

ESTRUCTURAS 3

ARQUITECTURA PUCP

1. INFORMACIÓN GENERAL

CURSO	Estructuras 3
CÓDIGO	1ARC07
CICLO	8
SEMESTRE	2026-2
DOCENTE(S)	801 - Ing. Christian Alberto Asmat Garaycochea 802 - Ing. Jorge Luis Espino Guevara
HORARIO	801 Mar 15:00 a 18:00 802 Mar 16:00 a 19:00
CRÉDITOS	4
HORAS TEÓRICAS	3
HORAS PRÁCTICAS	2
LÍNEA CURRICULAR	Técnica
REQUISITOS	1ARC03—Estructuras 2

2. SUMILLA

Es un curso teórico-práctico que busca consolidar los conocimientos adquiridos en los cursos de estructuras previos y desarrollar habilidades y conocimientos para diseñar proyectos arquitectónicos con una estructuración y materialidad sismo-resistente revisando los principios básicos de la lógica estructural sismo-resistente. El curso también desarrolla competencias para pensar y diseñar estructuras complejas no convencionales para aplicarlas en casos prácticos. La estructura del curso consta de 2 temas principales: sismo-resistencia, estructuras complejas.

3. COMPETENCIAS

- **C4:** Integración de la técnica en la práctica arquitectónica: Integra en su práctica conocimientos técnicos, las propiedades físicas, mecánicas, numéricas, estructurales y

medioambientales de la materia. Para ello, utiliza la experimentación material y un enfoque científico-técnico para entender de forma multidisciplinar el impacto de la fabricación del entorno construido en el Perú y en el mundo.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA)

- **RA1:** Determina la estructura básica del proyecto, incluyendo las dimensiones preliminares de los elementos estructurales, durante toda la etapa de diseño arquitectónico.
- **RA2:** Relaciona las configuraciones estructurales con la materialidad empleada según las propiedades estructurales y técnicas constructivas.
- **RA3:** Identifica la importancia de la seguridad sísmica para proteger la vida y la propiedad dentro del entorno construido.
- **RA4:** Reconoce las configuraciones estructurales que se emplean comúnmente en edificaciones convencionales y complejas.
- **RA5:** Selecciona los sistemas estructurales para sustentar espacios arquitectónicos, según sus características estructurales, constructivas y medioambientales.

5. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En este curso se estudian la funcionalidad, las limitaciones y las consideraciones de distintos tipos de **sistemas estructurales** comúnmente empleados en edificaciones y obras de infraestructura. Se abordará el **fenómeno del sismo**, su impacto sobre las estructuras y los conceptos fundamentales necesarios para definir un sistema estructural resistente a **cargas sísmicas**. Asimismo, se revisarán configuraciones estructurales típicas en edificaciones destinadas a vivienda, oficinas, educación, salud, comercio e industria.

El curso incorpora los conceptos básicos y las pautas esenciales para la **estructuración de edificaciones**, incluyendo el uso de idealizaciones que faciliten la interpretación del comportamiento estructural. Se presentarán y aplicarán fórmulas de **predimensionamiento** para determinar dimensiones preliminares de los elementos estructurales. Los conocimientos adquiridos se integrarán en un trabajo semestral que busca que los estudiantes desarrollen y presenten proyectos de edificaciones con una estructuración definida por ellos mismos desde las etapas iniciales de diseño.

6. CONTENIDOS

UNIDAD	TEMAS PARA ABORDAR
INTRODUCCIÓN	– Introducción al curso y lectura del sílabo. Repaso de estática, mecánica de materiales y procedimientos de diseño.
SISTEMAS ESTRUCTURALES	– Armaduras, vigas Vierendeel, arcos, tirantes y catenarias. Zapatas, cimientos, plateas, pilotes y sistemas de sostenimiento. – Pórticos: columnas y vigas. Muros y arriostres. Sistemas de techos: losas aligeradas y losas macizas. – Estructuras complejas: Elementos presforzados. Estructuras

	laminares y cáscaras. Rascacielos. Sistemas de protección sísmica.
CONDICIONES SÍSMICAS	– Fenómeno “sismos” y su origen. Efecto del sismo sobre estructuras. Criterios, recomendaciones y requisitos para una estructura sismo resistente. Irregularidades según normativas.
CONFIGURACIONES ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES	– Configuraciones para edificaciones de viviendas, oficinas, de educación. – Configuraciones para edificaciones de salud, comercio e industria. – Casos especiales de edificaciones resueltos con estructuras complejas.
ESTRUCTURACIÓN	– Objetos de idealización. Requisitos, recomendaciones y proceso para estructuración.
PREDIMENSIONAMIENTO	– Fórmulas de predimensionamiento de losas, vigas, columnas y muros.

