



**PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS  
PLAN DE ESTUDIOS F2  
CURSO DE DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONCRETO**

**I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO**

<b>Espacio Educativo:</b> Facultad de Ingeniería						
<b>Licenciatura:</b> Ingeniería Civil <b>Año de aprobación por el Consejo Universitario:</b>				<b>Área de docencia:</b> Estructuras		
<b>Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno</b>		<b>Fecha:</b>		<b>Programa elaborado por:</b> Merced Torres Sánchez		<b>Programa revisado por:</b> Ing. Francisco Becerril Vilchis
				<b>Fecha de elaboración :</b> Octubre 2009		
<b>Clave</b>	<b>Horas de teoría</b>	<b>Horas de práctica</b>	<b>Total de horas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo de curso</b>	<b>Núcleo de formación</b>
L41327	4.0	0.0	4.0	8.0	Obligatorio	Sustantivo
<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente</b> Ninguna				<b>Unidad de Aprendizaje Consecuente</b> Ninguna		
<b>Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte:</b> Licenciatura en Ingeniería Civil						



**II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA**

La unidad de aprendizaje Diseño de Elementos de Concreto corresponde al área académica de estructuras del plan de estudios F2 de la licenciatura en ingeniería civil.

El Diseño Estructural es un proceso mediante el cual se proporciona una estructura que cumpla con los requisitos para los que fue creada sin que ésta tenga comportamientos indeseables y que sea razonablemente segura y económica.

En ésta unidad de aprendizaje, el alumno aplica los conocimientos adquiridos previamente en Lenguaje Gráfico, Teoría Estructural y Análisis Estructural, los propios de la unidad, que consisten en las teorías y las técnicas para el diseño de elementos que integran una estructura de concreto reforzado (sistemas de piso, trabes, columnas y zapatas), empleando los métodos teóricos existentes y las metodologías recomendadas en reglamentos de diseño; con el propósito de integrar un proyecto estructural de concreto reforzado (memoria descriptiva, memoria de cálculo y planos), en un ambiente de trabajo en equipo.

Los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que desarrolla el alumno en esta unidad de aprendizaje, contribuyen en la formación del perfil del ingeniero civil que es “ el profesional con los conocimientos, habilidades, actitudes y valores para participar en: la planeación, el diseño, la construcción, la conservación y el mantenimiento de obras de ingeniería civil, tales como: sistemas de agua potable y drenaje, vialidades y transporte, infraestructura, edificación, vivienda, entre otros, con el objetivo de un diseño óptimo y sustentable.

La evaluación de esta unidad se basa fundamentalmente en dos exámenes parciales, tareas e investigaciones y un proyecto estructural de concreto reforzado.

El método de enseñanza es el de exposición frente a grupo con el apoyo fundamental del uso de la computadora y de programas de cómputo especializados, complementado con visitas a obras en construcción.

**III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

DEL DOCENTE	DEL ALUMNO
<p>Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, deberá:                      Establecer las políticas del curso, contenidos temáticos y criterios de evaluación.                      Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.                      Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.                      Retroalimentar el trabajo de los alumnos.                      Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.                      Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.                      Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.                      Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.                      Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.                      Considerar los criterios que se evalúan en el proceso de apreciación estudiantil.</p>	<p>Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, deberá:                      Asistir puntualmente.                      Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 80% para examen ordinario</li> <li>○ 60% para examen extraordinario</li> <li>○ 30% para examen a título de suficiencia</li> </ul>                     Cumplir con las actividades asignadas entregando con calidad, en tiempo y forma: las tareas, investigaciones, proyectos, prácticas, reportes y trabajos en general que se le encomienden.                      Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>



#### **IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Al finalizar el curso el alumno tiene la capacidad de desarrollar el proyecto estructural de una edificación de concreto reforzado, de acuerdo a la normatividad vigente, aplicando los conocimientos adquiridos en asignaturas previas tales como lenguaje grafico, teoría estructural, análisis estructural y los propios de esta unidad de aprendizaje en la realización del proyecto estructural de proyecto arquitectónico dado.

#### **V. COMPETENCIAS GENÉRICAS**

Diseñar una estructura de concreto reforzado, de manera manual y con la aplicación un programa de cómputo para el análisis del modelo estructural.  
Elaborar la memoria descriptiva del proyecto.  
Elaborar la memoria de cálculo estructural.  
Elaborar los planos con sus respectivas especificaciones de construcción.  
Trabajar en equipo en la realización del proyecto estructural.

#### **VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL**

En el sector publico, privado y social en las áreas de investigación, docencia y práctica profesional.

#### **VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE**

Aula, sala de cómputo, laboratorio, taller, campo, etc.

