiento” se anotarán los contenidos impartidos y las observaciones que pudieran tener relevancia mensualmente. La comparación entre estos contenidos y los programados a principio de curso podrán dar lugar a modificaciones, bien a proponer en el presente curso, o a tener en cuenta en el siguiente.
* Las conclusiones del equipo educativo tras la sesión de evaluación inicial.
* Las conclusiones del equipo educativo tras las sesiones de evaluación ordinaria.
* Las encuestas de satisfacción propuestas a los alumnos en cuanto a la docencia.
* Las observaciones que pudiera hacer el tutor en las reuniones de Departamento.
* Las observaciones que pueda hacer el alumno Delegado de curso actuando como tal.
* Las propuestas del profesor titular.

Con estos mecanismos se obtendrán las conclusiones que den lugar a las modificaciones a realizar en la programación de este módulo para el curso siguiente y que se incluirán en la Memoria Final de curso del Departamento

# Información sobre el módulo para facilitar al alumnado.

- Programación del módulo, con especial énfasis en criterios de evaluación y calificación.

- Metodología de trabajo. Objetivos.

- Información digital del módulo con apuntes, catálogos y materiales diversos de trabajo.

**Anexo corrección de proyectos**

Plantilla de corrección de proyectos

**Módulo CIE (Configuración de Instalaciones Eléctricas).**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CURSO** |  | | |  |
| **MÓDULO** |  | | |
| **PROYECTO** |  | | | |
| **NOMBRE DEL ALUMNO** |  | | | |
|  |  |  | **COMENTARIOS** | |
| El proyecto tiene todos los documentos |  |  |  | |
| La maquetación y presentación es correcta (encabezamiento, numeración, párrafo, interlineado, sangría, multinivel) |  |  |  | |
| El índice de memoria es correcto |  |  |  | |
| La memoria ha sido limpiada |  |  |  | |
| Los materiales son adecuados |  |  |  | |
| El planteamiento es adecuado |  |  |  | |
| Es conforme a normas |  |  |  | |
| Los cálculos son correctos |  |  |  | |
| Los cálculos están presentados de manera clara |  |  |  | |
| Los elementos de cálculo concuerdan con los presentados en la memoria |  |  |  | |
| Los planos están numerados |  |  |  | |
| El cajetín es correcto |  |  |  | |
| Situación |  |  |  | |
| Emplazamiento |  |  |  | |
| Las escalas son correctas |  |  |  | |
| Suministros |  |  |  | |
| Instalación de enlace |  |  |  | |
| Otros planos |  |  |  | |
| El presupuesto está bien estructurado |  |  |  | |
| Los precios son actuales |  |  |  | |
| Las unidades de obra están bien planteadas |  |  |  | |
| Actitud |  |  |  | |
| Autonomía |  |  |  | |
| Profundización |  |  |  | |
| Alternativas |  |  |  | |

GUÍA DE AUTOCORRECCIÓN DE PROYECTOS. MÍNIMOS.

1. Índice General

El índice general nos indica la estructura del proyecto y su número de documentos. P.e.:

* Carpeta nº 1: MEMORIA
* Carpeta nº 2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
* Carpeta nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES
* Carpeta nº 4: PLANOS
* Carpeta nº 5: PRESUPUESTO
* ANEXO 1: SEGURIDAD E HIGIENE
* ANEXO 2: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
* ANEXO 3: AFECCIONES

Una carpeta única, con el título del proyecto y del proyectista, contendrá las distintas carpetas, cuyo nombre incorporará también el título del proyecto. Todas las carpetas tendrán su propio índice.

2- Todos los documentos estarán maquetados con el mismo tipo y tamaño de letra, interlineado y márgenes, así como con el mismo método de lista multinivel.

3- Todas las páginas estarán numeradas y tendrán encabezado de página con el nombre del proyecto, el documento al que pertenece, y el nombre del proyectista.

1. Todo documento se ordenará atendiendo a su índice.

5- Los puntos que aparezcan en un documento no estarán repetidos. El proyectista debe sintetizar y agrupar la información de una manera coherente y clara. Esto también incluye información que aparece repetida en más de un punto.

6- La tablas de cálculo serán amplias y claras. Los resultados significativos se resaltarán convenientemente.

7- Todos los planos contendrán el mismo cajetín, en el que aparecerá el nº de plano, su título, el nombre del proyecto y el del proyectista. Imprescindible lista de planos.

8- El presupuesto se desglosará en capítulos y sus respectivas unidades de obra.