

**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:** Solicitaciones y Estructuración
- 5. Clave:** 36033
- 6. HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



**Equipo de diseño de PUA**

Alberto Parra Meza  
Luis Mario Rodríguez Valenzuela  
Mario González Durán  
Roberto Ramírez Alcantar

**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**

El propósito de esta unidad de aprendizaje es brindar el conocimiento para determinar la ubicación, tipo y magnitud de las fuerzas que se generan sobre el sistema estructural de una obra civil, considerando su finalidad, ubicación regional, geometría y material estructural que la conforma, así como la teoría, reglamentación y criterios de estructuración nacionales e internacionales, referidos a las solicitaciones producidas por los efectos sísmicos, de viento y gravitacional. Lo anterior es fundamental para realizar el análisis estructural del sistema y obtener las fuerzas internas que se generan en cualquier punto de la estructura, y con ello, dimensionar cada uno de los elementos que la conforman

Esta asignatura pertenece a la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y contribuye al área de conocimiento Materiales y Diseño Estructural.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Determinar la ubicación, tipo y magnitud de las solicitaciones presentes en una estructura, considerando el origen de las mismas y la propuesta de un sistema estructural, así como la teoría, reglamentación y criterios de estructuración vigentes, para el posterior análisis y diseño de los elementos estructurales que conforman una obra civil, con pensamiento analítico, empático a las necesidades y seguridad de la comunidad.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y entrega un portafolio que contenga el análisis de solicitaciones en diferentes estructuras, considerando los efectos gravitacionales, sísmicos y de viento. En el encuadre el docente establece el proceso y criterios de entrega de la evidencia.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Estructuración

**Competencia:**

Identificar el proceso de diseño estructural, considerando los criterios y los requerimientos normativos generales vigentes, para obtener diseños de estructuras eficientes, con una actitud positiva, analítica y reflexiva.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 1.1. El proceso de Estructuración.
- 1.2. Criterios
- 1.3. Seguridad Estructural
- 1.4. Requisitos básicos de estructuración
- 1.5. Requisitos específicos de estructuración
- 1.6. Ventajas y limitaciones de los sistemas estructurales básicos
- 1.7. Sistemas de piso y techo

## UNIDAD II. Solicitaciones gravitacionales

### **Competencia:**

Determinar la magnitud, tipo y ubicación de las solicitaciones gravitacionales sobre las construcciones, considerando las normas y criterios vigentes, para obtener las fuerzas internas en los elementos que conforman la estructura y desarrolla el análisis y diseño de la misma, con actitud ordena, propositiva y consiente de la seguridad requerida en el proceso de cálculo.

### **Contenido:**

**Duración:** 4 horas

#### 2.1. Clasificación de las cargas

2.1.1. Cargas muertas

2.1.2. Cargas vivas

#### 2.2. Canalización de cargas gravitacionales

2.2.1. Criterio de la carga equivalente

2.2.2. Transformación de cargas lineales en cargas uniformemente repartidas equivalentes

#### 2.3. Representación gráfica de marcos con solicitaciones gravitacionales

### UNIDAD III. Solicitaciones sísmicas

**Competencia:**

Determinar la magnitud, tipo y ubicación de las solicitaciones sísmicas sobre las construcciones, considerando las normas y criterios vigentes en el diseño sismorresistente, para obtener las fuerzas internas en los elementos que conforman la estructura y desarrolla el análisis y diseño de la misma, con actitud ordena, propositiva y consiente de la seguridad requerida en el proceso de cálculo.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 3.1. Aceleraciones de suelo.
- 3.2. Zonificación sísmica
- 3.3. Coeficiente sísmico
- 3.4. Espectro de sitio
- 3.5. Análisis sísmico estático
- 3.6. Análisis sísmico dinámico
- 3.7. Método simplificado

## UNIDAD IV. Solicitaciones por viento

### **Competencia:**

Determinar la magnitud, tipo y ubicación de las solicitaciones producidas por el efecto del viento sobre estructuras con configuración ligera y de área de exposición considerable, atendiendo las normas y criterios vigentes para obtener las fuerzas internas en los elementos que conforman la estructura y desarrolla el análisis y diseño de la misma, con actitud ordena, propositiva y consiente de la seguridad requerida en el proceso de cálculo.

### **Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 4.1. Concepto de empuje por viento
- 4.2. Clasificación de las estructuras
- 4.3. Velocidad de diseño
- 4.4. Empujes estáticos de viento
- 4.5. Respuesta de las estructuras (paredes verticales, cubiertas de una y dos aguas, etc.)
- 4.6. Representación gráfica de marcos con cargas de viento.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD II</b>				
1	<p>Analizar las cargas gravitacionales en una estructura, considerando entre ellos separaciones y alturas diferentes, y en algunos ejes muros de carga, para el dibujo de cada marco con sus correspondientes cargas muertas y vivas, con apego a la normatividad vigente, orden lógico y trabajo colaborativo.</p>	<p>El docente entrega el ejemplo de la edificación para realizar análisis.</p> <p>El estudiante:</p> <p>Realiza el análisis de cargas gravitacionales en una estructura tipo, conformada por marcos rígidos, considerando entre ellos separaciones y alturas diferentes, y en algunos ejes muros de carga.</p> <p>Realiza el dibujo de cada marco con sus correspondientes cargas muertas y vivas, identificando puntuales y uniformemente distribuidas de acuerdo a los criterios que establece la normatividad de estructuración vigente.</p> <p>Integra dibujos en portafolio.</p>	<p>Calculadora, computadora.</p> <p>Normas técnicas complementarias del reglamento de estructuras vigente en el estado</p>	10 horas
<b>UNIDAD III</b>				
2	<p>Analizar las cargas sísmicas en una estructura, considerando variantes en la ubicación (tipo de suelo y zona sísmica), tipo y uso de la estructura, además de, los métodos estático, dinámico y simplificado, para obtener la</p>	<p>El docente presenta diferentes casos de estudio de marcos para realizar análisis sísmico.</p> <p>El estudiante:</p>	<p>Calculadora, computadora.</p> <p>Normas técnicas complementarias del reglamento de estructuras vigente en el</p>	12 horas

