

SÍLABO

Ingeniería Sismo Resistente

Código	ASUC00468	Carácter	Obligatorio	
Prerrequisito	Análisis Estructural 2			
Créditos	3			
Horas	Teóricas	2	Prácticas	2
Año académico	2022			

I. Introducción

Ingeniería Sismorresistente es una asignatura obligatoria de especialidad que se ubica en el noveno período de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil; tiene como requisito la asignatura Análisis Estructural 2. Desarrolla, a nivel logrado, la competencia transversal Conocimientos de Ingeniería y las competencias específicas Diseño y Desarrollo de Soluciones, Análisis de Problemas y Uso de Herramientas Modernas. En virtud de lo anterior, su relevancia reside en aplicar los procedimientos del cálculo y el análisis del comportamiento dinámico de las estructuras.

Los contenidos generales que la asignatura desarrolla son los siguientes: sismología, riesgo y peligro sísmico, respuesta elástica de estructuras ante movimientos del suelo, métodos numéricos para el cálculo de las respuestas, respuesta inelástica de estructuras, diseño de ingeniería sismorresistente.

II. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de calcular el comportamiento sísmico de las estructuras de una edificación acorde con la normatividad vigente.

III. Organización de los aprendizajes

Unidad 1		Duración en horas	8
Fundamentos de sismología, riesgo y peligro sísmico			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar esta Unidad, el estudiante será capaz de interpretar los fundamentos de la sismología y el riesgo sísmico.		
Ejes temáticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la Ingeniería Sismorresistente 2. Historia de los sismos en el Perú y en el mundo 3. Deriva continental 4. Tectónica de placas-origen de los terremotos y tsunamis 5. Fallas y ondas sísmicas 6. Intensidad y magnitud sísmicas 7. Distribución temporal y espacial de los sismos 8. Instrumentos de medición sísmica. Redes acelerográficas 9. Peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico 		

Unidad 2		Duración en horas	24
Respuesta elástica de sistemas de un grado de libertad (GDL). Movimiento en la base. Métodos numéricos para el cálculo de la respuesta			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar esta Unidad, el estudiante será capaz de calcular la respuesta elástica de estructuras de un grado de libertad en vibración libre.		
Ejes temáticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rigidez, amortiguamiento y masa 2. Ecuaciones de movimiento y equilibrio dinámico para sistemas de un GDL 3. Equilibrio dinámico para sistemas de un GDL ante movimientos del suelo 4. Vibración libre 5. Vibración libre amortiguada 6. Vibración bajo cargas armónicas 7. Métodos Numéricos para el cálculo de la respuesta - Newmark 8. Construcción de espectros de respuesta 9. Respuestas elásticas espectrales 		

Unidad 3		Duración en horas	20
Norma Técnica E. 030 Diseño Sismorresistente. Criterios de estructuración sismo resistente. Respuesta elástica de estructuras de varios grados de Libertad			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar esta Unidad, el estudiante será capaz de calcular la respuesta elástica y de diseño de edificios estructurados.		
Ejes temáticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Norma Técnica E. 030 de diseño sismorresistente 2. Análisis estático o de fuerzas estáticas equivalentes 3. Irregularidades en planta y en altura 4. Criterios de estructuración sismorresistente. Lecciones de sismos pasados 5. Matrices de masa, rigidez y amortiguamiento 6. Sistemas de varios grados de libertad. Análisis dinámico 7. Modos de vibración 8. Análisis dinámico modal espectral 9. Combinación modal. Respuesta de diseño 		

Unidad 4		Duración en horas	12
Respuesta inelástica de estructuras. Diseño de ingeniería sismorresistente			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar esta Unidad, el estudiante será capaz de calcular el comportamiento sísmico de las estructuras de una edificación.		
Ejes temáticos	1. Comportamiento inelástico ante cargas incrementales monotónicas y cíclicas 2. Desempeño sismorresistente. Curvas de capacidad 3. Demanda sísmica de ductilidad. Región de rótulas plásticas 4. Norma Técnica E. 060 - Capítulo 21: Disposiciones especiales para el diseño sísmico 5. Diseño sísmico de vigas 6. Diseño sísmico de columnas 7. Diseño de muros estructurales 8. Criterios de diseño sismorresistente en acero estructural		

IV. Metodología

Modalidad Presencial - Semipresencial

En la asignatura el proceso enseñanza-aprendizaje está basado en la metodología experiencial y colaborativa. El desarrollo se realizará utilizando clases magistrales activas. El docente utilizará algunas estrategias de recojo de saberes previos, como preguntas dirigidas hacia el logro del propósito, discusión, indagación, etc. Para la exposición de temas se utilizará el diálogo participativo. Además, el docente tendrá apoyo en el recurso didáctico del aula virtual mediante la gran utilidad de las TIC.

