

IMPRESO SOLICITUD PARA MODIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad Politécnica de Cartagena		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial	30013086
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Energías Renovables	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Energías Renovables por la Universidad Politécnica de Cartagena			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ingeniería y Arquitectura		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
JOSE LUÍS MUÑOZ LOZANO		Vicerrector de Ordenación Académica y Calidad	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		[REDACTED]	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Alejandro Díaz Morcillo		Rector	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		[REDACTED]	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Patricio Franco Chumillas		Director de la ETSII	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		[REDACTED]	
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO
Plaza Cronista Isidoro Valverde, s/n		30202	Cartagena
E-MAIL		PROVINCIA	FAX
[REDACTED]		Murcia	[REDACTED]



### 3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Murcia, AM 23 de mayo de 2019
	Firma: Representante legal de la Universidad



## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Energías Renovables por la Universidad Politécnica de Cartagena	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>				
No existen datos				
<b>RAMA</b>		<b>ISCED 1</b>	<b>ISCED 2</b>	
Ingeniería y Arquitectura		Electricidad y energía	Electricidad y energía	
<b>NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA</b>				
<b>AGENCIA EVALUADORA</b>				
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación				
<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>				
Universidad Politécnica de Cartagena				
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES</b>				
<b>CÓDIGO</b>		<b>UNIVERSIDAD</b>		
064		Universidad Politécnica de Cartagena		
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS</b>				
<b>CÓDIGO</b>		<b>UNIVERSIDAD</b>		
No existen datos				
<b>LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES</b>				
No existen datos				

### 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
39	3	18
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS	
No existen datos		

### 1.3. Universidad Politécnica de Cartagena

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

<b>LISTADO DE CENTROS</b>	
CÓDIGO	CENTRO
30013086	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

#### 1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

<b>TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO</b>		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
<b>PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS</b>		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
30	30	
<b>TIEMPO COMPLETO</b>		



	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
<b>PRIMER AÑO</b>	42.0	60.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	31.0	72.0
<b>TIEMPO PARCIAL</b>		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
<b>PRIMER AÑO</b>	18.0	30.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	18.0	30.0
<b>NORMAS DE PERMANENCIA</b>		
<a href="https://lex.upct.es/download/5fe340f5-b960-4c8f-a5d8-54023820693e">https://lex.upct.es/download/5fe340f5-b960-4c8f-a5d8-54023820693e</a>		
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



## 2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
<b>GENERALES</b>
CB16 - Ser capaces de fomentar, en contextos profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento
CB19 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio
CB17 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad
CB18 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
T4 - Utilizar con solvencia los recursos de información
T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos
T6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones
T7 - Diseñar y emprender proyectos innovadores
T1 - Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
T2 - Trabajar en equipo
T3 - Continuar aprendiendo de forma autónoma
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
A1 - Conocer los principales problemas relacionados con la sostenibilidad energética
A2 - Conocer de forma introductoria el impacto social y ambiental de las distintas tecnologías energéticas
A3 - Conocer las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético

### 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

#### 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

#### 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

##### 4.2. Requisitos de acceso y criterios de admisión.

##### 4.2.1. Requisitos de acceso.

De acuerdo con el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de Ordenación de las Enseñanzas Universitarias oficiales, el acceso a las enseñanzas del título de Máster se puede realizar por las siguientes vías:

a) Podrán acceder los estudiantes que estén en posesión de un título universitario oficial español. A la luz de la disposición adicional cuarta de dicho decreto, esto se aplica tanto a los Licenciados, Ingenieros y Arquitectos como a los Diplomados, Ingenieros Técnicos y Arquitectos Técnicos.



b) Podrán acceder los estudiantes que estén en posesión de un título expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster.

c) Podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado.

De acuerdo con el artículo 6 del Reglamento de Estudios Oficiales de Máster de la Universidad Politécnica de Cartagena, la solicitud de comprobación de nivel de formación equivalente se realizará con antelación al proceso de admisión y se resolverá, previo informe favorable de la Comisión Académica responsable de los estudios, por la Comisión del Consejo de Gobierno de la UPCT competente en temas de enseñanzas oficiales de Máster (la Comisión de Posgrado). La solicitud y la documentación acreditativa que deben aportar los candidatos/as se tramitarán en la forma que se establezca en las normas e instrucciones de admisión y matrícula para cada Curso académico

#### 4.2.2. Criterios de admisión.

Podrán cursar el Máster Universitario en Energías Renovables aquellos estudiantes que estén en posesión de alguno de los siguientes títulos oficiales, en las ramas que se indican a continuación:

- Título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que faculten en el país expedidor del título para el acceso a las enseñanzas de Máster.
- Título de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto.
- Título de Diplomado, Arquitecto Técnico o Ingeniero Técnico. En este caso, se podrá exigir cursar una formación adicional necesaria para poder abordar con aprovechamiento las enseñanzas del Máster.

Para los tres grupos de admisión mencionados más arriba, se exige adicionalmente que los títulos estén englobados en las siguientes ramas del conocimiento:

Física, Química o Ciencias Ambientales Cualquier rama de la Ingeniería (superior o técnica) y la Arquitectura.

El procedimiento de admisión será mediante preinscripción en el plazo y lugar que para cada curso académico establezca la Universidad Politécnica de Cartagena. Podrán solicitar la preinscripción todos los estudiantes que reúnan los requisitos arriba mencionados. Dado que hay un número máximo de plazas (establecido en 30), la selección y consiguiente publicación de la lista de admitidos tendrá en cuenta la nota media correspondiente al expediente académico del solicitante y se le sumará 1 punto, 2 puntos o 3 puntos en función de la titulación de proveniencia:

1 punto: Arquitectura, Arquitectura Técnica, Ingeniería de Puertos, Canales y Caminos, Ingeniería en Obras Públicas.

2 puntos: Ingeniería Técnica Industriales, Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones, Aeronáutica.

3 puntos: Ingeniería Industrial, Ingeniería Telecomunicaciones, Ingeniero Naval, Ingeniero de Minas, Ingeniería en Aeronáutica. Licenciado en Física, Licenciado en Químicas. Másteres y grados de las ramas mencionadas en este apartado.

#### 4.2.3. Procedimiento de admisión.

El procedimiento de admisión está recogido en el artículo 7 del Reglamento de Estudios Oficiales de Máster de la Universidad Politécnica de Cartagena, que recoge lo siguiente:

1. La admisión en un Máster se decidirá conforme a las normas e instrucciones de admisión y matrícula que se dicten para cada curso académico por resolución rectoral.

2. Los Centros responsables establecerán los criterios de baremación y selección de las solicitudes de admisión de estudiantes, previamente al período de preinscripción del alumnado y según lo aprobado en la memoria del plan de estudios verificado o en la última modificación aprobada. En el caso de adición de criterios a los anteriores, los Centros deberán remitirlos al Vicerrectorado que tenga las competencias de los estudios respectivos de la UPCT con la antelación debidamente indicada en el curso académico.

3. Los/as estudiantes presentarán una solicitud de admisión a las enseñanzas oficiales de Máster a través de los medios que la UPCT disponga cada curso académico. El Centro al que esté adscrito el Programa resolverá acorde a los criterios de admisión y de baremación publicados. A partir de entonces, los/as estudiantes admitidos podrán formalizar su matrícula en la forma, plazos y con los requisitos que se establezcan en las normas e instrucciones de admisión y matrícula que, a estos efectos, se aprobarán mediante resolución del Rector/a para cada Curso académico.

4. En el caso de estudiantes con necesidades educativas especiales derivadas de discapacidad, los servicios de apoyo y asesoramiento de la UPCT evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos.

5. La admisión no implicará, en ningún caso, modificación alguna de los efectos académicos y, en su caso, profesionales que correspondan al título previo de que esté en posesión el interesado/a, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar enseñanzas de Máster. Las solicitudes de admisión y matrícula que estén fuera de los plazos oficiales establecidos, así como las modificaciones en matrículas ya realizadas, deberán ir motivadas. Tras el análisis de éstos, el Director/a o Decano/a de Centro podrá autorizar o denegar la solicitud, resolución que podrá ser reclamada ante el Rector/a de la UPCT. En cualquier caso la admisión de estudiantes deberá ser previa a la finalización del primer cuatrimestre del Curso académico. Es decir, las solicitudes deberán presentarse antes del inicio de la convocatoria de exámenes de febrero. Excepcionalmente, y cuando se trate de situaciones reguladas por acuerdos con organismos públicos de otros países, la Comisión de Posgrado podrá autorizar la matrícula en fechas posteriores, considerándose en este caso una matrícula a tiempo parcial, sin que estos casos contabilicen dentro del cupo de matrículas a tiempo parcial que pueden ser otorgadas para cada Curso académico y debiendo contar con el visto bueno de la Comisión General de Progreso y Permanencia.

6. Los/as estudiantes podrán proceder a la ampliación de matrícula de asignaturas de segundo cuatrimestre en los períodos y condiciones establecidos por las normas de matrícula que se establezcan en cada uno de los Cursos académicos, de tal manera que se garantice la coherencia académica y secuenciación de los estudios para que puedan alcanzarse eficazmente los objetivos del plan de estudios.

7. El Director/a, Decano/a del Centro podrá acordar la admisión condicionada a un Máster, previo informe de la Comisión Académica responsable del mismo, en los siguientes supuestos:

a) Cuando se encuentre en trámite la acreditación de la comprobación de nivel de titulados extranjeros no homologados ajenos al EEES.

b) Cuando la Comisión Académica del Centro dictamine la necesidad de la superación de formación adicional como requisito para el acceso al Máster.



c) Cuando se requiera al interesado/a para la aportación de documentos, su traducción o legalización por vía diplomática.

En el caso de que no se cumplieran las condiciones establecidas en la resolución de admisión condicionada quedarán anuladas todas las actuaciones, y en todo caso, antes de la generación de actas de las asignaturas en la que esté condicionalmente matriculado/a.

8. Con el objetivo de que el/la estudiante proveniente de otros sistemas de educación pueda acreditar los conocimientos lingüísticos para el normal desarrollo de sus estudios, el Centro podrá establecer, como criterio adicional para la admisión, la obtención de una puntuación mínima en una prueba de idioma. Esta prueba de idioma deberá tener como finalidad comprobar las aptitudes lingüísticas para el correcto seguimiento de los estudios.

9. La admisión estará condicionada a la presentación de la documentación acreditativa, en el caso de estudiantes que estén pendientes de la formalización de la documentación justificativa o de otros requisitos administrativos (legalización de documentos extranjeros, traducción de documentos, etc.). Como norma general, el plazo máximo para la acreditación del cumplimiento de estos requisitos tendrá que ser antes del final del período de matrícula correspondiente.

#### 4.3 APOYO A ESTUDIANTES

##### 4.3. Apoyo a estudiantes.

La Universidad dispone de un Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria (SEEU) en el que se informa a los estudiantes universitarios y al resto de la comunidad universitaria sobre normativa y planes de estudio de la UPCT, ofreciendo a su vez información detallada sobre:

- Ingreso en la Universidad.
- Cursos de verano nacionales e internacionales.
- Convocatorias sobre: ayudas, premios, concursos, certámenes, etc.
- Congresos, seminarios, jornadas, etc.
- Convocatoria de Becas.

Este servicio recoge información académica (normas, planes de estudio) de todas las universidades españolas, públicas y privadas. Además, aporta información complementaria sobre becas, prácticas en empresa o estudios en el extranjero.

Otras funciones son:

- Centralizar las demandas de información que se soliciten vía Internet
- Realizar programas de información universitaria, en colaboración con la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

La Secretaría de Gestión Académica de la ETSII ofrece a los estudiantes toda la información relevante referida a los trámites administrativos de matrícula: orientación sobre reconocimiento de créditos, solicitudes de beca, etc.

Finalmente se mencionan las medidas dirigidas específicamente a los estudiantes del Máster.

Los estudiantes que solicitan la admisión al Máster pueden ponerse en contacto con el Coordinador a través de la dirección de correo electrónico que aparece en la página web del título, la mayoría de ellos lo hacen para solicitar información, pero como el número de estudiantes no es muy alto todos pueden ser atendidos.

A cada estudiante puede solicitar, una vez realizada la preinscripción, un tutor o tutora que será uno de los profesores con docencia en el título. Los estudiantes podrán sugerir un tutor si, con antelación al período de preinscripción, ya se han puesto de acuerdo con alguno.

Además, al inicio de cada cuatrimestre y al final del curso académico, se realizan reuniones con los estudiantes con el fin de informarles y explicar con detalle todos los aspectos que no les hayan podido quedar claros de la configuración del Máster. También se realizan reuniones avanzadas del curso, el objetivo es detectar los posibles problemas y/o quejas que puedan tener los estudiantes e intentar solventarlos con la mayor celeridad o mejorar estos aspectos en futuras ediciones del Máster. Igualmente, se celebran reuniones informativas de la temática que ofrecen los diferentes grupos de investigación para la realización de los Trabajos Fin de Máster. Este último tipo de reuniones han sido demandadas tanto por los profesores que imparten su materia en el segundo cuatrimestre como por los estudiantes al final del primer cuatrimestre. Por esta razón esta reunión especial se realiza al final del 1er cuatrimestre o al finalizar el período de exámenes del mismo.

