



GUÍA DOCENTE CURSO: 2019-20

**DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

Asignatura:	Energía Solar de Alta Concentración		
Código de asignatura:	71061102	Plan:	Máster en Energía Solar
Año académico:	2019-20	Ciclo formativo:	Máster Universitario Oficial
Curso de la Titulación:	1	Tipo:	Obligatoria
Duración:	Primer Cuatrimestre		

**DISTRIBUCIÓN HORARIA DE LA ASIGNATURA SEGÚN NORMATIVA**

Créditos:	6
Horas totales de la asignatura:	150
UTILIZACIÓN DE LA PLATAFORMA VIRTUAL:	Apoyo a la docencia

**DATOS DEL PROFESORADO**

Nombre	<b>Ariza Camacho, María Jesús</b>		
Departamento	Dpto. de Química y Física		
Edificio	Edificio Científico Técnico II - A. Planta 2		
Despacho	120		
Teléfono	+34 950 015213	E-mail (institucional)	<a href="mailto:mjariza@ual.es">mjariza@ual.es</a>
Recursos Web personales	<a href="http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=535053564950554871">http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=535053564950554871</a>		
Nombre	<b>Ballestrín Bolea, Jesús María</b>		
Departamento	-		
Edificio	Diversos Organismos Oficiales (Centros antiguos dependientes de Ministerios. Planta		
Despacho			
Teléfono	950387800 Ext. 956	E-mail (institucional)	<a href="mailto:jesus.ballestrin@psa.es">jesus.ballestrin@psa.es</a>
Recursos Web personales	<a href="http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=">http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=</a>		
Nombre	<b>Fernández Reche, Jesús</b>		
Departamento	-		
Edificio	Diversos Organismos Oficiales (Centros antiguos dependientes de Ministerios. Planta		
Despacho			
Teléfono	950387903	E-mail (institucional)	<a href="mailto:jesus.fernandez@psa.es">jesus.fernandez@psa.es</a>
Recursos Web personales	<a href="http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=">http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=</a>		

## ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### Justificación de los contenidos

La energía solar térmica de alta concentración es una de las dos ramas tecnológicas de concentración solar. En esta asignatura se presenta una descripción actualizada de los componentes básicos de los sistemas de concentración solar térmica de foco puntual, y su integración en plantas de generación eléctrica. Al mismo tiempo se abordan aspectos esenciales que es necesario tener en cuenta en el desarrollo de esta tecnología: medida de la radiación concentrada y de muy alta temperatura, factores climáticos que afectan en la concentración de la radiación, materiales para muy alta concentración, etc.

Se pretende que los alumnos/as adquieran conocimientos amplios y actualizados de los conceptos básicos ópticos, térmicos y funcionales de estos sistemas y de los componentes que los forman, las potenciales aplicaciones de la tecnología y metodologías y aspectos a tener en cuenta para dimensionar y diseñar campos solares con captadores solares de foco puntual.

### Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Esta asignatura se enmarca en el grupo de materias relacionadas con las aplicaciones de las tecnologías solares de concentración, guardando relación con las asignaturas de "Energía Solar de Media Concentración" y "Almacenamiento Térmico y otras Aplicaciones de la Energía Solar Concentrada".

Al mismo tiempo se relaciona con asignaturas horizontales del plan de estudios como "Recurso Solar" y "Modelado, Control y Gestión Energética de Plantas Solares".

### Conocimientos necesarios para abordar la Asignatura

No son necesarios conocimientos previos más allá de los que ya poseen los alumnos a partir de las titulaciones de origen que dan acceso al master.

### Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

No existen

## COMPETENCIAS

### Competencias Básicas y Generales

#### Competencias Básicas

- Aplicación de conocimientos

### Competencias Transversales de la Universidad de Almería

### Competencias Específicas desarrolladas

Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas solares térmicos de alta concentración.

