

SÍLABO ANÁLISIS ESTRUCTURAL II

ÁREA CURRICULAR: TECNOLOGÍA

I. DATOS GENERALES

| | | |
|-----|--|--|
| 1.1 | Departamento Académico | : Ingeniería y Arquitectura |
| 1.2 | Semestre Académico | : 2019-II |
| 1.3 | Código de la asignatura | : 09029508040 |
| 1.4 | Ciclo | : VIII |
| 1.5 | Créditos | : 04 |
| 1.6 | Horas semanales totales | : 10 |
| | 1.6.1 Horas lectivas (Teoría, Práctica, Laboratorio) | : 5 (T=3, P=2, L=0) |
| | 1.6.2. Horas no lectivas | : 5 |
| 1.7 | Condición de la asignatura | : Obligatoria |
| 1.8 | Requisito(s) | : 09027107040 - Análisis Estructural I |
| 1.9 | Docentes | : ing. Genner Villarreal Castro |

II. SUMILLA

El curso es de naturaleza teórica y práctica. Su propósito es brindar al estudiante los conocimientos y métodos avanzados del Análisis Estructural. Al concluir la asignatura, el estudiante, interpreta resultados y desarrolla conceptos de estructuración y diseño de edificaciones, utilizando métodos matriciales y métodos digitales

El curso se desarrolla mediante las siguientes unidades de aprendizaje: I. Método de las fuerzas. II. Método de desplazamientos. III. Métodos matriciales de rigidez. IV. Aplicación de software SAP 2000, métodos matriciales

III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

3.1 Competencias

- Aplica conceptos y métodos de ingeniería civil
- Resuelve problemas estructurales con métodos matriciales y digitales
- Desarrolla la capacidad de crear modelos matemáticos
- Demuestra facilidad en la identificación de las deformaciones, esfuerzos y equilibrio de estructuras.

3.2 Componentes

• Capacidades

- Analiza y evalúa técnicas sobre el equilibrio de estructuras y desarrolla su capacidad de solución
- Interpreta los desplazamientos y esfuerzos de estructuras, en coordenadas locales y globales.
- Analiza los problemas estructurales utilizando teorías y medios digitales, mediante técnicas de análisis pseudo-tridimensional
- Identifica la mejor solución con el software correspondiente para la determinación de estructuras integrales.

• Contenidos actitudinales

- Participa e intercambia ideas en la solución de estructuras combinadas
- Asume los conocimientos adquiridos en la solución de estructuras y los aplica en la comprensión de la teoría y la práctica.
- Persevera en reconocer y comprender lo aprendido y adquiere confianza en el uso de criterios de solución de una estructura.
- Valora su carrera al conocer la forma de trabajo de las estructuras.

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

| UNIDAD I : MÉTODO DE LAS FUERZAS | | | | | |
|--|--|---|---|-------|------|
| CAPACIDAD: Analiza y evalúa técnicas sobre el equilibrio de estructuras y desarrolla su capacidad de solución. | | | | | |
| SEMANA | CONTENIDOS CONCEPTUALES | CONTENIDOS PROCEDIMENTALES | ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE | HORAS | |
| | | | | L | T.I. |
| 1 | Primera sesión: Grado de indeterminación del sistema. Elección del sistema principal. Sistema de ecuaciones canónicas. Diagramas finales de armaduras hiperestáticas. Segunda sesión: Análisis de armaduras isostáticas en 2D con el programa SAP2000 | <ul style="list-style-type: none"> - Responde la prueba de entrada - Identifica los grados de indeterminación estática y cinemática de las estructuras - Explica las clases de estructuras - Desarrolla estructuras simples isostáticas usando medios informáticos | Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 2 h · Desarrollo del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo de investigación – 2 h · Trabajo grupal – 1 h | 5 | 5 |
| 2 | Primera sesión: Diagramas finales de pórticos hiperestáticos no simétricos y simétricos. Segunda sesión: Análisis de armaduras hiperestáticas en 2D con el programa SAP2000 | <ul style="list-style-type: none"> - Describe la formación de los diagramas de flexión - Interpreta el significado de los diagramas de estructuras - Analiza estructuras con simetría y asimétricas - Utiliza los resultados de la computadora para verificar la solución analítica | Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo de investigación - 2 h · Trabajo grupal - 1 h | 5 | 5 |
| 3 | Efecto de la variación de la temperatura y asentamiento o desviación de los apoyos en pórticos hiperestáticos. Segunda sesión: Análisis de armaduras hiperestáticas en 3D con el programa SAP2000 | <ul style="list-style-type: none"> - Aplica teorías sobre la influencia de la temperatura en el análisis de estructuras - Relaciona el comportamiento de las estructuras cuando sufren desplazamientos de apoyos. - Analiza los efectos de asentamiento de apoyos por medios informáticos | Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo de investigación - 2 h · Trabajo grupal – 1 h | 5 | 5 |
| 4 | Primera sesión: Práctica calificada N° 1 Segunda sesión: Resolución de práctica calificada N° 1 Clasificación de las estructuras hiperestáticas | <ul style="list-style-type: none"> - Participa en los debates dirigidos, resultantes del desarrollo de problemas estructurales - Desarrolla ejercicios con la clasificación de las estructuras hiperestáticas | Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo de investigación – 2 h · Trabajo grupal – 1 h | 5 | 5 |

