



Universidad
Politécnica
de Cartagena




Guía docente de la asignatura

Centrales Eléctricas y Energías Renovables



Titulación: Grado en: Grado en Ingeniería Eléctrica

CSV:	jQ6bhuedCKSvrdZaLlia7rgSG	Fecha:	16/01/2019 13:05:44	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/jQ6bhuedCKSvrdZaLlia7rgSG		Página:	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Centrales Eléctricas y Energías Renovables				
Materia*	Recursos energéticos. Sistema eléctrico. Centrales eléctricas.				
Módulo*	Materia Específica				
Código	506103010				
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica				
Plan de estudios	Decreto nº 269/2009 de 31 de Julio				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	Segundo	Curso	Tercero
Idioma	Castellano				
ECTS	4'5	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	135

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Juan Martínez Tudela		
Departamento	Ingeniería Eléctrica		
Área de conocimiento	Ingeniería Eléctrica		
Ubicación del despacho	2ª Planta Antiguo Hospital de Marina		
Teléfono	968 325482	Fax	968 325356
Correo electrónico	Juan.Tudela@upct.es		
URL / WEB	http://moodle.upct.es www.upct.es/die		
Horario de atención / Tutorías	Consultar en Aula virtual o en la web del Departamento		
Ubicación durante las tutorías	Despacho del profesor		

Titulación	Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad Electricidad
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Escuela Universitaria
Año de ingreso en la UPCT	01-05-1991
Nº de quinquenios (si procede)	Cinco
Líneas de investigación (si procede)	Ingeniería Eléctrica y Energía Renovables
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	Profesor Titular de Tecnología Eléctrica (Secundaria)
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

El desarrollo humano desde sus orígenes ha empleado diferentes formas de energía de acuerdo con las necesidades y disponibilidades de cada momento y lugar. Los primeros recursos utilizados por la humanidad estaban basados en las energías renovables en forma de biomasa, viento, agua y sol. Actualmente debido al encarecimiento y posible escasez de los recursos energéticos no renovables las fuentes tradicionales vuelven a adquirir protagonismo coexistiendo con las no renovables. El escenario descrito contextualiza la asignatura de “Centrales Eléctricas y Energías Renovables”, cuyos objetivos son que los alumnos adquieran los conocimientos básicos relacionados con las fuentes de energía primarias, que conozcan las distintas tecnologías convencionales y no convencionales empleadas en su transformación en energía eléctrica y que sepan cómo se integran cada una de las tecnologías en el sistema eléctrico.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura pretende desarrollar las competencias de ámbito profesional y técnico de las áreas del diseño, la generación, el mantenimiento y la explotación de plantas renovables. Para ello en primer lugar se expondrán los conceptos de energía y sus fuentes, mostrará una visión de conjunto del sistema eléctrico, planteará la problemática del binomio producción-demanda, pasando después a un estudio individualizado y detallado de las diferentes formas de producción de energía eléctrica, haciendo más énfasis en las renovables que tienen una mayor porcentaje de participación en el conjunto del sistema generador.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura de “Centrales Eléctricas y Energía Renovables” se imparte en segundo cuatrimestre del 3º curso, por lo tanto se entiende que el alumno habrá adquirido los conocimientos y habilidades de las asignaturas de Física, Química, Termodinámica, Mecánica de Fluidos, Máquinas Eléctricas y Fundamentos de Electrónica, los cuales les serán necesarios para la adquisición de las habilidades y conocimientos de esta asignatura. Su carácter multidisciplinar permite que se complemente con otras materias obligatorias específicas que se imparten en el mismo curso como son: “Ingeniería de Fluidos y Centrales Hidroeléctricas”, “Máquinas y Centrales Térmicas”. Y también sirve de base para asignaturas optativas como: “Energía Solar Fotovoltaica”, “Energía Eólica”, Tecnología Nuclear”, “Tecnología Energética”, “Calidad del Sistema Eléctrico de Potencia”.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

Ninguna, pero se recomienda haber cursado y adquirido las competencias de las asignaturas: Termodinámica, Máquinas Eléctricas, Mecánica de Fluidos, Máquinas y Centrales Térmicas.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda saber utilizar programas de edición de textos y dibujo técnico tipo: Openoffice, Microsoft Office, Sketchup, Autocad. Estas herramientas informáticas son necesarias para elaborar los informes de prácticas e interpretar la información que se facilita para la ejecución de las tareas propuestas.

3.6. Medidas especiales previstas

El alumno que por sus circunstancias pueda necesitar de medidas especiales deberá comunicarlo al profesor la primera semana del cuatrimestre.