7. METODOLOGÍA

La metodología de clase será expositiva y se desarrollará en el aula, revisando los conceptos a través de diapositivas y casos reales presentados tanto por el profesor como por los propios estudiantes. Los alumnos deberán revisar previamente las diapositivas, las cuales estarán disponibles en la plataforma Paideia. Esta dinámica se complementará con la realización de tareas que fomenten la investigación, la exposición de ejemplos recopilados por los alumnos y la aplicación de los temas del curso a casos reales.

Las evaluaciones de los contenidos conceptuales se realizarán mediante cuestionarios, mientras que los temas prácticos se evaluarán a través de estudios de caso, exposiciones de investigación y el desarrollo de proyectos que permitan aplicar los conocimientos adquiridos.

8. EVALUACIÓN

A. Sistema de evaluación

Rubro de evaluación	código	Peso sobre nota final	Descripción
Tarea calificada	TC	20%	03 tareas grupales, con exposiciones de estudio de caso y trabajos de presentación.
Trabajo semestral	TS	20%	01 proyecto grupal, entrega de avances y revisión de proyecto básico de estructuración.
Evaluación parcial	EP	30%	Cuestionario individual escrito.
Evaluación final	EF	30%	Esquema estructural con dimensiones preliminares.

B. Fórmula de evaluación

$$TC(20) + TS(20) + EP(30) + EF(30) / 100$$

C. Tipo de evaluación

#	Evaluación final	Tipo	Formato	Fechas
1	Tarea calificada 1	Grupal	Formato de presentación, digital	11/10/2026
2	Examen parcial	Individual	Escrito, presencial, teórico y práctico	13/10/2026
3	Tarea calificada 2	Grupal	Formato de presentación, digital	08/11/2026
4	Tarea calificada 3	Grupal	Formato de presentación, digital	29/11/2026
5	Trabajo semestral	Grupal	Escrito, formato de memoria, digital, maqueta estructural	29/11/2026
6	Examen final	Individual	Escrito, presencial, teórico y práctico	01/12/2026

D. Consideraciones

- Los grupos de alumnos serán determinados por el profesor.
- Para aprobar el curso, es requisito asistir al menos al **80% de las clases**. En caso de que un alumno tenga más inasistencias que el número máximo permitido, **no podrá dar la evaluación final** y su calificación del curso será nota 00 (cero).
- Las **inasistencias** deberán ser **debidamente justificadas** mediante la presentación de documentación sustentatoria durante la misma semana en que se produzca la falta. En el caso de inasistencias por motivos de salud, los documentos deberán ser presentados a través de la **Mesa de Partes de la Facultad**.
- Cualquier trabajo que presente plagio, sea parcial o total, será calificado con nota 00 (cero).
- Para este curso, el uso de toda forma de **Inteligencia Artificial Generativa** será **limitado, complementario o no permitido**, según lo establecido por el o la docente de acuerdo con la naturaleza de los trabajos y evaluaciones solicitadas en el horario:
 - o **Uso limitado** (para la elaboración de trabajos) y **complementario** (para la revisión de trabajos ya elaborados): El uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa deberá ser declarado y citado en las actividades o trabajos que el o la docente indique, conforme a las normas correspondientes, y debidamente justificado. De ser necesario, el o la docente podrá solicitar el reporte de los prompts utilizados, los cuales deberán adjuntarse como anexo al trabajo. En caso contrario, se considerará como una falta a la ética académica y el docente procederá de acuerdo con los lineamientos institucionales existentes para estos casos. De ser necesario cada docente indicará si el estudiante deberá reportar los prompts utilizados, de acuerdo

con el objetivo de la actividad y presentarlo como anexo en el documento del trabajo fundamentando las razones de su empleo.

