

**ESTRUCTURAS 2**  
**SÍLABO 2022-1**

**INFORMACIÓN GENERAL**

Nombre del curso	:	Estructuras 2
Código del curso	:	CIV 228
Semestre	:	2022-1
Número de créditos	:	3.0
Profesores del curso	:	Ing. Christian Asmat G. ( christian.asmat@pucp.edu.pe )
Horas de teoría	:	2 horas semanales
Horas de práctica	:	2 horas semanales
Requisitos	:	CIV 204 Estructuras 1

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

En este curso se estudia la funcionalidad, las limitaciones y las consideraciones de diferentes tipos de sistemas estructurales comúnmente empleados en edificaciones y obras de infraestructura. Se estudiará el fenómeno “sismo”, el impacto sobre las estructuras y se revisarán los conceptos básicos para definir un sistema estructural resistente a cargas sísmicas. Se repasarán configuraciones estructurales típicas en edificaciones con programas de viviendas, oficinas, de educación, de salud, comercio e industria.

Se realizarán cálculos para estimar las cargas sometidas a los elementos de una edificación para reconocer el peso promedio de diferentes tipos de estructuras. Se incorporarán los conceptos básicos de estructuración, idealización y cálculos para el predimensionamiento de elementos estructurales. Se refuerzan los conceptos adquiridos mediante un trabajo semestral integral que buscará que los alumnos desarrollen y compartan proyectos de edificaciones con una estructuración definida por ellos mismos desde un principio.

***Conforme a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación y la Superintendencia de Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) dictados en el marco de la emergencia sanitaria para prevenir y controlar el COVID-19, la universidad ha decidido iniciar las clases bajo la modalidad virtual hasta que por disposición del gobierno y las autoridades competentes se pueda retornar a las clases de modo presencial. Esto involucra que los docentes puedan hacer los ajustes que resulten pertinentes al sílabo atendiendo al contexto en el que se imparten las clases.***

**ALCANCES**

El curso se basa en conceptos básicos de la ingeniería estructural aplicables en la concepción del espacio arquitectónico. La relevancia de la exactitud numérica se reduce con el fin de brindar mayor consolidación en los aspectos conceptuales, teóricos y aplicación práctica de diseño. No se incluirán edificaciones especiales ni sistemas constructivos complejos que requieran sustento numérico.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

El curso tiene el objetivo general de aplicar los conceptos de ingeniería para la definición y justificación de la estructura y sistemas constructivos empleados en un diseño arquitectónico desde su concepción preliminar.

### **Objetivos por unidad:**

Al concluir cada unidad del curso, los alumnos serán capaces de:

#### **Unidad 01: INTRODUCCIÓN**

Reconocer los objetivos de la ingeniería estructural y del curso, reconocer su importancia en el aspecto conceptual y en el aspecto práctico.

#### **Unidad 02: SISTEMAS ESTRUCTURALES**

Identificar, describir, analizar y comparar el comportamiento de diferentes sistemas estructurales, con el fin de poder realizar una selección lógica y racional para diferentes obras.

#### **Unidad 03: CONDICIONES SÍSMICAS**

Comprender el mecanismo geotectónico que conlleva al origen de los sismos, además del efecto en las estructuras. Ser consciente las principales recomendaciones normativas en el procedimiento de estructuración y predimensionamiento.

#### **Unidad 04: CONFIGURACIONES ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES**

Reconocer las configuraciones estructurales típicas para diferentes programas en edificaciones, que podrán establecer una directriz muy flexible de la concepción del diseño arquitectónico.

#### **Unidad 05: ESTRUCTURACIÓN**

Plantear una estructura funcional y segura dentro de la arquitectura de una edificación, empleando un procedimiento claro y ordenado.

#### **Unidad 06: PREDIMENSIONAMIENTO**

Definir las dimensiones preliminares para los diferentes elementos estructurales de la edificación. Identificar las variables que establecen las soluciones estructurales y sus dimensiones.