CSV:	jQ6bhuedCKSvrdZaLlia7rgSG		Fecha:	16/01/2019 13:05:44
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/jQ6bhuedCKSvrdZaLlia7rgSG		Página:	3/12



4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

- Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
- Conocimiento aplicado sobre energías renovables.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

- Capacidad de integrarse en un equipo de trabajo, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con sentido de responsabilidad individual y colectivo, con el objetivo de conseguir un determinado resultado.
- Analizar la conveniencia o no del trabajo en equipo, formar equipos, resolver problemas, valorar las aportaciones individuales y la efectividad del trabajo, coordinar la presentación de resultados y saber crear un liderazgo colectivo.

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

1. Conocer y saber valorar las fuentes de energía terrestres, considerando su disponibilidad y duración.
2. Conocer los aspectos económicos y medioambientales derivados del uso de las energías primarias.
3. Conocer los parámetros característicos del vector energético electricidad, teniendo en cuenta la interacción entre producción y demanda.
4. Conocer la estructura del sistema eléctrico y el funcionamiento del mercado eléctrico.
5. Comprender los principios de funcionamiento de los distintos tipos de centrales térmicas no renovables.
6. Identificar y recordar los elementos constituyentes de los diferentes tipos de centrales térmicas no renovables.
7. Comprender los principios de funcionamiento de los distintos tipos de centrales renovables.
8. Identificar y recordar los elementos constituyentes de los distintos tipos de centrales renovables.
9. Diseñar instalaciones solares térmicas, fotovoltaicas y eólicas partiendo de parámetros básicos como: ubicación y necesidades energéticas.

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Fuentes de energía primaria empleadas en generación eléctrica. Descripción de los elementos constituyentes de las Centrales Eléctricas Clásicas. Curva de carga diaria. Curva monótona. Parámetros de la producción. Servicios auxiliares de las centrales. Instalaciones fotovoltaicas conectadas a red. Instalaciones fotovoltaicas aisladas. Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica. Mini-centrales hidroeléctricas. Centrales termo-solares, de biomasa, y de cogeneración.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UDI: Los recursos energéticos empleados en la producción de energía eléctrica.

1. Transformación de la energía solar incidente sobre la tierra.
2. Clasificación de las fuentes energéticas.
3. Recursos y reservas.
4. Consumo de energía primaria. Transformaciones de la energía primaria.
5. Problemática de la producción de energía eléctrica.
6. Soluciones.

UDII: Parámetros de la producción de energía eléctrica. Clasificación de las centrales eléctricas. Descripción de los elementos constituyentes.

1. Tensión.
2. Frecuencia.
3. Fiabilidad.
4. Clasificación de las centrales.
5. Descripción de los elementos constituyentes.
6. Sistemas auxiliares de las centrales eléctricas.
7. Sala de mando y control. Sistema SCADA.

UDIII: Cobertura de la demanda, variables y parámetros de la producción eléctrica. Estructura y funcionamiento del mercado eléctrico.

1. Aspectos técnicos del binomio producción demanda. Curva de carga diaria.
2. Curva monótona de carga.
3. Parámetros relativos a la producción.
4. Soluciones al desequilibrio entre producción y demanda. Almacenamiento de energía eléctrica. Tecnologías híbridas.
5. Ley del sector eléctrico. Funcionamiento del mercado ibérico.

UDIV: Aspectos económicos y medioambientales del uso de la energía.

1. Efectos sobre la biosfera de la explotación de las fuentes energéticas no renovables.
2. Actuaciones correctoras.
3. Costes de la energía y precio del dinero.

UDV: Centrales de energía solar térmica.

1. Origen de la energía solar térmica.
2. Potencial de la energía solar térmica.
3. Tecnologías aplicadas para aprovechar la energía solar térmica.
4. Centrales solares termoeléctricas de media y alta temperatura.
5. Coste del uso de la energía solar térmica.
6. Situación actual. Conclusiones.

UDVI: Centrales de energía solar fotovoltaica.

1. Potencial de la energía solar fotovoltaica.
2. El efecto fotovoltaico.
3. Evolución de la eficiencia en las células solares.
4. Tipos de células fotovoltaicas más empleadas en la actualidad.
5. Parámetros de funcionamiento de la célula solar.
6. Sistemas fotovoltaicos conectados a la red.
7. Sistemas fotovoltaicos autónomos.
8. Costes del uso de la energía solar fotovoltaica. Impacto ambiental.
9. Situación tecnológica actual.
10. Conclusiones.

