



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

**123000708 - Exposición y Vulnerabilidad**

### 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. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 4. Descripción de la asignatura y temario.....   | 3 |
| 5. Cronograma.....                               | 5 |
| 6. Actividades y criterios de evaluación.....    | 7 |
| 7. Recursos didácticos.....                      | 9 |

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 123000708 - Exposición y Vulnerabilidad  |
| <b>No de créditos</b>                      | 4 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>                                |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| Sandra Martinez Cuevas<br>(Coordinador/a) | 411             | sandra.mcuevas@upm.es     | L - 10:30 - 12:30<br>M - 12:30 - 14:30<br>J - 12:30 - 14:30 |
| Yolanda Torres Fernandez                  | 303             | y.torres@upm.es           | M - 09:30 - 11:30<br>M - 15:00 - 16:00<br>V - 09:30 - 12:30 |

\* 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              |
|---------------------|----------------------|------------------------------------|
| Belén Orta Rial     | belen.orta@upm.es    | Universidad Politécnica de Madrid. |
| Laura Navas Sánchez | laura7.l@hotmail.com | Universidad Politécnica de Madrid  |

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CE05 - Elaborar bases de datos geospaciales específicas para aplicaciones de riesgo sísmico a partir repositorios de datos generales.

CE07 - Diseñar y aplicar sistemas de información geográfica en el ámbito del riesgo sísmico.

CE11 - Difundir los resultados de estudios e investigaciones de riesgo sísmico en un formato adecuado para su comunicación Efectiva

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.

CT04 - Organización y planificación.

CT05 - Gestión de la información.

CT07 - Trabajo en contextos internacionales.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA2 - Elaborar bases de datos geoespaciales específicas para aplicaciones de riesgo sísmico a partir repositorios de datos generales

RA4 - Saber presentar los resultados de estudios de riesgo sísmico en un formato adecuado para su comunicación efectiva

RA17 - Proponer medidas de reducción del riesgo sísmico (acciones pre- y post-evento)

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Una de las primeras etapas para el análisis del Riesgo sísmico es la clasificación de la exposición y vulnerabilidad de las ciudades.

En la asignatura se analizarán las metodologías actuales y se creará un sistema de información geográfica en un ciudad a determinar para clasificar la exposición y evaluar la vulnerabilidad.

Se tendrán en cuenta aspectos estructurales intrínsecos al edificio y aspectos territoriales, modificadores urbanos que aumentan la vulnerabilidad sísmica.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción y antecedentes
2. Modelos de exposición
3. Modelos de vulnerabilidad
4. Comportamiento sísmico de edificios. Norma de diseño sismoresistente.
5. Configuraciones urbanas irregulares sísmicamente. Modificadores urbanos.

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad presencial en aula   | Actividad presencial en laboratorio   | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación   |
|-----|--|---|---------------------------|---|
| 1   | <p><b>Introducción y antecedentes</b><br/>Duración: 03:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Modelos de exposición</b><br/>Duración: 04:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Modelos de vulnerabilidad</b><br/>Duración: 04:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p><b>Modelos de exposición</b><br/>Duración: 06:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Modelos de vulnerabilidad</b><br/>Duración: 03:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>   |                           | <p><b>Base de datos y cartografía de exposición de una ciudad</b><br/>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual<br/>Evaluación continua<br/>Duración: 02:00</p>   |
| 2   | <p><b>Comportamiento sísmico de edificios. Normas de diseño sismoresistente</b><br/>Duración: 05:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Configuraciones urbanas irregulares sísmicamente</b><br/>Duración: 04:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>                                     | <p><b>Comportamiento sísmico de edificios. Normas de diseño sismoresistente</b><br/>Duración: 05:00<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Modelos de vulnerabilidad. Análisis de resultados</b><br/>Duración: 06:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                           | <p><b>Base de datos y cartografía de vulnerabilidad de una ciudad. Análisis de resultados.</b><br/>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo<br/>Evaluación continua<br/>Duración: 02:00</p> <p><b>Prueba teórica en Moodle</b><br/>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br/>Evaluación continua<br/>Duración: 01:00</p> |
| 3   |  |   |                           | <p><b>Examen de la asignatura individual y presencial. Tendrá una parte práctica de SIG y una parte teórica.</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación sólo prueba final<br/>Duración: 04:00</p>   |
| 4   |  |   |                           |   |
| 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.



## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción  | Modalidad                                  | Tipo          | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                               |
|------|--|--|---------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 1    | Base de datos y cartografía de exposición de una ciudad                              | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual    | No Presencial | 02:00    | 30%             | 5 / 10      | CG01<br>CG02<br>CT07<br>CT05<br>CE05<br>CE07<br>CT04 |
| 2    | Base de datos y cartografía de vulnerabilidad de una ciudad. Análisis de resultados. | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | No Presencial | 02:00    | 50%             | 5 / 10      | CE05<br>CE07<br>CG01<br>CG02<br>CT07<br>CT05<br>CE11 |
| 2    | Prueba teórica en Moodle   | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática     | No Presencial | 01:00    | 20%             | 5 / 10      | CG01<br>CG02<br>CT04<br>CE11                         |

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción  | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                                       |
|-----|--|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 3   | Examen de la asignatura individual y presencial. Tendrá una parte práctica de SIG y una parte teórica. | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 04:00    | 100%            | 5 / 10      | CE05<br>CE07<br>CG01<br>CG02<br>CT07<br>CT05<br>CT04<br>CE11 |

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

Todos los exámenes de evaluación especificados en la tabla del apartado anterior son de carácter obligatorio. La nota de la asignatura se calcula según los pesos fijados en dicha tabla.

### 1. EVALUACIÓN CONTINUA

- La asistencia a las clases no es requisito para el aprobado en la modalidad de evaluación continua, aunque se recomienda asistir a todas las clases.
- En los exámenes teóricos no se permite ningún tipo de documentación, libros, apuntes o dispositivos móviles.
- Los exámenes prácticos se realizan en los ordenadores del aula, no se permite realizar los exámenes en los ordenadores personales de los alumnos.
- En el caso de evaluación continua, la nota de la asignatura será la suma ponderada de las notas de las actividades de evaluación. En el caso de que la suma ponderada sea mayor que 5 pero en alguna de las pruebas la nota sea menor que 4 puntos, la calificación final del alumno será de 4 puntos (SUSPENSO).

### 2. EXAMEN FINAL ORDINARIO

- La asistencia a las clases no es requisito para el aprobado en la modalidad de sólo examen final, aunque se recomienda asistir a todas las clases.
- Para presentarse al examen final ordinario, el alumno deberá elegir la opción SÓLO FINAL, renunciando a la evaluación continua, por escrito en la Secretaría de Alumnos del Centro y dentro del plazo fijado. En todo caso, este plazo finalizará UNA SEMANA antes de la primera prueba de evaluación continua.
- El examen final ordinario consta de una serie de ejercicios teórico-prácticos y de un examen de prácticas.
- La calificación del examen será una única nota y no se exige tener una calificación mínima en cada una de las partes del examen.
- En la parte teórico-práctica no se permite ningún tipo de documentación, libros, apuntes o dispositivos móviles.
- La parte práctica del examen se realiza en los ordenadores del aula, no se permite realizar los exámenes en los ordenadores personales de los alumnos.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre  | Tipo         | Observaciones |
|---|--------------|---------------|
| Barbat, A. H. (1998). "El riesgo sísmico en el diseño de edificios". Cuadernos técnicos 3. Calidad Siderúrgica, Madrid. 248 pp.   | Bibliografía |               |
| Bonett, R. L. (2003). "Vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificios. Aplicación a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada." Tesis doctoral. Dpto. Ingeniería del Terreno, Cartográfica y Geofísica. UPC. | Bibliografía |               |
| Braga, F., Dolce, M. and Liberatore, D. (1985). "Assessment of the relationships between macroseismic intensity, type of building and damage, based on the recent Italy earthquake data."                             | Bibliografía |               |
| Bazan and Meli (2002). "Diseño Sísmico de edificios". Editorial Limusa, S.A. Mexico. I.S.B.N: 968-18-5349-0. 317pp.   | Bibliografía |               |
| Coburn, A. and Spence, R. (2002). "Earthquake Protection (2nd edition)". John Wiley & Sons, Chichester, England. 420 pp.  | Bibliografía |               |
| Dominik H. Lang (2012). "Earthquake damage and loss assessment" Predicting the unpredictable.? Tesis doctoral.. University of Bergen. Bergen, Norway. 332 pp.   | Bibliografía |               |