Durante las sesiones, se guiará a los estudiantes a través de:

- aprendizaje colaborativo,
- aprendizaje experiencial,
- aprendizaje orientado en proyectos,
- aprendizaje basado en problemas,
- clase magistral activa.

V. Evaluación

Modalidad Presencial

Rubros	Unidad por evaluar	Fecha	Entregable/Instrumento	Peso parcial	Peso total
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	- Evaluación individual teórico-práctica/ Prueba de desarrollo	0 %	
Consolidado 1 C1	1	Semana 1 - 4	- Evaluación individual teórico-práctica/ Prueba de desarrollo	50 %	20 %
	2	Semana 5 - 7	- Evaluación individual teórico-práctica/ Prueba de desarrollo	50 %	
Evaluación parcial EP	1 y 2	Semana 8	- Evaluación individual práctica / Prueba de desarrollo	25 %	

Consolidado 2 C2	3	Semana 9 - 12	- Exposición grupal del proyecto: análisis sísmico y diseño de una edificación / Rúbrica de evaluación	50 %	20 %
	4	Semana 13 - 15	- Desarrollo del reto grupal: artículo de revisión referente a solución de problemas sismorresistentes / Rúbrica de evaluación	50 %	
Evaluación final EF	Todas las unidades	Semana 16	- Evaluación individual práctica/ Prueba de Desarrollo	35%	
Evaluación sustitutoria*	Todas las unidades	Fecha posterior a la evaluación final	- Aplica		

* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

Modalidad Semipresencial

Rubros	Unidad por evaluar	Fecha	Entregable/Instrumento	Peso parcial	Peso total
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	- Evaluación individual teórico - práctica / Prueba de Desarrollo	0 %	
Consolidado 1 C1	1	Semana 1 - 3	- Actividades virtuales	15 %	20 %
			- Evaluación individual teórico-práctica/ Prueba de desarrollo	85 %	
Evaluación parcial EP	1 y 2	Semana 4	- Evaluación individual práctica/ Prueba de Desarrollo	25 %	
Consolidado 2 C2	3	Semana 5 - 7	- Actividades virtuales	15 %	20 %
			- Exposición grupal del proyecto: análisis sísmico y diseño de una edificación / Rúbrica de evaluación	85 %	
Evaluación final EF	Todas las unidades	Semana 8	- Evaluación individual práctica/ Prueba de Desarrollo	35 %	
Evaluación sustitutoria*	Todas las unidades	Fecha posterior a la evaluación final	- Aplica		

* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

Fórmula para obtener el promedio:

PF = C1 (20 %) + EP (25 %) + C2 (20 %) + EF (35 %)

VI. Bibliografía

Básica

Chopra, A. (2016). *Dinámica de estructuras*. (5.ª ed.). Pearson. <https://bit.ly/2ZVffD0>

Complementaria

García, L. (1998). *Dinámica estructural aplicada al diseño sísmico*. Universidad de los Andes.

Muñoz, J. (2020). *Comentarios a la norma E.030 Diseño Sismorresistente*. Sencico

Muñoz, J. (2004). *Ingeniería sismorresistente*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Paz, M. (2002). *Dinámica estructural*. Teoría y cálculo (3.ª ed.). Reverté S. A.

Wilson, E. (2004). *Análisis estático y dinámico de estructuras*. Un enfoque físico con énfasis en ingeniería sísmica (4.ª ed.). Computers & Structures, Inc.

VII. Recursos digitales

Computers & Structures, Inc. (2021). *Etabs*. (Versión 19.1.0) [software]. CSI. <https://www.csiamerica.com/products/etabs>

IRIS Earthquake Science. (1 de agosto 2017). *Intensidad de terremoto: ¿Qué controla la sacudida que sientes?* [video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=zrKhOVAZDL0>

Instituto Nacional de Defensa Civil (CIPRE). (2017). *Escenario sísmico para Lima Metropolitana y Callao: Sismo 8.8Mw*. <https://bit.ly/3lwiG4B>

San Bartolomé, A. (2018). *Defectos que incidieron en el comportamiento de las construcciones de albañilería en el sismo de Pisco 15-08-2007*. Blog PUCP. <https://bit.ly/3hpOewX>

Ligarreto, L. (2018). Participación social y política transformadora. *Revista Colombiana de Sociología*, 41 (Supl. 1), S65-S80.

<http://mr.crossref.org/iPage?doi=10.15446%2Frcs.v41n1Supl.65885>

Preciado, A.; Ramírez-Gaytán, A.; Lazcano-Díaz Del Castillo, S.; Preciado, I.; Gutiérrez, N. y Santos, J.C. (2017). Vulnerabilidad de edificios ante resonancia sísmica en Guadalajara y Zapopan por el sismo del 11 de mayo de 2016 Mw=4.9. XXI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, setiembre 20-23, Guadalajara, México. <https://rei.iteso.mx/handle/11117/5190>