UDVII: Centrales de energía eólica.

1. Origen y potencial del viento.
2. Componentes de los aerogeneradores.
3. Curva de potencia de un aerogenerador.
4. Estructura de los parques eólicos conectados a red.
5. Parques eólicos marinos (offshore).
6. Coste del uso de la energía eólica.
7. Impacto ambiental de la energía eólica.
8. Situación actual.
9. Conclusiones.

UDVIII: Mini-centrales hidráulicas.

1. Potencial de la energía hidráulica.
2. Elementos constituyentes de las mini-centrales hidráulicas.
3. Tipos de mini-centrales hidráulicas.
4. Evaluación de la energía producible en mini-centrales hidráulicas.
5. Costes del uso de la energía del agua.
6. Impacto medioambiental por el uso de la energía hidráulica.
7. Situación actual de la explotación de mini-centrales hidráulicas.
8. Conclusiones.

UDIX: Centrales de energía de biomasa.

1. Origen de la biomasa. Potencial de la energía de la biomasa.
2. Tecnologías empleadas en el aprovechamiento energético de la biomasa.
3. Tecnologías empleadas en el aprovechamiento energético de los residuos sólidos urbanos.
4. Costes del uso de la energía de la biomasa.
5. Impacto medioambiental provocado por el uso de la energía procedente de la biomasa.
6. Situación actual de la explotación de la energía de la biomasa.
7. Conclusiones.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Las prácticas se realizarán durante el horario de clase en el aula habitual de teoría o en el aula de informática según las características o las fases de las prácticas. Éstas consistirán en la realización de actividades y trabajos individuales o en grupo orientados por el profesor, cuya finalidad es la profundización en los contenidos del temario. En la realización de las mismas se emplearán aplicaciones informáticas como: PVSIST (programa de cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas; ACSOL, BURDENS, CALSOLAR (programas de cálculo de instalaciones solares térmicas); PVGIS (programa de cálculo solar térmico y fotovoltaico de la Comisión Europea); Calculadora de hora solar pico de hmsistemas.es; Sunny Design de SMA Siemens (programa libre para el diseño de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de distribución eléctrica); Mapa Eólico de España, aplicación del IDAE que permite determinar el potencial eólico de un punto geográfico.

CSV:	jQ6bhuedCKSvrdZaLlIa7rgSG		Fecha:	16/01/2019 13:05:44
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/jQ6bhuedCKSvrdZaLlIa7rgSG		Página:	6/12



Las prácticas a realizar son las siguientes:

P I. Cálculo y diseño de una instalación fotovoltaica conectada a la red.

P II. Cálculo y diseño de una instalación fotovoltaica aislada de la red.

P III. Cálculo y diseño de una instalación termo-solar.

P IV. Cálculo de la energía eléctrica producible en una instalación eólica.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

UDI: Los recursos energéticos empleados en la producción de energía eléctrica.

- Conocer las fuentes de energía disponibles en la Tierra y su clasificación de acuerdo con su origen y duración.
- Saber distinguir entre energía primaria y energía disponible.
- Diferenciar los conceptos de recurso y reserva.
- Conocer la situación actual de los recursos energéticos y su duración prevista.
- Conocer las ventajas e inconvenientes del uso de la electricidad como vectorenergético.

UDII: Parámetros de la producción de energía eléctrica. Clasificación de las centrales eléctricas. Descripción de los elementos constituyentes.

- Saber cómo intervienen los parámetros de tensión y frecuencia en la calidad del suministro eléctrico.
- Conocer la importancia de la fiabilidad del sistema eléctrico y saber cómo se consigue un sistema eléctrico fiable.
- Saber cómo se clasifican las centrales atendiendo al tipo de fuente de energía primaria que emplean y el papel que desempeñan dentro del sistema eléctrico.
- Conocer los elementos constituyentes de las distintas centrales empeladas en la generación de energía eléctrica de forma comercial.

UDIII: Cobertura de la demanda, variables y parámetros de la producción eléctrica. Estructura y funcionamiento del mercado eléctrico.

- Conocer los aspectos técnicos sobre el equilibrio entre producción y demanda eléctrica.
- Saber cómo se obtienen las curvas de carga diaria y la curva monótona de carga.

CSV:	jQ6bhuedCKSvrdZaLlia7rgSG	Fecha:	16/01/2019 13:05:44
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.		
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E		
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/jQ6bhuedCKSvrdZaLlia7rgSG	Página:	7/12



- Conocer las posibles soluciones al desequilibrio entre producción y demanda eléctrica, basadas en el almacenamiento de energía.
- Conocer la ley del Sector Eléctrico que rige el funcionamiento del mercado eléctrico.

