

I Convocatoria de acciones para la adaptación de UEx al EEES

<i>Datos del Proyecto</i>	
<i>Título del Proyecto</i>	Planificación docente de asignaturas de instalaciones eléctricas bajo créditos europeos
<i>Director</i>	Diego Carmona Fernández
<i>Titulación/es implicada/s</i>	ITI en Electricidad, ITOP en Hidrología

<i>Perfil profesional de la Titulación: ITI en Electricidad</i>	
<i>Perfiles</i>	<i>Subperfiles o contextualización en el entorno (en su caso)</i>
I. Investigación	I+D
II. Diseño y Desarrollo	Análisis de métodos y de su implantación (Diseño) Aplicación de métodos (Desarrollo)
III. Ensayos	Máquinas Procesos Productos Calidad
IV. Fabricación	Métodos de producción Control de calidad Dirección de personal de producción
V. Construcción	Estructuras y construcciones Instalaciones
VI. Comercial-Economía	Ventas Compras Marketing Estudios económicos y financieros Presupuestos y control de costes
VII. Administración	Transporte Industria Regulación
VIII. Gestión	Dirección General (y contratación) Coordinación total Programación Persecución de pedidos Recursos humanos (personal) Gestión tecnológica Obtención de permisos, licencias, etc.
IX. Enseñanza (Docencia)	Universitaria Enseñanza Secundaria Ciclos formativos Formación continua
X. Ejercicio Libre de la Profesión (Área Técnica)	Redacción de proyectos y firma Dirección de actividades objeto de los proyectos anteriores Realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, informes, etc.

<i>Perfil profesional de la Titulación: ITOP en Hidrología</i>	
<i>Perfiles</i>	<i>Subperfiles o contextualización en el entorno (en su caso)</i>
I. Ingeniero con capacidad técnica para aplicar y evaluar críticamente eurocódigos	
II. Ingeniero con capacidad gestora adquirida mediante enseñanzas transversales (Economía, Derecho, Planificación, Organización y Gestión, Impacto Ambiental, Riesgos Laborales, etc.) que se impartirían principalmente integradas en enseñanzas técnicas y complementariamente como enseñanzas separadas particularizadas para el proyecto y la explotación en los campos de Hidráulica y Energética, Ingeniería Sanitaria e Ingeniería marítima y costera	

<i>Competencias Específicas de la Titulación (CET): ITI en Electricidad</i>	<i>Nº perfil/es</i>
1. Comprender la profesión de Ingeniero Técnico en Electricidad.	Todos
2. Conocer los principios de la Ingeniería Eléctrica en base a una formación físico-matemática de nivel correspondiente a primer ciclo universitario.	1, 2, 3, 4, 9, 10
3. Conocer la constitución, propiedades y aplicaciones de los materiales utilizados en la Ingeniería Eléctrica.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10
4. Saber aplicar los principios de la Ingeniería Eléctrica al análisis, cálculo, construcción y ensayo de equipos, así como a su ámbito de aplicación industrial.	1, 2, 3, 4
5. Adquirir la capacidad de proyectar y realizar el mantenimiento de las líneas de BT y AT, así como la aparamenta correspondiente.	5, 7, 10
6. Conocer las aplicaciones de las tecnologías de la información a la Ingeniería Eléctrica, tales como CAD, CAM, telecomunicaciones, Internet,...	Todos
7. Conocer las relaciones industriales, los principios de organización de empresas, la gestión total de la calidad, de la Seguridad e Higiene en el trabajo, y Gestión medioambiental, considerando en estos ámbitos tanto aspectos técnicos como económicos, humanos y sociales.	6, 7, 8
8. Conocer los principios generales que rigen algunas áreas funcionales de la empresa tales como: mantenimiento de equipos, compras, ventas, marketing, exportación, etc., así como ser capaz de trabajar desde su especialización en proyectos multidisciplinares.	4, 6, 8
9. Conocer y dominar los principios de una comunicación verbal y escrita eficaz, así como de la expresión gráfica, siendo capaz de redactar Proyectos e Informes relacionados con su especialidad.	6, 8, 9, 10
10. Ser capaz de trabajar en equipo y formar a otros.	Todos
11. Ser capaz de aplicar los principios de mejora continua a todas sus actividades.	Todos
12. Ser capaz de trabajar en un entorno multilingüe, en particular, en simbiosis con el Inglés como principal lengua de relación internacional.	Todos
13. Ser capaz de pensar creativamente, tomar decisiones, visualizar, resolver problemas y razonar, desarrollando hábitos de aprendizaje permanente y cooperativo.	Todos
14. Desarrollar, a través de su formación, la responsabilidad en su trabajo, la autoestima, la sociabilidad, el autocontrol y la integridad.	Todos

<i>Competencias Específicas de la Titulación (CET): ITOP en Hidrología</i>	<i>Nº perfil/es</i>
1. Comprender la profesión de Ingeniero Técnico en Obras Públicas.	Todos
2. La redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles e inmuebles, en sus respectivos casos, tanto de carácter principal como accesorio, siempre que queden comprendidos por la naturaleza y características en la técnica propia de la titulación	Todos
3. La dirección de las actividades objeto de los Proyectos a que se refiere el apartado anterior, incluso cuando los Proyectos hubieran sido elaborados por un tercero	Todos

