

Guía de aprendizaje

Energía térmica y termoeléctrica

Curso: Primero

Código: P943001105

Profesor coordinador: Ricardo Latorre Dardé

Titulación: Máster Universitario en Energías Renovables 100% on-line

Escuela/ Facultad: Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño

Idiomas: Español

La misión de la Universidad Europea de Madrid es proporcionar a nuestros estudiantes una educación integral, formando líderes y profesionales preparados para dar respuesta a las necesidades de un mundo global, para aportar valor en sus profesiones y contribuir al progreso social desde un espíritu emprendedor y de compromiso ético. Generar y transferir conocimiento a través de la investigación aplicada, contribuyendo igualmente al progreso y situándonos en la vanguardia del desarrollo intelectual y técnico.



1. Datos básicos de la asignatura/módulo	4
2. Presentación de la asignatura/modulo	4
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	4
4. Seguimiento y evaluación.....	10
4.1. Convocatoria ordinaria	11
4.2. Convocatoria extraordinaria	11
5. Bibliografía	11
6. Cómo comunicarte con tu profesor	13
7. Recomendaciones de estudio	13
Anexo con información detallada en el Campus Virtual	¡Error! Marcador no definido.

1. Datos básicos de la asignatura/módulo

ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Idioma/s	Español
Modalidad	On-line
Trimestre/Semestre	Segundo trimestre

2. Presentación de la asignatura/modulo

La Energía Solar es un módulo obligatorio dentro del Máster Oficial de Energías Renovables correspondiente al segundo trimestre con un valor de 6 créditos ECTS, al igual que es resto de las asignaturas obligatorias de la titulación.

La primera unidad de aprendizaje permitirá al estudiante conocer los componentes básicos de una instalación solar térmica de baja temperatura para el aprovechamiento de la energía solar como fuente de agua caliente, calefacción, climatización y calentamiento de piscinas y aprender a dimensionar correctamente los principales.

La segunda unidad de aprendizaje el alumno aprenderá a dimensionar el resto de los componentes de una instalación solar y a integrarlos de manera eficiente en un proyecto.

La tercera unidad de aprendizaje de este módulo permitirá al estudiante entender y aplicar los conceptos y leyes que se aplican en la tecnología solar de concentración y evaluar las diferentes tecnologías disponibles. De igual forma, podrá conocer cómo se realiza el balance energético de un colector solar de tecnología cilindro parabólico. Además, el alumno podrá saber el estado de las tecnologías de concentración para producción eléctrica: historia y grado de implantación actual.

En la cuarta unidad de aprendizaje, se estudiarán las instalaciones solares termoeléctricas, mediante la descripción de las posibles configuraciones y los componentes o equipos principales y auxiliares que forman parte de estas instalaciones. Además, se explicarán los requisitos de un emplazamiento para la instalación de una central. De igual forma, se analizarán los sistemas de almacenamiento térmico y las instalaciones híbridas.

La quinta unidad de aprendizaje se centra en la operación y mantenimiento de las instalaciones solares termoeléctricas, y permitirá al estudiante aprender y aplicar los conceptos que definen la operación de una central, así como las tareas más importantes requeridas para su mantenimiento. Además, el alumno podrá conocer cómo se realiza el dimensionamiento de un campo solar de tecnología de colectores cilindro parabólicos.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias básicas:



- **CB1:** 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.
- **CB2:** Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- **CB3:** 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.
- **CB4:** 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.
- **CB5:** 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.

Competencias generales:

- **CG1:** Capacidad para la dirección técnica y la dirección de proyectos en el ámbito de las energías renovables.
- **CG3.** Elaborar adecuadamente y con creatividad y flexibilidad, soluciones técnicas a los problemas que aparecen en los proyectos de producción de energía a partir de fuentes renovables.
- **CG4.** Analizar, sintetizar y emitir juicios en función de criterios técnicos, económicos y medioambientales.
- **CG5.** Presentar ideas, procedimientos o informes de investigación y de asesorar a personas y a organizaciones.
- **CG6.** Capacidad para integrarse en equipos de trabajo multidisciplinares de manera eficaz y cooperativa.

Competencias transversales:

- **CT1:** Responsabilidad: Que el estudiante sea capaz de asumir las consecuencias de las acciones que realiza y aprender de sus propios actos.
- **CT2:** Autoconfianza: Que el estudiante sea capaz de actuar con seguridad y con la motivación suficiente para conseguir sus objetivos.

- **CT4: Habilidades comunicativas:** Que el alumno sea capaz de expresar conceptos e ideas de forma efectiva, incluyendo la capacidad de comunicar por escrito con concisión y claridad, así como hablar en público de manera eficaz.
- **CT5: Compresión interpersonal:** Que el alumno sea capaz de realizar una escucha activa con el fin de llegar a acuerdos utilizando un estilo de comunicación asertivo.
- **CT8: Iniciativa:** Que el estudiante sea capaz de anticiparse proactivamente proponiendo soluciones o alternativas a las situaciones presentadas.
- **CT9: Planificación:** Que el estudiante sea capaz de determinar eficazmente sus metas y prioridades definiendo las acciones, plazos y recursos óptimos requeridos para alcanzar tales metas.
- **CT10: Innovación-creatividad:** Que el estudiante sea capaz de idear soluciones nuevas y diferentes a problemas que aporten valor a problemas que se le plantean.