	representación de las fuerzas sísmicas, con apego a la normatividad vigente, orden lógico y trabajo colaborativo.	<p>Realiza el análisis sísmico, considerando variantes en la ubicación (tipo de suelo y zona sísmica), tipo y uso de la estructura.</p> <p>Aplica las Normas técnicas complementarias de diseño sísmico del reglamento de estructuras vigente en el Estado.</p> <p>Aplica los métodos estático, dinámico y simplificado para obtener la representación de las fuerzas sísmicas.</p> <p>Elabora una memoria descriptiva con el análisis y resultados e integra al portafolio.</p>	estado	
<b>UNIDAD IV</b>				
3	Analizar la presión del viento en una edificación, considerando la geometría exterior, ubicación (regional y topográfica), los métodos estático y dinámico, para obtener la representación del empuje de presión del viento, con apego a la normatividad vigente, orden lógico y trabajo colaborativo.	<p>El docente presenta diferentes casos de estudio de edificaciones.</p> <p>El estudiante:</p> <p>Realiza el análisis de viento, considerando la geometría exterior, ubicación (regional y topográfica) y las Normas técnicas complementarias de diseño por viento del reglamento de estructuras vigente en el Estado.</p> <p>Aplica el efecto estático y dinámico, para obtener la representación del empuje de presión del viento.</p>	Calculadora, computadora. Normas técnicas complementarias del reglamento de estructuras vigente en el estado	10 horas

		Elabora una memoria descriptiva con el análisis y resultados e integra al portafolio.		
--	--	---	--	--

## 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.

### **Estrategia de enseñanza (docente) :**

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes al análisis gravitacional, sísmico y de viento en estructuras de configuración común
- Se identifican los reglamentos aplicables, así como las tipologías de análisis que se pueden aplicar
- Desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos
- Dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- Siendo el maestro un monitor y guía de estos
- Se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es conveniente que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno) :**

- Trabajo en equipo y sesiones de taller, donde aplique los conceptos, principios y códigos que rigen el diseño estructural
- Evaluaciones realizadas de manera periódica, en donde pondrá en práctica los conocimientos adquiridos durante el curso

## 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

- 3 exámenes escritos.....60%
  - Evidencia de desempeño .....40%  
(portafolio que contenga el análisis de solicitudes en diferentes estructuras,  
considerando los efectos gravitacionales, sísmicos y de viento)
- Total.....100%**

## X. REFERENCIAS

### Básicas

Ambrose, J., Tripeny, P. (2012). Building structures. (3rd ed.). USA: Wiley. [clásica]

Chen, W. Lui, E. (2006). Principles of structural design (2nd ed.). USA: CRC Press. [clásica]

Gómez, S. (2014). Análisis sísmico moderno con ética aplicada. México: Trillas. [clásica]

Gupta, R. (2014). Principles of structural design, wood, steel, and concrete (2nd ed.). USA: CRC Press. [clásica]

Holmes, J. (2015). Wind Loading of structures. (3rd ed.). USA: CRC Press.

Meli, R. (2008). Diseño sísmico de edificios. (1ra ed.). México: Limusa. [clásica]

Meli, R. (2011). Diseño estructural.(2da ed.). México: Limusa. [clásica]

### Complementarias

Gallo, G., Olvera, A., Espino, L. (2011). Diseño Estructural de Casas Habitación (3ra ed.). México: McGraw Hill. [clásica]

Periódico oficial del Estado de BC. (27 de abril de 2012). Tomo CXIX. No. 20. Recuperado de <http://www.smie.org.mx/layout/reglamentos-construccion/baja-california-reglamento-construccion-estatal-2012-espectro-diseno.pdf>. [clásica]

Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcciones e instalaciones (2015). Recuperado de [http://www.cmic.org.mx/comisiones/Sectoriales/normateca/INIFED/03\\_Normatividad\\_T%C3%A9cnica/02\\_Normas\\_y\\_Especificaciones\\_para\\_Estudios/04\\_Volumen\\_4\\_Seguridad\\_Estructural/Volumen\\_4\\_Tomo\\_III.pdf](http://www.cmic.org.mx/comisiones/Sectoriales/normateca/INIFED/03_Normatividad_T%C3%A9cnica/02_Normas_y_Especificaciones_para_Estudios/04_Volumen_4_Seguridad_Estructural/Volumen_4_Tomo_III.pdf)

## **XI. PERFIL DEL DOCENTE**

El docente que imparte esta unidad de aprendizaje debe contar con título de Ingeniero Civil, con experiencia en análisis y diseño estructural. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y 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. Preferentemente contar con un año de experiencia docente y en la industria.