## CONTENIDO

<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<b>Unidad 01: INTRODUCCIÓN</b>		
Definición y objetivos de la Ingeniería Estructural y del curso. Aspectos más relevantes en un proyecto, desde el punto de vista arquitectónico y estructural.	Discusión acerca de las diferencias entre ciencia e ingeniería, y los aspectos a tomar en cuenta en un proyecto.	Disciplina, respeto y puntualidad. Participación en las discusiones de la clase.
<b>Unidad 02: SISTEMAS ESTRUCTURALES</b>		
Principales sistemas estructurales empleados en la actualidad. Descripción y comparación de ventajas.	Reconocimiento y discusión sobre ventajas y elecciones en el concepto de un proyecto.	Interacción y organización a nivel grupal. Capacidad de justificar y sustentar elecciones.
<b>Unidad 03: CONDICIONES SÍSMICAS</b>		
Exposición de videos y registros de sismos pasados. Acción del sismo frente a las estructuras. Conceptos de una estructura sismo resistente.	Clase teórica. Generar argumentos científicos sobre el efecto sísmico en los diseños.	Descubrir e incorporar el comportamiento sísmico dentro de las bases de estructuración.
<b>Unidad 04: CONFIGURACIONES ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES</b>		
Ejemplos y sustento de configuraciones estructurales típicas para diferentes tipos de edificación.	Identificar estructuraciones básicas de acuerdo a las configuraciones expuestas.	Reconocer el vínculo inherente entre el diseño arquitectónico preliminar y la estructuración.
<b>Unidad 05: ESTRUCTURACIÓN</b>		
Consideraciones básicas para la distribución de elementos estructurales, sustentado en configuraciones típicas y en idealizaciones.	Definir los sistemas estructurales para una arquitectura preliminar ya establecida.	Identificar la relación entre el diseño arquitectónico y los sistemas estructurales que lo sostienen.
<b>Unidad 06: PREDIMENSIONAMIENTO</b>		
Formulaciones para la determinación preliminar de dimensiones de elementos estructurales. Reconocimiento de factores que influyen para estos cálculos.	Aplicar las fórmulas de predimensionamiento para establecer dimensiones preliminares de la estructura.	Comprender la interacción entre la estructura y el diseño arquitectónico, alcanzando soluciones eficientes.

## METODOLOGÍA

La metodología de clase será expositiva en aula, revisando los conceptos mediante diapositivas y casos reales, expuestos tanto por el profesor como de los mismos alumnos. A esto se le complementa la dinámica de prácticas o tareas, en los cuales se crea un espacio donde se investiga y se exponen ejemplos recopilados por los alumnos. Durante todo el ciclo, los alumnos, formando grupos, tendrán la oportunidad de aplicar los temas vistos en el curso en casos reales.

En el curso es indispensable la disciplina y el respeto del alumno, dentro y fuera de clases y prácticas. Todas las prácticas calificadas tendrán indicaciones en el encabezado del documento, las cuales deberán ser acatadas por el alumno. NO HAY TOLERANCIA AL PLAGIO. Cualquier acto que vaya en contra de lo anterior será motivo de amonestación.

La asistencia podrá ser considerada en la nota del alumno. Se permitirá el ingreso de alumnos hasta 30 minutos luego de comenzar cada clase teórica y de la hora programada de cada práctica. Los alumnos de cada horario de práctica deberán asistir a su correspondiente horario.