#### 4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

##### Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

##### Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

#### 4.4. Sistemas de transferencia y reconocimiento de créditos.



Las normas referidas a la transferencia y reconocimiento de créditos en las enseñanzas de Máster de la UPCT vienen recogidas en el artículo 10 del Reglamento de Estudios Oficiales de Máster de la Universidad Politécnica de Cartagena ([http://www.upct.es/vordenacion\\_acad/documentos/normativa\\_academica/Reglamento\\_Master\\_UPCT\\_05\\_11\\_2015.pdf](http://www.upct.es/vordenacion_acad/documentos/normativa_academica/Reglamento_Master_UPCT_05_11_2015.pdf)) que indican:

1. Se entiende por reconocimiento la aceptación por una universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales en la misma u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial. Asimismo, podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales o en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos, a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

2. La experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también reconocida, por una única vez, en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título. En todo caso no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los Trabajos Fin de Máster.

3. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15% del total de créditos que constituyen el plan de estudios de Máster. El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos, por lo que no computarán a efectos del baremo del expediente. No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial. A tal efecto, en la memoria de verificación del nuevo plan de estudios propuesto y presentado a verificación se hará constar tal circunstancia según se desarrolla en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio.

4. En todo caso, se deberá incluir y justificar en la memoria de los planes de estudios que presenten a verificación los criterios de reconocimiento de créditos a que se refiere este artículo.

5. La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales reguladas a partir del Real Decreto 1393/2007, del mismo nivel académico cursadas y con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial. Todos los créditos obtenidos por el/la estudiante en enseñanzas oficiales en cualquier universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico acorde a la legislación vigente.

6. Los/as estudiantes matriculados en un Máster podrán solicitar el reconocimiento de créditos a la Dirección del Centro responsable. Las Comisiones Académicas competentes informarán sobre estas solicitudes al órgano responsable de la UPCT, quien podrá reconocer créditos siempre que cumplan los apartados anteriores y guarden relación con el título en el que se desean reconocer los créditos. Asimismo, los Licenciados/as, Arquitectos/as e Ingenieros/as titulados conforme a planes de estudio previos al Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, podrán ver reconocidos parte de los créditos de los programas de Máster que cursen, teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos derivados de las enseñanzas cursadas en los segundos ciclos de sus titulaciones de origen y los previstos en las enseñanzas solicitadas.

7. En el caso de que el reconocimiento de créditos para estudios de Máster sea repetitivo, se establecerán tablas de reconocimiento entre estos planes de estudio, que deberán ser propuestas por las Comisiones Académicas de los Centros y aprobadas en Consejo de Gobierno de la UPCT.

8. El procedimiento y la documentación a aportar para la solicitud del reconocimiento de créditos será el establecido en las normas e instrucciones de admisión y matrícula antes de cada Curso académico.

#### Procedimiento para el reconocimiento de créditos por experiencia laboral y profesional.

Los estudiantes podrán solicitar el reconocimiento de créditos por experiencia laboral acreditada, con un mínimo de 0 ECTS y con un máximo total de 9 ECTS, en función de las características y perfil de la experiencia laboral y profesional aportada por el solicitante.

Para solicitar el reconocimiento de créditos por experiencia profesional se necesita acreditar una experiencia mínima de 3 meses, con contratación a tiempo completo, en empresas vinculadas con las competencias del título de Máster.

El procedimiento general de reconocimiento de créditos por experiencia profesional será el siguiente:

- Como documentación acreditativa de la experiencia profesional se aportará:
- Contrato de trabajo (si procede).
- Vida Laboral u hoja de servicios.



- Memoria de actividades profesionales que incluya una descripción de las actividades profesionales realizadas durante el/los periodos de trabajo.
- La documentación aportada deberá ir firmada y sellada por el organismo o empresa que la expida. Toda la documentación será dirigida a la Dirección de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica de Cartagena.
- Si la documentación aportada no aclarara el nivel de responsabilidad, antigüedad y experiencia concreta del interesado, se denegará el reconocimiento hasta que se aporten documentos aclaratorios a tal efecto.
- La Comisión Académica del Máster será la responsable de informar favorablemente o no sobre los reconocimientos solicitados, en los plazos establecidos por la normativa propia de la universidad.

#### 4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS



## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
<b>5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
Clase de teoría y seminarios		
Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos		
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática		
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición		
Tutorías		
Visitas a instalaciones		
Actividades de Evaluación Formativas y/o Autoevaluación		
Pruebas de evaluación sumativa		
Desarrollo y elaboración de la documentación ligada al TFM		
Defensa del TFM		
<b>5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Información en las guías docentes de cada curso		
<b>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
Prueba escrita individual		
Prueba escrita sobre prácticas, Ejercicios, Casos prácticos propuestos o Entregables		
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición		
Informe de prácticas		
Participación en clase		
Asistencia a clase y/o seminarios		
Rúbrica de la propuesta del TFM		
Rúbrica de la memoria del TFM		
Rúbrica de la defensa del TFM		
Rúbrica del grado de complejidad del TFM		
<b>5.5 NIVEL 1: Introducción</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Energía y Desarrollo Sostenible</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>



No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Que el alumno conozca los principales problemas relacionados con la sostenibilidad energética.</li> <li>2. Que el alumno adquiera los conocimientos de forma introductoria el impacto social y ambiental de las distintas tecnologías energéticas.</li> <li>3. Que el alumno sepa las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>5. Contenidos</p> <p>5.1. Contenidos según el plan de estudios Sostenibilidad energética, impacto social y ambiental de las tecnologías energéticas y tecnologías para la eficiencia y el ahorro energético.</p> <p>5.2. Programa de teoría</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energía y desarrollo sostenible. Combustibles fósiles: reservas mundiales y dependencia</li> <li>2. Cambio climático: de la cumbre de Río al Protocolo de Kyoto. El informe Stern</li> <li>3. Las energías renovables en el contexto energético mundial</li> <li>4. Energía y desarrollo: transferencia de tecnología</li> <li>5. Energía y desarrollo sostenible en la Región de Murcia</li> <li>6. Petróleo: para 40 años más ¿y después? 7. Energía nuclear: ¿España necesita más?</li> <li>8. Medidas de ahorro energético térmico en la industria</li> <li>9. Aprovechamiento energético de combustibles y energía eléctrica</li> <li>10. Economía del Hidrógeno: ¿realidad viable o utopía inalcanzable?</li> <li>11. Agua y energía: pilas de combustible microbianas</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB19 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio		
CB17 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad		
CB18 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
CB16 - Ser capaces de fomentar, en contextos profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
T4 - Utilizar con solvencia los recursos de información		
T6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones		
T2 - Trabajar en equipo		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		



A1 - Conocer los principales problemas relacionados con la sostenibilidad energética		
A2 - Conocer de forma introductoria el impacto social y ambiental de las distintas tecnologías energéticas		
A3 - Conocer las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase de teoría y seminarios	45	33
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	30	33
Tutorías	15	33
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Información en las guías docentes de cada curso		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita sobre prácticas, Ejercicios, Casos prácticos propuestos o Entregables	20.0	40.0
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	10.0	30.0
Asistencia a clase y/o seminarios	40.0	60.0
<b>5.5 NIVEL 1: Fundamental</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Ingeniería de los Sistemas Eólicos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
I. Reconocer las aplicaciones de la energía eólica dentro de las fuentes de energías renovables.		



- II. Diferenciar los diferentes tipos de configuración de aerogeneradores, sus características y sus limitaciones más significativas.
- III. Analizar los esquemas de control básicos empleados en aerogeneradores.
- IV. Saber evaluar el potencial de energía eólica disponible a partir de simulaciones.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Programa de teoría  
 UD 1. Aspectos generales de la energía eólica Historia de la energía eólica. Introducción a la energía eólica. Clasificación y aplicaciones de los sistemas eólicos.  
 UD 2. Aprovechamiento del recurso eólico Características del viento. Medición y tratamiento del viento.  
 UD 3. Descripción de los sistemas de aprovechamiento del viento Partes de un sistema eólico. Principios de aerodinámica. Diseño de rotores eólicos Cálculo de la energía producida por un aerogenerador.  
 UD 4. Funcionamiento de parques eólicos Descripción del funcionamiento general de un parque eólico Descripción de componentes de un parque eólico. Estudio económico de parques eólicos.  
 UD 5. Diseño de sistemas eólicos aislados de pequeña potencia Aplicaciones de los sistemas eólicos de pequeña potencia. Tipos de máquinas eólicas Componentes de un sistema eólico aislado. Diseño de instalaciones de pequeña potencia.  
 UD 6. La generación eólica y el mercado eléctrico Introducción al Sistema Eléctrico Español y el mercado eléctrico español El régimen especial: La energía eólica en el sector eléctrico.  
 UD 7. Máquinas eléctricas en generación eólica Generadores de velocidad fija y variable Máquinas asíncronas doblemente alimentadas (DFIGs) Esquemas de control.  
 Programa de prácticas  
 1. Cálculo energético del viento.  
 2. Cálculo de la energía producida por un aerogenerador.  
 3. Diseño de un rotor eólico.  
 4. Estudio económico de un parque eólico.  
 5. Sistema eólico para vivienda.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias además de contribuir a las citadas más abajo:

B1 Conocer la evolución histórica de las aeroturbinas.

B2 Comprender la generación del viento a escala local y global Determinar la energía aprovechable del viento. Conocer el potencial eólico en España.

B3 Clasificar los tipos de aerogeneradores eólicos. Conocer las aplicaciones de la energía eólica. Determinar los parámetros que cuantifican la energía eólica.

B4 Determinar los parámetros del viento que influyen en la configuración de un motor eólico.

B5 Determinar el perfil vertical de vientos. Identificar los criterios para la selección de emplazamientos.

B6 Conocer los métodos de medición del viento. Clasificar los datos de viento mediante la ley de Weibull. Calcular el potencial de producción de electricidad.

B7 Caracterizar cada una de las partes que componen un sistema eólico de eje horizontal.

B8 Conocer los principios de aerodinámica en los que se basa la obtención de potencia.

B9 Determinar las teorías de intercambio energético entre el flujo de aire y el rotor. Conocer las correcciones más importantes a estas teorías.

B10 Conocer los principios de aerodinámica en los que se basa la obtención de potencia.

B11 Determinar las teorías de intercambio energético entre el flujo de aire y el rotor. Conocer las correcciones más importantes a estas teorías.

B12 Conocer las previsiones de producción eléctrica y la aportación relativa de la generación eólica. Conocer el régimen especial y los procedimientos de operación de sistema que regula la instalación y mantenimiento de producción eólica

B13 Conocer las máquinas eléctricas empleadas en la producción eólica: tipología, características de funcionamiento y control.

Además en esta asignatura se trabajan estas competencias complementarias:

- Resolución de problemas abiertos.
- Adaptación a nuevas situaciones.
- Capacidad de análisis de problemas.
- Preocupación por la calidad.
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- Aprendizaje autónomo.
- Sensibilidad hacia temas medioambientales.

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES



CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
T6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
A1 - Conocer los principales problemas relacionados con la sostenibilidad energética		
A2 - Conocer de forma introductoria el impacto social y ambiental de las distintas tecnologías energéticas		
A3 - Conocer las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase de teoría y seminarios	78	38.5
Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos	45	33
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	30	75
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	18	83
Actividades de Evaluación Formativas y/o Autoevaluación	6	50
Pruebas de evaluación sumativa	3	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Información en las guías docentes de cada curso		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita individual	20.0	40.0
Prueba escrita sobre prácticas, Ejercicios, Casos prácticos propuestos o Entregables	60.0	80.0
<b>NIVEL 2: Energía Solar Térmica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	6	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		



CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El objetivo de esta asignatura es obtener la formación necesaria relacionada con aprovechamiento térmico de la energía solar. Podemos enumerar los objetivos específicos como los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar la transmisión de calor por radiación y la geometría solar a la caracterización del recurso solar.</li> <li>2. Cuantificar técnica y económicamente las ventajas e inconvenientes de este tipo de energía renovable.</li> <li>3. Conocer los sistemas de aprovechamiento térmico de la energía solar; es decir, los tipos de instalaciones de baja, media y alta temperatura.</li> <li>4. Evaluar y aplicar las distintas metodologías existentes para estimar la superficie de colectores solares.</li> <li>5. Comprender y aplicar la normativa existente para el diseño de instalaciones solares térmicas.</li> </ol>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Programa de Teoría UD 1.- INTRODUCCIÓN 1.1 Geometría solar y radiación solar. UD 2.- INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA 2.1 Energía solar térmica de baja temperatura. El colector plano. 2.2 Instalaciones solares térmicas de baja temperatura. 2.3 Cálculo y diseño de instalaciones solares térmicas de baja temperatura. 2.4 Normativa aplicable a las instalaciones solares térmicas de baja temperatura. 2.5 Energía solar térmica de media y alta temperatura. Programa de prácticas 1. Estudio de la inclinación óptima de un sistema. 2. Dimensionado de una instalación solar térmica mediante método simplificado basado en el rendimiento del colector. 3. Cálculo de Cargas Térmicas mediante software comercial. 4. Dimensionado de una Instalación solar térmica mediante el método del f-Chart. 5. Visita a una instalación solar. 6. Diseño de la instalación hidráulica. 7. Dimensionado de Instalaciones Solares con el programa TRANSOL. 8. Introducción a TRNSYS y a la simulación de instalaciones solares térmicas con este programa. 9. Cálculo experimental del rendimiento de un colector solar en banco de ensayos de captadores solares. Instrumentación y medida. 10. Desarrollo de un proyecto de instalación solar térmica.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias además de contribuir a las citadas más abajo:</p> <p>C1. Tener una aproximación a los conceptos fundamentales de la energía solar térmica. C2. Conocer la radiación solar. Calcular la irradiancia en un determinado lugar geográfico y las condiciones estándar. C3. Ser capaz de diseñar una instalación de energía solar térmica sencilla. C4. Conocer algunos de los modelos de los distintos componentes que se encuentran en los sistemas de refrigeración por compresión y absorción incluyendo la utilización de energía solar como sistema de apoyo para la generación de frío.</p> <p>Además en esta asignatura se trabajan estas competencias complementarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de organización y planificación.</li> <li>- Capacidad de búsqueda y gestión de información.</li> <li>- Resolución de problemas abiertos.</li> <li>- Capacidad para desarrollo de proyectos específicos.</li> <li>- Trabajo en equipo.</li> <li>- Adaptación a nuevas situaciones.</li> <li>- Capacidad de análisis de problemas.</li> <li>- Capacidades para aplicar los conocimientos a la práctica.</li> <li>- Habilidad de realizar trabajo autónomo.</li> </ul>		



