



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

123000713 - Deslizamientos, Licuefacción Y Efectos Ambientales

PLAN DE ESTUDIOS

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

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

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

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	123000713 - Deslizamientos, Licuefacción y Efectos Ambientales
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12AR - Máster Univ. Análisis del Riesgo Sísmico Mediante Tecnologías Geoespaciales
Centro responsable de la titulación	12 - E.T.S.I. En Topografía, Geodesia Y Cartografía
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Miguel Martin Stickle		miguel.martins@upm.es	Sin horario.
Angel Yague Hernan		angel.yague@upm.es	Sin horario.
Maria Teresa Mateos Garcia		mariateresa.mateos@upm.es	Sin horario.

Maria Belen Benito Oterino		mariabelen.benito@upm.es	Sin horario. Coordinadora sólo a efectos administrativos. El coordinador de los contenidos y la evaluación de la asignatura es el profesor Rubén Galindo de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la UPM.
Ruben Angel Galindo Aires (Coordinador/a)		rubenangel.galindo@upm.es	- -
Diego Guillermo Manzanal Milano		d.manzanal@upm.es	Sin 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
Angel Yagüe	angel.yague@upm.es	ESTI de Caminos, Canales y Puertos de la UPM
María Teresa Mateos	mariateresa.mateos@upm.es	ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la UPM
Rubén Galindo	rubenangel.galindo@upm.es	ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la UPM
Diego Manzanal	d.manzanal@upm.es	ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la UPM
Manuel Pastor	manuel.pastor@upm.es	ESTI de Caminos, Canales y Puertos de la UPM

Miguel Martín Stickle	miguel.martins@upm.es	ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la UPM
Pedro Navas	pedro.navas@upm.es	ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la UPM

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. 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.

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

CT02 - Liderazgo de equipos.

CT03 - Creatividad.

CT04 - Organización y planificación.

CT05 - Gestión de la información.

CT07 - Trabajo en contextos internacionales.

3.2. Resultados del aprendizaje

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

RA45 - Caracterización geotécnica-respuesta sísmica de los materiales geológicos

RA13 - Hacer mapas de susceptibilidad de deslizamientos de ladera.

RA42 - Realizar análisis sísmico específico de laderas mediante métodos analíticos

RA51 - Analizar del efecto del comportamiento geológico-geotécnico del terreno, en la tipología de la inestabilidad y el mecanismo de rotura, el volumen de material movilizado y el comportamiento post-rotura.

RA44 - Estimación de la movilidad de deslizamientos mediante técnicas numéricas y algoritmos de dirección de flujo definidos sobre modelos digitales del terreno.

RA43 - Identificar y calcular el potencial de licuefacción y de movilidad cíclica de los terrenos naturales

RA12 - Realizar mapas regionales y locales de riesgo por inestabilidades cosismicos de ladera (probabilístico y determinístico) mediante las técnicas de Sistema de Información Geográfica (GIS).

RA14 - Aplicar TIG para la identificación de deslizamientos.

RA41 - ? Analizar del efecto del comportamiento geológico-geotécnico del terreno, en la tipología de la inestabilidad y el mecanismo de rotura, el volumen de material movilizado y el comportamiento post-rotura.

RA46 - Factores que controlan el comportamiento Geotécnico-sísmico de los materiales geológicos

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Deslizamientos, licuefacción y efectos ambientales persigue transferir los conocimientos necesarios para adquirir las competencias necesarias para abordar el riesgo asociado a fenómenos derivados de un terremoto, como son la amplificación dinámica, la licuefacción, la movilidad cíclica, los deslizamientos de ladera y la ruptura superficial que, a pesar de ser efectos indirectos, son los que generan en determinadas regiones el mayor volumen de daños. Para ello es necesario conocer las distintas tipologías de fenómenos secundarios y su relación con la geología-geotecnia y magnitud y/o intensidad del terremoto. Por ello, el objetivo principal se centra en proveer al estudiante de las competencias necesarias para determinar los parámetros de interés y preparar esos datos necesarios para el análisis de susceptibilidad y/o peligrosidad a escala regional y local mediante

herramientas geoespaciales (SIG), estudios analíticos, estocásticos y numéricos.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción.

