

Guía de aprendizaje

Energía eólica

Curso: Primero

Código: P943001106

Profesor coordinador: Consolación Alonso Alonso

Titulación: Master 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.



Índice

1. Datos básicos de la asignatura/módulo	4
2. Presentación de la asignatura/módulo	4
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	5
4. Seguimiento y evaluación.....	9
4.1. Convocatoria ordinaria	10
4.2. Convocatoria extraordinaria	10
5. Bibliografía	10
6. Cómo comunicarte con tu profesor	11
7. Recomendaciones de estudio	11

1. Datos básicos de la asignatura/módulo

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

2. Presentación de la asignatura/módulo

La Energía Eólica es un módulo obligatorio dentro del Máster Universitario en 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 de este módulo permitirá al estudiante conocer y entender la historia de la energía eólica, conceptos básicos de meteorología, la caracterización del recurso eólico así como los criterios que se utilizan para la búsqueda y selección de emplazamientos eólicos. De igual forma, podrá especificar la instrumentación necesaria para registrar el recurso eólico en una estación de medición del viento. Además, el alumno podrá entender y comprender como se realiza un análisis estadístico descriptivo de series de datos de viento.

En la unidad de aprendizaje segunda se estudiará la tecnología actual de aerogeneradores mediante la descripción de los principales componentes o equipos que forman un aerogenerador. Además, se explicará en detalle incluyendo simulaciones con ordenador el programa informático Windographer como herramienta base para realizar un análisis estadístico descriptivo de datos de viento y en base al mismo determinar la caracterización del potencial eólico del emplazamiento en estudio.

La unidad de aprendizaje tercera se centra en la simulación del recurso eólico en un emplazamiento y la estimación de la energía eléctrica producida por un parque eólico. Para ello se estudiará en detalle el programa WASP (Wind Atlas and Application Program).

La cuarta unidad de aprendizaje aborda el estudio de las infraestructuras de obra civil, el sistema de generación eléctrica en baja y media tensión y la subestación eléctrica de un parque eólico en tierra.

Finalmente, en la quinta unidad de aprendizaje se incluye el aprendizaje del diseño de la línea eléctrica aérea en alta tensión para transporte de energía entre la subestación de parque eólico y el punto de interconexión con la red eléctrica. De igual forma, se incluye en esta unidad una lección de energía eólica marina que se centra sobre todo en el análisis del tipo de cimentaciones (fijas o flotantes) que anclan los aerogeneradores al fondo marino.

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.
- 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: Comprensión 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:

- CE12. Describir los conceptos básicos del diseño y dimensionado de sistemas eólicos.
- CE13. Aplicar criterios técnicos y económicos de diseño y dimensionado de parques eólicos, así como la aplicación de la normativa vigente y estudios de viabilidad económica y realizar el dimensionado y diseño de las diferentes fases de un proyecto eólico básico.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Analizar las etapas históricas del aprovechamiento de la energía eólica, las características físicas del viento así como la forma de medirlo y evaluarlo en un emplazamiento.
- RA2: Utilizar la tecnología actual de aerogeneradores y realizar un análisis estadístico descriptivo de datos de viento para determinar la caracterización del potencial eólico de un emplazamiento.
- RA3: Analizar los diferentes conceptos de la simulación computacional del recurso eólico para el diseño y dimensionamiento de parques eólicos y diseñar y dimensionar parques eólicos mediante el análisis del recurso eólico.
- RA4: Conocer las principales infraestructuras de obra civil que son necesarias para la construcción de un parque eólico así como el estudio en detalle de la red de baja y media tensión del parque eólico canalizada en zanjas y la subestación eléctrica de media/alta tensión.
- RA5: Reflexionar sobre el diseño de una línea eléctrica aérea de alta tensión para el transporte de energía desde la subestación eléctrica del parque eólico hasta el punto de entronque con la red eléctrica y analizar el estado actual de desarrollo de la energía

eólica marina y en especial las tecnologías de cimentaciones de aerogeneradores sobre el lecho marino: fijas para aguas someras y flotantes para aguas profundas.