- Preocupación por la calidad.		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB17 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
CB16 - Ser capaces de fomentar, en contextos profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
T4 - Utilizar con solvencia los recursos de información		
T2 - Trabajar en equipo		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
A1 - Conocer los principales problemas relacionados con la sostenibilidad energética		
A2 - Conocer de forma introductoria el impacto social y ambiental de las distintas tecnologías energéticas		
A3 - Conocer las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase de teoría y seminarios	55	45.5
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	59	59.3
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	60	50
Tutorías	3	100
Pruebas de evaluación sumativa	3	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Información en las guías docentes de cada curso		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita individual	40.0	60.0
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	20.0	40.0
Informe de prácticas	10.0	30.0
<b>NIVEL 2: Ingeniería de los Sistemas Fotovoltaicos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	



DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer la radiación solar. Calcular la irradiancia en un determinado lugar geográfico y las condiciones estándar.  Situarse a la energía solar fotovoltaica en el contexto de las necesidades energéticas mundiales.  Conocer las características particulares de la radiación solar, su geometría y su medición.  Comprender los fundamentos de la generación de electricidad mediante una célula solar.  Conocer las principales tecnologías de fabricación de células solares: sus ventajas, inconvenientes y perspectivas de futuro.  Identificar todos los componentes de un sistema fotovoltaico completo: células, módulos, electrónica auxiliar (reguladores e inversores), sistemas de acumulación y/o conexión a red.  Conocer las principales aplicaciones de la energía solar fotovoltaica.  Diseñar un sistema fotovoltaico aislado sencillo.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Programa de Teoría</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción. La energía solar fotovoltaica en el contexto de las energías renovables. La radiación solar como recurso energético. Células, módulos, generadores y sistemas fotovoltaicos. Perspectivas de la energía solar fotovoltaica.</li> <li>2. Células Fotovoltaicas. El efecto fotovoltaico. Introducción a los materiales semiconductores. La unión p-n. Estructura de las células fotovoltaicas. Fotogeneración de corriente y eficiencia cuántica. Fenómenos de recombinación. Modelos y parámetros de las células fotovoltaicas. Influencia de la temperatura y la intensidad de iluminación.</li> <li>3. Tecnologías de Fabricación de Células Fotovoltaicas. Obtención y purificación del silicio. Procesos de fabricación y tecnología de células de silicio. Tecnología de capa delgada: aSi<sub>2</sub>H, CdTe, CIGS, MIS. Tecnología de células III-V. Tecnología de células orgánicas e híbridas.</li> <li>4. El Sistema Fotovoltaico. Característica I<sub>c</sub>V de un generador fotovoltaico. Módulos fotovoltaicos y su interconexión. Estructuras de soporte y cableado. Sistemas de concentración. Acondicionamiento de potencia: reguladores e inversores. Baterías solares. Dimensionado de componentes. Análisis de ciclo de vida.</li> <li>5. Aplicaciones Fotovoltaicas. Aplicaciones espaciales: satélites, estaciones orbitales. Aplicaciones profesionales aisladas: telecomunicaciones, señalización. Electrificación rural. Bombeo de agua. Sistemas conectados a la red. Centrales fotovoltaicas. Consideraciones económicas: tecnología y mercados fotovoltaicos.</li> </ol> <p>Programa de prácticas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tutorial de Pspice (voluntaria)</li> <li>2. Simulación de células fotovoltaicas mediante PSpice.</li> <li>3. Caracterización experimental de células fotovoltaicas de Si cristalino.</li> <li>4. Visita a las instalaciones fotovoltaicas de la UMU (Si cristalino, CdTe). (voluntaria)</li> <li>5. Diseño de un sistema fotovoltaico.</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias además de contribuir a las citadas más abajo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>D1. Situar a la energía solar fotovoltaica en el contexto de las necesidades energéticas mundiales.</li> <li>D2. Conocer las características particulares de la radiación solar, su geometría y su medición.</li> <li>D3. Comprender los fundamentos de la generación de electricidad mediante una célula solar.</li> <li>D4. Conocer las principales tecnologías de fabricación de células solares: sus ventajas, inconvenientes y perspectivas de futuro.</li> <li>D5. Identificar todos los componentes de un sistema fotovoltaico completo: células, módulos, electrónica auxiliar (reguladores e inversores), sistemas de acumulación y/o conexión a red.</li> <li>D6. Conocer las principales aplicaciones de la energía solar fotovoltaica.</li> <li>D7. Diseñar un sistema fotovoltaico aislado sencillo.</li> </ol> <p>C2: Conocer la radiación solar. Calcular la irradiancia en un determinado lugar geográfico y las condiciones estándar.</p>		



5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CB19 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
CB16 - Ser capaces de fomentar, en contextos profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
T4 - Utilizar con solvencia los recursos de información		
T2 - Trabajar en equipo		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
A1 - Conocer los principales problemas relacionados con la sostenibilidad energética		
A2 - Conocer de forma introductoria el impacto social y ambiental de las distintas tecnologías energéticas		
A3 - Conocer las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de teoría y seminarios	64	51
Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos	29	0
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	60	50
Tutorías	17	33
Pruebas de evaluación sumativa	10	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Información en las guías docentes de cada curso		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita individual	60.0	80.0
Prueba escrita sobre prácticas, Ejercicios, Casos prácticos propuestos o Entregables	0.0	20.0
Informe de prácticas	10.0	30.0
Participación en clase	10.0	20.0
NIVEL 2: Energía Hidráulica y Maremotriz		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		



ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Determinar las características hidrológicas básicas de un emplazamiento y aplicarlas a la obtención de la energía hidráulica explotable.</li> <li>Describir las características y aplicaciones fundamentales de los distintos tipos de energía hidráulica: gran hidráulica, minihidráulica, y microhidráulica, así como de la energía del mar.</li> <li>Tener capacidad para analizar y discutir la situación actual de la energía de origen hidráulico a nivel regional, nacional e internacional, incluyendo previsiones de mantenimiento y desarrollo.</li> <li>Calcular las conducciones (a presión y de lámina libre) que pueden aparecer en aprovechamientos de energía hidráulica convencional, como parte importante de los proyectos de explotación hidráulica.</li> <li>Caracterizar los distintos tipos de turbinas hidráulicas, describir el funcionamiento de sus partes principales, y establecer los parámetros fundamentales para el diseño o la selección de una turbina en un emplazamiento determinado.</li> <li>Analizar el comportamiento de las turbinas hidráulicas en centrales hidroeléctricas, y establecer los parámetros necesarios para la regulación de la potencia obtenida.</li> <li>Describir y caracterizar los distintos tipos de aprovechamientos de la energía del mar: energía undimotriz, de las corrientes marinas, mareomotriz, azul y maremotérmica.</li> <li>Evaluar la potencia obtenible de los distintos tipos de recursos de energía marina.</li> <li>Aplicar criterios técnicos, energéticos y medioambientales al diseño hidráulico de aprovechamientos de energía hidráulica y de energía del mar.</li> </ol> <p>Las actividades de enseñanza/aprendizaje diseñadas permitirán al alumno desarrollar su capacidad de: trabajo en equipo, análisis y síntesis de información, expresión escrita y comunicación oral mediante la redacción de informes técnicos y exposiciones orales. Estos informes tratarán sobre instalaciones de turbinación convencionales o de tecnologías del aprovechamiento hidráulico marino, elegidos por cada uno de los grupos de trabajo y desarrollados durante el curso.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Contenidos según el plan de estudios</p> <p>Recursos hidráulicos. Hidrología. Características de una cuenca vertiente. Regulación y aprovechamiento de un río. Las fuentes hidráulicas de energía. Consideraciones sobre el impacto ambiental. Estado actual y perspectivas futuras de las fuentes hidráulicas de energía: energías hidráulica convencional, minihidráulica y microhidráulica. Posibilidades de aprovechamiento hidráulico en España. Elección y evaluación de emplazamientos. Perspectivas de la energía del mar. Centrales hidroeléctricas. Partes fundamentales, funcionamiento y regulación de una central hidroeléctrica convencional. Centrales de acumulación por bombeo. Centrales reversibles. Turbinas hidráulicas. Teoría general de turbomáquinas. Turbinas Pelton, Francis y Kaplan. Turbinas Turgo y Banki-Michell. La energía de las olas. Características del oleaje. Técnicas de aprovechamiento de la energía del mar. La energía de las corrientes marinas. La energía de las mareas. Central mareomotriz de La Rance. La energía mareomotérmica. Ciclos térmicos empleados en las plantas de energía mareomotérmica.</p> <p>Programa de teoría</p> <p>UD 1 ASPECTOS GENERALES DE LA ENERGÍA HIDRÁULICA</p> <p>Tema 1. Recursos hidráulicos. Hidrología</p> <p>Tema 2. Las fuentes hidráulicas de energía</p> <p>UD 2 ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS DE LAS FUENTES HIDRÁULICAS DE ENERGÍA</p> <p>Tema 3. Estado actual y perspectivas futuras de las energías hidráulica, minihidráulica, microhidráulica y del mar.</p> <p>UD 3 CENTRALES HIDROELÉCTRICAS. TURBINAS HIDRÁULICAS</p> <p>Tema 4. Cálculo de conducciones en aprovechamientos hidráulicos</p> <p>Tema 5. Centrales hidroeléctricas</p> <p>Tema 6. Turbinas hidráulicas</p> <p>UD 4 ENERGÍA DEL MAR</p> <p>Tema 7. Características de las olas</p> <p>Tema 8. La energía mareomotriz</p> <p>Tema 9. La energía undimotriz</p> <p>Tema 10. Las energías azul, de corrientes marinas y mareomotérmica</p> <p>Programa de prácticas</p>		



Sesiones de Laboratorio: Se desarrollan diferentes sesiones de prácticas de laboratorio con el objeto de que los alumnos conozcan el funcionamiento de las turbinas Francis y Pelton (sobre todo para aquellos alumnos que no hayan adquirido este conocimiento en su formación previa). Llevarán a cabo mediciones experimentales para la determinación de las curvas características de las turbinas, así como distintas actuaciones de simulación del comportamiento de una turbina hidráulica en una central.

Sesiones de Aula de Informática: A nivel introductorio, se mostrará a los alumnos la herramienta CFD para la simulación del flujo a través de una turbina hidráulica tipo Kaplan. El conocimiento previo adquirido en estas sesiones de Aula de Informática podrá utilizarse para la elaboración de uno de los proyectos propuestos para el seguimiento y la evaluación de la asignatura.