4. La realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos	Todos
5. El ejercicio de la docencia en sus diversos grados en los casos y términos previstos por la normativa correspondiente, y en particular, conforme a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Universidades	Todos
6. La dirección de toda clase de industrias y explotaciones y el ejercicio, en general, respecto de ellas de las actividades a que se refieren los apartados anteriores	Todos
7. Conocer y dominar los principios de una comunicación verbal y escrita eficaz, así como de la expresión gráfica, siendo capaz de redactar Proyectos e Informes relacionados con su especialidad.	6, 8, 9, 10
8. Ser capaz de trabajar en equipo y formar a otros.	Todos
9. Ser capaz de aplicar los principios de mejora continua a todas sus actividades.	Todos
10. Ser capaz de trabajar en un entorno multilingüe, en particular, en simbiosis con el Inglés como principal lengua de relación internacional.	Todos
11. Ser capaz de pensar creativamente, tomar decisiones, visualizar, resolver problemas y razonar, desarrollando hábitos de aprendizaje permanente y cooperativo.	Todos
12. Desarrollar, a través de su formación, la responsabilidad en su trabajo, la autoestima, la sociabilidad, el autocontrol y la integridad.	Todos

<i>Identificación y características de la materia 1</i>				
<i>Denominación</i>	Instalaciones Eléctricas			
<i>Curso y Titulación</i>	3º ITI en Electricidad			
<i>Profesor</i>	Diego Carmona Fernández, Eva González Romera			
<i>Área</i>	Ingeniería Eléctrica			
<i>Departamento</i>	<i>Ingeniería Química y Energética</i>			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	TRONCALES (5+4)		AVANZADA	
<i>Coefficientes</i>	PRACTICIDAD: 3 (medio-alto-profesional)		AGRUPAMIENTO: 2 (medio-bajo)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Segundo Cuatrimestre		6,75 ECTS (168 horas)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 26%	Seminario-Lab.:15 %	Tutoría ECTS: 5%	No presenciales: 54%
	43-44 horas	25-26 horas	8-9 horas	90-91 horas
<i>Descriptorios (según BOE)</i>	Aparamenta. Protección de sistemas eléctricos. Diseño de Instalaciones			

<i>Identificación y características de la materia 2</i>				
<i>Denominación</i>	Transporte de Energía Eléctrica			
<i>Curso y Titulación</i>	3º ITI en Electricidad			
<i>Profesor</i>	Juan Antonio Álvarez Moreno- Eva González Romera			
<i>Área</i>	Ingeniería Eléctrica			
<i>Departamento</i>	<i>Ingeniería Química y Energética</i>			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	TRONCALES (5+4)		AVANZADA	
<i>Coefficientes</i>	PRACTICIDAD: 3 (medio-alto-profesional)		AGRUPAMIENTO: 2 (medio-bajo)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Primer Cuatrimestre		6,75 ECTS (168 horas)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 25%	Seminario-Lab.:15 %	Tutoría ECTS: 5%	No presenciales: 55%
	42 horas	25-26 horas	8-9 horas	92 horas
<i>Descriptorios (según BOE)</i>	Sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica			

<i>Identificación y características de la materia 3</i>				
<i>Denominación</i>	Instalaciones Eléctricas			
<i>Curso y Titulación</i>	3º ITOP Hidrología			
<i>Profesor</i>	José Ignacio García Román			
<i>Área</i>	Ingeniería Eléctrica			
<i>Departamento</i>	<i>Electrónica e Ingeniería Electromecánica</i>			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	OBLIGATORIA (3 + 1,5 ctos LRU)			
<i>Coefficientes</i>	PRACTICIDAD: 3 (Medio-alto, profesional)		AGRUPAMIENTO: 2 (Medio-bajo)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Segundo Cuatrimestre		3,56 ECTS (89h)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 30%	Seminario-Lab.: 10%	Tutoría ECTS: 5%	No presenciales: 55%
	26-27 horas	8-9 horas	4-5 horas	49 horas
<i>Descriptor (según BOE)</i>	Redes eléctricas de alta y baja tensión			

<i>Competencias específicas de la Materia 1: [Instalaciones Eléctricas]</i>	<i>CET</i>
1. Comprender las competencias profesionales del ITI en Electricidad en la realización de Instalaciones Eléctricas.	1
2. Conocer la constitución, propiedades y aplicaciones de los materiales utilizados en instalaciones eléctricas.	3, 4
3. Adquirir la capacidad de proyectar y realizar el mantenimiento de instalaciones eléctricas y líneas de BT y AT, así como la aparatamenta correspondiente.	5, 8, 11
4. Conocer las aplicaciones de las tecnologías de la información a las instalaciones eléctricas, tales como CAD, CAM, telecomunicaciones, Internet,...	6
5. Conocer los principios que rigen la seguridad en instalaciones eléctricas.	3, 7, 8
6. Conocer los principios que rigen el mantenimiento de equipos eléctricos, así como la gestión comercial asociada a los mismos.	8, 14
7. Conocer y dominar los principios de una comunicación verbal y escrita eficaz, así como de la expresión gráfica, siendo capaz de redactar Proyectos e Informes de instalaciones eléctricas.	9, 10, 11, 14
8. Ser capaz de pensar creativamente, tomar decisiones, visualizar, resolver problemas y razonar, desarrollando hábitos de aprendizaje permanente y cooperativo.	13
9. Desarrollar, a través de su formación, la responsabilidad en su trabajo, la autoestima, la sociabilidad, el autocontrol y la integridad.	14