#### **VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Unidad de competencia 1.- INTRODUCCION  
Unidad de competencia 2.- SISTEMAS DE PISO  
Unidad de competencia 3.- TRABES  
Unidad de competencia 4.- COLUMNAS  
Unidad de competencia 5.- CIMENTACIONES



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I: Introducción	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Reconocer la importancia de las estructuras de concreto reforzado, sus alcances y limitaciones de acuerdo a la normatividad vigente.</p> <p>Distinguir los aspectos fundamentales del proceso de diseño estructural</p>	<p>1.1. Definición de estructura</p> <p>1.2. Descripción general de las distintas estructuras de concreto reforzado, enfatizando en los edificios</p> <p>1.3. Definición y objetivo del diseño de elementos de concreto reforzado</p> <p>1.4. Naturaleza de las solicitaciones en estructuras</p> <p>1.5. El proceso de diseño</p>	<p>Describir definiciones, conceptos y especificaciones fundamentales de esta unidad de aprendizaje.</p>	<p>Cumplir con las actividades asignadas.</p> <p>Interés en el desarrollo de las actividades</p> <p>Demostrar compromiso en la solución de tareas.</p> <p>Tolerancia y participación activa.</p> <p>Disposición para el trabajo en equipo.</p> <p>Actitud propositiva, constructivista e innovadora.</p>
<p><b>Estrategias didácticas:</b> Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor y del alumno</p>		<p><b>Recursos requeridos:</b> Pintarrón y otros medios de presentación visual o audiovisual, NTCDCEM/2004</p>	<p><b>Tiempo destinado:</b> 8.0 hrs.</p>
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>		<b>EVIDENCIAS</b>	
<p>Cuestionario de preguntas referentes a la teoría de los conocimientos expuestos. Tareas e investigaciones.</p>		<p><b>DESEMPEÑO</b> Responder por escrito a preguntas sobre la teoría de esta unidad de competencia.</p>	<p><b>PRODUCTOS</b> Cuestionarios contestados.</p>
UNIDAD DE COMPETENCIA II: Sistemas de piso	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Aplicar el criterio y el procedimiento para dimensionar sistemas de piso de concreto reforzado.</p>	<p>1. Concepto de flexión y determinación del refuerzo</p> <p>2. Concepto de cortante y determinación del refuerzo</p> <p>3. Concepto de refuerzo por temperatura</p> <p>4. Determinación de deflexiones</p>	<p>Aplicar el procedimiento de bajada de cargas, y los valores de las propiedades físicas y mecánicas de los distintos materiales empleados, en el diseño de sistemas de piso.</p>	<p>Cumplir con las actividades asignadas.</p> <p>Interés en el desarrollo de las actividades</p> <p>Demostrar compromiso en la solución de tareas.</p> <p>Tolerancia y participación activa.</p> <p>Disposición para el trabajo en equipo.</p>



			Actitud propositiva, constructivista e innovadora
<b>Estrategias didácticas</b>		<b>Recursos requeridos:</b> Pintarrón y otros medios de presentación visual o audiovisual, bibliografía. NTCD-2004 y RCDF.	<b>Tiempo destinado:</b> 10.0 Horas Aula
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>		<b>EVIDENCIAS</b>	
Descripción de las características físicas y mecánicas de los materiales que intervienen en el diseño de sistemas de piso. Cuestionario de preguntas referentes a la teoría de los conocimientos expuestos y criterios de diseño del reglamento y sus NTC-2004. Diseño de una losa maciza y una losa aligerada Tareas e investigaciones.		<b>DESEMPEÑO</b> Responder por escrito a preguntas sobre la las características físicas y mecánicas de los materiales que intervienen en el diseño de sistemas de piso.  Realizar correctamente el diseño de una losa maciza y una losa aligerada	<b>PRODUCTOS</b> Cuestionario de las propiedades físicas y mecánicas de los materiales.  Memoria descriptiva y de cálculo de una losa maciza y una losa aligerada.  Planos de losas

UNIDAD DE COMPETENCIA III: Trabes	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Aplicar el criterio y el procedimiento para proporcionar el acero de refuerzo por flexión y cortante en trabes.	1. Secciones rectangulares 2. Secciones T 3. Secciones L 4. Deflexiones	Aplicar el criterio y el procedimiento para determinar el acero de refuerzo por flexión y cortante en trabes.	Honestidad en la aplicación de la reglamentación correspondiente. Responsabilidad en la entrega en tiempo y forma de tareas asignadas. Interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo. Actitud propositiva, constructivista



			e innovadora
<b>Estrategias didácticas</b> Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor y del alumno.		<b>Recursos requeridos:</b> Pintarrón Computadora y software especializado para análisis estructural. <b>Bibliografía:</b> Normas Técnicas Complementarias (NTC)-2004. RCDF.	<b>Tiempo destinado:</b>  12.0 Horas Aula
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>		<b>EVIDENCIAS</b>	
Cuestionario de preguntas referentes a la teoría de los conocimientos expuestos y criterios de diseño del reglamento y sus NTC-2004. Análisis y diseño de trabes Tareas e investigaciones.		<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
		Determinar los elementos mecánicos en trabes. Calcular el acero de refuerzo por flexión y cortante de trabes rectangulares y en forma de "T".	Cuestionario de la teoría y de los criterios para diseñar trabes de concreto reforzado.  Memoria descriptiva y de cálculo de trabes.  Plano del refuerzo de refuerzo en trabes.

