



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I en Topografía, Geodesia  
y Cartografía

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**123000712 - Tsunamis**

### PLAN DE ESTUDIOS

12AR - Máster Univ. Análisis Del Riesgo Sísmico Mediante Tecnologías Geoespaciales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	123000712 - Tsunamis
<b>No de créditos</b>	2 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	12AR - MÁster Univ. AnÁLisis Del Riesgo Sísmico Mediante Tecnologías Geoespaciales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	12 - E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Alejandra Staller Vazquez	322c	a.staller@upm.es	L - 12:30 - 14:30 X - 10:30 - 14:30 Coordinadora sólo a efectos administrativo. El coordinador responsable de la docencia de la asignatura

(Coordinador/a)			(contenidos y evaluación) es el profesor José A. Álvarez Gómez de la Facultad de CC Geológicas de la Univ. Complutense de Madrid.
-----------------	--	--	---

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

### 2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
José Antonio Alvarez Gómez	jaag@ucm.es	Facultad de CC Geológicas. Universidad Complutense de Madrid

## 3. Conocimientos previos recomendados

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Geología De Terremotos
- Peligrosidad Sísmica
- Sismología

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Fundamentos de SIG
- Exposición y vulnerabilidad

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE02 - Definir y caracterizar las fuentes sísmicas usando los datos geológicos, geofísicos y geodésicos y de otras TIGs.

CE10 - Evaluar los riesgos derivados de un terremoto: deslizamientos y tsunamis.

CG01 - Aplicar conocimientos de ciencias de la Tierra y tecnologías de la información geoespacial en la evaluación del riesgo sísmico.

CG02 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la evaluación del riesgo sísmico, usando tecnologías de la información geoespacial.

CT01 - Uso de la lengua inglesa

CT03 - Creatividad.

CT04 - Organización y planificación.

CT05 - Gestión de la información.

CT07 - Trabajo en contextos internacionales.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA24 - Hacer mapas de peligrosidad y riesgo por tsunami.

RA23 - Realizar modelos de generación de tsunami a partir de fuentes sísmicas, propagación e inundación de olas de tsunami.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de tsunamis tiene como objetivo proveer al estudiante de los conocimientos necesarios para evaluar la amenaza de tsunami derivada de la ocurrencia de un terremoto. Esta asignatura se basa en los conceptos de geofísica, sismología y geología de terremotos impartidos previamente en el máster, de manera que contribuye a la construcción del andamiaje metodológico y conceptual para el análisis multi-riesgo de los procesos sísmicos.

La asignatura establece los conceptos básicos de la fenomenología del tsunami así como su relación con el proceso sísmico. Partiendo de esta relación los alumnos aprenderán a caracterizar la fuente tsunamigénica sísmica mediante la parametrización de las fuentes basándose en conocimientos de geología de terremotos y sismología. Aprenderán a construir y correr modelos numéricos de propagación de tsunamis, herramienta básica para la evaluación de la amenaza y la peligrosidad por tsunami. Los resultados de estos modelos serán plasmados en diversos tipos de mapas e índices que permitirán evaluar la amenaza partiendo de modelos deterministas. Los alumnos conocerán los procedimientos metodológicos para realizar análisis probabilísticos y su aplicación a los estudios de riesgo de tsunami, partiendo de los fundamentos de la vulnerabilidad y exposición a tsunami de la costa. Finalmente se darán los aspectos básicos de funcionamiento y diseño de los sistemas de alerta de tsunami.