| UNIDAD II: MÉTODO DE DESPLAZAMIENTOS | | | | | |
|--|---|---|--|-------|------|
| CAPACIDAD: Interpreta los desplazamientos y esfuerzos de estructuras, en coordenadas locales y globales. | | | | | |
| SEMANA | CONTENIDOS CONCEPTUALES | CONTENIDOS PROCEDIMENTALES | ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE | HORAS | |
| | | | | L | T.I. |
| 5 | Primera sesión: Sistema principal. Sistema de ecuaciones. Cálculo de pórtico plano no simétrico por la forma descompuesta. Segunda sesión: Análisis de vigas isostáticas con el programa SAP2000 | <ul style="list-style-type: none"> - Describe los sistemas de ecuaciones en base a desplazamientos de estructuras - Explica los resultados de desplazamientos originados por las cargas y por el tipo de estructura. - Aplica procedimientos digitales en el análisis de vigas | Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo de investigación - 2 h · Trabajo grupal – 1 h | 5 | 5 |
| 6 | Primera sesión: Cálculo de pórtico simétrico por la forma descompuesta. Segunda sesión: Análisis de vigas hiperestáticas con el programa SAP2000 | <ul style="list-style-type: none"> - Explica las consideraciones sobre estructuras simétricas - Relaciona resultados entre estructuras simétricas y asimétricas - Aplica herramientas digitales en el análisis de vigas v hiperestáticas | Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 2 h · Trabajo grupal – 1 h | 5 | 5 |
| 7 | Primera sesión: Práctica calificada N° 2 Segunda sesión: Resolución de práctica calificada N° 2. Clasificación de las estructuras hiperestáticas | <ul style="list-style-type: none"> - Participa en los debates dirigidos, resultantes del desarrollo de problemas estructurales. - Desarrolla ejercicios con la clasificación de las estructuras hiperestáticas | Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 2 h · Trabajo grupal – 1 h | 5 | 5 |
| 8 | Examen Parcial | | | | |

UNIDAD III: MÉTODO MATRICIAL DE RIGIDEZ

CAPACIDAD: Analiza los problemas estructurales utilizando teorías y medios digitales, mediante técnicas de análisis seudo-tridimensional

| SEMANA | CONTENIDOS CONCEPTUALES | CONTENIDOS PROCEDIMENTALES | ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE | HORAS | |
|--------|--|--|--|-------|------|
| | | | | L | T.I. |
| 9 | Primera sesión: Acción externa y su equivalencia en cargas en nudos. Segunda sesión: Análisis de pórticos isostáticos con el programa SAP2000 | <ul style="list-style-type: none"> - Desarrolla la teoría matricial de rigidez en los nudos de estructuras - Analiza los alcances de la teoría matricial, comparando con las teorías anteriores. - Desarrolla problemas estructurales aplicando software de estructuras | Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo de investigación - 2 h · Trabajo grupal – 1 h | 5 | 5 |
| 10 | Primera sesión: Formación matricial del método de rigidez. Segunda sesión: Análisis de de pórticos hiperestáticos con el programa SAP2000 | <ul style="list-style-type: none"> - Describe los elementos principales que interviene en el análisis matricial - Desarrolla ejercicios con el empleo del método matricial. - Diferencia resultados entre estructuras con y sin desplazamientos, mediante métodos informáticos. | Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo de investigación - 2 h · Trabajo grupal – 1 h | 5 | 5 |
| 11 | Primera sesión: Análisis de armaduras, vigas y pórticos hiperestáticos por el método de rigidez. Segunda sesión: Análisis de pórticos hiperestáticos con variación de temperatura por el programa SAP2000 | <ul style="list-style-type: none"> - Aplica conceptos matriciales en la solución de estructuras diversas - Desarrolla estructuras combinados mediante teoría matricial - Identifica la influencia de los desplazamientos en los resultados de los esfuerzos - Evalúa la mejor alternativa de solución estructural. | Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo de investigación - 2 h · Trabajo grupal – 1 h | 5 | 5 |
| 12 | Primera sesión: Práctica calificada N° 3 Segunda sesión: Resolución de práctica calificada N° 3 Problemas estructurales usando método de rigidez | <ul style="list-style-type: none"> - Desarrolla problemas estructurales utilizando el método de rigidez. - Participa en los debates dirigidos, resultantes del desarrollo de problemas estructurales. | Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo de investigación – 2 h · Trabajo grupal – 1 h | 5 | 5 |