<b>UNIDAD DE COMPETENCIA IV: Columnas</b>	<b>ELEMENTOS DE COMPETENCIA</b>		
	<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes / Valores</b>
Diseñar columnas aplicando los diferentes procedimientos para proporcionar el acero de refuerzo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procedimiento teórico</li> <li>2. Uso de diagramas de interacción</li> <li>3. Memoria de calculo</li> </ol>	Aplicar los diferentes procedimientos para determinar el acero de refuerzo en columnas.	Honestidad en la aplicación de la reglamentación correspondiente. Responsabilidad en la entrega en tiempo y forma de tareas asignadas. Interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo.



			Actitud propositiva, constructivista e innovadora
<b>Estrategias didácticas</b> Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor.  Elaboración de anteproyecto estructural por parte del alumno.	<b>Recursos requeridos:</b> Pintarrón  Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y la Construcción de Estructuras de Concreto  Computadora y software especializado para análisis estructural.	<b>Tiempo destinado:</b>  12.0 Horas Aula	
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>	<b>EVIDENCIAS</b>		
	<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>	
Cuestionario de preguntas referentes a la teoría de los conocimientos expuestos y criterios de diseño del reglamento y sus NTC-2004. Análisis y diseño de columnas Tareas e investigaciones.	Determinar los elementos mecánicos en columnas. Calcular el acero de refuerzo longitudinal y transversal en columnas	Cuestionario de la teoría y de los criterios para diseñar columnas de concreto reforzado.  Memoria descriptiva y de cálculo de columnas.  Plano del acero de refuerzo en columnas.	

<b>UNIDAD DE COMPETENCIA V:</b> <b>Cimentaciones</b>	<b>ELEMENTOS DE COMPETENCIA</b>		
	<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes / Valores</b>
Diseñar la cimentación, partiendo de los resultados del análisis de la interacción suelo-estructura y aplicando los criterios de dimensionamiento y revisión por flexión, cortante y penetración.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapatas corridas</li> <li>2. Zapatas aisladas</li> <li>3. Zapatas ligadas con contratraves</li> <li>4. Deflexiones bajo cargas de servicio de corta duración</li> <li>5. Deflexiones bajo cargas de servicio de larga duración</li> </ol>	Aplicar los criterios para diseñar cimentaciones con zapatas y calcular sus asentamientos.	<p>Cumplir con las actividades asignadas.</p> <p>Interés en el desarrollo de las actividades</p> <p>Demostrar compromiso en la solución de tareas.</p> <p>Tolerancia y participación activa.</p> <p>Disposición para el trabajo en equipo.</p> <p>Actitud propositiva, constructivista e innovadora</p>



<p><b>Estrategias didácticas</b> Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor en el aula y en la sala de cómputo. Operar el programa de cómputo especializado por parte del alumno.</p>	<p><b>Recursos requeridos:</b> Pintarrón. Computadora y software especializado para análisis estructural.</p> <p><b>Bibliografía:</b> NTC-2004 y RCDF.</p>	<p><b>Tiempo destinado:</b> 12.0 Horas Aula</p>
<p><b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b></p>	<p><b>EVIDENCIAS</b></p>	
	<p><b>DESEMPEÑO</b></p>	<p><b>PRODUCTOS</b></p>
<p>Cuestionario de preguntas referentes a la teoría de los conocimientos expuestos y criterios de diseño del reglamento y sus NTC-2004. Análisis y diseño de zapatas Tareas e investigaciones.</p>	<p>Determinar los elementos mecánicos en zapatas. Calcular el acero de refuerzo para zapatas.</p>	<p>Cuestionario de la teoría y de los criterios para diseñar zapatas de concreto reforzado.  Memoria descriptiva y de cálculo de zapatas.  Plano del acero de refuerzo en zapatas.</p>

**X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<p>Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, se considerarán las siguientes actividades con los porcentajes que se indican:</p>	
<p>Tareas 2 exámenes parciales 1 examen final 1 proyecto integral Total</p>	<p>10% 20% 20% 50% 100%</p>
<p>Para acreditar la unidad de aprendizaje se requiere: a).- Presentar en el transcurso del semestre, en tiempo y forma, los avances del proyecto ejecutivo b).- Obtener en el examen final una calificación mínima de 6% c).- Obtener una calificación general mínima del 60% d).- Cumplir con el porcentaje de asistencias de acuerdo a la reglamentación vigente.</p>	





## XI. REFERENCIAS

- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Editorial Trillas.
- Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto, Instituto de Ingeniería de la UNAM
- Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Cimentaciones, Instituto de Ingeniería de la UNAM
- Normas Técnicas Complementarias para Diseño de Sismos, Instituto de Ingeniería de la UNAM
- Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Viento, Instituto de Ingeniería de la UNAM
- Aspectos Fundamentales del Concreto reforzado. Oscar M. González Cuevas, Francisco Robles Editorial, LIMUSA
- Diseño de Estructuras de Concreto Conforme al Reglamento ACI 318 IMCYC
- Reglamento ACI 318. IMCYC.
- Gerardo Corona. Análisis y Diseño de Estructuras de Concreto, (2007). *Manual Usuario del Programa ECOgc*. México D.F.