La impartición del temario y el aprendizaje del alumno será conducido mediante la aplicación práctica a una zona de trabajo.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción. Concepto de tsunami y su fenomenología. Magnitud e intensidad de tsunami.
2. Procesos generadores de tsunami. Terremotos, deslizamientos, impactos y otros.
3. La fuente sísmica tsunamigénica. Características y su variabilidad en función del contexto tectónico.
4. Parametrización de fuentes sísmicas tsunamigenicas. Análisis sismotectónico. Relaciones de escala.
5. Modelado de deformaciones superficiales. Tipos de modelos. Modelado elástico de Okada.
6. La propagación e inundación de la ola. Fundamentos teóricos y aplicación práctica.
7. Amenaza y peligrosidad de tsunami. Tipos de parámetros y su representación en gráficos y mapas.
8. Riesgo de tsunami. Vulnerabilidad y exposición de la costa.
9. Sistemas de alerta de tsunami.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1				
2				
3	<b>Temas 1-5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Caracterización y parametrización de fuentes tsunamigénicas sísmicas. Modelado de deformaciones superficiales.</b> Duración: 07:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Memoria de la parametrización de una fuente sísmica tsunamigénica.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:00
4	<b>Temas 6-9</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Construcción y corrida de un modelo de propagación de tsunami. Generación de mapas de amenaza de tsunami.</b> Duración: 07:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Memoria del modelo de propagación y de los mapas de amenaza.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:00  <b>Mapas de amenaza de tsunami.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:00
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Memoria de la parametrización de una fuente sísmica tsunamigénica.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	33%	5 / 10	CG01 CG02 CE02 CT01 CT03 CT04 CT05
4	Memoria del modelo de propagación y de los mapas de amenaza.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	33%	5 / 10	CG01 CG02 CE10 CT01 CT03 CT04 CT05
4	Mapas de amenaza de tsunami.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	34%	5 / 10	CG01 CG02 CE10 CT01 CT03 CT04 CT05 CT07

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Memoria de la parametrización de una fuente sísmica tsunamigénica.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	33%	5 / 10	CG01 CG02 CE02 CT01 CT03 CT04 CT05

4	Memoria del modelo de propagación y de los mapas de amenaza.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	33%	5 / 10	CG01 CG02 CE10 CT01 CT03 CT04 CT05
4	Mapas de amenaza de tsunamis.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	34%	5 / 10	CG01 CG02 CE10 CT01 CT03 CT04 CT05 CT07

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

El alumno tendrá que entregar 3 trabajos (Memorias) de las prácticas desarrolladas en clase. La nota final será la media de las notas obtenidas en los trabajos. La calificación mínima para aprobar cada práctica y la asignatura es 5,0.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Physics of Tsunamis, Levin & Nosov. Springer, 2009. 327 pp.	Bibliografía	Bibliografía de fundamentos físicos de los tsunamis.
Tsunamis. Case Studies and Recent Developments, Satake. Springer, 2005. 343 pp.	Bibliografía	Bibliografía de fenomenología y estudios de tsunamis.
Mechanics of earthquakes and faulting. SCHOLZ, C. (2019). Cambridge University Press.	Bibliografía	Bibliografía de geología de terremotos
GLOBAL EARTHQUAKE MODEL	Recursos web	<a href="http://www.globalquakemodel.org/">http://www.globalquakemodel.org/</a>
Quaternary Active Faults Database of Iberia. IGME (2015). QAFI v.3	Recursos web	<a href="http://info.igme.es/QAFI">http://info.igme.es/QAFI</a>
Instituto Geográfico Nacional	Recursos web	<a href="http://www.geo.ign.es">http://www.geo.ign.es</a>
USGS	Recursos web	<a href="https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/">https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/</a>
Global CMT	Recursos web	<a href="https://www.globalcmt.org/">https://www.globalcmt.org/</a>
Caribbean and Adjacent Regions Tsunami Sources and Models - NOAA	Recursos web	<a href="https://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/CATSA M/">https://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/CATSA M/</a>
GEBCO - General Bathymetric Chart of the Oceans	Recursos web	<a href="https://www.gebco.net/">https://www.gebco.net/</a>
EMODnet	Recursos web	<a href="http://www.emodnet.eu/">http://www.emodnet.eu/</a>

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura está impartida por profesores de la Facultad de CC Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid. El profesor coordinador que aparece en esta guía de aprendizaje es sólo a efectos administrativos, el coordinador docente (contenidos y evaluación) de la asignatura es el profesor José Antonio Álvarez Gómez, profesor de dicha facultad.

La docencia de esta asignatura está concentrada en dos semanas con clases de 5 horas.