



Sílabo de Ingeniería Sismoresistente

I. Datos generales

Código	AAUC 00253			
Carácter	Obligatorio			
Créditos	5			
Periodo académico	2020			
Prerrequisito	Ingeniería de Cimentaciones			
Horas	Teóricas:	4	Prácticas:	2

II. Sumilla de la asignatura

La asignatura corresponde al área de estudio de especialidad, es de naturaleza teórico práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad identificar y aplicar los fundamentos de la ingeniería sismoresistente y la dinámica estructural, para aplicarlos en edificaciones.

La asignatura contiene: Causas y origen de los sismos. Características de las ondas sísmicas. Escalas de medición de la intensidad y magnitud. Elementos de dinámica estructural. Parámetros dinámicos de una estructura. Rigidez de sistemas en serie y en paralelo. La integral de Duhamel. Sistemas de un grado de libertad. Sistemas de varios grados de libertad. Evaluación estática de las fuerzas sísmicas. Evaluación de las fuerzas sísmicas por análisis dinámico. Matriz de masa, matriz de rigidez y amortiguamiento sísmico en edificios.

III. Competencia

Identifica y aplica los fundamentos de la ingeniería sismoresistente y la dinámica estructural. Valorando el riesgo sísmico en el Perú.



IV. Organización de los aprendizajes

Unidad	Conocimientos	Procedimientos	Actitudes
I	Introducción a la sismología. Generalidades. Conceptos y alcance del curso, requisitos, bibliografía y calificación. Criterios para la estructuración y comportamiento de edificaciones sismo resistentes, herramientas actuales de ayuda en el análisis y diseño. Normas de diseño sismo resistente.	<ul style="list-style-type: none"> Define el propósito del curso y la filosofía actual del diseño sismo resistente. 	<ul style="list-style-type: none"> Respeta los acuerdos y trabaja en equipo. Se identifica con los métodos sismos resistentes.
	ELEMENTOS DE SISMOLOGÍA. Definiciones e historia de la sismología. Estructura de la tierra. Causas y origen de los sismos. Características de las ondas sísmicas; ondas P, ondas S, fenómeno de reflexión y refracción, ondas superficiales. Registros sísmicos. Instrumentos utilizados; magnitud e intensidad. Escalas de medición. Sismicidad y Micro regionalización sísmica.	<ul style="list-style-type: none"> Determina la intensidad y magnitud de un sismo e identifica las características de las ondas sísmicas. 	
	Elementos de dinámica estructural. Sistemas con un grado de libertad. Vibración libre no amortiguada. Parámetros dinámicos: Cargas, masa, fuerza de excitación, periodos y frecuencias, concepto de rigidez. Concepto de espectro de respuesta.	<ul style="list-style-type: none"> Analiza, modela y calcula estructuras con un grado de libertad sin amortiguación. 	
	Rigidez de sistemas en serie y en paralelo. Sistemas con un grado de libertad, con amortiguación. Espectro de respuesta. Espectro de diseño. Examen de desarrollo 1	<ul style="list-style-type: none"> Calcula las rigideces de varios tipos de estructuras. 	
II	Vibración forzada de un sistema con un grado de libertad. Fuerzas excitadoras. Factor de amplificación dinámica. Rigidez y amortiguamiento en estructuras.	<ul style="list-style-type: none"> Realiza el cálculo de estructuras con un grado de libertad con amortiguación. 	
	Respuesta a excitaciones. Dinámicas generales. Función impulso respuesta. La Integral de Duhamel. Cálculo numérico de la Integral de Duhamel.	<ul style="list-style-type: none"> Analiza fuerzas excitadoras sísmicas en estructuras. 	
	Coordenadas generalizadas y método de RAYLEIGH. Respuesta estructural no lineal. Respuesta espectral no lineal para sistemas de un grado de libertad.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y desarrolla la respuesta a excitaciones dinámicas mediante la integral de Duhamel. 	
	Sistemas de varios grados de libertad. Rigidez lateral de pórticos. Discretización de la fuerza sísmica. Ecuación general de movimiento. Modos de vibración: frecuencia, período y factor de participación. Análisis dinámico modal espectral. Examen de desarrollo 2. Rúbrica de evaluación de proyecto. Rúbrica de evaluación de una exposición oral.	<ul style="list-style-type: none"> Evalúa estructuras mediante espectros. 	
Evaluación parcial			
III	Evaluación estática de las fuerzas sísmicas. Criterios de diseño sismo resistente. Macro zonificación sísmica. Clasificación del suelo. Coeficiente de reducción de las Solicitaciones Sísmicas. Peso de la estructura.	<ul style="list-style-type: none"> Define coordenadas para estructuras con comportamiento no lineal. 	<ul style="list-style-type: none"> Asume un rol protagonista en el diseño sismo resistente. Es responsable en la entrega de los trabajos. Participa activamente en las sesiones de aprendizaje.
	Fuerza sísmica y distribución en planta y altura. Evaluación de la fuerza sísmica por análisis dinámico. Análisis Sísmico de edificios PseudoTridimensional con tres grados de libertad por nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y analiza estructuras con varios grados de libertad. 	
	Ensamblaje de un sistema desacoplado. Solución de un sistema desacoplado. Superposición Modal. Criterios de Fuerzas Sísmica.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende la superposición modal. 	
	Reducción de Matrices Dinámicas. Condensación Estática. Condensación Dinámica. Condensación Dinámica Modificada. Problemas. Examen de desarrollo 3	<ul style="list-style-type: none"> Aplica el método de las rigideces. 	
IV	Matriz de masa. Matriz de rigidez. Excentricidad.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende la intervención del tipo de suelo en las sollicitaciones sísmicas. 	
	Momento torsor.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende que la altura y distribución en planta de la estructura influye en el comportamiento sísmico. 	
	Amortiguamiento sísmico en edificios. Aisladores sísmicos. Disipadores sísmicos.	<ul style="list-style-type: none"> Calcula e interpreta el análisis dinámico modal. 	
	Examen de desarrollo 4. Rúbrica de evaluación de proyecto. Rúbrica de evaluación de una exposición oral.	<ul style="list-style-type: none"> Explica la aplicación de las normas vigentes en estructuras reales. 	
Evaluación final			



