

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

**ASIGNATURA**

Definición de la acción sísmica

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Definición de la acción sísmica
<b>Titulación</b>	05AR - Master Universitario en Ingeniería Sísmica: Dinámica de Suelos y Estructura
<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>	53000940
<b>Nombre en inglés</b>	Seismic action

## 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 Sísmica: Dinámica de Suelos y Estructura no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Sísmica: Dinámica de Suelos y Estructura 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

---

CE10 - Búsquedas de información relevante sobre los problemas objeto de estudio y validación del estado del arte antes de dar una solución al problema

CE21 - Capacidad para buscar la información necesaria para resolver los problemas y realizar análisis críticos de los mismos.

CE27 - .Capacidad para utilizar instrumentos informáticos para el análisis de la información y como soporte en la resolución de problemas

CE28 - Capacidad para desarrollar instrumentos avanzados para la realización de tareas relacionadas con el Máster.

CE4 - Modelos matemáticos de acciones sísmicas.

CE5 - Modelos probabilistas y deterministas de evaluación del peligro y el riesgo sísmico

CE6 - Medidas y cálculos

CG1 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CG11 - Trabajo en contextos internacionales

CG2 - 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

CG3 - 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

CG4 - 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.

CG5 - Uso de la lengua inglesa

CG8 - Organización y planificación

CG9 - Gestión de la información

## Resultados de Aprendizaje

---

RA47 - Métodos de definición de la acción sísmica

RA76 - - Tratamiento de bases de datos

RA77 - - Simulación numérica

RA78 - - Capacidad de interpretación en los dominios del tiempo y la frecuencia

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Benavent Climent, Amadeo (Coordinador/a)		amadeo.benavent@upm.es	

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

### Profesorado Externo

Nombre	e-mail	Centro de procedencia
Benito Oterino, Belén	ma_ben@topografia.upm.es	E.T.S.I.Topografía, Geodesia, Cartografía

## Descripción de la Asignatura

---

Origen y distribución de los terremotos  
Definición física de la acción: foco, medio transmisor, influencia del emplazamiento  
Definición ingenieril de la acción: espectros de respuesta, densidad espectral  
Simulación de acelerogramas  
Riesgo sísmico

## Temario

---

1. Introducción al fenómeno sísmico
  - 1.1. Definiciones y parámetros asociados
  - 1.2. Tamaño de terremotos: intensidad y magnitud
  - 1.3. Predicción y prevención
2. Estructura de la tierra. Tectónica de placas
  - 2.1. Márgenes tectónicos y fallas asociadas
  - 2.2. Mecanismo de generación de terremotos
3. Sismicidad mundial
  - 3.1. Principales zonas sísmicas y márgenes tectónicos asociados.
  - 3.2. Sismicidad de España
4. Registro de los sismos.
  - 4.1. Sismógrafos y acelerógrafos. Interpretación de registros
  - 4.2. Redes sísmicas y acelerométricas
5. La fuente sísmica
  - 5.1. Procesos de ruptura. Radiación generada
  - 5.2. Modelización de la fuente para caracterización de la acción sísmica
  - 5.3. Modelos de recurrencia
6. Propagación de ondas sísmicas
  - 6.1. Atenuación inelástica y atenuación geométrica
  - 6.2. Modelos de atenuación del movimiento fuerte
7. Predicción, peligrosidad y riesgo sísmico
  - 7.1. Escalas de predicción
  - 7.2. Peligrosidad: métodos de cálculo y cuantificación de incertidumbres
  - 7.3. Riesgo sísmico: definición y cuantificación
  - 7.4. Estrategias de mitigación del riesgo sísmico

8. Caracterización de la acción sísmica

- 8.1. Integración de los efectos fuente, trayectoria y sitio
- 8.2. Parámetros y formas de representación. Espectros de respuesta
- 8.3. Fundamentos de diseño sismorresistente

9. Fundamento y aplicación de normativas

- 9.1. Mapas de peligrosidad en normativas
- 9.2. Construcción de espectros de diseño
- 9.3. Probabilidades y periodos de retorno para estructuras de diferente importancia
- 9.4. Ejemplos de normativas: NCSE-02, Eurocode 8, FEMA, etc

## Cronograma

**Horas totales:** 60 horas

**Horas presenciales:** 30 horas (25.6%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:** 30%

**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>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 2	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 3	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 4	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 5	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 6	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 7	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 8	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial

Semana 9	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 10	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 11	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 12	<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 13	<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 14	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 15	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 16				
Semana 17				<b>Examen final</b> Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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
1	Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2%	5 / 10	
2	Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2%	5 / 10	CE6, CE4, CE5, CG4, CE10, CE21, CE27, CG1, CG2, CG3, CG5, CG8, CG9, CG11, CE28
3	Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2%	5 / 10	CE6, CE4, CE5, CG4, CE10, CE21, CE27, CG1, CG2, CG3, CG5, CG8, CG9, CG11, CE28
4	Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2%	5 / 10	
5	Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2%	5 / 10	
6	Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2%	5 / 10	
7	Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2%	5 / 10	
8	Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2%	5 / 10	
9	Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2%	5 / 10	
10	Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2%	5 / 10	
11	Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2%	5 / 10	
12	Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2%	5 / 10	
13	Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2%	5 / 10	
14	Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2%	5 / 10	
15	Resumen del tema impartido y resolución de ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	2%	5 / 10	CE6, CE4, CE5, CG4, CE10, CE21, CE27, CG1, CG2, CG3, CG5, CG8, CG9, CG11, CE28
17	Examen final	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CE4, CE5, CG4, CE10, CE21, CE6, CE27, CG1, CG2, CG3, CG5, CG8, CG9, CG11, CE28

## Criterios de Evaluación

#### EVALUACION CONTINUA

La evaluación de la asignatura se efectuará en base a las siguientes acciones, con la consiguiente ponderación:

**Examen final (40%)**

Presentación oral y escrita de un trabajo sobre alguno de los contenidos de la asignatura (30 %)

Presentación de un cuaderno con el resumen del temario impartido y la resolución de ejercicios prácticos (30 %).

**EVALUACION NO CONTINUA**

**Examen solo prueba final (100)**

## Recursos Didácticos

---

Descripción	Tipo	Observaciones
Pizarra	Equipamiento	Para impartir clases magistrales
Proyector	Equipamiento	Para impartir clases magistrales
Ordenador	Equipamiento	Para realización de ejercicios prácticos

## Otra Información

---

### Bibliografía

Introduction to Seismology. Markus Bath. Halsted press, 1973.