

**FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

SILABO

1. DATOS INFORMATIVOS

1.1 Nombre de la Asignatura	: Ingenieria Antisísmica
1.2 Código de la Asignatura	: CIV-1057
1.3 Número de créditos	: 04
1.4 Carácter de la Asignatura	: OBLIGATORIO
1.5 Semestre académico	: X
1.6 Total de horas	: 05
1.6.1. Horas de teoría	: 03
1.6.2. Horas de práctica	: 02
1.7 Pre-requisito	: CIV-951
1.8 Total de Semanas	: 17 semanas

2. SUMILLA

La asignatura forma parte del área de estructuras, es de carácter teórico-práctico- experimental y de carácter obligatorio. Proporciona las bases fundamentales para que el alumno pueda capacitarse en el desarrollo de estructuras Sismorresistente. El curso deberá enfocarse en base al análisis de casos reales del entorno. Los contenidos a tratar son: generalidades, conceptos básicos de sismología; historia sísmica del Perú y del mundo, estructuras con diafragma y sin diafragma, rigidez lateral de los sistemas estructurales; importancia de la ductilidad de las estructuras; casos de vulnerabilidad sísmica por configuración, estructuración y predimensionamiento de los sistemas estructurales, factores de los cuales depende la rigidez lateral, dinámica estructural; sistemas con un grado de libertad, sistemas de varios grados de libertad; espectro de respuesta. Análisis sísmico en edificaciones - método dinámico - método estático; Norma Peruana de Diseño Sismorresistente NTE E.030 vigente. Desarrollos de análisis completos para casos reales en forma manual y con el software Sap2000.

3. COMPETENCIAS

Proporcionar al estudiante la teoría y la aplicación práctica y adecuada para realizar el análisis sismorresistente de una edificación cualquiera. Al concluir el curso, el alumno estará capacitado para analizar sísmicamente, evaluar, interpretar resultados y proteger las edificaciones ante un eventual movimiento sísmico y continuar especializándose en este campo.

Proporcionar los conocimientos básicos de sismología a fin de conocer el origen y las características del fenómeno sismo.

Conocer los criterios de Predimensionamiento y estructuración de las edificaciones para un

buen comportamiento sísmico de las mismas.

Proporcionar al estudiante los procedimientos y criterios para el análisis y diseño sismorresistente y protección de edificaciones en base al estudio de los factores que influyen en la respuesta estructural.

4. PROGRAMACION ACADEMICA

I UNIDAD CONCEPTOS BÁSICOS DE SISMOLOGÍA

Capacidades:

El alumno estudia la sismicidad en el Perú. Conoce y manipula la base de datos de los registros sísmicos en el Perú y de otros Países.

