

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:** 2020-1
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Diseño de Estructuras de Acero y Ligeras
- 5. Clave:** 36037
- 6. HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

José Manuel Rojas Guzmán
Luis Mario Rodríguez Valenzuela
Mario González Durán
Ricardo Sánchez Vergara

**Vo. Bo. de Subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Su propósito es la revisión y el diseño de elementos de acero mediante la aplicación de la mecánica de materiales y la normatividad vigente asociada a la misma.

Su utilidad radica en que el estudiante adquiere los conocimientos requeridos para seleccionar, analizar y diseñar una estructura de acero para un proyecto de ingeniería civil, considerando los criterios estructurales establecidos en reglamentos y normativas vigentes, nacionales e internacionales.

Esta unidad de aprendizaje de carácter obligatorio se imparte en la etapa terminal correspondiente al área de conocimiento de Materiales y Diseño Estructural.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la teoría de esfuerzos admisibles y de la resistencia última en elementos de acero sometidos a diferentes clases de esfuerzos, mediante la aplicación de la normativa y reglamentación vigente en el ámbito nacional e internacional, para realizar el diseño óptimo de los diferentes elementos estructurales, con una actitud analítica, crítica y creativa

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Realiza y entrega portafolio de evidencia de diseños de elementos estructurales de acero sujetos a tensión, compresión y flexión y de los diseños de elementos ligeros en cubiertas y muros bajo acciones de viento y sismo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Acero estructural

Competencia:

Identificar los principios básicos del diseño de elementos de acero y su comportamiento, mediante la aplicación de la mecánica de materiales y la metodología de diseño, para definir las ventajas y desventajas de la utilización del acero estructural considerando los requerimientos que establece la normativa aplicable, con una actitud analítica, crítica y creativa.

Contenido:**Duración:** 1 hora

- 1.1 Definición del acero estructural
- 1.2 Ventajas y desventajas del acero estructural
- 1.3 Propiedades mecánicas del acero estructural
- 1.4 Métodos diseño por esfuerzos permisibles (ASD) y por factores de carga y resistencia (LRFD)

UNIDAD II. ELEMENTOS A TENSIÓN

Competencia:

Diseñar elementos de acero a tensión, considerando los reglamentos locales e internacionales, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de ingeniería civil, con responsabilidad, actitud innovadora y propositiva.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 2.1 Diseño por resistencia de elementos a Tensión
- 2.2 Área neta efectiva
- 2.3 Efectos de agujeros alternados
- 2.4 Bloque de cortante
- 2.5 Requisitos básicos para elementos a tensión

UNIDAD III. ELEMENTOS A COMPRESIÓN

Competencia:

Diseñar elementos sujetos a compresión axial que trabajen de manera aislada y en conjunto, aplicando los conceptos de longitud efectiva, carga crítica y modo de pandeo, según la teoría de Euler, para utilizarlos en estructuras civiles, con responsabilidad, creatividad y actitud colaborativa.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1 Carga Crítica de Euler
- 3.2 Teoría de la inestabilidad elástica e inelástica
- 3.3 Relaciones ancho-espesor
- 3.4 Longitudes efectivas de pandeo en columnas aisladas y formando parte de marcos
- 3.5 Pandeo torsional y flexo-torsional
- 3.4 Columnas compuestas

UNIDAD IV. DISEÑO DE VIGAS

Competencia:

Diseñar vigas de acero sujetas a esfuerzos de flexión con o sin soporte lateral, a través de la revisión de esfuerzos normales, cortantes y deflexión vertical, para aplicarlo a un proyecto estructural, con responsabilidad, actitud colaborativa y proactiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Tipos de vigas
- 4.2 Perfiles usados como vigas
- 4.3 Resistencia a flexión de perfiles compacto y no compactos
- 4.4 Momento de diseño
- 4.5 Resistencia por cortante
- 4.6 Deflexión en vigas

UNIDAD V. SISTEMAS LIGEROS ROLADOS EN FRIO

Competencia:

Dimensionar secciones de acero rolados en frio, aplicando las especificaciones establecidas en los reglamentos locales e internacionales vigentes referentes al diseño de estructuras ligeras, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto estructural de ingeniería civil, con actitud crítica, responsable y propositiva.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 5.1 Propiedades de los perfiles rolados en frio
- 5.2 Diseño de una cubierta por viento y cargas gravitacionales
- 5.3 Diseño de muros
- 5.4 Diseño por viento de la estructura
- 5.5 Diseño por sismo de la estructura