V. Estrategias metodológicas

En el desarrollo de la asignatura se utiliza el método explicativo, con facilidades para que los asistentes tomen nota. Empleando las preguntas para reforzar conceptos y en las aplicaciones desarrollar la profundización de los temas desarrollados. Se emplea la metodología activa en el proceso enseñanza-aprendizaje, donde los estudiantes participan en las sesiones de aprendizaje ya sea individualmente o en grupos de trabajo. El docente ejemplifica para complementar la actividad de los estudiantes las ayudas audiovisuales disponibles. El trabajo en aula se complementa con trabajos que los estudiantes realizan por asignación del docente. La parte de los materiales y soporte educativo se utiliza la bibliografía actualizada, proyector de diapositivas, laboratorio de cómputo con hardware y software adecuado para el análisis estructural asistido por computadora con acceso a información vía comunicación electrónica.

VI. Sistema de evaluación

Rubros	Instrumentos	Peso
Evaluación de entrada	Prueba de desarrollo	Requisito
Consolidado 1	Prueba de desarrollo Rúbrica de evaluación de proyecto. Rúbrica de evaluación de una exposición oral.	20%
Evaluación parcial	Prueba de desarrollo	20%
Consolidado 2	Prueba de desarrollo Rúbrica de evaluación de proyecto. Rúbrica de evaluación de una exposición oral.	20%
Evaluación final	Prueba de desarrollo	40%
Evaluación sustitutoria (*)	No aplica	

(*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$

VII. Bibliografía

7.1 Básica

- PAZ Mario (2000). Dinámica Estructural. Editorial Reverté 1992. VALLECILLA B. Carlos Ramiro (2000) Fuerzas sísmicas. Principios y aplicaciones.
- VALLECILLA B., Carlos Ramiro (2000). Fuerzas sísmicas. Principios y aplicaciones.

7.2 Complementaria

- Reglamento Nacional de Edificaciones (2016). Norma Técnica de Edificaciones E.030 Diseño sismorresistente. Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
- CHOPRA Anil K. (2014). *Dinámica de Estructuras*. Cuarta Edición. Editorial Pearson.
- ARNOLD C. y REITHERMAN R. (1987). *Configuración y diseño sísmico de edificios*. Editorial Limusa.



- SAN BARTOLOME A., QUIJUN D., SILVA W. (2011). Diseño y Construcción de estructuras sismoresistentes de albañilería. Fondo Editorial PUCP.
- OSHIRO HIGA Fernando Cálculo estructural antisísmico. Tomo I, Tomo II, Tomo III. Editorial Limusa.
- BAZAN/MELI. (2003). Diseño sísmico de edificios. Editorial Limusa.
- Análisis sísmico por desempeño. Roberto Aguiar Falconi.
- ISMAEL GOMEZ Salvador. Análisis Sísmico Moderno. Editorial trillas.
- PIQUE J. y SCALETTI Hugo (1991). Análisis Sísmico de Edificios. CIP-Capítulo de Ing. Civil.

7.3 Recursos digitales

- <https://www.youtube.com/watch?v=JavDxFgdQSI>
- https://www.youtube.com/watch?v=GIRNQO82u_I
- <https://www.youtube.com/watch?v=Ml71i1Xlq1M>
- <http://www.cip.org.pe/index.php/publicaciones/documentos-normativos.html>
- <http://www.freelibros.org/dinamica/dinamica-de-estructuras-4ta-edicion-anil-k-chopra.html>
- http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1_122_180_80_1139.pdf
- http://www.construccion.org.pe/normas/rne2009/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2006_E_030.pdf