

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA**



**UNIDAD ACADÉMICA:  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA ANALÍTICO DE LA  
UNIDAD DE APRENDIZAJE:  
ACERO II**

<b>DES:</b>	Ingeniería
<b>Programa académico</b>	Ingeniería Civil.
<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Optativa
<b>Clave de la materia:</b>	OPCV11
<b>Semestre:</b>	Noveno
<b>Área en plan de estudios:</b>	Específica
<b>Total de horas por semana:</b>	4
<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	3
<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
<i>Prácticas:</i>	0
<i>Trabajo extra-clase:</i>	1
<b>Créditos Totales:</b>	4
<b>Total de horas semestre (x sem):</b>	64
Fecha de actualización:	Octubre 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	CV805 ACERO I

**DESCRIPCIÓN:**

El curso capacita a los estudiantes para el diseño de nivel intermedio de estructuras de acero formado en caliente y frío, siguiendo los lineamientos establecidos por diferentes instituciones como el American Institute of Steel construction (AISC), el American Iron and Steel Institute (AISI) y el Instituto Mexicano de la Construcción en Acero (IMCA). Además, el alumno se familiariza con software especializado en análisis y diseño estructural orientados a la ingeniería civil.

A lo largo del curso, los estudiantes desarrollarán habilidades para aplicar los conceptos teóricos y los criterios de diseño establecidos en las normativas vigentes, así como para utilizar herramientas de análisis estructural para garantizar la seguridad, durabilidad y funcionalidad de las estructuras de concreto diseñadas.

**COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:**

**E1. ANÁLISIS Y DISEÑO.** Aplica métodos, procedimientos, técnicas matemáticas, herramientas tecnológicas y normatividad para el análisis del comportamiento de procesos, elementos o infraestructura civil, sometidas a diferentes solicitaciones, así como para su diseño, considerando aspectos de seguridad y funcionalidad.

**BÁSICAS.**

**B1. EXCELENCIA Y DESARROLLO HUMANO.** Promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

**B4. TRANSFORMACIÓN DIGITAL.** Transforma la cultura digital en la sociedad, en las organizaciones e instituciones educativas para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías y herramientas digitales; propiciar su uso responsable y ético que estimule la creatividad, innovación, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo e interdisciplinar en la solución de problemas de la sociedad digital;

promoviendo la privacidad y la seguridad, así como el respeto a los derechos de autor y la propiedad intelectual.

<b>DOMINIOS</b> (Se toman de las competencias )	<b>OBJETOS DE ESTUDIO</b> (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> (Se plantean de los dominios y contenidos)	<b>METODOLOGÍA</b> (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	<b>EVIDENCIAS</b> (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
<p>E1 D1. Analiza y diseña estructuras o elementos de ingeniería civil identificando criterios de diseño, tomando como referencia normas y reglamentos aplicables.</p> <p>E1 D7. Aplica herramientas computacionales para modelar y/o simular problemas complejos de ingeniería civil.</p> <p>B1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>B4.9 Se mantiene actualizado en tendencias y herramientas digitales.</p>	<p><b>1. Estabilidad en el análisis y diseño.</b></p> <p>1.1 Método de análisis de segundo orden</p> <p>1.2 Método de la longitud equivalente.</p> <p>1.3 Método directo de análisis.</p> <p>1.4 Diseño de arriostramientos y contraventeos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los distintos tipos de análisis para satisfacer los requerimientos de estabilidad de la estructura, así como las ventajas y desventajas de cada uno de estos.</li> <li>• Realiza análisis de segundo orden, tanto aproximados como computacionales.</li> <li>• Calcula la resistencia de arriostramientos y contraventeos.</li> <li>• Elige dimensiones de arriostramientos y contraventeos de tal forma que resistan los requerimientos estructurales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral.</li> <li>• Asistencia a clases prácticas.</li> <li>• Aprendizaje por problemas.</li> <li>• Tareas individuales</li> <li>• Ejercicios de Plataforma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios de aplicación con resolución de problemas realizados en clase.</li> <li>• Tarea, ejercicios para resolver problemas a través de plataforma.</li> <li>• Archivos con la programación de ecuaciones vistas en clase.</li> <li>• Archivos con el modelado de estructuras en software especializado.</li> <li>• Examen Escrito.</li> <li>• Detalle de planos.</li> </ul>
<p>E1 D1. Analiza y diseña estructuras o elementos de ingeniería civil identificando criterios de diseño, tomando como referencia</p>	<p><b>2. Conexiones en edificios.</b></p> <p>2.1 Conexiones estándar de vigas atornilladas.</p> <p>2.2 Diseño de conexiones estándar atornilladas a base de ángulos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los distintos tipos de conexiones estándar establecidos por las instituciones dedicadas al</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral.</li> <li>• Asistencia a clases prácticas.</li> <li>• Aprendizaje por problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios de aplicación con resolución de problemas realizados en clase.</li> <li>• Tarea, ejercicios para</li> </ul>