UNIDAD IV: METODO MATRICIAL DE FLEXIBILIDAD

CAPACIDAD: Identifica la mejor solución con el software correspondiente para la determinación de estructuras integrales.

| SEMANA | CONTENIDOS CONCEPTUALES | CONTENIDOS PROCEDIMENTALES | ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE | HORAS | |
|--------|--|---|--|-------|------|
| | | | | L | T.I. |
| 13 | Primera sesión: Formación matricial del método de flexibilidad. Segunda sesión: Análisis de pórticos hiperestáticos con asentamiento o desviación en los apoyos por el programa SAP2000 | <ul style="list-style-type: none"> - Analiza estructuras hiperestáticas mediante el método de flexibilidad. - Aplica los resultados de los desplazamientos en el cálculo de esfuerzos en las estructuras y los compara con el método anterior. - Realiza problemas estructurales por medios informáticos | Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo de investigación – 2 h · Trabajo grupal – 1 h | 5 | 5 |
| 14 | Primera sesión: Análisis de armaduras, vigas y pórticos hiperestáticos por el método de flexibilidad. Segunda sesión: Análisis de placas y losas con el programa SAP2000 | <ul style="list-style-type: none"> - Identifica los principales parámetros a aplicar en la solución de estructuras por el método de flexibilidad - Diferencia los resultados en las estructuras, entre los diferentes métodos matriciales aplicados. | Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas – 2 h · Trabajo de investigación – 2 h · Trabajo grupal – 1 h | 5 | 5 |
| 15 | Primera sesión: Práctica calificada N° 4. Segunda sesión: Resolución de práctica calificada N° 4. Solución matricial de estructuras hiperestáticas. | <ul style="list-style-type: none"> - Desarrolla ejercicios con la solución matricial de estructuras hiperestáticas - Participa en los debates dirigidos, resultantes del desarrollo de problemas estructurales. | Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo de investigación - 2 h · Trabajo grupal – 1 h | 5 | 5 |
| 16 | Examen final | | | | |
| 17 | Entrega de promedios finales y acta del curso. | | | | |

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, exposición del estudiante.
- Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones y recomendaciones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con que se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.

VI. RECURSOS DIDÁCTICOS

Equipos: computadora, ecran, proyector de multimedia.

Materiales: Separatas, pizarra, plumones, textos y revistas de ingeniería, manual universitario, Software SAP 2000.

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final de la asignatura se obtiene mediante la fórmula siguiente:

$$PF = (2*PE + EP + EF) / 4$$

$$PE = ((P1 + P2 + P3 + P4 - MN) / 3 + W1) / 2$$

PF = Promedio Final

PE = Promedio de evaluaciones

P1...P4 = Prácticas Calificadas

MN = Menor nota de prácticas calificadas

EP = Examen parcial

EF = Examen final

W1 = Trabajo 1

VIII. FUENTES DE CONSULTA

8.1 Bibliográficas

- Ángel San Bartolomé, Análisis de Edificios, Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica, Lima – Perú, 1998
- J. Pique del Pozo, H. Scaletti Farina, Análisis Sísmico de Edificios, Capítulo de ingeniería Civil, Colegio de Ingenieros, Lima- Perú 1991
- Alejandro Vera Lázaro, Análisis Estructural con matrices, editorial Macro, Lima- Perú, 2015
- Villarreal, G. (2015). Análisis Estructural 2da Edición. Perú: Gráfica Norte.
- SAP2000: Integrated Finite Element Analysis and Design of structures. Structural and
- Earthquake Engineering Software. USA: Computers and structures, Inc.

8.2 Electrónicas

Villarreal, G. (2013). Blog de Ingeniería Estructural
www.gennervillarrealcastro.blogspot.com

IX. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte de la asignatura al logro de los resultados del estudiante (Outcomes), para la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, se establece en la tabla siguiente:

K = clave **R** = relacionado **Recuadro vacío** = no aplica

| | | |
|-----|---|---|
| (a) | Aplicar conocimientos de matemáticas, ciencia, tecnología e ingeniería | K |
| (b) | Diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos | |
| (c) | Diseñar sistemas, componentes o procesos de acuerdo a las necesidades requeridas y restricciones económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de salubridad y seguridad. | R |
| (d) | Trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario. | |
| (c) | Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería | K |
| (d) | Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional. | |
| (f) | Comunicarse, con su entorno, en forma efectiva. | |
| (g) | Entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería civil, dentro de un contexto global, económico, ambiental y social. | |
| (h) | Aprender a aprender, actualizándose y capacitándose a lo largo de su vida. | |
| (i) | Tener conocimiento de los principales problemas contemporáneos de la carrera de ingeniería civil | |
| (j) | Usar técnicas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería civil y ramas afines | K |