<i>Competencias específicas de la Materia 2: [Transporte de Energía Eléctrica]</i>	<i>CET</i>
1. Comprender las competencias profesionales del ITI en Electricidad en la realización de Líneas de Transporte de Energía Eléctrica.	1
2. Conocer la constitución, propiedades y aplicaciones de los materiales utilizados en instalaciones eléctricas de AT.	3, 4
3. Adquirir la capacidad de proyectar y realizar el mantenimiento de redes y líneas de MAT, así como la aparatamenta correspondiente.	5, 8, 11
4. Conocer las aplicaciones de las tecnologías de la información a las instalaciones eléctricas, tales como CAD, CAM, telecomunicaciones, Internet,...	6
5. Conocer los principios que rigen la seguridad en instalaciones eléctricas de MAT.	3, 7, 8
6. Conocer los principios que rigen el mantenimiento de equipos eléctricos, así como la gestión comercial asociada a los mismos.	8, 14
7. Conocer y dominar los principios de una comunicación verbal y escrita eficaz, así como de la expresión gráfica, siendo capaz de redactar Proyectos e Informes de líneas eléctricas de MAT.	9, 10, 11, 14
8. Ser capaz de pensar creativamente, tomar decisiones, visualizar, resolver problemas y razonar, desarrollando hábitos de aprendizaje permanente y cooperativo.	13
9. Desarrollar, a través de su formación, la responsabilidad en su trabajo, la autoestima, la sociabilidad, el autocontrol y la integridad.	14

<i>Competencias específicas de la Materia 3: [Instalaciones Eléctricas]</i>		<i>CET</i>
1.	Comprender la interrelación entre las instalaciones eléctricas y la obra civil.	Todas
2.	Conocer la constitución, propiedades y aplicaciones de los materiales utilizados en instalaciones eléctricas.	2, 3, 4 y 6
3.	Saber aplicar los principios de la Ingeniería Eléctrica al análisis, cálculo, construcción y ensayo de equipos e instalaciones eléctricas.	2 y 4
4.	Adquirir la capacidad de proyectar cualquier elemento de obra civil teniendo en cuenta la infraestructura eléctrica asociada.	2 y 3
5.	Conocer las aplicaciones de las tecnologías de la información a las instalaciones eléctricas, tales como CAD, CAM, telecomunicaciones, Internet,...	2 y 6
6.	Conocer los principios que rigen la seguridad en instalaciones eléctricas.	2 y 6
7.	Conocer los principios que rigen el mantenimiento de equipos eléctricos, así como la gestión comercial asociada a los mismos.	6
8.	Conocer y dominar los principios de una comunicación verbal y escrita eficaz, así como de la expresión gráfica.	2 y 5
9.	Ser capaz de trabajar en equipo y formar a otros.	5
10.	Ser capaz de aplicar los principios de mejora continua a todas sus actividades.	Todas
11.	Ser capaz de pensar creativamente, tomar decisiones, visualizar, resolver problemas y razonar, desarrollando hábitos de aprendizaje permanente y cooperativo.	Todas
12.	Desarrollar, a través de su formación, la responsabilidad en su trabajo, la autoestima, la sociabilidad, el autocontrol y la integridad.	Todas

<i>Tabla resumen</i>		
<i>Nº CET</i>	<i>Materia relacionada</i>	<i>Competencias específicas de la materia (números)</i>
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
[[Añádanse las filas necesarias]	

Plan Docente de una materia

“Transporte de Energía Eléctrica”

I. Descripción y contextualización

Identificación y características de la materia 2				
Denominación	Transporte de Energía Eléctrica			
<i>Curso y Titulación</i>	3º ITI en Electricidad			
Profesor	Juan Antonio Álvarez Moreno- Eva González Romera			
<i>Área</i>	Ingeniería Eléctrica			
<i>Departamento</i>	Ingeniería Química y Energética			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	TRONCALES (5+4)		AVANZADA	
<i>Coefficientes</i>	PRACTICIDAD: 3 (medio-alto-profesional)		AGRUPAMIENTO: 2 (medio-bajo)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Primer Cuatrimestre		6,75 ECTS (168 horas)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 25%	Seminario-Lab.:15 %	Tutoría ECTS: 5%	No presenciales: 55%
	42 horas	25-26 horas	8-9 horas	92 horas
<i>Descriptorios (según BOE)</i>	Sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica			

Contextualización profesional*

Conexión con los perfiles profesionales de la Titulación

Las Titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial han sido tradicionalmente de las que menor porcentaje de desempleo han tenido dentro del escenario laboral español.