<p>normas y reglamentos aplicables.</p> <p>E1 D7. Aplica herramientas computacionales para modelar y/o simular problemas complejos de ingeniería civil.</p>	<p>2.3 Diseño de conexiones estándar soldadas.</p> <p>2.4 Diseño de conexiones soldadas de asiento para vigas.</p> <p>2.5 Conexiones de asiento atiesado.</p> <p>2.6 Diseño de conexiones resistentes al momento.</p> <p>2.7 Atiesadores de almas de columnas.</p>	<p>estudio de acero.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula la resistencia de los distintos tipos de conexiones estándar.</li> <li>• Elige las dimensiones de los distintos tipos de conexiones de tal forma que resistan los requerimientos estructurales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas individuales</li> <li>• Ejercicios de Plataforma</li> </ul>	<p>resolver problemas a través de plataforma.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Archivos con la programación de ecuaciones vistas en clase.</li> <li>• Archivos con el modelado de estructuras en software especializado.</li> <li>• Examen Escrito.</li> <li>• Detalle de planos.</li> </ul>
<p>E1 D1. Analiza y diseña estructuras o elementos de E1</p> <p>E1 D1. Analiza y diseña estructuras o elementos de ingeniería civil identificando criterios de diseño, tomando como referencia normas y reglamentos aplicables.</p> <p>E1 D7. Aplica herramientas computacionales para modelar y/o simular problemas complejos de ingeniería civil</p>	<p><b>3. Miembros compuestos.</b></p> <p>3.1 Especificaciones para miembros sujetos a fuerza axial.</p> <p>3.2 Especificaciones para miembros sujetos a flexión.</p> <p>3.3 Especificaciones para miembros sujetos a cortante.</p> <p>3.4 Especificaciones para miembros con efectos combinados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los distintos tipos de miembros compuestos según las instituciones dedicadas al estudio del acero.</li> <li>• Calcula la resistencia de los distintos tipos miembros compuestos.</li> <li>• Elige las dimensiones de los distintos tipos de miembros compuestos tal forma que resistan los requerimientos estructurales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral.</li> <li>• Asistencia a clases prácticas.</li> <li>• Aprendizaje por problemas.</li> <li>• Tareas individuales</li> <li>• Ejercicios de Plataforma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios de aplicación con resolución de problemas realizados en clase.</li> <li>• Tarea, ejercicios para resolver problemas a través de plataforma.</li> <li>• Archivos con la programación de ecuaciones vistas en clase.</li> <li>• Archivos con el modelado de estructuras en software especializado.</li> <li>• Examen Escrito.</li> <li>• Detalle de planos.</li> </ul>
<p>E1 D1. Analiza y diseña estructuras o elementos de ingeniería civil identificando criterios de diseño, tomando como referencia normas y reglamentos aplicables.</p>	<p><b>4. Diseño de vigas con cubreplacas y trabes armadas</b></p> <p>4.1. Vigas con cubre placas</p> <p>4.2. Trabes armadas.</p> <p>Especificaciones del AISC, AISI</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula la resistencia de vigas de cubre placas y trabes armadas según las normativas.</li> <li>• Elige las dimensiones de vigas de cubre placas y trabes armadas tal forma que resistan los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral.</li> <li>• Asistencia a clases prácticas.</li> <li>• Aprendizaje por problemas.</li> <li>• Tareas individuales</li> <li>• Ejercicios de Plataforma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios de aplicación con resolución de problemas realizados en clase.</li> <li>• Tarea, ejercicios para resolver problemas a través de plataforma.</li> </ul>