UDIV: Aspectos económicos y medioambientales del uso de la energía.

- Conocer los efectos que producen sobre la biosfera los elementos contaminantes emitidos a consecuencia del uso de las fuentes de energía no renovable.
- Saber cuáles son las acciones correctoras que evitarían o mitigarían los efectos de la contaminación.
- Saber distinguir entre coste y precio de la energía.

UDV: Centrales de energía solar térmica.

- Saber el origen, medida y análisis energéticos del sol.
- Conocer los distintos tipos de aprovechamiento de la energía solar térmica.
- Conocer los elementos constituyentes de una instalación solar térmica de baja, media y alta temperatura.
- Calcular y diseñar una instalación solar térmica de baja temperatura.

UDVI: Centrales de energía solar fotovoltaica.

- Entender el principio de generación eléctrica a partir de sistemas fotovoltaicos.
- Conocer la evolución y los diferentes tipos de células solares.
- Conocer los parámetros de funcionamiento de las células solares.
- Adquirir conocimientos sobre las instalaciones fotovoltaicas y los componentes fundamentales de las mismas.
- Calcular y diseñar instalaciones solares aisladas y conectadas a la red eléctrica.

UDVII: Centrales de energía eólica.

- Adquirir nociones sobre el origen, medida y análisis del viento.
- Conocer algunos principios aerodinámicos aplicados a las turbinas eólicas.
- Saber cuáles son los elementos constituyentes de los aerogeneradores y las funciones que cumplen cada uno de ellos.
- Conocer la estructura de un parque eólico conectado a red
- Saber calcular la energía eléctrica producible por una instalación eólica.

UDVIII: Mini-centrales hidráulicas.

- Adquirir nociones sobre la evaluación del potencial hidráulico.
- Conocer los elementos constituyentes de una mini-central hidráulica.
- Saber diferenciar los distintos tipos de centrales mini-centrales hidráulicas.
- Conocer los elementos constituyentes de las mini-centrales hidráulicas.
- Saber cuáles son los costes asociados a la producción de energía a partir de esta fuente y sus efectos tanto positivos como negativos sobre el medio ambiente.

UDIX: Centrales de energía de biomasa.

- Conocer el origen y potencial de esta fuente energética.
- Saber distinguir los diferentes procesos de extracción de energía de la biomasa.
- Adquirir nociones sobre los costes asociados a las instalaciones de explotación de la biomasa.
- Conocer los efectos positivos y negativos de estas instalaciones sobre el medio ambiente.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva. Resolución de dudas planteadas por los alumnos	Presencial: Toma de apuntes. Planteamiento de dudas	33
		No presencial: Estudio de la materia	45
Clases prácticas	Se resolverán casos prácticos de diseño de instalaciones de generación energética basadas en energías renovables.	Presencial: Participación activa. Resolución de casos prácticos. Planteamiento de dudas	9
		No presencial: Elaboración de informes de prácticas.	12
Clases prácticas aula de informática	Se resolverán fases del diseño de las instalaciones de generación basadas en energías renovables, empleando aplicaciones informáticas de código abierto.	Presencial: Uso de aplicaciones informáticas de código abierto para la resolución y análisis de instalaciones de generación basadas en energías renovables.	3
Actividades de evaluación aditiva	Evaluación escrita (examen oficial). Pruebas tipo test de las unidades temáticas. Evaluación de los trabajos propuestos	Presencial	8
Trabajo en grupo (elaboración del informe y exposición)	Se fijan los objetivos a desarrollar por los alumnos. Se dan unas pautas para la elaboración del informe y su presentación pública.	Presencial: Los trabajos serán expuestos públicamente ante el resto de alumnos.	6
		No presencial: Consecución de los objetivos, elaboración del informe y preparación de la presentación.	10
Tutorías	Resolución de dudas sobre las unidades didácticas, las prácticas y los trabajos propuestos.	Presencial: Planteamiento de dudas durante el horario destinado a tutorías.	6
Visitas técnicas, charlas o conferencias	Apoyo didáctico durante la actividad con el fin de relacionar los contenidos vistos en clase con los de la charla o conferencia. Apoyo didáctico para identificar elementos de la instalación objeto de la visita.	Presencial: Asistencia a la visita, charla o conferencia	3
			135