N° SEMANA	N° SESIÓN	N° HORAS	CONTENIDOS			% AVANCE
			CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	
1	S1 S2	2h 3h	Historia y progreso de la ingeniería sísmica. Conceptos básicos de sismología. Definición de sismo y características – Origen y causas de los sismos – Ondas sísmicas – Determinación del epicentro – Magnitud e Intensidad del sismo – Escalas sísmicas – Tsunamis. Estudios de potencial sísmico y riesgo sísmico – Estudio de microzonificación sísmica.	Conceptúa y analiza sobre el fenómeno sismo y sus consecuencias. Estudia la sismicidad en el Perú. Conoce y manipula la base de datos de los registros sísmicos en el Perú y de otros Países.	Valora la importancia de la unidad ya que a partir de ella podrá estudiar los efectos del sismo y poder proyectar estructuras con una respuesta favorable y satisfactoria a la acción sísmica.	7.2
2	S3 S4	2h 3h	Estructuración en sistemas aporticados, estructuración en sistemas duales, configuración estructural, concepción estructural sismorresistente, simetría peso mínimo, resistencia, rigidez, estabilidad, continuidad, ductilidad, desplazamiento lateral limitado, consideración de las condiciones locales de sitio, buena practica constructiva, filosofía del diseño sismo resistente.	Conoce los criterios de estructuración de las edificaciones para un buen comportamiento sísmico de las mismas.	Desarrolla con libertad su sentido crítico. Muestra interés por profundizar en el tema.	14.4
3	S5 S6	2h 3h	Introducción, definiciones, deducción de la expresión de cálculo para el pre dimensionamiento de vigas, pre dimensionamiento de columnas, pre dimensionamiento de placas. Ejemplos de aplicación.	Predimensiona adecuadamente las secciones de elementos viga, predimensiona las secciones de elementos columna, predimensiona el espesor de los muros.	Valora la importancia del predimensionamiento como el inicio para el análisis y calculo estructural mediante técnicas apropiadas. Desarrolla un juicio crítico y aplica su criterio en el tema.	21.6
4	S7 S8	2h 3h	Introducción, definiciones, demostraciones, determinación de la rigidez lateral de columnas, calculo de la rigidez lateral en muros, rigidez de elementos en paralelo y en serie, .	Calcula la rigidez lateral de estructuras aporticadas, mixtas o duales y de muros de corte, para realizar un análisis en 2D y en 3D.	Valora la importancia de la unidad, calcula la rigidez lateral de sistemas en 2D y en 3D. Aprecia la importancia de aplicación práctica de los métodos de análisis.	28.8
5	S9 S10	2h 3h	Método de Muto y método de Wilbur para la determinación de la rigidez lateral de elementos flexibles, método	Calcula la rigidez lateral de estructuras aporticadas, mixtas o duales y de muros	Valora la importancia de la unidad, calcula la rigidez lateral de sistemas en 2D y	36

			de la columna ancha para el cálculo de la rigidez lateral de placas. Ejemplos de aplicación.	de corte, para realizar un análisis en 2D y en 3D.	en 3D. Aprecia la importancia de aplicación práctica de los métodos de análisis.	
6		PRIMER EXAMEN PARCIAL				

II UNIDAD RIGIDEZ LATERAL DE SISTEMAS ESTRUCTURALES

Capacidades

El alumno conocerá el método y la técnica de análisis, muestra interés por llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.

N° SEMANA	N° SESIÓN	N° HORAS	CONTENIDOS			% AVANCE
			CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	
7	S15	2h	Modelos dinámicos para sistemas estructurales, discretización de masas, sistemas con masas distribuidas y masas puntuales.	Realiza el análisis dinámico de sistemas de un grado de libertad, determina las propiedades dinámicas de la estructura.	Conoce el método y la técnica de análisis. Muestra interés por llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.	43.2
	S16	3h				
8	S15	2h	Formulación de las ecuaciones de movimiento, vibraciones libres en sistemas sin amortiguamiento, frecuencia angular, frecuencia natural y periodo de vibración	Realiza el análisis dinámico de sistemas de un grado de libertad, determina las propiedades dinámicas de la estructura.	Conoce el método y la técnica de análisis. Muestra interés por llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.	50.4
	S16	3h				
9	S15	2h	Vibraciones libres en sistemas con amortiguación, amortiguación viscosa, de tipo histerético – Frecuencia y periodo amortiguado – Relación de amplitudes en ciclos sucesivos – Decremento logarítmico. Vibraciones forzadas en sistemas no amortiguados y amortiguados – Fuerzas de excitación constante – Fuerzas de excitación armónica – Sistemas de resonancia – Factor de amplificación dinámica – Respuesta a fuerzas de impulso	Realiza el análisis dinámico de sistemas de un grado de libertad, determina las propiedades dinámicas de la estructura.	Conoce el método y la técnica de análisis. Muestra interés por llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.	57.6
	S16	3h				
10	S17	2h	Respuesta a fuerzas de excitación arbitraria – Integral de convolución – Integral de Duhamel – Sistemas de un grado de libertad con aceleración en la base.	Realiza el análisis dinámico de sistemas de un grado de libertad, determina las propiedades dinámicas de la estructura.	Conoce el método y la técnica de análisis. Muestra interés por llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.	64.8
	S18	3h				
11	S19	2h	Determinación de la respuesta dinámica mediante procedimientos numéricos – Métodos de la aceleración lineal o método paso a paso. Ejemplos de aplicación	Realiza el análisis dinámico de sistemas de un grado de libertad, determina las propiedades dinámicas de la estructura.	Conoce el método y la técnica de análisis. Muestra interés por llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.	72
	S20	3h				
12		SEGUNDO EXAMEN PARCIAL				