1.1. Introducción y conceptos asociados a los deslizamientos de taludes y laderas y efectos sísmicos.

1.2. Características y clasificación de deslizamientos inducidos por sismos: relación magnitud terremoto, tipo de inestabilidad, área afectada y volumen movilizado.

1.3. Mapas de susceptibilidad de deslizamientos inducidos por sismos: estimación del Factor de seguridad y Aceleración crítica.

2. Análisis de susceptibilidad y peligrosidad de deslizamientos mediante el método del Desplazamiento de Newmark

2.1. El análisis de la susceptibilidad mediante métodos analíticos: análisis pseudoestático y estimación del coeficiente sísmico.

3. Introducción y conceptos asociados a la licuefacción y movilidad cíclica.

3.1. Daños producidos por procesos de licuefacción y movilidad cíclica.

4. Ensayos de laboratorio para la estimación del potencial de licuefacción.

4.1. Materiales geológicos susceptibles al proceso de licuefacción: Factores Geológicos, Físicos, Geotécnicos e Hidrogeológicos. Evaluación del Potencial (susceptibilidad) de licuefacción.

5. Algoritmos de dirección de flujo sobre modelos digitales de elevación (MDE) para estimar movilidad de deslizamientos.

6. Modelos numéricos que permiten analizar tanto el proceso de iniciación de un deslizamiento (mecanismo rotura) como su propagación (mecanismo post-rotura).

7. Efectos ambientales

7.1. Balsas de residuos.

7.2. Vertederos.

7.3. Fracturas, grietas y fallamiento.

7.4. Análisis de la susceptibilidad a la ruptura superficial. Escala macrosísmica ESI07.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1				
2				
3				
4				
5	Temas 1-2 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clase de problemas-prácticas Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
6	Temas 3-5 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clase de problemas-prácticas Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
7	Temas 6-8 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clase de problemas-prácticas Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
8	Temas 9-10 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clase de problemas-prácticas Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				Ejercicios de clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00 Problemas/ Trabajo de curso EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00 Cuestionarios OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00

17				Examen escrito contenido de la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global No presencial Duración: 02:00
----	--	--	--	--

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Ejercicios de clase	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	35%	5 / 10	CG01 CT03 CT04 CT05 CE10
16	Problemas/ Trabajo de curso	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	00:00	35%	5 / 10	CG01 CG02 CT02 CT03 CT04 CT05 CE02 CE03 CE10
16	Cuestionarios	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	30%	5 / 10	CG01 CT03 CT04 CT05 CT07 CE03 CE10

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen escrito contenido de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG01 CG02 CT02 CT03 CT04 CT05 CT07 CE02 CE03 CE10

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

En evaluación continua se proponen ejercicios (35%) y trabajos de curso (35%), así como un cuestionario de la asignatura sobre preguntas relacionadas con el temario (30%).

Para superar la asignatura ya sea en convocatoria ordinaria o extraordinario es necesario obtener una calificación de 5,0 o más puntos de media en la prueba final.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Programas en Matlab y otros soportes	Recursos web	Disponible en Moodle
Presentaciones y material de apoyo	Recursos web	Disponible en Moodle
Kramer (1996) Geotechnical Earthquake Engineering, Prentice Hall.	Bibliografía	Base teórica del comportamiento dinámico de los materiales geológicos.

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura es impartida por profesores de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid. El profesor coordinador que aparece en la guía de aprendizaje de la asignatura es sólo a efectos administrativos, el profesor responsable de la docencia de esta asignatura (contenidos y evaluación) es la profesor Rubén Galindo de dicha Escuela.

Esta asignatura se imparte de forma intensiva durante 4 semanas en clases de 5 horas.