

Nombre: **Sismología I**

Código: **GF40A**

Unidades Docentes: 10 (cat.: 3 / Aux.: 2 / trab. Pers.: 5)

Requisitos: FI 21B Sistemas Dinámicos / MA 33A Cálculo Numérico

Presentación y Objetivos

El curso está orientado a entregar los conocimientos básicos de las herramientas físico-matemáticas y métodos utilizados en el estudio de terremotos. Se analizan las causas de los terremotos, los procesos de la fuente sísmica, la propagación de ondas elásticas y sus efectos en la superficie de la Tierra. Se tratan temas de aplicación de la sismología al conocimiento físico del interior de la Tierra y aplicaciones a la Ingeniería.

Los objetivos de este curso son:

- a) Entregar antecedentes básicos de sismología observacional y su importancia en el ámbito nacional.
- b) Entregar aspectos fundamentales de propagación de ondas y procesos de la fuente sísmica.
- c) Exponer la relevancia de la sismología en el estudio del interior de la Tierra y su aplicación a la Ingeniería.

Programa (Horas de clase)

1. **Principios Básicos.** Teoría de elasticidad, esfuerzo y deformación, ecuaciones de movimiento. Ondas internas P y S. Ondas superficiales Rayleigh y Love. Oscilaciones libres de la Tierra. Teoría de rayos. Propagación de ondas en medios estratificados, reflexión, transmisión y refracción. Amplitud de ondas, energía y atenuación. (9)
2. **Sismología Observacional.** Espectro de observación y sismometría. Curvas camino-tiempo. Interpretación de sismogramas, determinación de hipocentros, inversión. Estructura interna de la Tierra, método de Herglotz-Wiechert. Modelos de velocidades y parámetros físicos de la Tierra. Tomografía global y local. (9)
3. **Fuentes Sísmicas.** Procesos de la fuente. Sismo principal, precursores y réplicas. Barreras y asperezas. Mecanismo de foco y determinación de parámetros focales. Momento sísmico, magnitud e intensidad, energía, caída de tensión, espectros. Descripción dinámica de la ruptura. (9)
4. **Sismología y Tectónica de Placas.** Distribución global de la sismicidad. Relación magnitud-frecuencia. Subducción en Chile. Ciclo sísmico. Dilatancia y fenómenos precursores. Tsunamis. (9)
5. **Aplicaciones de la Sismología a la Ingeniería.** Efectos destructores asociados a terremotos. Efecto de Tsunami. Efectos de sitio debido a la topografía y características del suelo de

fundación. Determinación dinámica de parámetros elásticos en suelos de fundación y rocas. Relaciones de atenuación. Sismicidad inducida: embalses, inyección de fluidos, minería. Sismos asociados a volcanes. Peligro y riesgo sísmico. (9)

Actividades

Clases Auxiliares, Tareas y laboratorios.

Entre otros, se sugieren los siguientes laboratorios:

1. Características de la sismicidad de algunas zonas de Chile, usando catálogos de sismos. Graficar epicentros e hipocentros en profundidad.
2. Determinación de hipocentros con redes locales chilenas, permanentes y temporales.
3. Determinación de mecanismos de foco, estimación de esfuerzos locales y regionales.
4. Determinación de estructura de velocidades a partir de curvas camino-tiempo locales.

Biografía referencial

- AKI, K., y P. RICHARDS. Quantitative Seismology: Theory and Methods. Freeman and Co., 1980.
- BOLT, B. Earthquakes, A Primer. W.H. Freeman and Co., 1978.
- BULLEN, K.E., y B.A. Bolt. An Introduction to the Theory of Seismology. Cambridge University Press, 1985.
- FOWLER, C.M.R. The solid Earth. Cambridge University Press, 1990.
- GUBBINS, D. Seismology and Plate Tectonics. Cambridge University Press, 1990.
- KANAMORI, H, y E. Boschi. Earthquakes : Observation, Theory and Interpretation. North-Holland, 1983.
- LAY, T., y T. Wallace,. Modern Global Seismology. Academic Press, 1995.
- RICHTER, C.F. Elementary Seismology, W.H. Freeman and Co., 1958.
- SHEARER, P. Introduction to Seismology. Cambridge University Press, 1999.
- UDIAS, A. Introducción a la Sismología y Estructura Interna de la Tierra. Universidad Complutense de Madrid, 1971.