Así, por ejemplo, el informe elaborado por Círculo de Progreso, publicado en Nuevo Trabajo en junio de 2002, nos presenta la tabla siguiente donde puede apreciarse que la Ingeniería Técnica Industrial se encuentra situada en el tercer lugar, con casi el 6,4% de las ofertas dirigidas a titulados universitarios, por delante de todas las demás Ingenierías. Pero la mayor parte de estos empleos se generan en las Comunidades Autónomas de Madrid y Cataluña, donde se concentra más de la mitad de la oferta para titulados universitarios. El País Vasco, Valencia, Galicia y Andalucía (especialmente Sevilla) siguen a las anteriores en el “ranking” provincial. Extremadura queda por debajo del 2% de la oferta total.

La distribución sectorial del empleo cualificado durante el periodo analizado ha sido, aproximadamente, en orden decreciente y para los principales sectores: Construcción (11%), Industrial (9%), Químico (8,5%), Consultoría (8%), Servicios (5%), Inmobiliario (4%), Automoción (4%), Electrónica (4%), Telecomunicaciones (3%) y Alimentación (3%).

De igual forma, la distribución funcional del empleo cualificado ha sido: Comercial (23%), Producción (22%), Servicios Generales (12%), Administración y Finanzas (7%), Informática (5%), Atención al Cliente (4%), Recursos Humanos (3,5%), Marketing (3%), Dirección General (3%) y Calidad (2%).

Para finalizar con este estudio laboral que nos sitúa a la Ingeniería Técnica Industrial dentro del marco profesional, las ofertas por puestos se caracterizaron durante el año 2001 por un aumento de la presencia porcentual de las dirigidas a Técnicos (11% para los Comerciales y 10,5% para los de Producción), y por una disminución de las dirigidas a los analistas y técnicos informáticos (en el primer caso se situaron en torno al 1,4% y en el segundo en torno al 1,1% para los Técnicos Informáticos). Con relación a las Categorías de Mandos, la oferta abarcó al 18% del total, destacando los puestos de Jefe Comercial y Jefe de Obra especialmente. Por último, en la Categoría de Dirección, la oferta fue de, aproximadamente, el 11% del total, destacando los puestos de Director Comercial y de Director de Producción.

De todas formas, la oferta laboral cualificada está caracterizada por su fuerte componente estacional. Así, es habitual un descenso del empleo en las titulaciones vinculadas a la construcción tras el periodo estival, aumentando en aquellas que están relacionadas con la Economía y la Administración de Empresas.

Datos más generales nos ofrecen resultados similares. Por ejemplo, en un informe publicado en www.aprendemas.com, encontramos que la Titulación de Ingeniero Técnico Industrial es la más numerosa en titulados y la más demandada por las empresas, especialmente en Cataluña. En este mismo informe, se afirma que es la Titulación más demandada en España, e indica los sectores (13 en total) en los que este profesional encuentra salida. Algunos de ellos son: Industrial (20,2%), Automoción (11,3%), Electricidad y Electrónica (10,5%) y Telecomunicaciones (10,3%), integrándose especialmente en las Áreas de Producción (56%), Comercial (15%), Informática (6%) y Calidad (6%).

En cuanto a los recién titulados, éstos encuentran trabajos de delineante industrial, técnico de campo, técnico de automatización, técnico de producción, interlocutor de calidad, colaborador de laboratorio, comercial técnico, técnico de hardware,..., especialmente en sus primeros años.

También se cita en este estudio que, de forma aproximada, el 20% de la oferta no requiere experiencia, y un 25% exige menos de 6 meses.

El perfil exigido fundamentalmente se basa en solicitar conocimientos de ofimática, de algún programa especializado (Autocad, Ansys, Abaqus,...) y, en menor medida, de algún lenguaje de programación (Visual Basic, C++, ...). También se requieren conocimientos relativos al cálculo de estructuras, frío industrial, calidad ISO, sistemas de control distribuido, neumática, automatización, control,...

Con relación a los idiomas, se suele exigir el dominio del inglés (por la documentación existente en este

idioma, por tener que tratar con otras empresas,...), e incluso del alemán (sobre todo en el sector de la automoción). En nuestra región es adecuado el conocimiento del portugués por la proximidad y relaciones comerciales establecidas con el país vecino.

El perfil se completa con habilidades tales como una buena expresión tanto oral como escrita, y la realización de algún Máster.

Un estudio realizado (entre 7200 titulados) por el profesor de la Universidad de Valencia D. José Ginés Mora (dentro de una macroencuesta europea sobre universitarios y empleo realizada en 1999 entre 12 países) indicaba que seis titulaciones (Arquitectura, Física, Ingeniero Agrónomo, Ingeniería Industrial, Odontología y Óptica) se libraban del desempleo. Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones, Diplomado en Informática, Arquitectura Técnica y Fisioterapia les seguían en la lista, con porcentajes de paro reducidos. En el grupo con desempleados inferior al 5% de los titulados, aparece la Ingeniería Técnica Industrial junto a otras ocho titulaciones.