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, CB2 CT1, CT8, CT9 CE12	RA1: Analizar las etapas históricas del aprovechamiento de la energía eólica, las características físicas del viento así como la forma de medirlo y evaluarlo en un emplazamiento.
CB1, CB2, CB3 CG4 CT2, CT4, CT9, CT10 CE12, CE13	RA2: Utilizar la tecnología actual de aerogeneradores y realizar un análisis estadístico descriptivo de datos de viento para determinar la caracterización del potencial eólico de un emplazamiento.
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 CG3, CG4 CT4, CT8 CE12, CE13	RA3: Analizar los diferentes conceptos de la simulación computacional del recurso eólico para el diseño y dimensionamiento de parques eólicos y diseñar y dimensionar parques eólicos mediante el análisis del recurso eólico.
CB3, CB4, CB5 CG1, CG4, CG6 CT1 CT4, CT5, Ct9, CT10 CE13	RA4: Conocer las principales infraestructuras de obra civil que son necesarias para la construcción de un parque eólico así como el estudio en detalle de la red de baja y media tensión del parque eólico canalizada en zanjas y la subestación eléctrica de media/alta tensión.
CB2, CB5 CG1, CG4, CG6 CT5, CT9	RA5: Reflexionar sobre el diseño de una línea eléctrica aérea de alta tensión para el transporte de energía desde la subestación eléctrica del parque eólico hasta el punto de entronque con la red

CE13	eléctrica y analizar el estado actual de desarrollo de la energía eólica marina y en especial las tecnologías de cimentaciones de aerogeneradores sobre el lecho marino: fijas para aguas someras y flotantes para aguas profundas.
------	---

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 h
Lectura y consulta de temas y otros recursos	12,5 h
Actividades de aplicación individuales	12,5 h
Actividades de aplicación colaborativas	12,5 h
Resolución de problemas y de casos	6,25 h.
Tutorías	12,5 h.
Seguimiento y revisión de actividades	18,75 h.
Estudio autónomo	50 h.
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	Contenidos
RA1	Actividad 1	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación individuales Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA1
RA1	Actividad 2	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación colaborativas	UA1

		Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	
RA2	Actividad 3	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación individuales Resolución de problemas y de casos Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA2
RA3	Actividad 4	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación colaborativas Resolución de problemas y de casos Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA3
RA4	Actividad 5	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación individuales Resolución de problemas y de casos Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA4
RA5	Actividad 6	Seminario virtual Lectura y consulta de temas y otros recursos Actividades de aplicación colaborativas Resolución de problemas y de casos Tutorías Seguimiento y revisión de actividades Estudio autónomo	UA5
RA1, RA2, RA3, RA4 y RA5	Actividad 7	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 (%)
<i>Actividad 1</i>	Fiabilidad de los datos presentados. Presentación de los datos. Capacidad de análisis. Presentación del Estudio.	12%

<i>Actividad 2</i>	Fiabilidad de los datos presentados. Presentación de los datos. Capacidad de análisis. Organización del grupo. Distribución del trabajo. Intervención.	13%
<i>Actividad 3</i>	Fiabilidad de los datos presentados. Presentación de los datos. Capacidad de análisis. Organización del grupo. Distribución del trabajo. Intervención. Presentación del Estudio.	12%
<i>Actividad 4</i>	Fiabilidad de los datos presentados. Presentación de los datos. Capacidad de análisis. Presentación del Estudio.	13%
<i>Actividad 5</i>	Resolución correcta del ejercicio planteado. Presentación de los datos. Capacidad de análisis. Presentación del Estudio.	12%
<i>Actividad 6</i>	Resolución correcta del caso planteado. Presentación de los datos. Capacidad de análisis. Presentación del Estudio.	13%
<i>Prueba de conocimientos</i>	Prueba del tipo elección múltiple, con solo una respuesta válida.	25%

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:

- Amenedo, J. L et al (2003). Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica. Editorial Rueda S.L.
- Cádiz, J.C. (1992). Historia de las máquinas eólicas. Edición Endesa.
- VV.AA (2009). Principios de conversión de energía eólica. Edición CIEMAT.
- Avía, F. (2012). La energía eólica. Fundación Gas Natural Fenosa

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.