Visita a una Central Minihidráulica: Se visita la Central Hidroeléctrica de Talave, situada en el curso del río Mundo (Cuenca del Segura). Se trata de una típica central minihidráulica, de unos 5.500 kW, con dos grupos Francis. Permite estudiar y analizar la disposición práctica de los elementos de una central hidráulica convencional. El sistema de control y regulación de la central está informatizado, lo que permite que el alumno pueda adquirir conocimientos sobre la regulación de la central atendiendo a las explicaciones sobre la aplicación informática de gobierno, que permite además simular situaciones interesantes tales como arranques y paradas, y bien regulación a través de la variación del ángulo de los álabes del distribuidor.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias además de contribuir a las citadas más abajo:

- E1. Conocer la evolución histórica de la energía hidráulica. Determinar el aprovechamiento hidráulico de una cuenca vertiente. Conocer el potencial hidráulico en España y en la Cuenca del Segura.
- E2. Aprender cuales son las aplicaciones de la energía hidráulica.
- E3. Evaluar los efectos medioambientales de la energía hidráulica.
- E4. Conocer las posibilidades y perspectivas futuras de los modos de aprovechamiento hidráulico de energía. Determinar la conveniencia de emplear la energía hidráulica, la minihidráulica o la microhidráulica.
- E5. Conocer los parámetros fundamentales que caracterizan a la energía hidráulica.
- E6. Conocer el funcionamiento de los distintos tipos de centrales hidroeléctricas. Describir las distintas partes de una central hidroeléctrica, y conocer sus principios de funcionamiento.
- E7. Conocer los tipos de máquinas hidráulicas utilizadas para el aprovechamiento hidráulico de los flujos fluidos.
- E8. Aprender los conceptos fundamentales de la teoría general de turbomáquinas. Aprender a efectuar prediseños de los distintos tipos de turbinas hidráulicas.
- E9. Adquirir un conocimiento medio de las posibilidades de aprovechamiento de la energía del mar.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB16 - Ser capaces de fomentar, en contextos profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

A1 - Conocer los principales problemas relacionados con la sostenibilidad energética

A2 - Conocer de forma introductoria el impacto social y ambiental de las distintas tecnologías energéticas

A3 - Conocer las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de teoría y seminarios	51	41
Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos	51	41
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	24	50
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	27	33
Tutorías	21	43
Pruebas de evaluación sumativa	6	100



5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita individual	40.0	60.0
Prueba escrita sobre prácticas, Ejercicios, Casos prácticos propuestos o Entregables	15.0	35.0
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	10.0	20.0
Informe de prácticas	0.0	10.0
NIVEL 2: Energía de la Biomasa y Biocombustibles		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El objetivo de esta asignatura es obtener la formación necesaria relacionada con la utilización, explotación, obtención, conversión y logística de la energía proveniente de la Biomasa en estado sólido como en sus posibles valoraciones al convertir esta biomasa en biocombustibles líquidos y/o gaseosos. Podemos enumerar los objetivos específicos como los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender la situación actual y previsiones futuras de los sectores de la biomasa y/o los biocombustibles en el contexto local, provincial, estatal y europeo.</li> <li>2. Cuantificar las ventajas e inconvenientes de este tipo de energía renovable.</li> <li>3. Conocer los sistemas de aprovechamiento energético de la biomasa; es decir, de que maneras se puede obtener energía a través de la biomasa.</li> <li>4. Evaluar los recursos biomásicos de los que se dispone en una zona determinada, llamada zona de estudio.</li> <li>5. Diferenciar los tipos de cultivos energéticos que existen hoy en día, sus ventajas e inconvenientes.</li> <li>6. Tipificar los biocombustibles que se emplean hoy en día.</li> <li>7. Comprender los procesos de obtención tanto de biodiesel como de bioetanol y/o biometanol.</li> <li>8. Aprender a informarse y actualizarse de la legislación y normativas relacionadas con la biomasa y los biocombustibles.</li> </ol> <p>Las actividades de enseñanza/aprendizaje diseñadas permitirán al alumno desarrollar su capacidad de: trabajo en equipo, expresión escrita y comunicación oral mediante la redacción de un informe técnico y su exposición oral.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>La asignatura se divide en tres grandes Unidades Didácticas, la primera se trata como un introducción al tipo de energía que se va a tratar, la segunda se centra en la captación y el aprovechamiento de la Biomasa y, por último, la tercera se centra en la generación de biocombustibles y su aprovechamiento en otros tipos de energía.</p>		



Programa de teoría

UD 1.- INTRODUCCIÓN:

- 1.1 Definiciones y justificación como energía renovable.
- 1.2 Situación y perspectivas a escala regional, nacional y mundial.

UD 2.- BIOMASA:

- 2.1 Fundamentos. Concepto de biomasa. Clasificaciones y características de la biomasa. Valorización energética de la biomasa.
- 2.2 Fuentes de Biomasa y tratamientos. Biomasa agrícola. Biomasa ganadera. Biomasa industrial. Otros tratamientos. Residuos Sólidos Orgánicos.
- 2.3 Caracterización de la Biomasa. Necesidad de caracterización de la Biomasa. Análisis inmediato y elemental. Caracterización física Análisis químico de cenizas. Poder Calorífico y Análisis térmico
- 2.4 Aprovechamiento de Biomasa en sistemas térmicos. Condicionantes y acciones básicas sobre sistemas térmicos de aprovechamiento de biomasa. Tipos de provechamiento: Combustión directa e incineración. Gasificación y pirólisis Digestión anaeróbica. Sistemas Térmicos de aprovechamiento de Biomasa. Generación de calor. Producción de energía eléctrica. Cogeneración

2.5 Normativa, legislación y regulación relativa a la biomasa.

UD 3.- BIOCOMBUSTIBLES:

- 3.1 Definiciones de los Biocarburantes. Clasificación. Características de los Biocarburantes Utilización en Europa y España. Dieselización del parque de automoción europeo. Promoción de los Biocarburantes.
- 3.2 Biocarburantes obtención y caracterización. Caracterización fisicoquímica de biodiesel y bioetanol/biometano. Procesos de producción de biodiesel de primera y segunda generación. Producción de bioetanol/biometano.
- 3.3 Utilización de Biocarburantes. Aprovechamiento en motores de combustión interna. Bioetanol/biometano en motores de encendido provocado. Biodiesel en motores de encendido por compresión. Turbina de gas y Aprovechamiento mediante pilas de combustible. Procesos de Reformado de biocarburantes. Pila de combustible.
- 3.4 Normativa, legislación y regulación relativa a los biocarburantes.

Programa de prácticas

1. Evaluación y análisis de las propiedades físico-químicas requeridas para la clasificación de la Biomasa como combustible.
2. Comparativa de la tecnología y el funcionamiento entre instalaciones térmicas alimentadas con combustible fósil y con biomasa o co-combustión.
3. Pre-diseño de una instalación de aprovechamiento de la Biomasa para la generación de calor.
4. Análisis de la Viabilidad de las instalaciones de aprovechamiento de la Biomasa.
5. Visita a planta de producción de biocombustibles y/o procesamiento de Biomasa.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias además de contribuir a las citadas más abajo:

- F1. Conocer la situación actual y previsiones futuras de los sectores de la biomasa y/o los biocombustibles en el contexto local, provincial, estatal y europeo.
- F2. Cuantificar las ventajas e inconvenientes de este tipo de energía renovable.
- F3. Conocer los sistemas de aprovechamiento energético de la biomasa; es decir, de que maneras se puede obtener energía a través de la biomasa.
- F4. Evaluar los recursos biomásicos de los que se dispone en una zona determinada, llamada zona de estudio.
- F5. Diferenciar los tipos de cultivos energéticos que existen hoy en día, sus ventajas e inconvenientes.
- F6. Tipificar los biocombustibles que se emplean hoy en día. Comprender los procesos de obtención tanto de biodiesel como de bioetanol y/o biometano.
- F7. Informarse de la legislación y normativas relacionadas con la biomasa y los biocombustibles.

Además en esta asignatura se trabajan éstas competencias complementarias:

- Capacidad de organización y planificación.
- Capacidad de búsqueda y gestión de información.
- Resolución de problemas abiertos.
- Capacidad para desarrollo de proyectos específicos.
- Trabajo en equipo.
- Adaptación a nuevas situaciones.
- Capacidad de análisis de problemas.
- Capacidades para aplicar los conocimientos a la práctica.
- Habilidad de realizar trabajo autónomo.
- Preocupación por la calidad.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

T4 - Utilizar con solvencia los recursos de información

T2 - Trabajar en equipo

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS



A1 - Conocer los principales problemas relacionados con la sostenibilidad energética		
A2 - Conocer de forma introductoria el impacto social y ambiental de las distintas tecnologías energéticas		
A3 - Conocer las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase de teoría y seminarios	60	40
Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos	18	33
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	48	25
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	36	16.7
Tutorías	9	33
Visitas a instalaciones	6	100
Pruebas de evaluación sumativa	3	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Información en las guías docentes de cada curso		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita individual	40.0	60.0
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	40.0	60.0
<b>NIVEL 2: Hidrógeno y Celdas de Combustible</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	6	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		



- A1- Describir las aplicaciones básicas del hidrógeno.
- A2- Explicar la relación entre fenómenos de adsorción y catálisis heterogénea.
- A3- Racionalizar los procesos cinéticos de electrodo en reacciones heterogéneas
- A4- Asociar las propiedades fisicoquímicas del hidrógeno con su posibilidad de utilización como vector energético.
- A5- Determinar diferentes técnicas de almacenamiento y generación del hidrógeno.
- A6- Determinar como la termodinámica limita la utilización del hidrógeno como fuente de energía renovable.
- A7- Contextualizar las celdas de combustible en la sociedad del siglo XXI
- A8- Justificar el cambio hacia modelos energéticos menos contaminantes como el del hidrógeno.
- A9- Viabilidad del hidrógeno como vector energético en automoción.
- A10- Caracterizar los diferentes tipos de celda de combustible.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Hidrógeno y celdas de combustible Introducción a los procesos de adsorción, estudio de la catálisis heterogénea, el hidrógeno como combustible, tipos de celdas de Combustible, impacto socioeconómico y medioambiental del hidrógeno.

Programa de teoría

BLOQUE 1. Introducción los procesos de adsorción

Tema 1. Procesos de fisiadsorción y quimiadsorción.

Tema 2. Efecto de la temperatura en los procesos de adsorción.

Tema 3. Isotermas de adsorción

BLOQUE 2. Estudio de la catálisis heterogénea

Tema 5. Introducción a los procesos catalíticos

Tema 6. Etapas de la catálisis heterogénea

Tema 7. Tipos y naturaleza de los catalizadores

BLOQUE 3. El hidrógeno como combustible

Tema 8. Propiedades Fisicoquímicas del Hidrógeno

Tema 9. Procedimientos de obtención.

Tema 10. Limitaciones en su utilización como combustible: densidad energética.

Tema 11. Métodos de almacenamiento y transporte.

BLOQUE 4. Celdas de Combustible

Tema 12. Funcionamiento y rendimiento.

Tema 13. Tipos de celdas de combustible: Características principales.

Tema 14. Descripción de las partes de una celda de combustible.

Tema 15. Aplicaciones: Cogeneración y automoción.

BLOQUE 5. Impacto socioeconómico y medioambiental.

Tema 16. Dependencia energética exterior (petróleo)

Tema 17. Calentamiento global

Programa de prácticas

Práctica 1. Generación de hidrógeno.

Práctica 2. Determinar el rendimiento de la producción de hidrógeno mediante técnicas electrolíticas y su posterior utilización en una celda de hidrógeno de membrana polielectrolítica (PEM).

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias además de contribuir a las citadas más abajo:

J1. Obtener una visión general por parte de los alumnos de las diferencias existentes entre los diferentes sistemas de acumulación de energía eléctrica.

J4. Ser consciente de los efectos contaminantes asociados a la utilización de dichos sistemas de almacenamiento.

J5. Comprender la utilización del hidrógeno como fuel en las celdas de combustible.

J6. Realizar una descripción de las diferentes celdas de combustible existentes actualmente en el mercado y sus principales aplicaciones.

Además en esta asignatura se trabajan estas competencias complementarias:

- Capacidades para aplicar los conocimientos a la práctica.
- Habilidad de realizar trabajo autónomo.

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

T4 - Utilizar con solvencia los recursos de información

T6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

A1 - Conocer los principales problemas relacionados con la sostenibilidad energética

A2 - Conocer de forma introductoria el impacto social y ambiental de las distintas tecnologías energéticas

A3 - Conocer las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético



5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de teoría y seminarios	64.5	51
Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos	36	25
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	39	23
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	10.5	0
Pruebas de evaluación sumativa	30	10
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Información en las guías docentes de cada curso		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita individual	50.0	70.0
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	20.0	40.0
Informe de prácticas	5.0	15.0
NIVEL 2: Almacenamiento de Energía. Baterías		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>A1- Describir los principios básicos de la electroquímica.  A2- Explicar la relación entre reacciones químicas y procesos en el electrodo.  A3- Relacionar la electroquímica con los procesos de generación y almacenaje de la corriente eléctrica.  A4- Identificar y distinguir los aspectos fundamentales de las baterías primarias y secundarias  A5- Identificar las características generales de los distintos tipos de baterías.  A6- Justificar el tipo de batería a usar en distintas aplicaciones industriales.</p>		



- A7- Explicar el tipo de ánodo y cátodo más conveniente en cada aplicación.  
 A8- Identificar las diferencias principales entre baterías y condensadores.  
 A9- Caracterizar diferentes formas de almacenar de energía eléctrica.  
 A10- Identificar efectos contaminantes asociados con el almacenamiento de energía.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Programa de teoría  
 BLOQUE 1. Introducción a los procesos electroquímicos  
 Tema 1. Acontecimientos históricos relevantes.  
 Tema 2. Disoluciones de Electrolitos.  
 Tema 3. Interfase Electrificada.  
 Tema 4 . Equilibrio Electroquímico.  
 Tema 5 . Electroquímica frente a Combustibles Fósiles.  
 BLOQUE 2. Tipos de baterías  
 Tema 6. Tipos de Baterías.  
 Tema 7. Baterías Primarias. Características Generales.  
 Tema 8. Baterías Secundarias. Características Generales.  
 Tema 9. Aplicaciones de Baterías Primarias y Secundarias.  
 Tema 10. Avances Tecnológicos recientes. Futuro.  
 BLOQUE 3. Otros Métodos de Almacenamiento de Energía Eléctrica  
 Tema 11. Condensadores y Supercondensadores.  
 Tema 12. Otras formas de Almacenar de Energía Eléctrica.  
 Tema 13. Efectos contaminantes asociados al almacenamiento de energía eléctrica.  
 Programa de prácticas  
 Práctica 1. Construcción y funcionamiento de una pila.  
 Práctica 2. Aplicación de la Ecuación de Nernst a una pila.  
 Práctica 3. Medida de la conductividad de Electrolitos.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias además de contribuir a las citadas más abajo:  
 J1. Obtener una visión general por parte de los alumnos de las diferencias existentes entre los diferentes sistemas de acumulación de energía eléctrica.  
 J2. Conocer las Pilas y Acumuladores más utilizados hasta la fecha, subrayando las mejoras tecnológicas a lo largo de la Historia.  
 J3. Conocer los avances recientes en el uso de nuevos materiales para la fabricación de Pilas y Acumuladores.