- o **Uso no permitido:** Se prohíbe el uso de toda forma de Inteligencia Artificial Generativa en las actividades o trabajos que el o la docente determine, debido a la naturaleza de las competencias que se busca desarrollar. Su uso será considerado una falta a la ética académica y se procederá conforme a los lineamientos institucionales existentes para estos casos (Fuente: Adaptación de un curso de la carrera de Psicología).

9. CRONOGRAMA

Semana	Fecha	Contenido temático	Actividades de evaluación
Introducción			
1	18/08	Introducción al curso y lectura del sílabo. Repaso de estática, mecánica de materiales y procedimientos de diseño.	
Sistemas estructurales			
2	25/08	Armaduras, vigas Vierendeel, arcos, tirantes y catenarias. Zapatas, cimientos, plateas, pilotes y sistemas de sostenimiento.	– Exposición y cuestionario sobre sistemas estructurales. – Estudio de caso de edificaciones y su relación entre arquitectura y sistemas estructurales.
3	01/09	Pórticos: columnas y vigas. Muros y arriostres. Sistemas de techos: losas aligeradas y losas macizas.	
4	08/09	Estructuras complejas: Elementos presforzados. Estructuras laminares y cáscaras. Rascacielos. Sistemas de protección sísmica.	
Condiciones sísmicas			

5	15/09	Fenómeno “sismos” y su origen. Efecto del sismo sobre estructuras. Criterios, recomendaciones y requisitos para una estructura sismo resistente. Irregularidades según normativas.	– Entrevista y exposición sobre responsabilidad de seguridad sísmica.
Configuraciones estructurales en edificaciones			
6	22/09	Configuraciones para edificaciones de vivienda, oficinas y educación. Ejemplos expuestos por alumnos.	– Investigación y exposición sobre configuraciones estructurales aplicados en casos reales. – Cuestionario sobre características y propiedades de configuraciones estructurales.
7	29/09	Configuraciones para edificaciones de salud, comercio e industria. Ejemplos expuestos por alumnos.	
8	06/10	Tarea y presentación sobre sistemas y configuraciones estructurales. Casos especiales de estructuras complejas.	
9	13/10	PARCIALES	
Estructuración			
10	20/10	Objetos de idealización. Requisitos, recomendaciones y proceso para estructuración.	– Desarrollo de un proyecto de estructura básica con base en un diseño arquitectónico.
11	27/10	Ejemplos de estructuración para casos propuestos por los alumnos.	
12	03/11	Tarea y presentación sobre estructuración e idealización.	
Predimensionamiento			
13	10/11	Fórmulas de predimensionamiento de losas, vigas, columnas y muros.	– Desarrollo de un proyecto de estructura básica, con dimensiones preliminares, con base en un diseño arquitectónico. – Desarrollo de un proyecto básico de arquitectura y estructura, con dimensiones
14	17/11	Ejemplos de estructuración y predimensionamiento para casos propuestos por los alumnos.	

15	24/11	Tarea y presentación sobre estructuración e idealización.	preliminares, debidamente justificadas.
16	01/12	FINALES	
	La evaluación final será programada y comunicada oportunamente por la Facultad durante el semestre.		

10. REFERENCIAS

A. Obligatorias

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

B. Complementarias

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

POLÍTICAS DE PLAGIO

Para la corrección y evaluación de todos los trabajos del curso se tomará en cuenta el debido respeto a los derechos de autor, castigando cualquier indicio de plagio con nota CERO (00) a Anulado (N). Lo mismo puede ocurrir con cualquier otra falta de probidad o práctica deshonestas, como la contratación de terceras personas o la utilización de inteligencia artificial, predictores de texto o algún otro sistema (como ChatGPT, Gemini u otros) para que elaboren una parte o la totalidad de alguna tarea sin haber sido autorizado por los docentes del curso. Estas medidas serán independientes al proceso disciplinario que estará a cargo de la Secretaría Técnica conforme al Reglamento Unificado de Procedimientos Disciplinarios de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Para más información, visitar:

- <http://guiastematicas.biblioteca.pucp.edu.pe/normasapa>
- <http://files.pucp.edu.pe/homepucp/uploads/2016/04/29104934/06-Que-debemos-combatir-el-plagio1.pdf>