VII. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Aplicar las reglamentaciones actuales del diseño de estructuras de acero, mediante la comparación de las metodologías, para elegir la más adecuada al proyecto estructural, con responsabilidad y actitud analítica.	El docente les proporciona los ejercicios a realizar Los alumnos resuelven los ejercicios de factores de diseño y de resistencia con las dos metodologías de diseño de elementos de acero. Realizan una comparación entre las dos metodologías para ver su pertinencia y entregan al docente los ejercicios resueltos	Ejercicios Calculadora Apuntes	3 horas
UNIDAD II				
2	Determinar los criterios de diseño estructural, considerando los reglamentos locales e internacionales en el diseño de elementos de acero sujetos a tensión, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de estructuras con responsabilidad y actitud analítica.	El docente les proporciona los ejercicios a realizar Los alumnos resuelven los ejercicios de diseño de elementos a tensión tomando en cuenta el área neta efectiva, el efecto de agujeros alternados y el bloque de cortante, aplicando los requerimientos básicos de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes. Entregan al docente los ejercicios resueltos	Ejercicios Calculadora Apuntes	12 horas
UNIDAD III				
3	Implementar los criterios de diseño estructural, tomando en consideración la reglamentación local e internacional en el diseño de elementos de acero sujetos a compresión, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto estructural, con actitud analítica y sistemática.	El docente les proporciona los ejercicios a realizar Los alumnos resuelven ejercicios para la revisión y diseño de columnas bajo la acción de fuerzas de compresión, tomando en cuenta la longitud efectiva y los efectos del pandeo torsional y flexo-torsional de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes. Entregan al docente los ejercicios resueltos	Ejercicios Calculadora Apuntes	12 horas

UNIDAD IV				
4	<p>Emplear los criterios de diseño estructural, considerando los reglamentos locales e internacionales en el diseño de elementos de acero sujetos a flexión, para proporcionar los análisis necesarios en un proyecto de ingeniería civil con una actitud crítica y propositiva.</p>	<p>El docente les proporciona los ejercicios a realizar Los alumnos resuelven ejercicios para la revisión y diseño de vigas bajo la acción de elementos mecánicos como cortantes y momentos, así como el cálculo de las deflexiones producidas en estas de acuerdo con la normativa y especificaciones vigentes. Entregan al docente los ejercicios resueltos</p>	<p>Ejercicios Calculadora Apuntes</p>	12 horas
UNIDAD V				
5	<p>Aplicar los conceptos de la mecánica de materiales, mediante el cálculo de cubiertas y muros con perfiles ligeros sujetos a fuerzas de viento y sismo, para la solución de problemas prácticos relacionados con el diseño de estructuras ligeras, con actitud responsable y propositiva.</p>	<p>El docente les proporciona los ejercicios a realizar Elaboración de ejercicios para el cálculo de cubiertas y muros con perfiles ligeros sujetos a fuerzas de viento y sismo. Entregan al docente los ejercicios resueltos.</p>	<p>Ejercicios Calculadora Apuntes</p>	9 horas

VIII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través de la aplicación de fundamentos, reglamentos, normas y especificaciones para el diseño de los diversos tipos de estructuras de acero

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes a la revisión y diseño de estructuras de acero y ligeras.
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique e interactúe con los conceptos básicos; siguiendo con ejercicios individuales
- Siendo el maestro un monitor y guía de estos
- Ejercicios de tarea en su modalidad individual o por equipos.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- A través del trabajo en equipo y sesiones de taller, el alumno aplicará los fundamentos, reglamentos, normas y especificaciones que se implementan en el diseño de estructuras de acero considerando el estudio de la mecánica de materiales.
- Los ejercicios elaborados en apego a la reflexión y a la crítica posicionaran al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas que, en conjunto con un proceso investigativo, lo posibiliten a analizar y presentar diseños de estructuras de acero ligeras optimizadas y acorde a los requerimientos de la reglamentación vigente.

IX. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 4 exámenes escritos..... 40%
 - Evidencia de desempeño..... 20%
(portafolio de evidencia de diseños de elementos estructurales de acero)
 - Tareas y trabajo en equipo..... 20%
 - Prácticas de taller.....20%
- Total.....100%**

X. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>ANSI/AISC 360-16 (2016) Specification for Structural Steel Constructions. American Institute of Steel Construction, USA.</p> <p>Instituto Mexicano de Construcción del Acero (2014). <i>Manual de Construcción en Acero</i> (5ª ed.) México: Limusa. [clásica]</p> <p>Lam, D.; Cheong Ang, T.; Sing Ping, C. (2014). <i>Structural steelwork: design to limit state theory</i>. (4ª Ed.) USA: Taylor and Francis Group. [clásica]</p> <p>McCormac, J. y Csernak, S. (2013). <i>Diseño de Estructuras de Acero</i>. (5ª ed.). México: Alfaomega. [clásica]</p>	<p>NTCCDMX-EA (2017) Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Acero. Gaceta Oficial de la Ciudad de México, vigésima época No. 220 Bis. México</p>

XI. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título en Ingeniería civil, preferentemente con estudios de Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Experiencia profesional en el área de Análisis y Diseño Estructural y Estructuras de Acero; y como docente en el área de Ingeniería. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y ser facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.