Además en esta asignatura se trabajan estas competencias complementarias:

- Trabajo en equipo.
- Habilidad de realizar trabajo autónomo.
- Preocupación por la calidad.
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Capacidad de gestión de la información.
- Habilidades en las relaciones interpersonales.

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

T6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones

T2 - Trabajar en equipo

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

A1 - Conocer los principales problemas relacionados con la sostenibilidad energética

A2 - Conocer de forma introductoria el impacto social y ambiental de las distintas tecnologías energéticas

A3 - Conocer las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético

### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de teoría y seminarios	64.5	51



Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos	36	25
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	39	23
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	10.5	0
Pruebas de evaluación sumativa	30	10
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Información en las guías docentes de cada curso		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita individual	50.0	70.0
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	20.0	40.0
Informe de prácticas	5.0	15.0
<b>NIVEL 2: Electrónica de Potencia para Energías Renovables</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las posibles aplicaciones de la electrónica de potencia en las energías renovables, así como los diferentes tipos de convertidores.</li> <li>2. Analizar los convertidores básicos utilizados en energías renovables.</li> <li>3. Que el alumno sea capaz de evaluar el funcionamiento y prestaciones de convertidores a partir de simulaciones.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>De forma general los contenidos son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Convertidores CC/CC.</li> <li>2. Convertidores CC/CA.</li> <li>3. Conexión a red de convertidores.</li> </ol>		



4. Pérdidas en semiconductores.  
Programa de teoría  
UD1. Convertidores CC/CC.  
Tema 1. Convertidores básicos: reductor, elevador, reductor-elevador.  
Tema 2. Convertidores con aislamiento galvánico.  
UD2. Convertidores CC/CA.  
Tema 3. Convertidores CC/CA no modulados.  
Tema 4. Convertidores CC/CA modulados.  
Tema 5. Introducción al modelado y control de convertidores.  
UD3. Conexión a red de convertidores.  
Tema 6. Sincronización con la red eléctrica. PLLs.  
Tema 7. Convertidores para energía solar fotovoltaica.  
Tema 8. Convertidores para energía eólica. UD4. Pérdidas en semiconductores .  
Tema 9. Pérdidas en semiconductores  
Tema 10. Interpretación de hojas de características.  
Programa de prácticas  
Sección 1. Introducción al programa de simulación Pspice. Instalación Creación de esquemáticos Análisis transitorio y cálculo de armónicos Visualización de resultados  
Sección 2. Análisis de convertidores CC/CC utilizando Pspice Reductor en modo de conducción continuo (MCC) Elevador en MCC Reductor-Elevador en MCC Reductor en modo de conducción discontinuo (MCD) Elevador en MCD Reductor-Elevador en MCD  
Sección 3. Análisis de convertidores CC/CA utilizando Pspice Inversor no modulado monofásico Inversor no modulado trifásico Inversor modulado monofásico bipolar Inversor modulado monofásico unipolar Modelo promediado de inversores  
Sección 4. Conexión a red de convertidores, simulaciones en Pspice. Conexión a red sin control Conexión a red con control proporcional Conexión a red con control proporcional+Integral Conexión a red con Feed-Forward

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias:  
D5. Identificar todos los componentes de un sistema fotovoltaico completo: células, módulos, electrónica auxiliar (reguladores e inversores), sistemas de acumulación y/o conexión a red.  
G1. Conocer las topologías más utilizadas en el aprovechamiento de la electricidad obtenida a partir de ¿energías renovables¿.  
G2. Modelar de circuitos de electrónica de potencia.  
G3. Conocer los métodos de control más utilizados en convertidores CC/CC.  
G4. Conocer las bases del control vectorial utilizado en inversores trifásicos.  
G5. Realizar aplicaciones de estas técnicas, como puede ser los sistemas de generación basados en células fotovoltaicas prestando especial atención a los algoritmos del seguimiento del punto de máxima potencia y como utilizar los convertidores para su implantación en los sistemas de generación.  
  
H3:Conocer los fundamentos del diseño de la electrónica de acondicionamiento de señal.  
  
Además en esta asignatura se trabajan éstas competencias complementarias:  
  
- Capacidad de análisis de problemas.  
  
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.  
  
- Aprendizaje autónomo

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

A1 - Conocer los principales problemas relacionados con la sostenibilidad energética

A2 - Conocer de forma introductoria el impacto social y ambiental de las distintas tecnologías energéticas

A3 - Conocer las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de teoría y seminarios	76	34



Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos	39	36
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	45	44.5
Tutorías	14	50
Actividades de Evaluación Formativas y/o Autoevaluación	3	100
Pruebas de evaluación sumativa	3	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Información en las guías docentes de cada curso		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita individual	20.0	40.0
Prueba escrita sobre prácticas, Ejercicios, Casos prácticos propuestos o Entregables	60.0	80.0
<b>NIVEL 2: Control Vectorial de Sistemas Renovables Conectados a Red</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	6	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los principales elementos que forman un sistema de control electrónico industrial para Energías Renovables.</li> <li>2. Conocer los principios del control vectorial utilizados en instalaciones de Energías Renovables.</li> <li>3. Conocer cómo realizar un proyecto de Control Electrónico Industrial en un entorno de Energía Renovable de acuerdo a las especificaciones.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>De forma general los contenidos son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Acondicionamiento de Señal</li> <li>3. Controladores electrónicos en el ámbito de las energías renovables</li> </ol>		



- 4. Control vectorial
- 5. Aplicaciones I. Control de un sistema fotovoltaico conectado a red
- 6. Aplicaciones II. Control de agentes renovables funcionando en una microrred
- 1. Introducción
- Sistemas de control electrónico industrial en energías renovables. Acondicionamiento de señal. Necesidad. Los microcontroladores y su utilización en instalaciones industriales de Energías Renovables.
- 2. Acondicionamiento de Señal
- Sensores de corriente, tensión, posición, PWM, comunicaciones. Diseño del circuito electrónico acondicionador de señal. Especificaciones de la etapa controladora. Especificaciones de la etapa de potencia. Subsistema analógico y digital
- 3. Controladores electrónicos en el ámbito de las energías renovables
- DSPs y microcontroladores. Familia C2000 de TI: DSP en coma fija: TMS320F2812 (32 bits), DSP en coma flotante: TMS320F28335 (32 bits). Programación de algoritmos de control. Diseño basado en modelos (Model#Based design). Otros entornos microcontroladores
- 4. Control vectorial
- Análisis vectorial. Transformación de coordenadas: transformadas de Clarke y Park. Control vectorial de un inversor trifásico alimentado en fuente de tensión (VSI) y sus cargas
- 5. Aplicaciones I. Control de un sistema fotovoltaico conectado a red Control vectorial de la conexión a la red trifásica de baja tensión con perturbaciones (armónicos y desbalances). Búsqueda del punto de máxima potencia. Algoritmos y circuitos de sincronización del inversor con la red. Normativas: calidad de la energía. Filtrado de armónicos y mejora del factor de potencia.
- 6. Aplicaciones II. Control de agentes renovables en una microrred
- Control de la frecuencia y la tensión. Operación en modo aislado y conectado a la red eléctrica
- Programa de prácticas
- 1. Simulación de acondicionadores de señal utilizando PSPICE.
- 2. Introducción al Code Composer Studio.
- 3. Programación de sistemas de control utilizando el microcontrolador TMS320F2812.
- 4. Aplicaciones con bus CAN.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

- Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias:
- H1. Conocer las principales características de algunos de los dispositivos microcontroladores existentes en el mercado.
  - H2. Conocer las prestaciones del bus CAN en los entornos industriales de EnergíasRenovables.
  - H3. Conocer los fundamentos del diseño de la electrónica de acondicionamiento de señal.
  - H4. Ser capaz de realizar un proyecto de Control Industrial en un entorno de Energía Renovable utilizando el microcontrolador más adecuado según las especificaciones, tanto a nivel hardware como software.
  - H5:Conocer los principios del control vectorial de instalaciones de energías renovables trifásicas.
  - H6:Estudiar las particularidades del control vectorial en Sistemas aislados y conectados a red en instalaciones solares fotovoltaicas y eólicas.
  - H7:Conocer los sistemas de control en tiempo real.
  - H8:Implantar los algoritmos del control avanzado en sistemas Conectados a red y Sistemas aislados utilizando la técnica de diseño basado en modelos (Model-Based design) en SIMULINK.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

- T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

- A1 - Conocer los principales problemas relacionados con la sostenibilidad energética
- A2 - Conocer de forma introductoria el impacto social y ambiental de las distintas tecnologías energéticas
- A3 - Conocer las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de teoría y seminarios	99	36



Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos	21	28.5
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	30	50
Tutorías	24	62.5
Actividades de Evaluación Formativas y/o Autoevaluación	3	100
Pruebas de evaluación sumativa	3	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Información en las guías docentes de cada curso		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita individual	50.0	70.0
Prueba escrita sobre prácticas, Ejercicios, Casos prácticos propuestos o Entregables	5.0	15.0
Informe de prácticas	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Energía Geotérmica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
6		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>El objetivo de esta asignatura es obtener la formación necesaria relacionada con aprovechamiento térmico de la energía solar. Se pueden enumerar como resultados del aprendizaje:</p> <p>L1. Adquirir los fundamentos de la energía geotérmica y las tecnologías ligadas a su aprovechamiento.</p> <p>L2. Analizar la interacción roca fluido y aplicarla a la medida de los gradientes geotérmicos</p> <p>L3. Identificar los elementos y los sistemas que componen las instalaciones geotérmicas.</p> <p>L4. Estar capacitado para diseñar una instalación para el aprovechamiento de la energía geotérmica.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		



<p>Programa de teoría</p> <p>Bloque I</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geología de los yacimientos Hidrotermales y Geotermales. Gradientes Geotérmicos. Focos térmicos. Investigación del subsuelo: exploración y caracterización de los recursos geotérmicos. Zonificación Geotérmica. La Energía Geotérmica en España.</li> <li>2. Aprovechamientos geotérmicos de baja entalpía. Obras y equipamientos superficiales. Compatibilidad con las obras de edificación.</li> <li>3. Aprovechamientos geotérmicos de media entalpía. Ejecución de sondeos geotérmicos de baja y media profundidad. Investigación de pozos geotérmicos. Pruebas de producción.</li> <li>4. Aprovechamientos geotérmicos de alta entalpía. Ejecución de sondeos geotérmicos profundos. Perforación, testificación, entubación, cementación y equipado de pozos geotérmicos.</li> </ol> <p>Bloque II</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Principios de termotecnia y termodinámica aplicados al aprovechamiento geotérmico. Principales dispositivos de intercambio y aprovechamiento.</li> <li>6. Aplicaciones de fluidos geotérmicos de baja entalpía: climatización.</li> <li>7. Aplicaciones de fluidos geotérmicos de media entalpía: climatización, cogeneración.</li> <li>8. Aplicaciones de fluidos geotérmicos de elevada entalpía: generación de vapor y electricidad.</li> </ol> <p>Bloque III</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Flujo de fluidos con transporte de calor en medios porosos. Fundamentos físicos. Ecuaciones de gobierno</li> <li>9.1. Propiedades físicas de los medios porosos</li> <li>9.2. Leyes de Darcy y de Fick. Teoremas de conservación</li> <li>9.3. Ecuaciones de flujo y transporte</li> <li>9.4. Aproximación de Boussinesq. Ecuaciones simplificadas</li> <li>9.5. Uso de la variable función de corriente</li> <li>9.6. Ecuaciones en forma adimensional. Grupos adimensionales fundamentales</li> </ol> <p>Programa de prácticas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visita a perforaciones y sondeos. Visita a foro de sondeos. Visita a empresa de equipamiento de pozos.</li> <li>2. Simulación de sistemas térmicos aplicados a energía geotérmica.</li> <li>3. Simulación mediante el programa FAHET (Flow and heat transport).             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Introducción. El método de redes.</li> <li>b. Estructura del programa.</li> <li>c. Archivos de modelo.</li> <li>d. Simulación. e. Entornos de salida de datos.</li> </ol> </li> <li>4. Aplicación a escenarios geotérmicos.             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Escenarios básicos. Ejemplos de simulación.</li> <li>b. El problema de Yusa. Parámetros de control. Casos.</li> <li>c. Escenarios prácticos. Problemas geotérmicos.</li> </ol> </li> <li>5. Aplicación de FAHET en instalaciones de aprovechamiento energético geotérmico. Ejemplos.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>L1. Adquirir los fundamentos de la energía geotérmica y las tecnologías ligadas a su aprovechamiento.</li> <li>L2. Identificar los elementos y los sistemas que componen las instalaciones geotérmicas.</li> <li>L3. Estar capacitado para diseñar una instalación para el aprovechamiento de la energía geotérmica.</li> <li>L4. Analizar la interacción roca fluido y aplicarla a la medida de los gradientes geotérmicos</li> </ol>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
A1 - Conocer los principales problemas relacionados con la sostenibilidad energética		
A2 - Conocer de forma introductoria el impacto social y ambiental de las distintas tecnologías energéticas		
A3 - Conocer las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase de teoría y seminarios	55	45



Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos	59	59.3
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	60	50
Tutorías	3	100
Pruebas de evaluación sumativa	3	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita individual	30.0	60.0
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	20.0	40.0
Informe de prácticas	10.0	40.0
<b>5.5 NIVEL 1: Especialización</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Herramientas para la Simulación de Aerogeneradores</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:</p> <p>R1. Diseñar y ejecutar un programa en matlab o herramienta informática similar.</p> <p>R2. Implementar y ejecutar simulaciones de sistemas eléctricos y aerogeneradores simplificados utilizando la herramienta de simulación de sistemas eléctricos</p> <p>R3. Proyectar parques eólicos mediante software específico de diseño de parques.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		



Los contenidos de plan de estudios asociados a esta asignatura son los de herramientas software para la simulación de aerogeneradores y parques eólicos.