ANEXOS DE DECLARACIÓN JURADA DE TRABAJOS GRUPALES (DE LAS DIRECTIVAS Y NORMAS APROBADAS EN CONSEJO UNIVERSITARIO DEL 7 DE ABRIL DEL 2010)**DIRECTIVA Y NORMAS PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJOS GRUPALES**

(Aprobado en sesión de Consejo Universitario del 7 de abril del 2010)

Sobre el trabajo grupal, conceptos previos

Se entiende por trabajo grupal (1) aquella estrategia de enseñanza-aprendizaje diseñada para que una tarea planteada sea emprendida por dos o más alumnos. El objetivo buscado con la tarea puede ser alcanzado de una manera más eficiente y enriquecedora gracias a la colaboración y el aporte de los distintos integrantes del grupo. En estos casos, se entiende que no es posible cumplir con el objetivo pedagógico propuesto recurriendo al trabajo de una sola persona o a la simple sumatoria de trabajos individuales.

Los objetivos que se busca alcanzar al plantear una tarea a ser resuelta por un equipo pueden diferir si los alumnos están o no preparados para trabajar en grupo. Cuando los integrantes del equipo tienen experiencia trabajando en grupo, los objetivos de aprendizaje están centrados, primero, en enriquecer el análisis del problema con las opiniones de los miembros del equipo y, en segundo lugar, en poder emprender una tarea cuya complejidad y estructura hacen muy difícil que pueda ser concluido de manera individual, en forma satisfactoria y en el tiempo designado. Es decir, con personas preparadas para trabajar en equipo, el trabajo grupal es una condición de la tarea y no un objetivo en sí mismo.

Por otro lado, cuando los alumnos no están habituados a trabajar en grupo, el objetivo del trabajo grupal será prepararlos para trabajar en equipo y desarrollar en ellos capacidades como la de planificar y diseñar estrategias en consenso, dividir el trabajo de forma adecuada, elaborar cronogramas específicos, intercambiar ideas e integrarlas en un trabajo final, entre otras. Además, permite reforzar actitudes de responsabilidad, empatía, puntualidad, respeto, solidaridad, ejercicio del pensamiento crítico, entre otros. Este objetivo es también muy importante debido a que la práctica de trabajar en grupo en la Universidad prepara a los alumnos para cuando tengan que desempeñarse en el mundo laboral colaborando con otros profesionales o en equipos.

Como puede verse, si los alumnos no tienen la preparación debida para trabajar en equipo y además el curso no está diseñado para formarlos para este tipo de encargo, el trabajo grupal pierde mucha de su potencialidad. En tal sentido, con alumnos no preparados o muy poco preparados, se debe considerar como objetivo del curso, en un primer momento, que ellos alcancen las habilidades para el trabajo en grupo. Una vez que este sea alcanzado, se puede plantear como objetivo subsiguiente la riqueza del análisis grupal y, además, el poder realizar tareas complejas de un trabajo que, en principio, no puede ser desarrollado de manera individual.

En el sentido de lo señalado, la inclusión de un trabajo grupal en un curso, cualquiera sea su denominación o nivel, debe obedecer a objetivos claramente establecidos en el sílabo y debe ser diseñado cuidadosamente atendiendo a los criterios pedagógicos arriba expuestos. De este modo, se evitarán casos, lamentablemente constatados, de trabajos grupales injustificados y carentes de seguimiento por parte del docente.

Por lo expuesto, el trabajo grupal debe ser promovido cuando permite obtener resultados superiores a los que serían alcanzados en un trabajo individual dada la naturaleza del curso y los plazos, las condiciones y las facilidades establecidas para este.

(1) *El término "trabajo grupal" se entiende equivalente a "trabajo en equipo y a cualquier otra forma de trabajo colaborativo entre estudiantes.*

TRABAJOS ESCRITOS GRUPALES

La presente directiva se aplica a la elaboración de trabajos escritos grupales de pregrado, posgrado y diplomaturas, que son desarrollados dentro o fuera del aula y que, eventualmente, podrían ser

expuestos. Ello, sin perjuicio de que se entiende que los trabajos grupales son dinámicas colectivas que pueden tener una expresión oral, escrita o visual.

