

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Aerogeneradores y parques eólicos

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Aerogeneradores y parques eolicos
<b>Titulación</b>	05AX - Master Universitario en Ingeniería de la Energía
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Semestre/s de impartición</b>	Primer semestre
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	53001045
<b>Nombre en inglés</b>	Wind turbines and farms

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	1
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de la Energía no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CE 31 - Aplicar metodologías de análisis, diseño, simulación y control, así como proponer y desarrollar sistemas de conversión y almacenamiento de energía para suministrar la energía generada a la red eléctrica en las condiciones técnicas y legales requeridas.

CE 32 - Dirigir la ejecución, verificación, puesta en marcha, mantenimiento y desmantelamiento de instalaciones de energías renovables del máximo nivel de complejidad, configurando y coordinando los equipos humanos necesarios

CG 1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética.

CG 10 - Organización, planificación y gestión en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos avanzados y equipos humanos.

CG 11. - Creatividad.

CG 2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería Energética.

CG 4 - Ser 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.

CG 5 - Comprender el impacto de la Ingeniería Energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG 6. - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan), de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG 7 - Poseer habilidades de aprendizaje que le permitan continuar estudiando, de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, para su adecuado desarrollo profesional o como investigador

CG 8 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales o investigadoras.

CG 9. - Capacidad de trabajar en un contexto internacional (entorno bilingüe inglés-castellano).

## Resultados de Aprendizaje

---

RA154 - Conocer la tecnología y el funcionamiento de los componentes específicos de aerogeneradores. 2. Conocer las tecnologías específicas aplicadas a las instalaciones de Parques Eólicos 3. Conocer aspectos de diseño y de control específico para los sistemas eléctricos de Aerogeneradores. 4. Evaluar y desarrollar sistemas de acondicionamiento de potencia de aerogeneradores y parques eólicos 5. Conocer los condicionantes de inserción de parques eólicos en las redes eléctricas 6.. Capacidad de analizar la viabilidad energética y económica de sistemas eólicos 7. Conocer la situación actual y perspectivas de futuro de la energía eólica en la UE y en el mundo.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Veganzones Nicolas, Carlos (Coordinador/a)		carlos.veganzones@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

Perspectivas de la generación eólica; caracterización del viento; estimación del recurso eólico; Tecnología de aeroturbinas; Tecnología de aerogeneradores; Sistemas de generación eléctrica de velocidad fija; Sistemas de generación eléctrica de velocidad variable; Regulación y control de sistemas de generación síncrona; Regulación y control de sistemas de generación de doble alimentación; Generadores multipolares de acoplamiento directo; Nuevos sistemas de Generación asíncrona; Instalaciones eléctricas en aerogeneradores; instalaciones eléctricas en Parques Eólicos

## Temario

---

1. Presentación y generalidades.
2. Dimensionado y viabilidad de instalaciones en Parques Eólicos
3. Transformación aerodinámica. Curvas  $C_p/l$
4. Sistemas de generación eléctrica.
5. Sistemas de generación eléctrica.
6. Generación eléctrica a velocidad fija
7. Generación asíncrona a frecuencia de red
8. Generación eléctrica a velocidad variable.
9. Generación con máquina de inducción de doble alimentación
10. Generación con máquina síncrona y convertidor pleno
11. Generación con máquina multipolar de imanes
12. Generación con doble alimentación en el estator

## Cronograma

**Horas totales:** 81 horas y 25 minutos

**Horas presenciales:** 61 horas y 25 minutos (50.5%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Presentación y generalidades.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	<b>Generalidades Impacto en red de Generación Eólica</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Test rápido de compresion</b> Duración: 00:05 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 3	<b>Tecnologías de Aerogeneradores</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Test rápido de compresion</b> Duración: 00:05 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 4	<b>Tecnología de Parques Eólicos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Test rápido de compresion</b> Duración: 00:05 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 5	<b>Datos, Perspectivas y Retos actuales en Generación Eólica</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Test rápido de compresion</b> Duración: 00:05 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 6	<b>Análisis de Viabilidad de parques eólicos</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Test rápido de compresion</b> Duración: 00:05 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 7	<b>Dimensionado Eléctrico de Parques Eólicos</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Test rápido de compresion</b> Duración: 00:05 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial  <b>2 Trabajos entregables distribuidos a lo largo del curso</b> Duración: 20:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 8	<b>Transformación energética en la Turbina Eólica</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Test rápido de compresion</b> Duración: 00:05 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial

Semana 9	<b>Transformación energética en la Turbina Eólica</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Test rápido de compresion</b> Duración: 00:05 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 10	<b>Sistema de Generación Eléctrica de velocidad fija</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Test rápido de compresion</b> Duración: 00:05 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 11	<b>Sistemas de Generación tipo Optislip</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Asistencia a Conferencia especializada en Sistemas de Energía</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Test rápido de compresion</b> Duración: 00:05 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 12	<b>Estructura de regulación en sistemas de velocidad variable</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Test rápido de compresion</b> Duración: 00:05 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 13	<b>Sistemas de velocidad variable tipo DFIG</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Visita a una instalación Eólica</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Trabajo en equipo cooperativo con presentación pública</b> Duración: 10:00 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 14	<b>Sistemas de velocidad variable tipo SGFC</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 15				
Semana 16				
Semana 17				<b>Prueba Final (alternativa evaluación continua)</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial <b>Test de conocimiento global</b> Duración: 00:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Test rápido de compresion	00:05	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%	2 / 10	CG 1, CG 4, CG 3, CE 31
3	Test rápido de compresion	00:05	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%	2 / 10	CG 1, CG 4, CG 3, CE 31
4	Test rápido de compresion	00:05	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%	2 / 10	CG 1, CG 4, CG 3, CE 31
5	Test rápido de compresion	00:05	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%	2 / 10	CG 1, CG 4, CG 3, CE 31
6	Test rápido de compresion	00:05	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%	2 / 10	CG 1, CG 4, CG 3, CE 31
7	Test rápido de compresion	00:05	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%	2 / 10	CG 1, CG 4, CG 3, CE 31
7	2 Trabajos entregables distribuidos a lo largo del curso	20:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	27%		CG 1, CG 2, CG 8, CG 3, CG 9., CG 6., CE 32, CE 31, CG 7, CG 5
8	Test rápido de compresion	00:05	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%	2 / 10	CG 1, CG 4, CG 3, CE 31
9	Test rápido de compresion	00:05	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%	2 / 10	CG 1, CG 4, CG 3, CE 31
10	Test rápido de compresion	00:05	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%	2 / 10	CG 1, CG 4, CG 3, CE 31
11	Test rápido de compresion	00:05	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%	2 / 10	CG 1, CG 4, CG 3, CE 31
12	Test rápido de compresion	00:05	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%	2 / 10	CG 1, CG 4, CG 3, CE 31
13	Trabajo en equipo cooperativo con presentación pública	10:00	Evaluación continua	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	27%		CG 2, CG 8, CG 4, CG 11., CG 9., CG 6., CG 5, CG 10
17	Prueba Final (alternativa evaluación continua)	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG 1, CG 2, CG 8, CG 4, CG 3, CG 11., CG 9., CG 6., CE 32, CE 31, CG 7, CG 5, CG 10
17	Test de conocimiento global	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	24%	2 / 10	CG 1, CG 4, CG 3, CG 6., CE 31, CG 5

## Criterios de Evaluación

Evaluación continua - Realización de un breve test semanal de evaluación de conocimientos (Cómputo 22%).- Realización de 2 trabajos por grupos de 3 personas (Cómputo 27%)- Exposición en público de los resultados de 1 actividad de prospección y vigilancia tecnológica, realiza también por grupos de 3/5 alumnos (Cómputo 27%)- Realización de un examen sobre el contenido global de la asignatura (Cómputo 24%)