Programa de teoría

**Parte I**

1. Introducción a Matlab o similar
2. Introducción a la herramienta de simulación de sistemas eléctricos
3. Modelado y caracterización de elementos eléctricos de un parque eólico
4. Simulación del sistema eléctrico de un parque eólico

**Parte II**

5. Principios del flujo del viento
  6. Monitorización de la velocidad del viento
  7. Análisis e interpretación de datos de viento
  8. Utilización de Software específico de diseño de parques eólicos
  9. Modelos de estela y validación
  10. Cálculo de la energía generada por un parque eólico
  11. Análisis medioambiental con software específico.
  12. Optimización del esquema de implantación
- Programa de prácticas

**MATLAB o HERRAMIENTA INFORMÁTICA SIMILAR**

- Práctica 1: Introducción a Matlab o similar: Sistema trifásico equilibrado no senoidal I
- Práctica 2: Scripts y funciones: Sistema trifásico equilibrado no senoidal II
- Práctica 3: Estructuras de control: Sistema trifásico equilibrado no senoidal III

**HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS**

- Práctica 4: Introducción a la herramienta de simulación de sistemas eléctricos
- Práctica 5: Cálculo del rendimiento de un circuito de un parque eólico
- Práctica 6: Simulación de cortocircuitos
- Práctica 7: Modelo simplificado de un generador eólico
- Práctica 8: Obtener la energía producida por un parque eólico en una localización determinada mediante software específico.
- Práctica 9: Determinar la posición óptima de aerogeneradores en un parque eólico para obtener la máxima energía.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

- Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias:
- B6: Conocer los métodos de medición del viento. Clasificar los datos de viento mediante la ley de Weibull. Calcular el potencial de producción de electricidad.
- B9: Determinar las teorías de intercambio energético entre el flujo de aire y el rotor. Conocer las correcciones más importantes a estas teorías.
- B12: Determinar las teorías de intercambio energético entre el flujo de aire y el rotor. Conocer las correcciones más importantes a estas teorías.
- B14: Conocer las máquinas eléctricas empleadas en la producción eólica: tipología, características de funcionamiento y control.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**



CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase de teoría y seminarios	24	50
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	30	60
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	21	0
Tutorías	12	50
Pruebas de evaluación sumativa	3	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Información en las guías docentes de cada curso		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	90.0	100.0
Informe de prácticas	0.0	10.0
<b>NIVEL 2: Diseño Avanzado de Sistemas de Refrigeración y Climatización</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No



FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El objetivo de esta asignatura es conocer en profundidad algunos de los modelos utilizados para caracterizar el comportamiento de los sistemas de refrigeración y climatización asistidos o no por energía solar. Podemos enumerar los objetivos específicos como los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar los conocimientos de Ingeniería Térmica al modelado de sistemas de refrigeración y climatización.</li> <li>2. Conocer diferentes niveles de aproximación en la caracterización del comportamiento de los sistemas que componen las instalaciones de generación de frío y calor: intercambiadores de calor, compresores, dispositivos de expansión, absorbedores y generadores de vapor.</li> <li>3. Diferenciar y aplicar los distintos tipos de estrategias de modelado global de sistemas de refrigeración y climatización.</li> <li>4. Conocer programas avanzados para la simulación de estos sistemas.</li> <li>5. Desarrollar aspectos científicos ligados con las tecnologías asociadas a los sistemas de refrigeración y climatización.</li> </ol>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Los contenidos de la asignatura giran en torno al aprendizaje de los modelos de los componentes de los sistemas de generación de frío y calor en general abundando en diferentes modelos globales. Para su mejor comprensión se utilizarán diversas herramientas de diseño avanzado.</p> <p>Programa de teoría</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción.</li> <li>2. Fundamentos.</li> <li>3. Accesorios.</li> <li>4. Modelado del compresor en sistemas de compresión simple.</li> <li>5. Modelado de intercambiadores. Evaporadores y condensadores.</li> <li>6. Refrigerantes y fluidos secundarios.</li> <li>7. Modelado de dispositivos de expansión.</li> <li>8. Modelado de los componentes específicos de una instalación de absorción.</li> </ol> <p>Programa de prácticas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelado de ciclos de refrigeración por compresión simple.</li> <li>2. Modelado del compresor.</li> <li>3. Modelado de intercambiadores funcionando como evaporador y condensador. Tubo aleateado, placas, carcasa-tubo, doble tubo y compactos.</li> <li>4. Modelado de los accesorios del sistema: dispositivos de expansión, válvulas de cuatro vías y conductos.</li> <li>5. Optimización del diseño de un sistema.</li> <li>6. Modelado de sistemas de absorción.</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias:</p> <p>C4. Conocer algunos de los modelos de los distintos componentes que se encuentran en los sistemas de refrigeración por compresión y absorción incluyendo la utilización de energía solar como sistema de apoyo para la generación de frío.</p> <p>Además en esta asignatura se trabajan estas competencias complementarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de organización y planificación.</li> <li>- Capacidad de búsqueda y gestión de información.</li> <li>- Resolución de problemas abiertos.</li> <li>- Capacidad para desarrollo de proyectos específicos.</li> <li>- Trabajo en equipo.</li> <li>- Adaptación a nuevas situaciones.</li> <li>- Capacidad de análisis de problemas.</li> <li>- Capacidades para aplicar los conocimientos a la práctica.</li> <li>- Habilidad de realizar trabajo autónomo.</li> <li>- Preocupación por la calidad.</li> </ul>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
<p>CB17 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad</p>		



CB18 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
CB16 - Ser capaces de fomentar, en contextos profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase de teoría y seminarios	22.5	48
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	34.5	56.5
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	30	5
Tutorías	3	50
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Información en las guías docentes de cada curso		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	40.0	60.0
Informe de prácticas	40.0	60.0
<b>NIVEL 2: Biomasa y Biocarburantes en Sistemas Térmicos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>



Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>El objetivo de esta asignatura es obtener la formación necesaria relacionada con la utilización, explotación, obtención, conversión y logística de la energía proveniente de la Biomasa en estado sólido como en sus posibles valoraciones al convertir esta biomasa en biocombustibles líquidos y/o gaseosos. Podemos enumerar los objetivos específicos como los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar la combustión de biomasa sólida, biogás y biocombustibles.</li> <li>2. Definir la tecnología adecuada de sistemas térmicos para la utilización de biomasa y gases de origen renovable concretos.</li> <li>3. Diseñar plantas de generación de calor y electricidad a partir de la biomasa y biogás.</li> <li>4. Especificar y analizar la utilización de los biocombustibles en las diferentes aplicaciones de los motores combustión interna.</li> <li>5. Aprender a informarse y actualizarse de la legislación y normativas relacionadas con la biomasa y los biocombustibles.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>La asignatura se divide en tres grandes Unidades Didácticas, la primera se trata como un introducción al tipo de energía que se va a tratar, la segunda se centra en la captación y el aprovechamiento de la Biomasa y, por último, la tercera se centra en la generación de biocombustibles y su aprovechamiento en otros tipos de energía.</p> <p>Programa de teoría</p> <p><b>1 PLANTAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA CON BIOMASA</b> Ciclos de potencia con vapor de agua y ORC (Organic Rankine Cycle). Elementos, sistemas y funcionamiento de una central térmica de combustibles sólidos. Adaptación de central térmica para la utilización de biomasa o RSU. Plantas de cogeneración.</p> <p><b>2 COGENERACIÓN CON MOTORES Y TURBINAS DE GAS DE COMBUSTIÓN INTERNA</b> Características de las turbinas de gas y plantas de cogeneración en base a TG. Características de los motores de gas y plantas de cogeneración en base a MCIA.</p> <p><b>3 COMBUSTIÓN DE COMBUSTIBLES DE ORIGEN RENOVABLE</b> Estequiometría de la combustión de combustibles. Aspectos energéticos de la combustión. Rendimiento de generadores de calor. Aspectos físicos de la combustión en cámaras de combustión (calderas, MCIA y TG)</p> <p><b>4 GENERADORES TÉRMICOS DE BIOMASA, ACEITES Y BIOGÁS</b> Instalaciones de calderas para usos térmicos. Quemadores en lecho fijo y en lecho fluido. Quemadores de biomasa pulverizada. Sustitución de quemadores de gasóleo. Analíticas de biomasa y de biogás. Poder calorífico del combustible y cálculos de combustión. Evaluación de emisiones. Rendimiento de calderas. Cálculo de cargas y selección de calderas. Dimensionamiento de redes de fluidos caloportadores. Chimeneas. Análisis de costes.</p> <p><b>5 MOTORES DIESEL FUNCIONANDO CON BIODIESEL O ACEITES</b> Biodiesel: propiedades características y especificaciones, mezclas con gasóleo, precauciones en su utilización, consumo y emisiones. Aceites vegetales puros: características, mezclas con gasóleo o adaptación de los motores, problemática de su utilización, prestaciones, consumo y emisiones.</p> <p><b>6 UTILIZACIÓN DEL BIOETANOL Y DE GASES RENOVABLES EN MOTORES.</b> Propiedades características y especificaciones del bioetanol. Mezclas con gasolina y adaptación de los motores para su utilización. Prestaciones, consumo y emisiones. Propiedades del biogás y gas de pirólisis y gasificación de la biomasa relacionadas con la utilización en motores. Motores de vehículos a gas y tratamiento del biogás para su empleo. Características de los motores de biogás para plantas de cogeneración. Programa de prácticas Práctica 1 Analítica de las propiedades físico-químicas de una muestra de biomasa y de un biocombustible en laboratorio.</p> <p>Práctica 2 Prueba de rendimiento en una caldera de biomasa y aplicación de medidas para optimizar el mismo. Práctica 3 Estudio comparativo de prestaciones y emisiones de un motor funcionando con combustible diesel fósil y con biodiesel</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias:</p> <p>F3. Conocer los sistemas de aprovechamiento energético de la biomasa; es decir, de que maneras se puede obtener energía a través de la biomasa.</p>		



F6. Tipificar los biocombustibles que se emplean hoy en día. Comprender los procesos de obtención tanto de biodiesel como de bioetanol y/o biometa-nol.

- Presentar y solucionar los inconvenientes a la hora de usar biocombustibles en motores de combustión interna y en otros sistemas de valorización energética.
- Analizar y optimizar los procesos de combustión de biomasa y biocarburantes.
- Calcular la eficiencia energética de las instalaciones de aprovechamiento y de los motores consumidores de biomasa y/o biocarburantes.
- Ser capaces de tipificar, controlar y limitar el impacto de las emisiones provenientes de la combustión de biomasa y/o biocarburantes

Es importante puntualizar que estas competencias se adquieren de una forma más profunda y con carácter práctico e investigador comparativamente con las competencias similares de la asignatura Energía de la Biomasa de este mismo plan de estudios.

Además en esta asignatura se trabajan estas competencias complementarias:

- Capacidad de organización y planificación.
- Capacidad de búsqueda y gestión de información.
- Resolución de problemas abiertos.
- Capacidad para desarrollo de proyectos específicos.
- Trabajo en equipo.
- Adaptación a nuevas situaciones.
- Capacidad de análisis de problemas.
- Capacidades para aplicar los conocimientos a la práctica.
- Habilidad de realizar trabajo autónomo.
- Preocupación por la calidad.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB16 - Ser capaces de fomentar, en contextos profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

T4 - Utilizar con solvencia los recursos de información

T2 - Trabajar en equipo

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

No existen datos

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de teoría y seminarios	40	50
Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos	16	50
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	22	45
Tutorías	4	50



Visitas a instalaciones	8	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Información en las guías docentes de cada curso		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	90.0	100.0
Informe de prácticas	0.0	10.0
<b>NIVEL 2: Monitorización y Control de Plantas de Energías Renovables</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar las tecnologías disponibles para la monitorización y automatización de procesos en las plantas de generación de energías renovables.</li> <li>2. Describir, analizar y comparar las aplicaciones de las tecnologías 4.0 al ámbito del control y supervisión de plantas de generación de energías renovables.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Tecnologías para la monitorización y automatización en plantas de generación de energías renovables. Monitorización y automatización en Plantas Fotovoltaicas. Monitorización y Automatización en Plantas con generación Eólica. Tecnologías 4.0 para la gestión y control de plantas de Energías Renovables.</p> <p>Programa de teoría</p> <p><b>1. Introducción</b></p> <p>Arquitectura general para la automatización de plantas de EERR. Control Local de la generación. Supervisión mediante sistemas SCADA. Seguridad informática en plantas EERR. Control integral de plantas EERR. Ejemplos en plantas Termosolares, fotovoltaicas, eólicas e hidroeléctricas.</p> <p><b>2. Tecnologías para la Automatización y monitorización aplicables a plantas de EERR.</b></p> <p>Tecnologías PLC aplicadas a EERR. Tecnologías de Buses de Campo aplicadas a EERR. Tecnologías SCADA aplicables a EERR. Tecnologías para la integración vertical con ERP. Aplicación a la teleoperación de plantas EERR.</p>		



**3. Automatización de Procesos en plantas de EERR.**

Nivel de instrumentación. Integración de sensores en la cadena de automatización: medida de la velocidad y orientación del viento, inclinación de estructuras móviles, irradiancia, intensidad, voltaje, potencia generadas. Integración de actuadores en la cadena de automatización. Generación de históricos de datos. Comunicaciones industriales para generación distribuida.