Para que un trabajo grupal sea eficaz debe estar diseñado apropiadamente, tarea que recae en el profesor del curso. En tal sentido, las unidades que impartan asignaturas en pregrado, posgrado y diplomaturas cuidarán de que se cumplan las siguientes normas:

1. La inclusión de uno o más trabajos escritos grupales como parte de un curso debe contar con la aprobación de la autoridad académica de la unidad a la que pertenece el curso o de quien éste designe antes del inicio del semestre académico o del Ciclo de Verano, según corresponda.
2. El diseño del trabajo grupal debe asegurar la participación de todos los integrantes del grupo, de forma tal que se garantice que, si uno o más de sus miembros no cumple con el trabajo asignado, entonces todo el equipo se verá afectado.
3. El producto de un trabajo colaborativo supone los aportes de cada uno de los integrantes, pero implica más que una simple yuxtaposición de partes elaboradas individualmente, pues requiere de una reflexión de conjunto que evite la construcción desarticulada de los diversos aportes individuales.
4. El profesor deberá contar con mecanismos que le permitan evaluar tanto el esfuerzo del equipo como la participación de cada integrante en la elaboración del trabajo grupal. Uno de estos mecanismos puede incluir la entrega de un documento escrito donde los integrantes del grupo especifiquen las funciones y la dedicación de cada uno de ellos, los detalles de la organización del proceso y la metodología de trabajo seguida por el grupo. La presente directiva incluye una propuesta de "Declaración de Trabajo Grupal".
5. Los trabajos grupales deben tener evaluaciones intermedias, previas a la entrega final, en las que se constate el trabajo de todos y cada uno de los miembros del grupo.
6. La ponderación que se asignará para la calificación final al aporte individual y al esfuerzo grupal debe responder a las características y al objetivo de este.
7. El profesor deberá indicar de manera explícita en el sílabo del curso si este tiene uno o más trabajos escritos grupales y el peso que tiene cada uno de estos trabajos en la nota final del curso, cuidando que no exceda de la ponderación de la evaluación individual.
8. En caso el curso cuente con uno o más trabajos escritos grupales, el profesor entregará dos documentos anexos al sílabo. En el primero de ellos consta el texto íntegro de la presente directiva. En el segundo, se señalará de forma explícita las características del trabajo o los trabajos escritos grupales a ser desarrollados durante el periodo académico. En este documento se deberá indicar:
 - a. La metodología involucrada en cada trabajo grupal.
 - b. El número de integrantes y se recomienda no más de cuatro.
 - c. Los productos a entregar.
 - d. Los cronogramas y plazos de las entregas parciales y del trabajo escrito final.
 - e. Los criterios de evaluación, así como el peso relativo de las entregas parciales en la calificación del trabajo grupal.
 - f. El tipo de evaluación del trabajo grupal y, de ser el caso, el peso relativo del aporte individual y del esfuerzo grupal en la calificación final del trabajo.
 - g. El cronograma de asesorías, de ser el caso.
9. Como todo trabajo grupal implica un proceso colectivo de elaboración e intercambio intelectual, en caso de plagio o cualquier otra falta dirigida a distorsionar la objetividad de la evaluación académica, se establece que todos y cada uno de los integrantes del grupo asumen la responsabilidad sobre el íntegro de los avances y del trabajo final que serán presentados y, por tanto, tienen el mismo grado de responsabilidad.
10. En aquellos casos en los que se juzgue pertinente, se podrá designar a un alumno como coordinador del grupo. El coordinador es el vocero del grupo y nexo con el profesor del curso.
11. La autoridad a la que hace mención el punto 1 de las presentes normas podrá dictar disposiciones especiales u otorgar excepciones cuando la naturaleza de la carrera o de la asignatura así lo exija.

ANEXO

Los miembros del curso tenemos conocimiento del reglamento disciplinario aplicable a los alumnos ordinarios de la Universidad, en particular; de las disposiciones contenidas en él sobre el plagio, y otras formas de distorsión de la objetividad de la evaluación académica. En tal sentido, asumimos todos y cada uno de nosotros la responsabilidad sobre el íntegro de los avances y el trabajo final que serán presentados.

Ejecución del trabajo (definir aportes de cada Integrante)	
Labor realizada por cada integrante	Nombre, firma y fecha