### CRONOGRAMA

<b>SEMANA</b>	<b>FECHA</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PRÁCTICA</b>
<b>Unidad 01: <u>INTRODUCCIÓN</u></b>			
1	22/03 25/03	Introducción al curso y lectura del sílabo.	Repaso. Estática. Mecánica de materiales. Proceso de diseño.
<b>Unidad 02: <u>SISTEMAS ESTRUCTURALES</u></b>			
2	29/03 01/04	Armaduras, arcos, vigas Vierendeel, tirantes y catenarias.	Zapatas, cimientos, plateas y muros de contención.
3	05/04 08/04	Pórticos: columnas, vigas, muros y arriostres.	Sistemas de techos. Elementos presforzados y estructuras especiales.
<b>Unidad 03: <u>CONDICIONES SÍSMICAS</u></b>			
4	12/04 15/04	Fenómeno "sismos" y su origen. Efecto del sismo sobre las estructuras.	Características de resistencia, rigidez y ductilidad en edificaciones.
5	19/04 22/04	Requisitos, recomendaciones y criterios para una estructura sismo resistente.	Irregularidades sísmicas según experiencias y normas.
<b>Unidad 04: <u>CONFIGURACIONES ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES</u></b>			
6	26/04 29/04	Configuraciones para edificaciones de viviendas, oficinas y de educación.	Configuraciones para edificaciones de salud, comercio e industria.
7	03/05 06/05	Ejemplos de configuraciones típicas en proyectos de edificaciones.	<b>P1:</b> Tarea sobre sistemas y configuraciones estructurales.
8	10/05 13/05	Presentación de tareas.	Presentación de tareas.
9	17/05	<b>EXAMEN PARCIAL</b>	
<b>Unidad 05: <u>ESTRUCTURACIÓN</u></b>			
10	24/05 27/05	Objetivos de la idealización. Requisitos y recomendaciones para estructuración.	Proceso de estructuración para diferentes tipos de edificaciones.
11	31/05 03/06	Ejemplos de estructuración en proyectos de edificaciones.	<b>P2:</b> Tarea sobre estructuración e idealización.
12	07/06 10/06	Presentación de tareas.	Presentación de tareas.
<b>Unidad 06: <u>PREDIMENSIONAMIENTO</u></b>			
13	14/06 17/06	Fórmulas de predimensionamiento de losas, vigas.	Fórmulas de predimensionamiento columnas y muros.
14	21/06 24/06	Ejemplos de metrado y predimensionamiento.	<b>P3:</b> Tarea sobre predimensionamiento de elementos estructurales.
15	28/06 01/07	Presentación de tareas.	Presentación de tareas.
16	05/07	<b>EXAMEN FINAL</b>	

## EVALUACIÓN

La nota final se obtendrá mediante un promedio ponderado de las prácticas, del trabajo semestral y de los exámenes, considerando los siguientes pesos.

$$NF = 0.20 PA + 0.20 TS + 0.30 EX1 + 0.30 EX2$$

Dónde:	NF	:	Nota final del curso.
	PA	:	Promedio de las tres (03) prácticas calificadas.
	TS	:	Nota del trabajo semestral
	EX1	:	Nota del primer examen.
	EX2	:	Nota del segundo examen.

## BIBLIOGRAFÍA:

Bibliografía de consulta obligatoria.

1. Allen, E.; Iano, J. (2014) ***Fundamentals of Building Construction. Materials and Methods.*** Sexta edición. Editorial John Wiley & Sons, Inc.
2. Blanco, A. (1994) ***Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado.*** Editorial del Colegio de Ingenieros del Perú.
3. Mainstone, R. (2001) ***Developments in structural form.*** Routledge
4. Engel, H.; Rapson, R. (1999) ***Tragsysteme = Structure systems***
5. Charleson, Andrew. (2008) ***Seismic Design for Architects***
6. RNE (2007) ***Reglamento Nacional de Edificaciones.*** Lima.

Bibliografía complementaria:

7. Silver, P., McLean, W.; Evans, P. (2013) ***Structural Engineering for Architects: A Handbook.*** Laurence King Publishing Limited
8. MacDonald, A. (1998) ***Structural Design for Architecture.*** Reed Educational and Professional Publishing Ltd
9. Andrade de Mattos, L. (2006) ***Estructuras de acero conceptos, técnicas y lenguaje.*** Zigurate Editora
10. Morgolius, I. (2002) ***Architects + engineers = structures***
11. Salvadori, M.; Heller, R. (2005) ***Estructuras para arquitectos***
12. Salvadori, M. (1990) ***The art of construction: projects and principles for beginning engineers and architects***