**4. Monitorización y Automatización en Plantas Fotovoltaicas con Seguidores Solares.**

Algoritmo de Seguimiento solar. Control y monitorización de Seguidor Solar.

**5. Monitorización y Automatización de Procesos en Plantas Eólicas.**

Monitorización y automatización de los procesos de orientación y control de velocidad de la turbina eólica. Automatización y monitorización integral de aerogeneradores.

**6. Control integral de Plantas EERR.**

Estación de control y mando integradas para plantas EERR con generación distribuida. Integración con ERPs para gestión integral.

**7. Tecnologías 4.0 aplicables a la gestión integral de plantas EERR.**

Revisión a las tecnologías 4.0. Tecnologías de Drones para fotogrametría y termografía aéreas. Ciberseguridad para seguridad perimetral. Herramientas de computación en la nube para la integración y gestión integral del negocio. Big Data para la predicción aplicado al control y automatización de plantas EERR.

Programa de prácticas

Práctica 1. Descripción de las tecnologías SIMATIC S7 aplicables a las EERR.

Práctica 2. Configuración de Equipos y Redes TIA Portal para Planta Eólica.

Práctica 3. Primera aplicación para teleoperación de Seguidor Solar.

Práctica 4. Lectura de la velocidad del viento. Generación de históricos.

Práctica 5. Lectura de la dirección del viento. Generación de históricos.

Práctica 6. Lectura de la inclinación de estructuras móviles. Generación de históricos.

Práctica 7. Lectura de Irradiancia. Generación de históricos.

Práctica 8: Control de actuadores para estructuras móviles.

Práctica 9. Comunicaciones industriales para generación distribuida.

Práctica 10. Implementación de Algoritmo de Seguimiento solar.

Práctica 11. Control PLC y monitorización de Seguidor Solar.

Práctica 12. Control PLC y monitorización de turbina eólica.

Práctica 13. Control Integral de planta eólico-fotovoltaica.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CB17 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad

CB18 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios



CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
T4 - Utilizar con solvencia los recursos de información		
T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos		
T2 - Trabajar en equipo		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
A3 - Conocer las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase de teoría y seminarios	37	41
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	21	71
Tutorías	10	60
Actividades de Evaluación Formativas y/o Autoevaluación	1	100
Pruebas de evaluación sumativa	21	5
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Información en las guías docentes de cada curso		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	60.0	100.0
Informe de prácticas	0.0	40.0
<b>NIVEL 2: Redes Eléctricas con Generación Distribuida</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	



LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>RA 1. Reconocer las aplicaciones de la generación distribuida dentro de las fuentes de energías renovables.            RA 2. Diferenciar los diferentes tipos de configuración de fuentes de energías renovables, sus características y sus limitaciones más significativas            RA 3. Analizar las problemáticas básicas asociadas a sistemas eléctricos de potencia con alta penetración de generación distribuida.            RA 4. Saber evaluar el potencial de generación distribuida disponible a partir de simulaciones.            RA 5. Conocer las protecciones y la gestión de redes eléctricos con alta penetración de generación distribuida.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Programa de teoría            UD 1. Introducción a la Generación Distribuida.            UD 2. Actores que intervienen en la ubicación de la Generación.            UD 3. Calidad del suministro.            UD 4. Comportamiento dinámico y estático de la red active.            UD 5. Plan de protecciones en sistemas eléctricos con Gestión Distribuida.            UD 6. Sistemas de interconexión.            UD 7. Control de frecuencia y tensión en redes con Generación Distribuida.            Programa de prácticas            1. Estudios de caso sobre calidad de suministro.            2. Estudios de caso sobre protecciones y disponibilidad de la energía.            3. Simulación de sistemas con Generación Distribuida: control de frecuencia.            4. Simulación de sistemas con Generación Distribuida: control de tensión.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias:            I1. Asimilar el cambio que se produce en el comportamiento de la red eléctrica y, por tanto en su gestión en una hipótesis de alta penetración de pequeños productores en la red eléctrica.            I2. Conocer los nuevos dispositivos que se están diseñando para trabajar en un entorno que implica el control distribuido de la red eléctrica.</p> <p>Además en esta asignatura se trabajan estas competencias complementarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptación a nuevas situaciones.</li> <li>- Capacidad de análisis de problemas.</li> <li>- Preocupación por la calidad.</li> <li>- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.</li> <li>- Aprendizaje autónomo.</li> <li>- Sensibilidad hacia temas medioambientales.</li> <li>- Creatividad e innovación.</li> </ul>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de teoría y seminarios	36	50



Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos	18	50
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	18	50
Tutorías	15	20
Pruebas de evaluación sumativa	3	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Información en las guías docentes de cada curso		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita individual	70.0	90.0
Prueba escrita sobre prácticas, Ejercicios, Casos prácticos propuestos o Entregables	10.0	30.0
<b>NIVEL 2: Proyectos de Ingeniería en Energías Renovables</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dimensionar y seleccionar la alternativa técnica más adecuada para un proyecto de energías renovables.</li> <li>2. Dominar y calcular la viabilidad económica de nuevos proyectos empresariales en el campo de las energías renovables.</li> <li>3. Gestionar proyectos de energías renovables en un entorno complejo y cambiante.</li> <li>4. Analizar los aspectos económicos y legales que afectan al desarrollo de proyectos energéticos basados en energías renovables.</li> <li>5. Elaborar estudios de viabilidad</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Programa de teoría</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a las EERR. Marco legal</li> <li>2. El proyecto de instalaciones de EERR</li> <li>3. Análisis de recurso</li> <li>4. Análisis de tecnologías</li> </ol>		



5. Análisis económico de instalaciones de EERR
6. Tramitación de proyectos de instalaciones de EERR
7. Construcción y puesta en marcha de instalaciones de EERR

Programa de prácticas

Utilización de herramientas informáticas para

1. Pre-dimensionamiento de una instalación de EERR
2. Análisis económico y cálculo de la rentabilidad de un proyecto de EERR

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias:

- K1. Estar formado para desarrollar y gestionar proyectos de energías renovables en un entorno complejo y cambiante.
- K2. Tener formación en los aspectos económicos y legales que permita desarrollar los proyectos energéticos basados en energías renovables.
- K3. Saber planificar en recursos, coste y tiempo un proyecto de energías renovables así como la planificación en ejecución del mismo.
- K4. Conocer el marco legal que afecta a las energías renovables, así como toda la tramitación administrativa tanto en procedimiento, plazos y documentación necesaria.

Además en esta asignatura se trabajan estas competencias complementarias:

- Capacidad de organización y planificación.
- Capacidad de búsqueda y gestión de información.
- Resolución de problemas abiertos.
- Adaptación a nuevas situaciones.
- Capacidad de análisis de problemas.
- Preocupación por la calidad.
- Aprendizaje autónomo.
- Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Creatividad e innovación.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB19 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio

CB17 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad

CB18 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB16 - Ser capaces de fomentar, en contextos profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES



T6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones		
T7 - Diseñar y emprender proyectos innovadores		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clase de teoría y seminarios	39	38.5
Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos	9	100
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	6	100
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	32	6
Tutorías	3	100
Pruebas de evaluación sumativa	1	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Información en las guías docentes de cada curso		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita individual	20.0	40.0
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	60.0	80.0
<b>NIVEL 2: Planificación y Toma de Decisiones en Energías Renovables</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		



R.A.1: Que el alumno adquiera los conocimientos para saber planificar en recursos, coste y tiempo un proyecto de energías renovables así como la planificación en ejecución del mismo y el control de la ejecución del proyecto.  
R.A.2: Que el alumno sepa plantear un problema de toma de decisiones en energías renovables así como aplicar distintos métodos para su resolución

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Planificación de recursos, costes tiempo en proyectos de energías renovables, planificación de ejecución. Marco legal de las energías renovables y tramitación administrativa. Toma de decisiones en energías renovables. Métodos de decisión multicriterio.

Programa de teoría

UD.1. Planificación en energías renovables.

Situación actual de las energías renovables.

Análisis del marco legal que afecta a las Energías Renovables.

Aspectos administrativos: licencias, plazos y documentación necesaria.

Planificación de recursos-coste-tiempo.

UD. 2. Toma de decisiones en energías renovables.

Conceptos básicos sobre decisión.

Clasificación de los problemas de decisión.

Fases de los problemas de toma de decisión multicriterio.

Principales métodos de toma de decisión multicriterio discretos (MCDM).

Aplicación del MCDM en energías renovables.

Sistemas avanzados de toma de decisión.

Programa de prácticas

El programa de prácticas está dividido en dos partes, por un lado prácticas de aula en la que se plantea una serie de casos prácticos a realizar en el aula y a presentar como entregables. Y por otro lado el desarrollo de un proyecto a lo largo de todo el cuatrimestre.

Práctica 1. Situación actual de las energías renovables.

Práctica 2. Normativa y tramitación de proyectos de energías renovables.

Práctica 3. Planificación de proyectos de energías renovables.

Práctica 4. Planificación con MS Project de un Parque Eólico y un Huerto Solar.

Práctica 5. Aplicación de la metodología AHP a problemas de energías renovables.

Práctica 6. Aplicación del método TOPSIS a problemas de energías renovables Trabajo en grupo (T).

Realización trabajo fin asignatura y exposición de trabajo

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Con la realización de esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias:

K1. Estar formado para desarrollar y gestionar proyectos de energías renovables en un entorno complejo y cambiante.

K5. Saber plantear un problema de toma de decisiones en energías renovables así como aplicar distintos métodos para su resolución.

Además en esta asignatura se trabajan estas competencias complementarias:

- Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB19 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio

CB17 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad

CB18 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

No existen datos



5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de teoría y seminarios	24	58
Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos	24	33
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	12	33
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	23	17
Tutorías	7	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Información en las guías docentes de cada curso		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita sobre prácticas, Ejercicios, Casos prácticos propuestos o Entregables	60.0	70.0
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	30.0	40.0
NIVEL 2: Análisis del impacto ambiental y económico de las Energías Renovables		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>R.A.1: Medir de un modo científico los impactos producidos y evitados por un generador de energía renovable durante su ciclo de vida, siguiendo principalmente el método descrito en el ISO 14040.</p> <p>R.A.2: Buscar fuentes de información fiables de cara a medir los impactos económicos y medioambientales de un proyecto de energías renovables.</p> <p>R.A.3: Interpretar los resultados del análisis de ciclo de vida, ya sea en términos de impactos o de categorías de impactos.</p> <p>R.A.4: Planificar en recursos, coste y tiempo un proyecto de energías renovables así como la planificación en ejecución del mismo y el control de la ejecución del proyecto.</p> <p>R.A.5: Evaluar los costes económicos evitados gracias al uso de las energías renovables aplicando la metodología de coste de ciclo de vida.</p>		



R.A.6: Plantear un problema de toma de decisiones en energías renovables así como aplicar distintos métodos para su resolución.  
R.A.7: Manejar las herramientas informáticas que ayudan en la aplicación del análisis económico y/o de impactos de las energías renovables.

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Evaluación de impacto ambiental, Análisis de ciclo de vida, Análisis de coste de ciclo de vida o estudio de impacto económico de la utilización de las EERR, Financiación de proyectos de EERR, Gestión de riesgos financieros en proyectos de EERR.

