

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA



VICERRECTORADO ACADÉMICO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL

SÍLABO 2021 - A

ASIGNATURA: CALCULO COMPUTARIZADO DE ESTRUCTURAS (E)

1. INFORMACIÓN ACADÉMICA

Periodo académico:	2021 - A		
Escuela Profesional:	INGENIERÍA CIVIL		
Código de la asignatura:	1705178		
Nombre de la asignatura:	CALCULO COMPUTARIZADO DE ESTRUCTURAS (E)		
Semestre:	IX (noveno)		
Duración:	17 semanas		
Número de horas (Semestral)	Teóricas:	2.0	
	Prácticas:	2.0	
	Seminarios:	0.0	
	Laboratorio:	0.0	
	Teórico-prácticas:	0.0	
Número de créditos:	3		
Prerrequisitos:	ANALISIS ESTRUCTURAL 2 (1704254)		

2. INFORMACIÓN DEL DOCENTE, INSTRUCTOR, COORDINADOR

DOCENTE	GRADO ACADÉMICO	DPTO. ACADÉMICO	HORAS	HORARIO
COPA PINEDA, FIDEL		INGENIERIA CIVIL	0	Mar: 15:50-17:30 Jue: 15:50-17:30

3. INFORMACIÓN ESPECIFICA DEL CURSO (FUNDAMENTACIÓN, JUSTIFICACIÓN)

Esta asignatura busca lograr competencias del alumno en análisis estructural por métodos numéricos y computacionales. Se estudian estructuras con elementos estructurales 1D como son las vigas, columnas, muros de corte y vigas de corte (Elemento FRAME), 2D estructura laminar (SHELL) y 3D Solidos (Solid). Estos elementos conforman un sistema estructural como un pórtico en el espacio considerando a las losas de pisos con un comportamiento estructural de diafragma rígido y diafragma flexible. Se considera el

análisis sísmico por el método dinámica y estático. Se determina la respuesta sísmica bajo comportamiento estructural elástico e inelástico de estructuras sencillas y luego se generaliza los procedimientos para estimar el comportamiento estructural de sistemas más complejos. El diseño sismorresistente de edificios de acuerdo a las normas vigentes

4. COMPETENCIAS/OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- i. Comprensión de los métodos de rigidez y flexibilidades para resolver problemas de estructuras, y competencia en la aplicación de estas teorías para resolver problemas de análisis estructural de forma manual, así como el uso de programas de computadora.
- ii. Competencia en el desarrollo de programas informáticos, así como en el uso de software disponible comercialmente.
- iii. Competencia en identificación de problemas, formulación y su solución para problemas relevantes de análisis estructural.
- iv. Capacidad para gestionar tareas relacionadas a los trabajos en casa en un tiempo asignado para cumplir con los plazos de presentación.
- v. Capacidad para calcular un edificio por computadora y validación de entradas y resultados

Tabla 1 Los resultados de la Asignatura según los requisitos del ICACIT 2021.

Resultados del estudiante	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
Tema	i		iii,iv, v	v		i, v	v					i, v
Nivel de logro**	2		3	2		2	3					3

(*) Resultados de estudiante:

- a) Conocimiento en ingeniería
- b) Investigación
- c) Diseño y desarrollo de soluciones
- d) Trabajo individual y en equipo
- e) Análisis de problemas
- f) Ética
- g) Comunicación
- h) Medio Ambiente y Sostenibilidad
- i) Aprendizaje permanente
- j) Ingeniería y Sociedad
- k) Uso de herramientas modernas
- l) Gestión de Proyectos

(*) Nivel de logro:

- = No contribuye;
- 0 = Conoce;
- 1 = Comprende;
- 2 = Aplica en un nivel intermedio;
- 3 = Logra el resultado del estudiante

PRIMERA UNIDAD

Capítulo I: CONCEPTOS BASICOS (12 horas)