Competencias específicas:

- **CE10:** Describir los conceptos básicos del diseño y dimensionado de sistemas térmicos y termoeléctricos.
- **CE11:** Conocer los criterios técnicos y económicos de selección de los componentes eléctricos, mecánicos y de control estos sistemas térmicos y termoeléctricos, así como la aplicación de la normativa vigente y realizar el dimensionado y diseño de las diferentes fases de un proyecto solar térmico básico.

Resultados de aprendizaje:

- **RA1:** Entender los componentes básicos de una instalación solar térmica y sepan aplicarlo para el correcto dimensionamiento.
- **RA2:** Analizar las aplicaciones de la energía solar térmica para otros usos distintos del agua caliente sanitaria.
- **RA3:** Comprender los conceptos básicos aplicados en las tecnologías de concentración solar y las posibles tecnologías existentes en el mercado.
- **RA4:** Aplicar el funcionamiento de los distintos tipos de instalaciones solares termoeléctricas.
- **RA5:** Analizar los parámetros que definen la operación de una instalación, modos de operación y requisitos de mantenimiento.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB1, CB3, CB5 CG5, CG6 CT1, CT5, CT8 CE11	RA1: Entender los componentes básicos de una instalación solar térmica y sepan aplicarlo para el correcto dimensionamiento.
CB1, CB2, CB5 CG2, CG3, CG4 CT1, CT5, CT9, CT10	RA2: Analizar las aplicaciones de la energía solar térmica para otros usos distintos del agua caliente sanitaria.
CB1, CB2, CB3, CB5 CG2, CG5, CG6 CT5, CT8, CT9 CE10, CE11	RA3: Comprender los conceptos básicos aplicados en las tecnologías de concentración solar y las posibles tecnologías existentes en el mercado.
CB3, CB4 CG1, CG4, CG6 CT1, CT2, CT4, CT9, CT10	RA4: Aplicar el funcionamiento de los distintos tipos de instalaciones solares termoeléctricas.
CB3, CB4 CG2, CG3 CT2, CT4, CT5, CT9 CE10, CE11	RA5: Analizar los parámetros que definen la operación de una instalación, modos de operación y requisitos de mantenimiento.

A continuación, se detalla la distribución de tipos de actividades formativas y la dedicación en horas a cada una de ellas:

Tipo de actividad formativa	Número de horas
Seminario virtual	25
Lectura y consulta de temas y otros recursos	12,5
Actividades de aplicación individuales	12.5

Actividades de aplicación colaborativas	12.5
Resolución de problemas y casos	6.25
Tutorías	12.5
Seguimiento y revisión de actividades	18.75
Estudio autónomo	50
TOTAL	150 h

Para desarrollar las competencias y alcanzar los resultados de aprendizaje indicados, deberás realizar las actividades que se indican en la tabla inferior:

Resultados de aprendizaje	Actividad de aprendizaje	Tipo de actividad formativa	Contenidos
RA1, RA3	Actividad 1	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación individuales Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA 1
RA1	Actividad 2	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación individuales Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA 2
RA1, RA2	Actividad 3	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación individuales Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA 3
RA4	Actividad 4	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación individuales Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA 3
RA3, RA5	Actividad 5	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación colaborativas Resolución de problemas y casos Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA 3
RA5	Actividad 6	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación individuales Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA 4
RA5	Actividad 7	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación colaborativas Resolución de problemas y casos Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA 4
RA2, RA3	Actividad 8	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación colaborativas Resolución de problemas y casos Tutorías	UA 5

		Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	
RA1, RA2, RA3, RA4 y RA5	Actividad 9	Seminario virtual Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA5

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás ver en detalle los enunciados de las actividades que tendrás que realizar, así como el procedimiento y la fecha de entrega de cada una de ellas.

4. Seguimiento y evaluación

En la tabla inferior se indican las actividades evaluables, los criterios de evaluación de cada una de ellas, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura.

Actividad evaluable	Criterios de evaluación	Peso (%)
Actividad 1	<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilidad de los datos presentados. • Presentación de los datos. • Capacidad de análisis. • Presentación del Estudio 	8%
Actividad 2	<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilidad de los datos presentados. • Presentación de los datos. • Capacidad de análisis. • Presentación del Estudio. 	8%
Actividad 3	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución correcta de las actividades planteadas • Presentación de los datos. • Capacidad de análisis. 	8%
Actividad 4	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución correcta del caso planteado. • Distribución del trabajo. • Intervención del grupo. 	8%
Actividad 5	<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilidad de los datos presentados. • Presentación de los datos. • Capacidad de análisis. • Organización del grupo. • Distribución del trabajo. • Intervención. 	6'6%
Actividad 6	<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilidad de los datos presentados. • Presentación de los datos. • Capacidad de análisis. • Presentación del Estudio. 	8%
Actividad 7	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución correcta del ejercicio planteado. • Presentación de los datos. • Capacidad de análisis. • Organización del grupo. 	6'6%

	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución del trabajo. • Intervención. 	
Actividad 8	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución correcta del caso planteado. • Presentación de los datos. • Capacidad de análisis. 	6'6%
Actividad 9	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba del tipo elección múltiple, con solo una respuesta válida 	40%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

4.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás....