## OBJETIVOS/RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Conocer los conceptos básicos de la tecnología solar de alta concentración
2. Aprender sobre la medida de la radiación solar concentrada y los factores atmosféricos que influyen en la misma
3. Conocer en detalle los componentes de un sistema de receptor central
4. Aprender como funciona un sistema de receptor central
5. Conocer los distintos fluidos de transferencia térmica empleados en los sistemas de receptor central y sus particularidades de uso y operación
6. Aprender los contenidos básicos para el diseño y dimensionamiento básico de un sistema de receptor central
7. Comprender el funcionamiento de los discos parabólicos
8. Identificar los requerimientos de los materiales para altos flujos de radiación solar y sus características

# PLANIFICACIÓN

## Temario

### Tema 1. Introducción a la tecnología solar de alta concentración

Aspectos fundamentales a tener en cuenta en la concentración de la radiación en tres dimensiones, incluyendo factores atmosféricos, como son la forma solar y la extinción de la radiación, la medida de altos flujos de radiación solar concentrada y factores que afectan a la medida de temperatura en sistemas de alta concentración.

### Tema 2. Sistemas de receptor central

Descripción, esquema funcional y tecnología de componentes de los sistemas solares de receptor central: heliostatos y campos de heliostatos, receptores, fluidos de transferencia térmica. Acoplamiento a ciclos de potencia. Situación actual de la tecnología. Dimensionamiento de una planta de receptor central.

### Tema 3. Hornos solares y discos parabólicos

Descripción, diseño funcional y componentes de los hornos solares. Uso de los hornos solares: tratamiento de materiales. Descripción, diseño funcional y componentes de los discos parabólicos y su acople a ciclos de potencia. Estado actual de la tecnología.

### Tema 4. Materiales para altos flujos de radiación solar

Materiales ingenieriles. Características, propiedades y criterios de selección. Clasificación de los receptores y condiciones de operación. Criterios de selección para absorbedores de receptores de alta concentración. Selección de materiales para receptores de tubos y volumétricos. Durabilidad y envejecimiento de materiales sometidos a altos flujos de radiación solar.

## Metodología y Actividades Formativas

En las horas presenciales, como metodología docente se van a utilizar:

- Clases magistrales participativas para cada uno de los temas

En las clases magistrales los profesores explicarán los contenidos teóricos y se resolverán ejercicios y problemas prácticos a modo de ejemplo. Se potenciará la participación activa de los alumnos durante las clases, aportando nuevos enfoques y planteando preguntas que generen debates.

- Realización de problemas y ejercicios prácticos

Los alumnos tendrán que resolver relaciones de ejercicios prácticos y problemas y remitir a los profesores el informe realizado en formato pdf a través de la herramienta "Tareas" del aula virtual.

Con respecto al trabajo autónomo y en grupo del alumno, éste deberá realizar en las horas no presenciales las siguientes tareas:

- Estudio individual de los contenidos teóricos de cada uno de los temas.
- Asimilación de los conocimientos derivados de las materias impartidas en las clases teóricas.
- Resolución individual (o en grupo) de las relaciones de problemas y ejercicios relacionados con los distintos temas.

## Actividades de Innovación Docente

### Diversidad Funcional

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales pueden dirigirse a la Delegación del Rector para la Diversidad Funcional (<http://www.ual.es/discapacidad>) para recibir la orientación o asesoramiento oportunos y facilitar un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. De igual forma podrán solicitar la puesta en marcha de las adaptaciones de contenidos, metodología y evaluación necesarias que garanticen la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad. Los docentes responsables de esta guía aplicarán las adaptaciones aprobadas por la Delegación, tras su notificación al Centro y al coordinador de curso.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

### Criterios e Instrumentos de Evaluación

#### Criterios de evaluación

El sistema de evaluación se basa en la realización de las siguientes actividades académicamente dirigidas en las que se consideran todos los aspectos de la labor del estudiante:

- Resolución de las relaciones de ejercicios y problemas prácticos, de las cuales los alumnos tendrán que redactar una memoria o informe
- Examen final consistente en ejercicios teóricos y prácticos del mismo tipo que los trabajados en la asignatura.
- Asistencia y participación activa en los debates que se establezcan en las sesiones presenciales.