III UNIDAD
DINÁMICA ESTRUCTURAL – SISTEMAS DE VARIOS GRADOS DE LIBERTAD
Capacidades

El Alumno Desarrollara con libertad su imaginación y sentido crítico a los ejemplos de aplicación práctica.

N° SEMANA	N° SESIÓN	N° HORAS	CONTENIDOS			% AVANCE
			CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	
13	S21 S22	2h 3h	Conceptos de espectros de respuesta, espectros de desplazamiento, espectros de pseudo aceleración, espectros tripartitos, normalizados, sistemas de varios grados de libertad.	Realiza el análisis dinámico de sistemas de varios grados de libertad. Determina las propiedades dinámicas de la estructura.	Valora el procedimiento apropiado al análisis dinámico de sistemas de varios grados de libertad para determinar la respuesta estructural.	79.2
14	S23 S24	2h 3h	Formulación de las ecuaciones de movimiento, vibraciones libres, sistemas sin amortiguamiento, determinación de periodos y formas de modos, método de Stodola y método y método de Holtzer.	Realiza el análisis dinámico de sistemas de varios grados de libertad. Determina las propiedades dinámicas de la estructura.	Valora el procedimiento apropiado al análisis dinámico de sistemas de varios grados de libertad para determinar la respuesta estructural. Desarrolla con libertad su imaginación y sentido crítico a los ejemplos de aplicación práctica.	86.2
15	S25 S26	2h 3h	Método Tiempo Historia: Determinación de desplazamientos, fuerzas de inercia, fuerzas cortantes y momentos de volteo. Método Modal Espectral: Determinación de desplazamientos, fuerzas de inercia, fuerzas cortantes y momentos de volteo. Norma Peruana de Diseño Sismo resistente E-0.30: Análisis por superposición espectral – Aceleración espectral – Criterios de superposición – Fuerza cortante mínima en la base –	Desarrolla el análisis sísmico de una edificación cualquiera respetando la Norma de Diseño Sismorresistente vigente, por los dos métodos estático y dinámico; determina la respuesta de la estructura.	Analiza y respeta el procedimiento de cálculo. Muestra interés por profundizar en el estudio del tema.	93.4
16	S27 S28	2h 3h	Análisis sísmico estático – Zonificación sísmica – Condiciones geotécnicas – Factor de suelo – Categorización de las edificaciones – Factor de amplificación sísmica – Configuración estructural – Coeficiente de reducción sísmica – Fuerza cortante en la base y su distribución en altura – Efectos de torsión – Fuerzas sísmicas verticales. Elementos no estructurales – Evaluación y reparación de estructuras dañadas por sismos – Instrumentación.	Desarrolla el análisis sísmico de una edificación cualquiera respetando la Norma de Diseño Sismorresistente vigente, por los dos métodos estático y dinámico; determina la respuesta de la estructura.	Analiza y respeta el procedimiento de cálculo. Muestra interés por profundizar en el estudio del tema.	100
17			TERCER EXAMEN PARCIAL			
18			EXAMEN COMPLEMENTARIO			

5. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Se desarrollará trabajos grupales, exposiciones sistemáticas, **será continua la investigación formativa** de acuerdo al logro de las competencias del contenido del syllabus, empleando diversos procedimientos, se utilizarán el siguiente método mixto (inductivo y deductivo).

