



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

**123000705 - Sensores Remotos Aplicados a la Evaluación del Riesgo Sísmico**

### PLAN DE ESTUDIOS

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

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	123000705 - Sensores Remotos Aplicados a la Evaluación del Riesgo Sísmico
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<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>	2020-21

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Yolanda Torres Fernandez	303	y.torres@upm.es	M - 13:30 - 14:30 X - 09:30 - 13:30 J - 15:30 - 16:30 Confirmar tutoría vía email (incluso fuera de este horario)

Jose Juan Arranz Justel	037/417	josejuan.arranz@upm.es	M - 12:30 - 14:30 X - 12:30 - 14:30 J - 11:30 - 12:30 J - 13:30 - 14:30
Alejandra Staller Vazquez (Coordinador/a)	322c	a.staller@upm.es	L - 13:30 - 14:30 M - 10:30 - 11:30 M - 13:30 - 14:30 X - 12:30 - 14:30 J - 13:30 - 14:30 Confirmar tutoría vía email (incluso fuera de este horario)

\* 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
Marta Béjar Pizarro	m.bejar@igme.es	Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

## 3. Conocimientos previos recomendados

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

El plan de estudios Máster Univ. Análisis del Riesgo Sísmico Mediante Tecnologías Geoespaciales no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Conocimientos básicos en Teledetección, GNSS y GIS

## 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.

CE03 - Conocer y aplicar las TIGs (LIDAR, GNSS, imágenes satelitales y aéreas, UAVs, SIG) en el ámbito de la observación de la Tierra y aplicación en los métodos de investigación del riesgo sísmico.

CE06 - Aplicar métodos de Geoestadística, análisis espacial y aprendizaje automático a la caracterización de todas las componentes del riesgo sísmico.

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

CT02 - Liderazgo de equipos.

CT03 - Creatividad.

CT04 - Organización y planificación.

CT05 - Gestión de la información.

CT06 - Gestión económica y administrativa.

CT07 - Trabajo en contextos internacionales.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA25 - Conocer y caracterizar las fuentes sísmicas usando datos geodésicos y de otras TIGs.

RA1 - Conocer y aplicar las TIGs (LIDAR, GNSS, imágenes satelitales y aéreas, UAVs, SIG) en el ámbito de la observación de la Tierra y su aplicación al estudio del riesgo sísmico.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es conocer los distintos sensores y sus tipos de datos para su aplicación en el análisis de la amenaza y riesgo sísmico.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción.
2. Uso de sensores para la caracterización de la fuente sísmica (GNSS e InSAR)
3. Uso de sensores para la caracterización del entorno urbano (LIDAR, imágenes ópticas, láser-escaner)

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7			<b>Tema 1</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2-3</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8			<b>Tema 2-3</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
9			<b>Tema 2-3</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Prácticas</b> Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
10			<b>Tema 2-3</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Prácticas</b> Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
11			<b>Tema 2-3</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Prácticas</b> Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
12			<b>Tema 2-3</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Prácticas</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	

13			<p><b>Tema 2-3</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Prácticas</b> Duración: 07:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
14			<p><b>Tema 2-3</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Prácticas</b> Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
15				
16				<p><b>Entrega prácticas caracterización de la fuente sísmica</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p> <p><b>Entrega prácticas caracterización del entorno urbano</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p>
17				<p><b>Evaluación de contenidos teóricos</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 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
16	Entrega prácticas caracterización de la fuente sísmica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	33%	5 / 10	CG01 CG02 CT01 CT02 CT03 CT04 CT05 CT06 CT07 CE02 CE03
16	Entrega prácticas caracterización del entorno urbano	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	33%	5 / 10	CG01 CG02 CT01 CT02 CT03 CT04 CT05 CT06 CT07 CE03 CE06
17	Evaluación de contenidos teóricos	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	34%	5 / 10	CG01 CG02 CT04 CT05 CE02 CE03 CE06