Estas actividades se evalúan entre 0 y 10 puntos, debiendo obtener más de 5 puntos en cada una de ellas para superar la asignatura. Una vez conseguida esta puntuación mínima en dada una de las partes, para obtener la calificación final del estudiante se ponderará del siguiente modo:

Calificación = 0,20 Problemas + 0,70 Examen + 0,10 Asistencia y participación

Para evaluar las competencias de la asignatura será necesario comprobar que el alumno ha asimilado y es capaz de integrar, sintetizar y aplicar los conocimientos técnicos adquiridos, lo que se realizará evaluando la forma en que los alumnos plantean y resuelven los problemas en el examen y en los informes de las relaciones de problemas y ejercicios prácticos que tienen que entregar, así como a través de las consultas que realicen los profesores sobre estos trabajos durante las tutorías. Las competencias se evaluarán como Excelente, Apto o Insuficiente, debiendo obtener un Apto como mínimo para superar la asignatura.

#### Instrumentos de evaluación

- Asistencia y participación en las clases magistrales: se valorará la asistencia y participación activa de los alumnos en las clases magistrales. En esta actividad cada alumno será evaluado entre 0 y 10 puntos, debiendo conseguir una calificación igual o superior a 5 puntos para superar la asignatura.
- Valoración final de informes: se valorarán los informes conteniendo la resolución de los problemas o el desarrollo de los ejercicios prácticos que se planteen durante el curso. El profesor podrá citar al alumno para tutorías, que podrán desarrollarse a través de las herramientas de comunicación del Aula Virtual, con el objetivo de aclarar y discutir los procedimientos empleados en la resolución de los problemas. Además, estas actividades tendrán una fecha de entrega que se publicarán en la planificación de la asignatura. Si el alumno no puede cumplir los plazos de entrega deberá comunicarlo al profesor, quien le comunicará una nueva fecha de entrega y el factor de reducción en la calificación de la tarea que implicará dicha demora. Cada alumno será evaluado entre 0 y 10 puntos, debiendo conseguir una calificación igual o superior a 5 puntos para superar la asignatura.
- Prueba final escrita: El examen final consistirá en una serie de ejercicios teóricos y prácticos, de forma que se pueda evaluar el conocimiento específico de todos los cuatro temas de la asignatura. Cada alumno será evaluado entre 0 y 10 puntos, debiendo conseguir una calificación igual o superior a 5 puntos para superar la asignatura.

#### Mecanismos de seguimiento

- Asistencia a tutorías
- Alta y acceso al aula virtual
- Participación en herramientas de comunicación (foros de debate, correos)
- Entrega de actividades en aula virtual

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía recomendada

#### *Básica*

- John A. Duffie, William A. Beckman. Solar Engineering of Thermal Processes. John Wiley and Sons. 2013.
- A. Rabl. Active Solar Collectors and their Applications. Oxford University Press. 1985.
- P. Kuntz-Falcone. A HandBook for Solar Central Receiver Systems Desing. Sandia National Laboratory. 1986.

#### *Complementaria*

- A. Avila-Marin. Volumetric Receivers in Solar Thermal Power Plants with Central Receiver System. Solar Energy vol. 85 (5) pp. 891-910. 2011.
- A. Avila, J. Fernandez-Reche, F.M. Tellez. Evaluation of the potential of central receiver solar power plants: Configuration, optimization and trends. Applied Energy, vol 112, pp 274-288. 2013.
- Manuel Blanco, Lourdes Ramirez-Santigosa. Advances in Concentrating Solar Thermal REsearch and Technology. Woodhead Publishing Series in Energy, Elsevier. 2016.

#### *Otra Bibliografía*

### Bibliografía existente en el Sistema de Información de la Biblioteca de la UAL

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:

[https://www.ual.es/bibliografia\\_recomendada71061102](https://www.ual.es/bibliografia_recomendada71061102)

## DIRECCIONES WEB