UD.1. Introducción al Análisis de ciclo de vida (ACV) de las EERR  
UD.2. Introducción y aplicación de herramientas de apoyo al ACV  
UD. 3. Análisis de coste de ciclo de vida de las EERR

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Los estudiantes, al finalizar sus estudios de Máster Universitario en Energías Renovables, deberán haber alcanzado las siguientes competencias:  
M1. Aplicar una metodología de análisis de impacto medioambiental que supone la utilización de las energías renovables, desde su fabricación hasta su fin de vida  
M2. Hacer un análisis económico del impacto de la utilización de las energías renovables, también denominado coste de ciclo de vida.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB19 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio

CB17 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad

CB18 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

T4 - Utilizar con solvencia los recursos de información

T2 - Trabajar en equipo

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

No existen datos

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de teoría y seminarios	30	50
Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos	24	37.5
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	15	40
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	18	16.7
Tutorías	3	100

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Información en las guías docentes de cada curso



5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita sobre prácticas, Ejercicios, Casos prácticos propuestos o Entregables	50.0	60.0
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	40.0	50.0
NIVEL 2: Nanotecnología aplicada a las energías renovables		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>RA1: Adquirir conocimiento de base acerca de la Nanotecnología.</p> <p>RA2: Conocer la utilidad del empleo de la Nanotecnología en el campo de las EERR como tecnología para la eficiencia y el ahorro energético.</p> <p>RA3: Comprender los fundamentos de la generación de electricidad mediante una célula solar, su optimización con el empleo de la Nanotecnología y sus principales aplicaciones.</p> <p>RA4: Conocer los avances recientes en el uso de materiales nanoestructurados para la fabricación de Pilas y Acumuladores</p> <p>RA5. Ser consciente de los efectos contaminantes asociados a la utilización de dichos sistemas de almacenamiento</p> <p>RA6. Comprender la utilización del hidrógeno como fuel en las celdas de combustible</p> <p>RA7: Realizar la síntesis de un material nanoestructurado con aplicación en las EERR y de interpretar su difractograma de RX.</p> <p>RA8: Plantear y realizar un trabajo de investigación sencillo de aplicación de la Nanotecnología a las EERR.</p> <p>RA9: Conocer como se aplica la tecnología en otros campos de las energías renovables.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>La asignatura se divide en cinco Unidades Didácticas en las que se desarrolla la aplicación de la Nanotecnología a la Ingeniería de los Sistemas Fotovoltaicos, el Almacenamiento de Energía, las Células de Combustible y otros campos de las energías renovables.</p> <p>UD.1. Introducción</p> <p>UD.2. Nanotecnología en la Ingeniería de los Sistemas Fotovoltaicos</p> <p>UD.3. Nanotecnología en el Almacenamiento de Energía</p> <p>UD.4. Nanotecnología en las Células de Combustible</p> <p>UD.5. Nanotecnología en otros Campos de las Energías Renovables</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
La asignatura contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:		



- D3. Comprender los fundamentos de la generación de electricidad mediante una célula solar
- D6. Conocer las principales aplicaciones de la energía solar fotovoltaica
- J3. Conocer los avances recientes en el uso de nuevos materiales para la fabricación de Pilas y Acumuladores
- J4. Ser consciente de los efectos contaminantes asociados a la utilización de dichos sistemas de almacenamiento
- J5. Comprender la utilización del hidrógeno como fuel en las celdas de combustible

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

T2 - Trabajar en equipo

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

No existen datos

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de teoría y seminarios	24	50
Prueba escrita de prácticas, Resolución de ejercicios o Casos prácticos	16	37.5
Sesiones prácticas en laboratorio y/o en aula de informática	24	25
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	21	5
Tutorías	3	100
Visitas a instalaciones	2	100

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

Información en las guías docentes de cada curso

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita sobre prácticas, Ejercicios, Casos prácticos propuestos o Entregables	20.0	30.0
Trabajo individual o en grupo, informe y exposición	30.0	50.0
Informe de prácticas	20.0	30.0
Participación en clase	5.0	10.0

**5.5 NIVEL 1: Trabajo Fin de Máster**

**5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1**

**NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**



<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	18	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
18		
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>El TFM es la culminación del título de Máster Universitario en Energías Renovables y, como tal, debe permitir al estudiante el desarrollo de competencias y habilidades adquiridas durante el período de formación. La temática a seguir por el estudiante estará directamente relacionada con su actividad profesional presente o futura y será en todo caso estimulante para su desarrollo profesional posterior. En particular se espera que con la realización del TFM que los estudiantes puedan alcanzar las metas siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buscar, extraer y sintetizar información relevante de textos especializados.</li> <li>2. Organizar y usar información procedente de diferentes contextos.</li> <li>3. Analizar y comprender contenidos de diversos ámbitos de conocimiento.</li> <li>4. Pensar de forma razonada y crítica acerca de cuestiones relacionadas con el ámbito de las energías renovables y su integración como recursos energéticos.</li> <li>5. Sintetizar los conocimientos adquiridos a lo largo de los cursos a la práctica a través de la elaboración y defensa de argumentos bien documentados y contruidos.</li> <li>6. Resolver necesidades planteadas por otros expertos y profesionales.</li> <li>7. Articular un texto escrito que sintetice y recoja los principales hallazgos del proceso de elaboración del TFM, siguiendo los estándares académicos al respecto.</li> <li>8. Elaborar una presentación resumida destinada a su posterior lectura y defensa ante un tribunal universitario en acto público.</li> <li>9. Desarrollar con el debido rigor el acto de lectura y defensa del TFM.</li> <li>10. Expresarse correctamente de forma oral y escrita.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>El TFM atenderá a una de las siguientes tipologías básicas, las cuales se desarrollarán en función de los objetivos propios propuestos en cada caso:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Proyectos de desarrollo de productos o servicios: incluyen propuestas de diseño e incluso implementación de prototipos relacionados con aprovechamiento de recursos energéticos renovables y eficiencia energética. Igualmente, pueden incluir procesos e instalaciones en cualquier ámbito de las renovables, involucrando proyectos de carácter integral y/o de naturaleza profesional.</li> <li>b) Estudios técnicos, económicos y/o de planificación: realización de estudios energéticos vinculados a sistemas, servicios o mercados relacionados con los campos propios de la titulación, que versen sobre cualquiera de los aspectos de diseño, planificación, producción, gestión, explotación, comunicación y/o información relacionado con recursos energéticos renovables o eficiencia energética; pudiendo incluir alternativas técnicas con evaluaciones económicas, planificaciones y explotación de recursos así como discusión y valoración de los resultados.</li> <li>c) Trabajos teóricos#experimentales: propuestas de naturaleza teórica, computacional y/o experimental, que constituyan una contribución a la técnica en los diversos campos de estudio de la titulación, incluyendo, cuando proceda, evaluación económica discusión y valoración de los resultados.</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB19 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio		
CB17 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad		
CB18 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento		



CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
CB16 - Ser capaces de fomentar, en contextos profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
T4 - Utilizar con solvencia los recursos de información		
T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos		
T6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones		
T7 - Diseñar y emprender proyectos innovadores		
T1 - Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz		
T3 - Continuar aprendiendo de forma autónoma		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
A1 - Conocer los principales problemas relacionados con la sostenibilidad energética		
A2 - Conocer de forma introductoria el impacto social y ambiental de las distintas tecnologías energéticas		
A3 - Conocer las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Tutorías	72	100
Desarrollo y elaboración de la documentación ligada al TFM	465	0
Defensa del TFM	3	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Información en las guías docentes de cada curso		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Rúbrica de la propuesta del TFM	10.0	20.0
Rúbrica de la memoria del TFM	30.0	50.0
Rúbrica de la defensa del TFM	20.0	30.0
Rúbrica del grado de complejidad del TFM	10.0	20.0



## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Politécnica de Cartagena	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	12	33,3	9,5
Universidad Politécnica de Cartagena	Profesor Contratado Doctor	16	100	17,3
Universidad Politécnica de Cartagena	Profesor Colaborador o Colaborador Diplomado	8	50	3
Universidad Politécnica de Cartagena	Catedrático de Escuela Universitaria	4	100	2,4
Universidad Politécnica de Cartagena	Profesor Titular de Universidad	52	100	61,3
Universidad Politécnica de Cartagena	Profesor Titular de Escuela Universitaria	8	50	6,5
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
80	10	90
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p>Al planificar las enseñanzas, los responsables del diseño del título distribuyen las competencias y resultados del aprendizaje del mismo en los diferentes módulos, materias y asignaturas. Los métodos para evaluar el logro de los resultados del aprendizaje se concretan también en los módulos, materias y asignaturas incluidas en el plan de estudios y en las guías docentes de las asignaturas, elaboradas cada curso académico por el departamento responsable de su docencia.</p> <p>Aplicando el Sistema de Garantía Interna de Calidad del Centro al título, cada curso académico se realiza su seguimiento con el objetivo de garantizar que responde a las necesidades de la sociedad y de los estudiantes y de que éstos adquieren las competencias fijadas en la memoria. Este proceso incluye la evaluación periódica de los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización y desarrollo.</li> <li>• Información y transparencia.</li> <li>• Sistema de Garantía Interno de la Calidad.</li> <li>• Personal académico.</li> <li>• Personal de apoyo, recursos materiales y servicios.</li> <li>• Resultados de aprendizaje.</li> <li>• Indicadores de satisfacción y rendimiento.</li> </ul> <p>En concreto, para analizar los resultados del aprendizaje se reflexiona, a partir de evidencias, sobre:</p>		



- Las actividades formativas, sus metodologías docentes y los sistemas de evaluación empleados con el fin de conocer si son adecuados y se ajustan razonablemente al objetivo de la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos.
- Los resultados de aprendizaje alcanzados con el fin de conocer si estos satisfacen los objetivos del programa formativo y se adecúan a su nivel en el MECES.

Para analizar la satisfacción y el rendimiento se reflexiona, a partir de evidencias, sobre:

- La evolución de los principales datos e indicadores del título (número de estudiantes de nuevo ingreso por curso académico, tasa de graduación, tasa de abandono, tasa de eficiencia, tasa de rendimiento y tasa de éxito) con el fin de saber si son adecuados, de acuerdo con su ámbito temático y entorno en el que se inserta el título y es coherente con las características de los estudiantes de nuevo ingreso.
- La satisfacción de los estudiantes, del profesorado, de los egresados y de otros grupos de interés con el fin de saber si es adecuada.
- Los valores de los indicadores de inserción laboral de los egresados del título con el fin de saber si son adecuados al contexto científico, socio-económico y profesional del título.

Como consecuencia del seguimiento interno y la evaluación externa periódica del título se buscará la mejora continua del programa formativo poniendo en marcha acciones que quedarán recogidas en un plan de mejora. La forma en la que se lleva a cabo el seguimiento y mejora del título está descrita en el Manual de la Calidad y en los procedimientos de seguimiento interno y de definición de planes de mejora.

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	<a href="http://www.upct.es/estudios/master/2114/calidad.php">http://www.upct.es/estudios/master/2114/calidad.php</a>
--------	---

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

<b>10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN</b>	
CURSO DE INICIO	2009
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
<b>10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN</b>	
No se contempla procedimientos de adaptación.	
<b>10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN</b>	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
3002796-30013311	Máster Universitario en Energías Renovables-Universidad Politécnica de Cartagena

## 11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

<b>11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
██████████	Patricio	Franco	Chumillas
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
ETSII, Dr Fleming, s/n	30202	Murcia	Cartagena
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
██████████	██████████	██████████	Director de la ETSII
<b>11.2 REPRESENTANTE LEGAL</b>			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
██████████	Alejandro	Díaz	Morcillo
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Plaza Cronista Isidoro Valverde, s/n	30202	Murcia	Cartagena
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
██████████	██████████	██████████	Rector
<b>11.3 SOLICITANTE</b>			
El responsable del título no es el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
██████████	JOSE LUÍS	MUÑOZ	LOZANO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Plaza Cronista Isidoro Valverde, Edif. La Milagrosa s/n	30202	Murcia	Cartagena
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
██████████	██████████	██████████	██████████



[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	Vicerrector de Ordenación Académica y Calidad
------------	------------	------------	---



## Apartado 2: Anexo 1

Nombre :RespuestaIP\_01-17-19\_rev1.pdf

HASH SHA1 :0307A2F9CCB6D1E11AD47F5A327A60F2FD303D46

Código CSV :340687316925173151151874

Ver Fichero: RespuestaIP\_01-17-19\_rev1.pdf



#### **Apartado 4: Anexo 1**

**Nombre** :4.1.SistemaInformacioPrevia.pdf

**HASH SHA1** :589B53D3A15C14006A6177003B1932CD2DC36DDE

**Código CSV** :298532103454346352472080

**Ver Fichero**: 4.1.SistemaInformacioPrevia.pdf



## Apartado 5: Anexo 1

Nombre :05-07-2019-Descripción del plan de estudios- MODIFICA2019\_rev2.pdf

HASH SHA1 :1FC806E8D6DF05773FF881AA025F58A1716D98E8

Código CSV :340684604920704769850877

Ver Fichero: 05-07-2019-Descripción del plan de estudios- MODIFICA2019\_rev2.pdf



## Apartado 6: Anexo 1

Nombre :profesores\_que\_imparten\_en\_el\_máster.pdf

HASH SHA1 :55C26DBEF54F40A16A698E5CBD14CC739EF1F4A4

Código CSV :85189955617034420883466

Ver Fichero: profesores\_que\_imparten\_en\_el\_máster.pdf



## Apartado 6: Anexo 2

Nombre : otros\_recursos\_humanos.pdf

HASH SHA1 :89BDCC007D57EBB68B17D660251B9A409162E7DC

Código CSV :85189987310696475147930

Ver Fichero: otros\_recursos\_humanos.pdf



## Apartado 7: Anexo 1

Nombre :justificación\_material.pdf

HASH SHA1 :C169B05A97E8A407A54D28F132F8D28E481E13FD

Código CSV :85190014643368083714056

Ver Fichero: justificación\_material.pdf



## Apartado 8: Anexo 1

Nombre :egresados.pdf

HASH SHA1 :58BFB941FB21DE7DDC2E985B82743965644955FF

Código CSV :85190034116339141701120

Ver Fichero: egresados.pdf



## Apartado 10: Anexo 1

Nombre :calendario.pdf

HASH SHA1 :D19025C67E06ECE986A6295E08E93F0785826D00

Código CSV :85190052013751964534154

Ver Fichero: calendario.pdf