- Tema 01:** Examen de Entrada
- Tema 02:** Tipologías de Estructuras
- Tema 03:** Modelo Estructural Físico y Matemático
- Tema 04:** Sistema de Coordenadas
- Tema 05:** Desplazamientos Nodales y cargas Nodales
- Tema 06:** Estructuras Codificación de nudos, elementos y coordenadas

Capítulo II: CONCEPCION ESTRUCTURAL Y CARGAS (16 horas)

- Tema 07:** Concepción Estructural de Edificios
- Tema 08:** Estructuración de Edificios Fundación y Superestructura
- Tema 09:** Modelo de una Estructura
- Tema 10:** Cargas Mínimas de acuerdo al código NTE 020
- Tema 11:** Cargas por Sismo en base al Código NTE 030
- Tema 12:** Combinaciones de carga para diseño por esfuerzos admisibles y envolventes
- Tema 13:** PRIMER EXAMEN

SEGUNDA UNIDAD

Capítulo III: SISTEMA ESTRUCTURAL CON ELEMENTOS 1D (8 horas)

- Tema 14:** Tipos de Esfuerzos en Barras y Elementos Laminares 2D
- Tema 15:** Análisis de Pórticos. Pórticos 2-D y 3-D sometidos a cargas de gravedad
- Tema 16:** Análisis de Edificios por Cargas de Gravedad
- Tema 17:** Representación de las condiciones de cimentación

Capítulo IV: SISTEMA ESTRUCTURAL CON ELEMENTOS 2D (10 horas)

- Tema 18:** Condiciones de Borde en elementos con diversos Sistemas de Coordenadas
- Tema 19:** Tipos de Elementos Bidireccionales
- Tema 20:** Losas Bidireccionales Ortotrópicas
- Tema 21:** Muros de Corte
- Tema 22:** SEGUNDO EXAMEN

TERCERA UNIDAD

Capítulo V: ANÁLISIS SISMICO DE EDIFICIOS (10 horas)

- Tema 23:** Sistemas Estructurales para Soportar Cargas Laterales
- Tema 24:** Análisis Estructural con Desplazamientos Previos de Nudos
- Tema 25:** Análisis Sísmico de Edificios con Diafragma Rígido
- Tema 26:** Análisis Sísmico de Edificios sin Diafragma Flexible
- Tema 27:** Análisis Sísmico de Edificios de Acuerdo al Código Sismo Resistente

Capítulo VI: ESTRUCTURA SOMETIDA A CARGA INCREMENTAL (12 horas)

- Tema 28:** Introducción
- Tema 29:** Rótulas plásticas. Relaciones Momento Curvatura y Momento Giro
- Tema 30:** Métodos de análisis inelástico: Pushover

Tema 31: Análisis de vigas bajo carga incremental

Tema 32: Análisis de un pórticos de un piso bajo desplazamiento incremental

Tema 33: TERCER EXAMEN

6. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

6.1. Métodos

Se empleará el método conferencias y participación y discusión en forma presencial y en educación a distancia se usarán medios como el Meet de Google y el Team de Microsoft: para la discusión sobre las nociones conceptuales y Método de elaboración conjunta en los talleres y en la elaboración del proyecto de investigación: formar equipos de trabajo para analizar, coordinar y tomar decisiones en casos estudios reales y desarrollar las dinámicas grupales.

6.2. Medios

Medios herramienta de informática streaming: Team de Microsoft o Meet de Google.

Medios Audiovisuales mediante software de Calculo computarizado SAP2000 V22.0 (2020) uso del Matlab y MathCad Académico para el desarrollo de programas de calculo estructural.

Clases tipo conferencia, Reuniones de trabajo en equipo, Workshops, Discusiones, investigación Formativa y Experimental.

Y Elaborar un proyecto en donde aplique las competencias requeridas.

6.3. Formas de organización

A. La clase: se expondrá los conceptos y fundamentos mediante el Meet de Google por clases de educación a distancia, además se usara el aula virtual para enviar documentos de apoyo como apuntes de clase en versión digital y la muestra de desarrollo de algunos problemas mediante software.