<p>E1 D7. Aplica herramientas computacionales para modelar y/o simular problemas complejos de ingeniería civil.</p>		<p>requerimientos estructurales.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Archivos con la programación de ecuaciones vistas en clase.</li> <li>• Detalle de planos.</li> </ul>
<p>E1 D1. Analiza y diseña estructuras o elementos de ingeniería civil identificando criterios de diseño, tomando como referencia normas y reglamentos aplicables.</p> <p>E1 D7. Aplica herramientas computacionales para modelar y/o simular problemas complejos de ingeniería civil.</p>	<p><b>5. Diseño de edificios de acero.</b>  5.1 Tipos de estructuras de acero utilizadas para edificios.  5.2 Pisos compuestos.  5.3 Pisos de losa reticular.  5.4 Pisos con tableros de acero.  5.5 Análisis de edificios con contraenteos diagonales para fuerzas laterales.  5.6 Análisis de edificios con juntas resistentes a momento para cargas laterales.  Análisis de edificios por cargas verticales gravitacionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elige el sistema de piso más adecuado para un edificio de más de un nivel de altura</li> <li>• Analiza y diseña sistemas de pisos de más de un nivel.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios de aplicación con resolución de problemas realizados en clase.</li> <li>• Tarea, ejercicios para resolver problemas a través de plataforma.</li> <li>• Archivos con la programación de ecuaciones vistas en clase.</li> <li>• Detalle de planos.</li> </ul>
<p>E1 D1. Analiza y diseña estructuras o elementos de ingeniería civil identificando criterios de diseño, tomando como referencia normas y reglamentos aplicables.</p> <p>E1 D7. Aplica herramientas computacionales para modelar y/o simular problemas complejos de ingeniería civil.</p>	<p><b>6. Uso software para análisis y diseño.</b>  6.1 Geometría y modelado.  6.2 Propiedades mecánicas de los elementos en el modelo.  6.3 Condiciones de frontera del modelado  6.4 Combinaciones de carga.  6.5 Análisis y resultados.  6.6 Diseño de elementos y conexiones (post proceso)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica el uso de software de elementos finitos para el análisis y diseño de estructuras de acero de más de un nivel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral.</li> <li>• Asistencia a clases prácticas.</li> <li>• Aprendizaje por problemas.</li> <li>• Tareas individuales</li> <li>• Ejercicios de Plataforma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios de aplicación con resolución de problemas realizados en clase.</li> <li>• Tarea, ejercicios para resolver problemas a través de plataforma.</li> <li>• Archivos con la programación de ecuaciones vistas en clase.</li> <li>• Detalle de planos.</li> <li>• Reportes de análisis y diseño estructural arrojado por el software.</li> </ul>
<p>E1 D1. Analiza y diseña estructuras o elementos de ingeniería civil</p>	<p><b>7. Unidad Práctica.</b>  Utilización de algún software (RAM Advance, SAP, STAAD PRO,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza la tecnología como ayuda para el diseño de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios de aplicación con resolución de problemas</li> </ul>

<p>identificando criterios de diseño, tomando como referencia normas y reglamentos aplicables.</p> <p>E1 D7. Aplica herramientas computacionales para modelar y/o simular problemas complejos de ingeniería civil.</p>	<p>MATLAB, AUTOCAD) en laboratorio de cómputo para: elaborar memoria de cálculo, analizar, diseñar y /o detallar planos de elementos de acero.</p>	<p>elementos de acero</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Asistencia a clases prácticas.</li> <li>● Aprendizaje por problemas.</li> <li>● Tareas individuales</li> <li>● Ejercicios de Plataforma.</li> </ul>	<p>realizados en clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tarea, ejercicios para resolver problemas a través de plataforma.</li> <li>● Archivos con la programación de ecuaciones vistas en clase.</li> <li>● Detalle de planos.</li> <li>● Reportes de análisis y diseño estructural arrojado por el software.</li> </ul>
--	--	---------------------------	--	---

<p><b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> (Bibliografía, direcciones electrónicas)</p>	<p><b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> (Criterios, ponderación e instrumentos)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mc.Cormack J.C.. (Diseño de Estructuras Metálicas Representaciones y Servicios de Ingeniería, Última edición.)</li> <li>● Bresler, Lin, Scalzi. (Diseño de Estructuras de Acero, Limusa Wiley)</li> <li>● De Buen. (Diseño de Estructuras de Acero)</li> <li>● Tall. (Structural Steel Desing, Ronald- Press Co.)</li> <li>● Mc. Guire (Steel Structures, Prentice- Mall)</li> <li>● Especificaciones para Estructuras de Acero. AISC. Última edición</li> <li>● Manual de Altos Hornos de México, A.H.M.S.A. · Johnston Bruce G, Lin F. J. (Diseño Básico De Estructuras De Acero, T.V. Galambos, Tercera Edición)</li> <li>● Instituto Mexicano de la Construcción en Acero, A.C. (Manual De Construcción En Acero, Vols. I Y II)</li> <li>● Salmon, C. G., y Johnson, J. E. (1980). Steel Structures: Design and Behavior (2nd ed.). HarperCollins..</li> <li>● Yu, W.-W. (1985). Cold-formed steel design (2nd ed.). John Wiley &amp; Sons.</li> </ul>	<p>3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación.</p> <p>Primera evaluación parcial: Unidad I; II I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ejercicios de aplicación 20%</li> <li>● Examen escrito 80%</li> </ul> <p>Segunda evaluación parcial: Unidad III y IV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ejercicios de aplicación 20%</li> <li>● Examen escrito 80%</li> </ul> <p>Tercera evaluación parcial: Unidad V y VI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ejercicios de aplicación 20%</li> <li>● Examen escrito 80%</li> </ul> <p>La acreditación del curso se integra: 3 evaluaciones parciales, con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente</p>

## CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Estabilidad en el análisis y diseño	X	X														
2. Conexiones en edificios.			X	X	X	X										
3. Miembros compuestos.						X	X	X								
4. Diseño de vigas con cubre placas y travesaños armados								X	X	X						
5. Diseño de edificios de acero										X	X	X	X			
6. Uso software para análisis y diseño.													X	X	X	X