|  |                     |  |
|--|---------------------|--|
| <p>Guevara, L. T. (2012).<br/>"Configuraciones urbanas<br/>contemporáneas en zonas sísmicas."<br/>Editorial Sidetur. Facultad de<br/>Arquitectura y Urbanismo.<br/>Universidad Central de Venezuela,<br/>Caracas, Marzo 2012 374pp.</p>  | <p>Bibliografía</p> |  |
| <p>FEMA (1992). Handbook for the<br/>seismic evaluation of the existing<br/>buildings. FEMA 178. Federal<br/>Emergency Management Agency,<br/>Washington, D.C., USA.</p>   | <p>Bibliografía</p> |  |
| <p>Lantada, N. (2007). "Evaluación del<br/>riesgo sísmico mediante métodos<br/>avanzados y técnicas GIS.<br/>Aplicación a la ciudad de Barcelona."<br/>Tesis Doctoral. Dpto. Ingeniería del<br/>Terreno, Cartográfica y Geofísica.<br/>UPC.</p>  | <p>Bibliografía</p> |  |
| <p>Martínez-Cuevas, S., Benito, M.B.,<br/>Cervera, J. et al. "Urban modifiers of<br/>seismic vulnerability aimed at Urban<br/>Zoning Regulations" Bull Earthquake<br/>Eng (2017) 15: 4719. <a href="https://doi.org/10.1007/s10518-017-0162-2">https://doi.org/10.1007/s10518-017-0162-2</a></p> | <p>Bibliografía</p> |  |
| <p>S. Brzev, C. Scawthorn, A.W.<br/>Charleson, K. Jaiswal, Interim<br/>Overview of GEM Building Taxonomy<br/>V2.0, Report produced in the context<br/>of the GEM Building Taxonomy<br/>Global Component, Version 1.0<br/>?December 2012, 48 pp, 2012.</p>  | <p>Bibliografía</p> |  |
| <p>K.S. Jaiswal, D.J. Wald, Creating a<br/>Global Building Inventory for<br/>Earthquake Loss Assessment and<br/>Risk Management, U.S. Geological<br/>Survey Open-file report 2008- 1160,</p>   | <p>Bibliografía</p> |  |

|   |              |   |
|---|--------------|---|
| 2008 (106 pp).  |              |   |
| U. Hancilar, F. Taucer (Eds.),<br>Guidelines for Typology Definition of<br>European Physical Assets for<br>Earthquake Risk Assessment,<br>Publications Office of the European<br>Union, 2013 ISBN<br>978-92-79-28973-6.               | Bibliografía |   |
| D.H. Lang, A. Kumar, S. Sulaymanov<br>and A. Meslem. Building Typology<br>Classification and Earthquake<br>Vulnerability Scale of Central and<br>South Asian Building Stock. Journal<br>of Building Engineering 15 (2018)<br>261-277. | Bibliografía |   |
| Programa "ArcGIS" © Esri<br>1999-2014   | Equipamiento |   |
| Documentación del Software de<br>ESRI   | Recursos web | <a href="http://desktop.arcgis.com/es/documentation/">http://desktop.arcgis.com/es/documentation/</a> |