B. Taller: se formarán grupos de trabajo para realizar talleres (WorkShops) para generar la discusión, análisis y toma de decisiones en la solución de problemas de ingeniera estructural mediante software.

6.4. Programación de actividades de investigación formativa y responsabilidad social

Las actividades programadas para el presente semestre consisten en el desarrollo de talleres para formar equipos de trabajo máximo de integrantes por grupo generados por el software, se determina el tema de investigación formativa realizar un proyecto de calculo estructural de un edificio y contrastarlo con un modelo físico a escala reducida (proyecto pequeño) y el empleo del software de calculo estructural. Para el tema de responsabilidad social es importante que los estudiantes sepan responder una alternativa de solución de algún proyecto hipotético que sea necesario para resolver a nivel de perfil por ejemplo un puente peatonal o un local educativo que requiera una solución de algún problema relacionado con las estructuras.

7. CRONOGRAMA ACADÉMICO

SEMANA	TEMA	DOCENTE	%	ACUM.
1	Examen de Entrada	F. Copa	2.94	2.94
1	Tipologías de Estructuras	F. Copa	2.94	5.88
2	Modelo Estructural Físico y Matemático	F. Copa	2.94	8.82
2	Sistema de Coordenadas	F. Copa	2.94	11.76
3	Desplazamientos Nodales y cargas Nodales	F. Copa	2.94	14.70
3	Estructuras Codificación de nudos, elementos y coordenadas	F. Copa	2.94	17.64

4	Concepción Estructural de Edificios	F. Copa	4.42	22.06
5	Estructuración de Edificios Fundación y Superestructura	F. Copa	4.42	26.48
5	Modelo de una Estructura	F. Copa	2.94	29.42
6	Cargas Mínimas de acuerdo al código NTE 020	F. Copa	2.94	32.36
6	Cargas por Sismo en base al Código NTE 030	F. Copa	2.94	35.30
7	Combinaciones de carga para diseño por esfuerzos admisibles y envolventes	F. Copa	2.94	38.24
7	PRIMER EXAMEN	F. Copa	2.94	41.18
8	Tipos de Esfuerzos en Barras y Elementos Laminados 2D	F. Copa	2.94	44.12
8	Análisis de Pórticos. Pórticos 2-D y 3-D sometidos a cargas de gravedad	F. Copa	2.94	47.06
9	Análisis de Edificios por Cargas de Gravedad	F. Copa	2.94	50.00
9	Representación de las condiciones de cimentación	F. Copa	2.94	52.94
10	Condiciones de Borde en elementos con diversos Sistemas de Coordenadas	F. Copa	2.94	55.88
10	Tipos de Elementos Bidireccionales	F. Copa	2.94	58.82
11	Losas Bidireccionales Ortótropas	F. Copa	2.94	61.76
11	Muros de Corte	F. Copa	2.94	64.70
12	SEGUNDO EXAMEN	F. Copa	2.94	67.64
12	Sistemas Estructurales para Soportar Cargas Laterales	F. Copa	2.94	70.58
13	Análisis Estructural con Desplazamientos Previos de Nudos	F. Copa	2.94	73.52
13	Análisis Sísmico de Edificios con Diafragma Rígido	F. Copa	2.94	76.46
14	Análisis Sísmico de Edificios sin Diafragma Flexible	F. Copa	2.94	79.40
14	Análisis Sísmico de Edificios de Acuerdo al Código Sismo Resistente	F. Copa	2.94	82.34
15	Introducción	F. Copa	2.94	85.28
15	Rótulas plásticas. Relaciones Momento Curvatura y Momento Giro	F. Copa	2.94	88.22
16	Métodos de análisis inelástico: Pushover	F. Copa	2.94	91.16
16	Análisis de vigas bajo carga incremental	F. Copa	2.94	94.10
17	Análisis de un pórtico de un piso bajo desplazamiento incremental	F. Copa	2.94	97.04
17	TERCER EXAMEN	F. Copa	2.94	99.98

8. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

8.1. Evaluación del aprendizaje

Solo se evaluará a los alumnos que hayan cumplido con una asistencia del 80% al curso y hayan participado en la evaluación continua.