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

16	Entrega prácticas caracterización de la fuente sísmica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	33%	5 / 10	CG01 CG02 CT01 CT02 CT03 CT04 CT05 CT06 CT07 CE02 CE03
16	Entrega prácticas caracterización del entorno urbano	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	33%	5 / 10	CG01 CG02 CT01 CT02 CT03 CT04 CT05 CT06 CT07 CE03 CE06
17	Evaluación de contenidos teóricos	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	34%	5 / 10	CG01 CG02 CT04 CT05 CE02 CE03 CE06

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Se realizarán 3 pruebas para la evaluación de la asignatura:

- Entrega de prácticas desarrolladas en la parte de caracterización de la fuente sísmica (con un peso del 33%).
- Entrega de prácticas desarrolladas en la parte de caracterización del entorno urbano (con un peso del 33%).
- Examen de contenidos desarrollados en clase (con un peso del 34%).

La nota mínima para aprobar cada prueba es un 5.0 sobre 10. Es imprescindible aprobar cada una de las pruebas para hacer la media ponderada. La asignatura se aprueba con una nota superior o igual a 5.0.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Strang, G. & Borre, K. (1997). Linear algebra, geodesy and GPS. Siam	Bibliografía	
Turcotte, D.L. & Schubert, G. (2014). Geodynamics. Cambridge University Press	Bibliografía	
Cox, A. & Hart, R.B. (2009). Plate Tectonics: how it works. John Willey & Sons.	Bibliografía	
Scholz, C.H. (2002) The Mechanics of Earthquakes and Faulting. Second edition. Cambridge	Bibliografía	
Segall, P. (2010). Earthquake and volcano deformation. Princeton University Press	Bibliografía	

Kaplan, E.D. & Hegarty C.J. (2006). Understanding GPS. Principles and applications. Second edition.Artech House	Bibliografía	
<a href="http://www.ggos.org">www.ggos.org</a>	Recursos web	Global Geodetic Observing System
<a href="http://www.world-strain.org">www.world-strain.org</a>	Recursos web	Global Strain Rate Map Project
<a href="http://igsceb.jpl.nasa.gov">http://igsceb.jpl.nasa.gov</a>	Recursos web	International GNSS Service
<a href="http://www.unavco.org">www.unavco.org</a>	Recursos web	UNAVCO
<a href="http://treuropa.com/technique/sar-imagery">http://treuropa.com/technique/sar-imagery</a>	Recursos web	Conceptos básicos InSAR.
<a href="http://treuropa.com/technique/what-can-be-measured">http://treuropa.com/technique/what-can-be-measured</a>	Recursos web	Conceptos básicos de InSAR
<a href="http://comet.nerc.ac.uk/earth-observation/insar/">http://comet.nerc.ac.uk/earth-observation/insar/</a>	Recursos web	Conceptos básicos de InSAR
<a href="http://www.esa.int/About_Us/ESA_Publications/InSAR_Principles_Guidelines_for_SAR_Interferometry_Processing_and_Interpretation_br_ESA_TM-19">http://www.esa.int/About_Us/ESA_Publications/InSAR_Principles_Guidelines_for_SAR_Interferometry_Processing_and_Interpretation_br_ESA_TM-19</a>	Recursos web	Conceptos básicos de InSAR
<a href="http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-1">http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-1</a>	Recursos web	Información satélites

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Ante la excepcionalidad del COVID-19 y las pautas marcadas por el centro alineadas con las directrices de la Universidad, la asignatura está planificada para poder impartirse a distancia con clases síncronas mediante teleconferencia.

Esta asignatura se impartirá de forma intensiva durante 8 semanas (de octubre a diciembre), con clases de 2,5 a 5 horas .

El cronograma de la guía de aprendizaje es totalmente orientativo. La planificación de las clases de teoría y prácticas se hará en función del desarrollo de las clases durante el curso.

Está prevista la realización de prácticas de campo durante uno o dos días previsiblemente al final del semestre. Esta actividad se realizará y programará en función de la disponibilidad de medios y de la evolución de la situación del COVID-19.

Esta asignatura está vinculada con las metas de algunos Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), tales como:

- ODS 11 (Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles) Meta 11.5 "(...) reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad".
- ODS 11 (Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles) . Meta 11.b De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.
- ODS13 (Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos), Meta 13.1 Fortalecer la

resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.