

Ingeniería Sísmica: Cómo Diseñamos Infraestructura para Resistir Terremotos

I. Descripción del taller

Chile es un laboratorio natural de terremotos. Aquí ocurren algunos de los sismos más grandes del planeta y también se desarrolla ingeniería de clase mundial para enfrentarlos. Pero ¿cómo logran las edificaciones resistir terremotos de gran magnitud? ¿Qué ocurre bajo el suelo durante un sismo? ¿Cómo podemos proteger estructuras críticas mediante tecnología avanzada?

Quienes participen en este taller vivirán la experiencia de ser ingeniera/o sísmica/o por un mes: modelarán estructuras como lo hacen los profesionales, experimentarán con una mesa sísmica, medirán vibraciones reales del suelo y descubrirán tecnologías que permiten que edificios, puentes y otras estructuras resistan grandes terremotos. Además, trabajarán con herramientas reales de la ingeniería (como el software SAP2000), usarán sensores sísmicos (como acelerómetros) y pondrán a prueba sus propias ideas en experimentos prácticos.

A través de clases interactivas y actividades prácticas, los participantes explorarán cómo se modelan estructuras, cómo responden los suelos ante un terremoto y cómo funcionan tecnologías innovadoras como aisladores y disipadores sísmicos.

II. Objetivos

Objetivo General

Motivar e introducir a los participantes en la disciplina de la ingeniería sísmica, mediante experiencias prácticas y herramientas reales que les permitan comprender cómo se diseñan estructuras resilientes frente a terremotos.

Objetivos Específicos

- *Entender cómo se generan los terremotos y cómo afectan a las estructuras.*
- *Experimentar con software profesional de modelación estructural.*
- *Descubrir cómo el suelo modifica el movimiento sísmico.*
- *Conocer tecnologías avanzadas que protegen edificios en Chile y el mundo.*
- *Desarrollar pensamiento crítico y habilidades de ingeniería aplicada.*
- *Vincular la ingeniería con problemas reales del país.*

III. Contenidos

III.1 Sesión 1. ¿Por qué ocurren los terremotos y cómo afectan a las estructuras?

- *Chile: uno de los países más sísmicos del mundo.*

- *Qué pasa en un edificio durante un terremoto.*
- *Introducción a vibraciones y respuesta estructural.*
- *Casos reales de fallas y buen desempeño.*

III.2 Sesión 2. Modela tu primera estructura (SAP2000)

- *Creación de un modelo estructural simple.*
- *Simulación de un terremoto.*
- *Visualización del movimiento de la estructura.*
- *¿Qué hace que una estructura sea segura?*

III.3. Sesión 3. Tecnología que salva estructuras: aisladores y disipadores

- *¿Por qué no basta con diseñar “más resistente”?*
- *Cómo funcionan los sistemas de protección sísmica.*
- *Ejemplos en hospitales, puentes y edificios en Chile.*
- *Innovación en ingeniería sísmica.*

III.4 Sesión 4. Experimento: pon a prueba tu diseño

- *Construcción de modelos estructurales (kits Mola).*
- *Ensayos en mesa sísmica y medición (acelerómetros).*
- *Comparación: estructura tradicional vs protegida.*
- *Análisis de resultados.*

III.5 Sesión 5. El rol del suelo: lo que no se ve, pero lo cambia todo

- *Cómo viajan las ondas sísmicas.*
- *Amplificación sísmica: por qué un mismo sismo se siente distinto.*
- *Clasificación de suelos en Chile.*
- *Ejemplos reales (incluyendo Santiago).*

III.6 Sesión 6. Mide un terremoto

- *Registro de vibraciones del suelo con sensores sísmicos.*
- *Análisis básico de datos.*
- *Interpretación: ¿qué nos dice el suelo?*

IV. Metodología

Este taller está diseñado como una experiencia activa e inmersiva:

- **Aprender haciendo:** Se combina teoría breve con actividades prácticas.
- **Uso de tecnología real:** software y equipos utilizados por ingeniera/os.
- **Experimentación:** ensayos en mesa sísmica y mediciones reales.

- **Trabajo en equipo:** resolución de desafíos en grupos.

La evaluación se realizará considerando los siguientes aspectos:

- Participación en clases y en actividades prácticas: 50%
- Presentación grupal en cada sesión práctica: 50%
- Se registrará asistencia en todas las sesiones.

V. Requerimientos

- Laboratorio de computación equipado con software SAP2000, MATLAB, Excel, Geopsy
- Equipamiento experimental: mesa sísmica, Kits estructurales (Mola), acelerómetros y Trominos.
- Espacio para clases expositivas y trabajo colaborativo.

VI. Profesores

José Colombo (Sesiones 1 y 2)

Ingeniero Mecánico de la Universidad Simón Bolívar (Caracas, Venezuela), donde también obtuvo el grado de Magíster en Ingeniería Mecánica. Posteriormente, entre 2011 y 2016, realizó estudios de Magíster y Doctorado en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Actualmente es académico de la Escuela de Ingeniería Civil en Obras Civiles de la Universidad Diego Portales. Su trabajo se centra en la dinámica de estructuras, el análisis avanzado mediante el método de elementos finitos y el estudio de sistemas de protección sísmica aplicados a estanques de almacenamiento de líquidos, contribuyendo al desarrollo de infraestructura más segura frente a eventos extremos.

Gaspar Auad (Sesiones 3 y 4)

Ingeniero Civil, con doble doctorado en Ciencias de la Ingeniería (Pontificia Universidad Católica de Chile) y en Ingeniería Civil y Ambiental (Politécnico di Torino, Italia). Actualmente es académico de la Escuela de Ingeniería Civil en Obras Civiles de la Universidad Diego Portales. Su investigación se enfoca en la ingeniería sísmica avanzada, particularmente en el desarrollo e implementación de sistemas de protección sísmica, como aisladores y disipadores de energía. Ha participado en investigación aplicada e innovación tecnológica, incluyendo desarrollos con potencial de transferencia, orientados a mejorar el desempeño sísmico de infraestructura crítica.

Víctor Contreras (Sesiones 5 y 6)

Ingeniero Civil, con doctorado en ingeniería geotécnica sísmica (Universidad de California, Los Angeles). Actualmente es académico de la Escuela de Ingeniería Civil en Obras Civiles de la Universidad Diego Portales. Su investigación se centra en la modelación del movimiento sísmico, efectos de sitio y respuesta dinámica de suelos, con énfasis en zonas de subducción como Chile. Ha participado en proyectos internacionales y desarrolla herramientas para estimar la demanda sísmica y contribuir al diseño de infraestructura más resiliente frente a terremotos.