La evaluación continua y sumativa es por competencias, por ser un curso CAPSTONE (proyecto de fin de carrera) las evaluaciones son dosificadas considerando el nivel de logro necesario de las competencias del curso.

8.2. Cronograma de evaluación

EVALUACIÓN	FECHA DE EVALUACIÓN	EXAMEN TEORÍA	Eval. CONTINUA	TOTAL (%)
Primera Evaluación Parcial	10-05-2021	15%	15%	30%
Segunda Evaluación Parcial	09-06-2021	15%	15%	30%
Tercera Evaluación Parcial	13-07-2021	20%	20%	40%

9. REQUISITOS DE APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA

- a) El alumno tendrá derecho a observar o en su defecto a ratificar las notas consignadas en sus evaluaciones.
- b) Para aprobar el curso el alumno debe obtener una nota igual o superior a 10.5.
- c) El redondeo, solo se efectuará en el cálculo del promedio final.
- d) El alumno que no tenga alguna de sus evaluaciones y no haya solicitado evaluación de rezagados en el plazo oportuno, se le considerará como abandono.
- e) El estudiante quedara en situación de ?abandono? si el porcentaje de asistencia es menor al ochenta (80%) por ciento en las actividades que requieran evaluación continua (Practicass, talleres, seminarios, etc.).

10. BIBLIOGRAFÍA: AUTOR, TÍTULO, AÑO, EDITORIAL**10.1. Bibliografía básica obligatoria**

- [1] Beaufait, Rowan, Hoadley y Hackett, Computer Methods Structural Analysis. Primera edición. Prentice Hall, N. J., 1982.
- [2] Edward Wilson & Klaus Bhate, Structural Analysis Programs SAP IV, UCV, 1970
- [2] Edward Wilson, Analisis estructural estatico y dinamico con enfoque computational. CSI, CA 2007.

10.2. Bibliografía de consulta

- Kardestuncer, H. Introducción al Análisis Estructural con Matrices, McGraw-Hill, México 1974.
- Ghali y A. M. Neville, Structural Anlysis, Spon Press, Canada 2009.
- Jeffrey P. Laible, Análisis Estructural, McGraw-Hill, México 1993.
- Chopra Anil, Dynamics Structures, 4 Ed. Mc Graw Hill 2010.
- Wilson Book, Three-Dimensional Static and Dynamic Analysis of Structures, CSI, California, 3 Ed. 2002
- Alva Hurtado, e. a. (2018). INFORME FINAL RED ACELEROGRAFICA CIP ?UNI SISMO DE LOMAS-ACARÍ, . AREQUIPA 14 DE ENERO DEL 2018: CIP ?UNI.
- ASCE_16. (2016). Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings Other Strucutures. Reston, Virginia: SEI ASCE.
- ASCE_41. (2017). Applicability of Nonlinear Multiple-Degree-of-Freedom Modeling for Design. California: National Instute of Standar and technology.
- Boroschek, e. a. (2002). Characteristics of the Ocoña Earthquake of June 23, 2001. Santiago, Chile: VIII Chilean Seminar on Seismology and Earthquake Engineering.
- MVCS. (2016). NTE 060, Norma Tecnica de Concreto Armado. Lima: EL PERUANO.
- Park, P. y. (1984). Estructuras de Concrete Reforzado. México: Limusa .
- Priestley, M. J. (1995). Seismic Design and Retrofit of Bridges. New York: John Wiley & Sons.
- S., K. (1997). Geotechnical Eathquake Engineering. illinois: Pretince Hall.
- Tavera, H. (2000). Sismogénicas y tipos de sismos en el Perú. Lima-Perú: I.G.P.
- Wilson, E. (2011). ANALISIS ESTATICO Y DINAMICO DE ESTRUCTURAS . California: CSI Computers Structural Inc. Traducido por Morrison Ings. Santo Domingo.

Arequipa, 07 de Mayo del 2021

COPA PINEDA, FIDEL