

Guía docente de la asignatura

**Excitación Sísmica del Terreno  
(M63/56/2/5)**Fecha de aprobación por la Comisión  
Académica: 14/07/2022**Máster**

Máster Doble: Máster Universitario en Estructuras + Máster Universitario en Rehabilitación Arquitectónica

**MÓDULO**

Módulo Aplicado: Sísmica y Dinámica Estructural

**RAMA**

Ingeniería y Arquitectura

**CENTRO RESPONSABLE  
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

<b>Semestre</b>	Segundo	<b>Créditos</b>	3.60	<b>Tipo</b>	Optativa	<b>Tipo de enseñanza</b>	Presencial
-----------------	---------	-----------------	------	-------------	----------	--------------------------	------------

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Procesos estocásticos

Dinámica de Estructuras

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)**

1. Comprensión de los fenómenos involucrados en la generación de movimientos sísmicos y de su transmisión a la superficie y los factores que influyen en la severidad de la sacudida.
2. Conocimiento de las técnicas de detección y análisis de los sismos.
3. Interpretación de los parámetros que definen el movimiento intenso del suelo y estudio de su relación con los daños a estructuras.
4. Discusión de los métodos de estima de los movimientos sísmicos probables en localizaciones determinadas.

**COMPETENCIAS**

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - 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.
- CB8 - 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.
- CB9 - 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.
- CB10 - 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.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Comprender la naturaleza probabilista tanto de cargas como resistencia estructural y de la influencia de esta realidad en el diseño estructural
- CG02 - Manejar herramientas avanzadas para el análisis computacional, incluyendo técnicas de optimización de ayuda al diseño
- CG03 - Calcular la respuesta dinámica de las estructuras, comprender la naturaleza de las cargas sísmicas a las que están sometidas y utilizar metodologías avanzadas de diseño
- CG04 - Realizar estudios dinámicos experimentales de las estructuras e interacción entre la existencia de daño y su respuesta
- CG05 - Aplicar métodos avanzados para el análisis y diseño de estructuras metálicas y de hormigón armado

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE05 - Conocer y emplear la descripción estocásticas de cargas y resistencias estructurales en el proyecto y cálculo dinámico.
- CE09 - Conocer y emplear las técnicas de caracterización y evaluación de las fuentes de excitación dinámica sobre estructuras.
- CE15 - Ser capaz de realizar búsquedas bibliográficas de documentos científicos
- CE17 - Ser capaz implementar algoritmos de resolución de problemas técnicos.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno conocerá y comprenderá:

- a) Los factores que influyen en la sacudida sísmica: radiación de la fuente, propagación y atenuación y efectos locales.
- b) Los conceptos de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo sísmico.



c) Las técnicas de medida y registro del movimiento del suelo y manejo de acelerogramas.

d) El significado de las escalas de intensidad sísmica y de los parámetros obtenidos instrumentalmente que caracterizan la sacudida: PGA, PGV, espectros de respuesta y de energía de entrada, SI, etc. Relación entre ellos.

El alumno será capaz de:

- Interpretar mapas de peligrosidad sísmica.
- Obtener parámetros y funciones característicos del movimiento del suelo a partir de un registro sísmico o acelerograma.
- Estimar de forma básica las características probables del movimiento sísmico del suelo en una zona.
- Calcular la respuesta de un modelo de estructura geológica local de capas frente a la acción sísmica.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

Tema 1: Introducción, definiciones y conceptos básicos sobre sismología ingenieril. Efectos Secundarios ligados a la sacudida.

Tema 2: Parámetros que caracterizan el movimiento sísmico del suelo.

Tema 3: Factores que controlan/influyen en el movimiento del suelo. Radiación de la fuente sísmica. Atenuación sísmica. Efectos de sitio.

Tema 4: Peligrosidad Sísmica. Metodologías de cálculo.

Tema 5: Cómo se caracteriza el efecto de amplificación local. Factores de amplificación. Estimación de la respuesta de sitio.

### PRÁCTICO

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Práctica 1: Leyes de recurrencia, periodos de retorno y magnitud máxima.

Práctica 2: Ecuaciones predictivas del movimiento.

Práctica 3: Curvas de peligrosidad

Práctica 4: Procesado de acelerogramas y modelado de la respuesta de sitio.

#### PRÁCTICA DE CAMPO:

Práctica 5: Manejo de un acelerógrafo y de un sismógrafo para registro de ruido sísmico.



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- AKI, K.; RICHARDS, P. G., (2002): Quantitative Seismology (second edition). University Science Books. Sausalito, Cal.
- The Architectural Institute of Japan: Earthquake motion and ground condition. Ed. Maruzen Ltd. Tokyo 1993
- COBURN A. & SPENCE R. (1992, 2002). Earthquake protection. John Wiley & Sons Ltd.
- KANAI, K. (1983): Engineering Seismology. University of Tokyo Press. Tokyo
- Lee, W.K.; H. Kanamori; P.J. Jennings; C. Kisslinger (editores) (2002): International Handbook of Earthquake and Engineering Seismology. Academic Press
- MENA, U. (2002). Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas. Tesis Doctoral. Univ. Pol. Cataluña. Consultable en: <http://www.tesisenxarxa.net/>
- PROVIDAKIS, C. P.: YEROYANNI, M., Earthquake strong ground motion evaluation. European Commission. DGS
- REITER, L., Earthquake Hazard Analysis. Columbia University Press, N. Y., 1991

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Beer, M, Kougoumtzoglou, IA, Patelli, E, Au, SK (Ed.)(2015) Encyclopedia of Earthquake Engineering. Springer Reference.
- LAY, T& T. WALLACE (1996). Modern Global Seismology. Academic Press, 1995
- SHEARER, P. M. (1999): Introduction to Seismology. Cambridge University Press.
- TIEDEMANN, H. (1992). Earthquakes and volcanic eruptions: a handbook on risk assesment. Swiss reinsurance Co. Zurich, Switzerland.
- WALD, D. J.; B. C. WORDEN, V. QUITORIANO, AND K. L. PANKOW (2005). ShakeMap Manual: Technical Manual, User's Guide, and Software Guide Techniques and Methods 12-A1 U.S. Department of the Interior . U.S. Geological Survey . 134 pp. Consultable en: <http://earthquake.usgs.gov/shakemap>



### ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.springer.com/cn/book/9783642353437> (Encyclopedia of Earthquake Engineering)

[http://www.isesd.hi.is/ESD\\_Local/frameset.htm](http://www.isesd.hi.is/ESD_Local/frameset.htm) (Internet Site for European Strong Motion Data)

<http://portal.share-eu.org:8080/opencms/opencms/share/GetData/StrongMotionDatabase.html> (parametric strong motion database)

<https://www.irsn.fr/EN/Research/Scientific-tools/Databases/Pages/European-Strong-Motion-Database-876.aspx>

### METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD05 Seminarios
- MD06 Ejercicios de simulación
- MD09 Realización de trabajos individuales

### EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

#### EVALUACIÓN ORDINARIA

Codif	Descripción del Sistema de Evaluación	Ponderación %
E1	Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	50
E2	Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	45
E6	Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	5

#### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Ejercicio escrito con preguntas cortas sobre las materias tratadas en el curso 70%
- Ejercicio práctico de análisis de acelerogramas y cálculo de respuesta local 30%



## EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Ejercicio escrito con preguntas cortas sobre las materias tratadas en el curso 70%
- Ejercicio práctico de análisis de acelerogramas y cálculo de respuesta local 30%