FORMAS DIDÁCTICAS

Las formas didácticas serán:

- a. Expositiva – Interrogativa.
- b. Analítico-sintético.
- c. Resolución de problemas

MODOS DIDÁCTICOS

Los modos didácticos son los siguientes:

- a. Estudio de casos
- b. Investigación universitaria
- c. Dinámica Grupal
- d. Método de proyectos

6. MATERIALES EDUCATIVOS

Medios:

- Visuales. Ejemplos gráficos.

Materiales del profesor:

- Plumones, pizarra.
- Equipos de informática. PC Y Multimedia.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura considera los conocimientos teóricos y habilidades prácticas.

Para que el estudiante sea evaluado debe registrar una asistencia no menor 60%.

Las evaluaciones teóricas serán tres; escritas, parciales, orales y de procesamiento.

Las técnicas empleadas serán de la siguiente manera:

Promedio de los exámenes teóricos

Intervenciones orales

Presentación de Monografías

Presentación de fichas, organizadores visuales

Exposiciones

Procedimientos prácticos

La nota final se obtendrá de la siguiente manera:

Promedio de los exámenes

Tarea académica

La escala de calificación es vigesimal de 0 a 20. La nota aprobatoria mínima es once (11).

La evaluación del proceso de aprendizaje consistirá en evaluarlos saberes y aprendizajes previos, los intereses, motivaciones, y estados de ánimo de los estudiantes, el ambiente y las relaciones interpersonales en el aula; los espacios y materiales y nuestros propios saberes (capacidades y aptitudes) de modo que permita hacer ajustes a la metodología, las

organizaciones de los equipos, los materiales, etc.

Asimismo, la evaluación de los resultados de aprendizaje consistirá en evaluar las capacidades y actitudes, que será el resultado de lo que los estudiantes han logrado aprender durante toda la unidad. Este último será tanto individual como en equipo; es decir cada estudiante al final del curso deberá responder por sus propios conocimientos, deberá demostrar autonomía en su aprendizaje, pero también deberá demostrar capacidad para trabajar en equipo cooperativamente. Los exámenes serán de dos tipos: parciales y final.

El promedio de tarea académica (TA) es el resultado de 08 evaluaciones permanentes tomadas en clase: prácticas calificadas, **entrega del informe y sustentación de la investigación formativa**, también es el resultado de la evaluación valorativa: actitudes positivas, participación en clase, reflexiones y otros. Sin embargo, los exámenes parciales y final serán programados por la Universidad.

El alumno tiene derecho a una evaluación de rezagados, siendo necesario para ejercer su derecho tener una evaluación teórica.

El alumno tiene derecho a rendir examen complementario, cuando existen causales de salud, cuando haya tenido que representar a la Universidad, Facultad o Escuela, o por enfermedad grave o fallecimiento de familiar cercano; con la acreditación correspondiente.

La nota promedio del ciclo será el resultado de la siguiente ecuación:

TA: Promedio de tareas académica

EP :1ra evaluación parcial

EP: 2da evaluación parcial

EP: 3ra evaluación parcial

NF : Nota final

$$NF = \frac{\overline{TA} + EP1 + EP2 + EP3}{4}$$

8. BIBLIOGRAFÍA

1. M. Herráis. 1999, "Sismología para Ingenieros"
2. R. Clough & J. Penzien. 1999 "Dynamics of Structures"
3. E. Bazan & R. Meli. 2000 "Manual de Diseño Sísmico de Edificios"
4. N. Newmark & E. Rosenblueth. 2001 "Fundamentals of Earthquake Engineering"
5. A. Chopra. 2001 "Dynamics of Structures"
6. M. Paz. 2002 "Dinámica Estructural", 3ra edición en lengua inglesa
7. RNE. Norma Técnica E-0.30. 2003 "Diseño Sismorresistente"
8. A. Blanco B. 2004, "Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado"
9. R. Morales M. 2006 "Diseño de Concreto Armado", 3ra Edición

páginas web: www.cimid.uni.edu.pe

www.revista.de.ingenieria.sisimica.com