Otras consideraciones de interés

En resumen, el paro es escaso en estas Titulaciones. De hecho, resulta difícil encontrar un sector de la actividad económica e industrial donde no haya un profesional de estas características, lo que demuestra la facilidad de adaptación del mismo a cualquier área productiva. Además, su formación generalista es adecuada, siendo el perfil habitual el definido por una formación en ingeniería básica junto con una buena especialización en un área específica, lo que le proporciona unas perspectivas de promoción excelentes.

*Contextualización curricular**

Conexión con las competencias genéricas y específicas del Título

El actual Plan de estudio de la Titulación de ITI en Electricidad entró en vigor en el curso 1998-1999 (B.O.E. del 12-11-1998) con un total de 240 créditos: 153 troncales; 33 obligatorios, 24 optativos y 24 de libre elección. De momento no existe Libro Blanco para su adecuación curricular al nuevo Catálogo de Titulaciones y es probable su conversión en una titulación de Grado.

Los descriptores, según B.O.E., de la asignatura troncal de Transporte de Energía Eléctrica son los siguientes: Sistema de transporte y distribución de energía eléctrica.

Las competencias específicas del Título con las que se vincula primordialmente la asignatura son las siguientes:

1. Comprender la profesión de Ingeniero Técnico en Electricidad.
2. Conocer los principios de la Ingeniería Eléctrica en base a una formación físico-matemática de nivel correspondiente a primer ciclo universitario.
3. Conocer la constitución, propiedades y aplicaciones de los materiales utilizados en la Ingeniería Eléctrica.
4. Saber aplicar los principios de la Ingeniería Eléctrica al análisis, cálculo, construcción y ensayo de equipos, así como a su ámbito de aplicación industrial.
5. Adquirir la capacidad de proyectar y realizar el mantenimiento de las líneas de BT y AT, así como la aparamenta correspondiente.
6. Conocer las aplicaciones de las tecnologías de la información a la Ingeniería Eléctrica, tales como CAD, CAM, telecomunicaciones, Internet,...
7. Conocer las relaciones industriales, los principios de organización de empresas, la gestión total de la calidad, de la Seguridad e Higiene en el trabajo, y Gestión medioambiental, considerando en estos ámbitos tanto aspectos técnicos como económicos, humanos y sociales.
8. Conocer los principios generales que rigen algunas áreas funcionales de la empresa tales como: mantenimiento de equipos, compras, ventas, marketing, exportación, etc., así como ser capaz de trabajar desde su especialización en proyectos multidisciplinares.
9. Conocer y dominar los principios de una comunicación verbal y escrita eficaz, así como de la expresión gráfica, siendo capaz de redactar Proyectos e Informes relacionados con su especialidad.
10. Ser capaz de trabajar en equipo y formar a otros.
11. Ser capaz de aplicar los principios de mejora continua a todas sus actividades.
12. Ser capaz de trabajar en un entorno multilingüe, en particular, en simbiosis con el Inglés como principal lengua de relación internacional.
13. Ser capaz de pensar creativamente, tomar decisiones, visualizar, resolver problemas y razonar, desarrollando hábitos de aprendizaje permanente y cooperativo.
14. Desarrollar, a través de su formación, la responsabilidad en su trabajo, la autoestima, la sociabilidad, el autocontrol y la integridad.

La asignatura de Transporte de Energía Eléctrica guarda interrelación con otras materias de la titulación, las cuales se detallan:

- Circuitos
- Instalaciones Eléctricas

La interacción con estas asignaturas se produce en los ámbitos de conocimiento siguientes:

- Conocimientos de teoría de circuitos
- Conocimientos de cables eléctricos

*Contextualización personal**

Itinerarios de procedencia y requisitos formativos de los alumnos

De forma general, y para la Titulación objeto de análisis, podemos afirmar que los alumnos que quieran cursarla pueden acceder a las mismas desde:

- Opciones COU: COU Opción A y COU Opción B (en este último caso con salvedades).
- Opciones Bachillerato LOGSE: Opciones Científico-Técnica y Ciencias de la Salud
- Opciones FP de 2º grado: Ramas Agraria, Artes Gráficas, Automoción, Construcción y Obras, Delineación, Electricidad y Electrónica, Imagen y Sonido, Madera, Marítimo Pesquera, Metal, Minera, Moda y Confección, Peluquería y Estética, Química y Textil.
- Opciones Módulos Profesionales de Nivel III: Aprovechamientos Forestales y Conservación de la Naturaleza; Automoción; Composición de Artes Gráficas; Cultivos Marinos; Delineación Industrial; Diseño Industrial; Electricidad Naval; Equipos Informáticos; Fabricación Mecánica; Fabricación Soldada; Hilatura y Tejeduría; Hortofruticultura; Industrias Alimentarias; Instalaciones Frigoríficas y de Climatización; Instalaciones Térmicas Auxiliares de Proceso; Mantenimiento de Automatismos; Mantenimiento de Instalaciones de Servicios y Auxiliares; Mantenimiento de Máquinas y Sistemas Automáticos; Mantenimiento y Operaciones Técnicas de Equipos RTV; Medio Ambiente; Medios Audiovisuales; Operaciones de Imagen y Sonido; Procesos Químicos Textiles y Realización, Producción y Operación de Programas Audiovisuales.
- Opciones Ciclos Formativos de Grado Superior: Análisis y Control; Asesoría de Imagen Personal; Automoción; Construcciones Metálicas; Curtidos; Desarrollo de Productos Electrónicos; Desarrollo de Productos en Carpintería y Mueble; Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención; Desarrollo de Proyectos Mecánicos; Desarrollo y Aplicaciones de Proyectos de Construcción; Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos; Diseño y Producción Editorial; Estética; Fabricación de Productos Farmacéuticos y Afines; Fabricación y Transformación de Productos de Vidrio; Gestión y Organización de Empresas Agropecuarias; Gestión y Organización de los Recursos Naturales y Paisajísticos; Imagen; Industrias Alimentarias; Industrias de Proceso de Pasta y Papel; Industrias de Proceso Químico; Instalaciones Electrotécnicas; Mantenimiento de Equipo Industrial; Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificios y Proceso; Mantenimiento Aeromecánico; Mantenimiento de Aviónica; Navegación, Pesca y Transporte Marítimo; Ortoprotésica; Patronaje; Plásticos y Caucho; Procesos de Confección Industrial; Procesos de Ennoblecimiento Textil; Procesos Textiles de Hilatura y Tejeduría de Calada; Procesos Textiles de Tejeduría de Punto; Producción Acuicultura; Producción de Audiovisuales, Radio y Espectáculos; Producción de Madera y Mueble; Producción en Industrias de Artes Gráficas; Producción por Fundición y Pulvimetalurgia; Producción por Mecanizado; Química Ambiental; Realización de Audiovisuales y Espectáculos; Realización de Planes de Obras; Sistemas de Regulación y Control Automáticos; Sistemas de Telecomunicación e Informáticos; Sonido; y Supervisión y Control de Máquinas e Instalaciones del Buque.

Como puede apreciarse la procedencia puede llegar a ser muy dispar, pudiendo llegar a encontrarnos con un grupo de alumnos muy heterogéneo. No obstante, la experiencia nos indica que esto no es así, ya que la mayoría proceden de las opciones de COU (a extinguir) y del Bachillerato LOGSE (otras vías de acceso fueron ya comentadas en el Capítulo anterior).

De las opciones relacionadas con la Formación Profesional, destaca, por su afinidad con la asignatura a las que va dirigida la presente propuesta, la de Instalaciones Electrotécnicas, dentro de la Familia Profesional de Electricidad y Electrónica con una duración lectiva de 2000 horas. Está dirigida al desarrollo de equipos e instalaciones de distribución de energía eléctrica en MT y BT y Centros de Transformación, instalaciones singulares y de automatización de edificios destinados a viviendas, usos comerciales o industriales, partiendo de las especificaciones técnicas y económicas acordadas con el cliente, así como a la coordinación y supervisión de la ejecución, puesta en servicio, verificación y mantenimiento de dichas instalaciones, optimizando los recursos tanto humanos como materiales, con la calidad y condiciones de seguridad requeridas.

Junto a ella, y dentro de la misma familia profesional, Equipos e Instalaciones Electrotécnicas es el otro Ciclo Formativo más relacionado con la asignatura de esta propuesta (la diferencia principal con el otro Módulo es que éste va más dirigido al estudio de la instalación, mientras que el anterior se encamina más a la realización de proyectos).

El resto de alumnos, al llegar a las asignaturas objeto de concurso no presenta conocimientos significativos de la materia, por lo que, y teniendo en cuenta que el número de alumnos que procede de los módulos anteriores es prácticamente nulo, podemos afirmar que el nivel en relación a los contenidos impartidos en las asignaturas de esta propuesta es muy reducido (nos referimos al llegar a primer curso, puesto que cuando llegan a tercero ya tienen adquiridos conocimientos de las asignaturas afines dispuestas en cursos previos).

En relación con las cualidades que deberían reunir los alumnos que pretenden cursar estos estudios (y dentro de la subjetividad que arrastra una posible clasificación), podemos citar como principales las siguientes: aptitudes mecánicas, eléctricas e investigadoras; buena destreza manual; desarrollado sentido práctico; gusto por las matemáticas y la física; imaginación y creatividad; curiosidad; capacidad de percepción y atención; sentido de la organización y el método; conocimientos de informática; capacidad de análisis, de síntesis y de razonamiento; aptitud numérica; visión espacial; espíritu innovador; capacidad de concentración, relación y de atención al detalle; razonamiento lógico; flexibilidad mental; capacidad de abstracción e inteligencia general.

Además, en el momento del acceso se aconseja que tenga una preparación especialmente adecuada en Matemáticas, Física y Dibujo Técnico, y que hayan escogido como optativas durante la enseñanza secundaria asignaturas como Ampliación de Matemáticas, Tecnología e Informática.

Otras consideraciones de interés

En los últimos cursos no ha habido nota de corte para el acceso de los alumnos a la Titulación objeto de estudio, dado que no fueron cubiertas la totalidad de las plazas ofertadas, en la línea de disminución del número de alumnos matriculados ya expuesta.