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

	Resultados del aprendizaje (4.5)								
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Clase de teoría	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Clases prácticas									X
Clases prácticas aula de informática									X
Actividades de evaluación aditiva	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trabajo en grupo (elaboración del informe y exposición)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tutorías	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Visitas técnicas, charlas o conferencias	X	X	X	X	X	X	X	X	X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba tipo test	X		Se formularán cincuenta preguntas tipo test sobre conceptos y definiciones, cuyas respuestas servirán para evaluar los conocimientos teóricos adquiridos de las unidades didácticas impartidas.	30	De 1 a 8
Prueba escrita de desarrollo	X		Se formularán tres cuestiones sobre conceptos, definiciones y descripciones desarrollados en las unidades didácticas impartidas, sus respuestas servirán para evaluar los conocimientos adquiridos y la capacidad para comunicarlos por escrito.	10	De 1 a 8
Prueba escrita sobre la resolución de un caso práctico	X		Se propondrá la resolución de un caso práctico semejante a los desarrollados en las clases prácticas; con los resultados obtenidos se evaluará la capacidad de análisis y el conocimiento adquirido en el diseño de instalaciones de energía renovable.	20	9
Prueba tipo test	X		Se realizarán pruebas presenciales tipo test sobre cuestiones teóricas de las unidades temáticas impartidas, empleando como herramienta el aula virtual.	15	De 1 a 8
Resolución de casos prácticos	X		Resolución de ejercicios propuestos tras la finalización de cada práctica. Estos serán entregados a través del aula virtual en el plazo de una semana contando a partir de su propuesta.	15	9
Trabajo en grupo	X		Presentación de un informe y exposición oral del trabajo realizado en grupo	10	De 1 a 8

Tal como prevé el artículo 5.4 del Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

- **Asistencia a clase:** Se valorará la asistencia y la participación activa.
- **Pruebas tipo test:** Se programarán a lo largo del cuatrimestre pruebas tipo test, las cuales permitirán detectar las posibles deficiencias y lagunas en el aprendizaje de las materias impartidas.
- **Resolución de cuestiones y casos prácticos:** Se propondrá la resolución de cuestiones teóricas y ejercicios prácticos a través del aula virtual con el fin de fomentar la capacidad de autoevaluación.
- **Trabajo en grupo:** Los alumnos desarrollarán a lo largo del cuatrimestre un trabajo el cual será objeto de seguimiento por parte del profesor a través de las tutorías presenciales.

- **Tutorías:** Servirán para orientar al alumno en la adquisición de los conocimientos y habilidades contenidos en esta guía. Podrán ser presenciales, a través del aula virtual o por correo electrónico.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- CARTA GONZÁLEZ, J.A., CALERO PÉREZ, R., COLMENAR SANTOS, A., CASTRO GIL, M.A. Centrales de energías renovables: Generación eléctrica con energías renovables. Madrid. Pearson Educación. 2009.
- PAREJA APARICIO, M. Energía solar fotovoltaica. Cálculo de una instalación aislada. Marcombo. 2009.
- RODRÍGUEZ AMENEDO, J.L., BURGOS DÍAZ, J.C., ARNALTE GÓMEZ, S. Sistema eólico de producción de energía eléctrica. Madrid. Editorial Rueda. 2003.
- ALONSO ABELLA, M. Sistemas fotovoltaicos. Introducción al diseño y dimensionado de instalaciones de energía solar fotovoltaica. Era Solar. 2005.
- JULIAN CANTOS SERRANO. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas. Paraninfo. 2016


8.2. Bibliografía complementaria*

- ALCOR CABRERIZO, e. Instalaciones solares fotovoltaicas. Era Solar. 2008.
- TORRES PORTERO, M. El ABC de la energía solar térmica en España. Funcionamiento básico, aplicaciones prácticas. Aula Magna 2009.
- Pliego de condiciones técnicas de instalaciones de ACS. Idae. 2011
- Pliego de condiciones técnicas de instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a red. IDAE. 2009.
- Pliego de condiciones técnicas de instalaciones de energía solar fotovoltaicas aisladas de red. IDAE. 2009.

8.3. Recursos en red y otros recursos

- <http://www.aeeolica.org/>
- <http://moodle.upct.es/>
- <http://www.appa.es/>
- <http://www.sma.de/es/>

- <http://www.idae.es/>
- <https://www.bornay.com/es>
- <https://www.enair.es/>

CSV:	jQ6bhuedCKSvrdZaLlia7rgSG	Fecha:	16/01/2019 13:05:44	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/jQ6bhuedCKSvrdZaLlia7rgSG	Página:	12/12	