- Entregar todas las actividades
- La nota media ponderada de todas las actividades que figuran en la tabla debe ser igual o superior a 5
- Has de obtener en la prueba de conocimiento una calificación igual o superior a 5.

4.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura convocatoria extraordinaria deberás

- La nota media ponderada de todas las actividades que figuran en la tabla debe ser igual o superior a 5
- Has de obtener en la prueba de conocimiento una calificación igual o superior a 5.

5. Bibliografía

A continuación, se indica la bibliografía recomendada:

Bibliografía general:

- Afinidad eléctrica. Disponible en: <http://www.afinidadelectrica.com.ar/articulo.php?IdArticulo=189> >. [Consultado: 19 de marzo de 2014].



- CIEMAT (2010). “Curso de caracterización de la radiación solar como recurso energético” en Ponencias.
- CIEMAT. Disponible en: < <http://www.psa.es/webesp/instalaciones/discos.php> >. [Consultado: 19 de marzo de 2014].
- Curso de caracterización de la radiación solar como recurso energético. Ponencias. CIEMAT.
- Curso sobre Sistemas Solares de Concentración. Ciemat. Unidad de Formación en Energía y Medioambiente
- Eduardo Zarza Moya y Félix M^a Téllez Sufrategui. CIEMAT (2009). “Curso sobre sistemas solares de concentración” en Unidad de Formación en Energía y Medioambiente. Editorial.
- Energías renovables. Disponible en: < <http://www.info-renovables.com/energia-termica-solar-%C2%BFcomo-funciona/> >. [Consultado: 19 de marzo de 2014].
- IDAE, (1998). Documento técnico la bomba de calor. Madrid: Publicaciones IDAE.
- JUMANJI SOLAR. Disponible en: < <http://jumanjisolar.com/2010/04/energias-renovables-una-carrera-de-futuro.html> >. [Consultado: 19 de marzo de 2014].
- madri+d. Disponible en: < <http://www.madrimasd.org/informacionidi/noticias/noticia.asp?id=39147&tipo=g> >. [Consultado: 19 de marzo de 2014].
- PROTERMOSOLAR. Disponible en: < <http://www.protermosolar.com/boletines/boletin10.html> >. [Consultado: 19 de marzo de 2014].
- Revista Energías Renovables.
- themorningstarg2. Disponible en: < <http://themorningstarg2.wordpress.com/tag/colectores-cilindro-parabolicos/> >. [Consultado: 19 de marzo de 2014].
- Varios artículos. Especial Termosolar. Retos tecnológicos y económicos’. Energías Renovables. Número de publicación es el 113. Julio-Agosto 2012.

6. Cómo comunicarte con tu profesor

Cuando tengas una duda sobre los contenidos o actividades, no olvides escribirla en los foros de tu asignatura para que todos tus compañeros puedan leerla.

¡Es posible que alguno tenga tu misma duda!

Si tienes alguna consulta exclusivamente dirigida al profesor puedes enviarle un mensaje privado desde el Campus Virtual. Además, en caso de que necesites profundizar en algún tema, puedes acordar con tu profesor una tutoría.

Es conveniente que leas con regularidad los mensajes enviados por compañeros y profesores, pues constituyen una vía más de aprendizaje.

7. Recomendaciones de estudio

La formación universitaria exige planificación y regularidad desde la primera semana. Es muy positivo el intercambio de experiencias y opiniones con profesores y demás estudiantes, ya que permiten el desarrollo de competencias básicas como la flexibilidad, la negociación, el trabajo en equipo, y, por supuesto, el pensamiento crítico.

Por ello te proponemos una metodología general de estudio basada en los siguientes puntos:

- Seguir un ritmo de estudio constante y sistemático.
- Asistir a clase y acceder a la asignatura en el Campus Virtual de manera continuada para mantenerte actualizado sobre el desarrollo de la misma.
- Participar activamente en ella enviando opiniones, dudas y experiencias sobre los temas tratados y/o planteando nuevos aspectos de interés para su debate.
- Leer los mensajes enviados por los compañeros y/o los profesores.

Se considera de especial interés y valor académico la participación activa en las actividades del aula física y virtual. La forma en que puedes participar es muy variada: preguntando, opinando, realizando las actividades que el profesor proponga, participando en las actividades colaborativas, ayudando a otros compañeros, etc. Esta forma de trabajar supone esfuerzo, pero permite obtener mejores resultados en tu desarrollo competencial.