II. Objetivos

<i>Relacionados con competencias académicas y disciplinares</i>	<i>Vinculación</i>
Descripción	<i>CETⁱ</i>
1. Conocer la descripción física de los elementos componentes de las líneas aéreas y subterráneas	1,2,3
2. Ser capaz de calcular las constantes eléctricas de las líneas	1,2,3,4
3. Conocer el cálculo eléctrico de las líneas de transporte y su regulación	1,2,3,4,5
4. Conocer el cálculo mecánico de las líneas aéreas: conductores, apoyos, cimentaciones y replanteo de líneas	1,2,3,4,5
5. Estudiar el aislamiento de las líneas aéreas y los efectos de las sobretensiones	1,2,3,4,8
6. Conocer las características de las redes de distribución en media y baja tensión y sus tipologías	1,2,3,4,5

<i>Relacionados con otras competencias personales y profesionales</i>	<i>Vinculación</i>
Descripción	<i>CET</i>
7. Conocer y aplicar la normativa referente a la materia que existe a nivel autonómico, nacional e internacional.	1,4,5
8. Resolver problemas con creatividad y confianza en los propios conocimientos	11,12,14
9. Ser capaz de comunicar conocimientos especializados	9,10,14
10. Formarse y actualizar conocimientos de forma continuada.	11,13,14
11. Trabajar con constancia	11,14
12. Trabajar en equipo	10

III. Contenidos

<i>Secuenciación de bloques temáticos y temas</i>	
1. Introducción	
1.1. Consideraciones generales 1.2. Conductores para líneas aéreas	
2. Transporte: Cálculo mecánico de líneas aéreas	
2.1. Ecuación general de un cable en equilibrio 2.2. Cálculo de tensiones mecánicas 2.3. Efectos del viento sobre las líneas aéreas 2.4. Cambio de condiciones 2.5. Apoyos 2.6. Cimentaciones 2.7. Diagramas de utilización de apoyos 2.8. Tendido de conductores 2.9. Herrajes y accesorios para líneas aéreas	
3. Transporte: Cálculo eléctrico de líneas aéreas	
3.1. Parámetros característicos de las líneas 3.2. Funcionamiento de las líneas : Ecuaciones de propagación 3.3. Constantes auxiliares de las líneas 3.4. Diagramas vectoriales 3.5. Circuitos equivalentes de las líneas 3.6. Distribución de cargas : líneas en paralelo 3.7. Momento eléctrico 3.8. Compensación de líneas 3.9. Pérdidas y rendimiento 3.10. Aislamiento de las líneas aéreas 3.11. Cables de tierra 3.12. Tomas de tierra	
4. Distribución	
4.1. Consideraciones generales 4.2. Cables de energía 4.3. Parámetros eléctricos de los cables aislados 4.4. Parámetros térmicos de los cables de energía 4.5. Determinación de cables aislados 4.6. Topologías de las redes de distribución 4.7. Tendido y montaje de líneas subterráneas	

<i>Interrelación</i>			
Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	Procedencia
Conceptos de teoría de circuitos	Rq	3,4	Circuitos
Cables eléctricos	Rd	4	Instalaciones Eléctricas

IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipoⁱⁱ</i>		<i>Dⁱⁱⁱ</i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación de la asignatura	GG	C-E	0,5	1-4	1
2. Encuesta de conocimientos previos	GG	C-E	0,5	1-4	-
3. Explicación y discusión en clase	GG	T	7	1	1
4. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	6	1	1
5. Explicación y discusión en clase	GG	T	10	2	2,4,5
6. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	8	2	2,4,5
7. Resolución de problemas sobre cálculo mecánico de líneas aéreas	NP	P	4	2	7,10
8. Realización de un trabajo práctico en grupo sobre cálculo mecánico de líneas aéreas	Tut	P	3	2	11
9. Estudio y ejecución del trabajo práctico	NP	P	6	2	7,9
10. Exposición oral del trabajo práctico. Debate con compañeros	S	T-P, C-E	5	2	8,11
11. Explicación y discusión en clase	GG	T	10	3	1,2,5,6
12. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	8	3	1,2,5,6
13. Resolución de problemas sobre cálculo eléctrico de líneas eléctricas	NP	P	5	3	7,10
14. Realización de un trabajo práctico en grupo sobre cálculo eléctrico de líneas aéreas	Tut	P	3	3	7,11
15. Estudio y ejecución del trabajo práctico	NP	P	8	3	7,9
16. Exposición oral del trabajo práctico. Debate con compañeros	S	T-P, C-E	5	3	8,11
17. Visita instalación	S	P	5	3	5
18. Explicación y discusión en clase	GG	T	10	4	1,2,5,6
19. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	8	4	1,2,5,6
20. Resolución de problemas sobre líneas de distribución	NP	P	5	4	7,10
21. Realización de un trabajo práctico en grupo sobre cálculo de líneas de distribución	Tut	P	3	4	7,11
22. Estudio y ejecución del trabajo práctico	NP	P	8	4	7,9
23. Exposición oral del trabajo práctico. Debate con compañeros	S	T-P, C-E	5	4	8,11
24. Visita instalación	S	P	5	4	5
25. Encuesta sobre desarrollo de la actividad docente	GG	C-E	1	1-4	Todos
26. Estudio y preparación del examen final	NP	T-P	26	1-4	Todos
27. Examen final	GG	C-E	3	1-4	1 al 7

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>			<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del profesor</i>	
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	60	5	-	5	27
	Teóricas	60	37	30	37	18
	Prácticas	60	-	36	-	-
	Subtotal	60	42	66	42	45
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	10	-	-	-	-
	Teóricas	10	-	-	-	-
	Prácticas	10	25	-	150	75
	Subtotal	10	25	-	150	75
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac.	5	-	-	-	-
	Teóricas	5	-	-	-	-
	Prácticas	5	9	-	108	54
	Subtotal	5	9	-	108	54
Tutoría comp. y preparación de ex. (VII)		1	-	26	12	12
Totales			76	92	312	186

V. Evaluación

<i>Criterios de evaluación*</i>	<i>Vinculación*</i>	
	<i>Objetivo</i>	<i>CC^{iv}</i>
1. Demostrar la adquisición, comprensión de los principales conceptos de la asignatura	1, 5	25%
2. Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados experimentales	1, 3-6, 8	50%
4. Exponer con claridad los trabajos tutorizados.	3,4,6,9	25%
5. Analizar críticamente y con rigor los resultados de las prácticas	Todos	(N.R.)
6. Participar activamente en la resolución de problemas en clase.	Todos	(10%)

<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
Seminarios y Tutorías ECTS	<ul style="list-style-type: none"> Será necesario efectuar todas las actividades prácticas para aprobar la asignatura. Elaboración y exposición pública de los trabajos tutorizados de los temas 2, 3 y 4 (25%) 	25%
	<ul style="list-style-type: none"> La realización de problemas en clase reportará al alumno de una bonificación sobre su nota final de hasta un punto si ha salido a, al menos, tres problemas. 	(10%)
Examen final	<ul style="list-style-type: none"> La evaluación final constará de una prueba objetiva de 10 preguntas cortas (25% de la calificación final) y otra prueba de desarrollo escrito, con varios problemas (50% de la calificación final) 	75%

VI. Bibliografía

<i>Bibliografía de apoyo seleccionada</i>
<p>RAMIREZ, J. ; SUQUET, R. (1977) Instalaciones eléctricas generales. Enciclopedia CEAC de la electricidad. CEAC, S.A. Barcelona. ISBN 84-329-6008-X (3.ª edición).</p> <p>FINK, D. G. et alt. (1981). Manual práctico de electricidad para ingenieros. Reverté, S.A. Barcelona. ISBN 84-291-3026-8 (11.ª edición).</p> <p>CHECA, L. M. (1988) Líneas de transporte de energía. Marcombo, S.A. Barcelona. ISBN 84-267-0684-3 (3.ª edición).</p> <p>DEL YERRO, E. (1985) Líneas aéreas de transporte y distribución de energía eléctrica. Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I.I. (U.P.M.) Madrid. APUNTES (5.ª edición).</p> <p>GÖNEN, T. (1987) Electric Power Transmission System Engineering: Analysis and Design. Wiley Interscience. New York. ISBN 0-471-35993-1.</p> <p>FAULKENBERRY, L. M. ; W. COFFER (1996) Electrical Power Distribution and Transmission. Prentice Hall, Inc. New Jersey. ISBN 0-13-249947-9.</p> <p>WEEDY, B.M. (1982) Sistemas eléctricos de gran potencia. Reverté, S.A. Barcelona. ISBN 84-291-3094-X (2.ª edición).</p> <p>LLORENTE, M. (1994) Cables eléctricos aislados. Paraninfo, S.A. Madrid. ISBN 84-283-2065-9.</p> <p>GÖNEN, T. (1986) Electric Power Distribution System Engineering. McGraw-Hill, Inc. New York. ISBN 0-07-023707-7.</p>
<i>Bibliografía o documentación de lectura obligatoria*</i>
<p>Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. (2003) Editorial @becedario. Badajoz.</p> <p>CARMONA, D. (2003). Cálculo de Instalaciones y Sistemas Eléctricos. Proyectos a través de supuestos prácticos. Editorial</p>

@becedario. Badajoz.

MORENO CLEMENTE, J. (1999) Cálculo de líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Edición realizada por el autor. Málaga. ISBN 84-922396-1-1 (4.ª edición).

RAS, E. (1975) Teoría de líneas eléctricas. Universidad Politécnica de Barcelona ; Marcombo, S.A. Barcelona. ISBN 84-600-6681-9.

ZOPPETTI, G. (1984) Redes eléctricas de alta y baja tensión. G. Gili, S.A. Mexico. ISBN 968-6085-44-0 (6.ª edición).

*Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web... **

www.ree.es

Códigos.-

ⁱ *CET*: Competencias Específicas del Título (véase el apartado de Contextualización curricular)

ⁱⁱ *Tipos de actividades*: GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E, I (Coordinación o evaluación); T, II (Teórica de carácter expositivo o de aprendizaje a partir de documentos); T, III (Teórica de discusión); P, IV (Prácticas basadas en la solución de problemas); P, V (Prácticas basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas, estudio de casos...); P, VI (Prácticas con proyectos o trabajos dirigidos); T-P, VII (Otras teórico-prácticas).

ⁱⁱⁱ *D*: Duración en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).