



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS  
PLAN DE ESTUDIOS F2  
OBRAS HIDRÁULICAS

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> Hidráulica e Hidrología		
<b>Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno</b>		<b>Fecha:</b>		<b>Programa elaborado por:</b> Ing. Rafael López Albarrán Ing. Laura Ramírez Revueltas Ing. Fernando Vera Noguez		<b>Programa revisado por:</b> Comité revisor de programas por competencias.
				<b>Fecha de elaboración :</b>		
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41334	4.0	0.0	4.0	8	Obligatorio	Integral
<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 asignatura de Obras Hidráulicas emplea los conocimientos de Hidráulica e Hidrología que se imparten en la licenciatura de Ingeniería Civil, para proporcionarle al alumno los elementos necesarios para diseñar obras de captación de aguas superficiales tanto de almacenamiento como de derivación. Para lograr lo anterior, requiere contar también, con conocimientos adquiridos en disciplinas tan diversas como Topografía, Geología, Mecánica de suelos, Diseño de estructuras, Economía y otras.

## III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<p>Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, deberá:</p> <p>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:</p> <p>Asistir puntualmente. Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades: 80% para examen ordinario 60% para examen extraordinario 30% para examen a título de suficiencia Cumplir con las actividades asignadas entregando con calidad, en tiempo y forma: las tareas, investigaciones, proyectos, prácticas, reportes y trabajos en general. Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>

## IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Al final de este curso el alumno tendrá los conocimientos necesarios para diseñar los elementos que constituyen una presa de almacenamiento, como son la cortina, obra de desvío, obra de toma y obra de excedencias, o una presa de derivación, apoyándose en los estudios hidrológicos, geológicos, topográficos y de mecánica de suelos requeridos para ello.



#### **V. COMPETENCIAS GENÉRICAS**

Determinar y analizar las principales obras hidráulicas de captación de aguas superficiales.  
Desarrollar los estudios geológicos, topográficos y de mecánica de suelos necesarios para el desarrollo de obras hidráulicas  
Calcular los empujes y elementos mecánicos para diseñar la infraestructura de las obras hidráulicas  
Diseñar hidráulicamente las estructuras de las presas de almacenamiento y derivación.  
Resolver y analizar el funcionamiento de una presa de almacenamiento  
Resolver y analizar el funcionamiento de una presa de derivación

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

En el sector público, privado y social en las áreas de investigación, docencia y desarrollo profesional.

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

Aula, campo y otros.

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

Unidad de competencia I.- OBRAS HIDRÁULICAS  
Unidad de competencia II.- ESTUDIOS BÁSICOS PARA DISEÑO DE PRESAS.  
Unidad de competencia III.- CIMENTACIONES DE PRESAS.  
Unidad de competencia IV.- PRESAS DE ALMACENAMIENTO.  
Unidad de competencia V.- PRESAS DE DERIVACIÓN.



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I: Obras hidráulicas	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Partes que integran un aprovechamiento hidráulico. Obra de captación, obra de conducción, obras de distribución, obra de drenaje, obra de tratamiento y obra de descarga.	1.1. Obras de Captación. 1.1.1. Presas de Almacenamiento. 1.1.1.1. Partes que integran una presa. Cortina. Obra de Toma, Obra de excedencias. Obra de Desvío. 1.1.1.2. Clasificación de acuerdo a los materiales que forman la cortina. 1.1.2. Presas Derivadoras. 1.1.2.1. Tipos de derivación. 1.1.2.2. Partes que integran una derivadora: Cortina, desarenador, obra de toma.	Explicar en qué consiste una obra de captación. Determinar el uso de un almacenamiento o una derivación Clasificar los tipos de derivación	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar 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> <b>Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.</b>		<b>Recursos requeridos:</b> Pintarrón y otros medios de presentación visual o audiovisual,  <b>Bibliografía:</b> Francisco Torres H. Obras Hidráulicas. United States Department of Interior. Diseño de Presas Pequeñas.  Raúl J. Marshal y Daniel Resendiz Núñez Presas de Tierra y Enrocamiento.  Oscar Vega Roldan y Felipe Arreguin Cortes Presas De Almacenamiento y Derivación	<b>Tiempo destinado:</b> 1.5 horas aula.



CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Solución de ejercicios	Solucionar ejercicios teóricos	Problemario resuelto
El cuestionario deberá ser resuelto en su totalidad y será evaluado de acuerdo al número de respuestas correctas en escala de cero a diez	Cuestionarios a base de preguntas abiertas o de complementación	Cuestionario resuelto
Trabajo de investigación	Desarrollar un proyecto ejecutivo	Proyecto ejecutivo

UNIDAD DE COMPETENCIA II: Estudios básicos para diseño de presas.	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Técnicas de topografía, geología y mecánica de suelos para los estudios básicos de presas, lineamientos para un estudio socioeconómico y la normatividad de impacto ambiental, para este tipo de obras	2.1.- Estudios Topográficos. 2.1.1.- Cuenca. 2.1.2.- Vaso. 2.1.3.- Boquilla. 2.2.- Estudios Geológicos. 2.2.1.- Datos Geológicos Requeridos. 2.2.2.- Métodos de Exploración. 2.3.- Estudios de Bancos de Materiales. 2.3.1.- Localización. 2.3.2.- Cubicación. 2.3.3.- Muestreo y pruebas de laboratorio. 2.4.- Estudio Socioeconómico. 2.4.1.- Datos requeridos. 2.4.2.- Fuentes de información. 2.5.- Estudio de Impacto Ambiental. 2.5.1.- Legislación Aplicable. 2.5.2.- Tipos de Estudios de impacto ambiental	Aplicar las distintas técnicas de topografía, geología y mecánica de suelos para los estudios básicos de presas	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar 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> <b>Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.</b>		<b>Recursos requeridos:</b> Pintarrón y otros medios de presentación visual o audiovisual,	<b>Tiempo destinado:</b> 7.5 horas aula



	<p><b>Bibliografía:</b> Francisco Torres H. Obras Hidráulicas. United States Departament of Interior. Diseño de Presas Pequeñas.  Raúl J. Marshal Y Daniel Resendiz Núñez Presas de Tierra y Enrocamiento.  Oscar Vega Roldan y Felipe Arreguin Cortes Presas De Almacenamiento y Derivación  Comisión Federal De Electricidad. Manual de Diseño de Obras Civiles. Sección B Geotecnia: B1.1, B1.2, B1.3, B1.4, B1.5. B2.4, B3.3, B3.5. Sección A Hidráulica: A2.12, A2.2.</p>	
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>	<b>EVIDENCIAS</b>	
<p>Solución de ejercicios</p> <p>El cuestionario deberá ser resuelto en su totalidad y será evaluado de acuerdo al número de respuestas correctas en escala de cero a diez</p> <p>Trabajo de investigación</p>	<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
	<p>Solucionar ejercicios teóricos</p> <p>Cuestionarios a base de preguntas abiertas o de complementación</p> <p>Desarrollar un proyecto ejecutivo</p>	<p>Problemario resuelto</p> <p>Cuestionario resuelto</p> <p>Proyecto ejecutivo</p>



UNIDAD DE COMPETENCIA III: Cimentaciones de presas.	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Conocimientos básicos de las cimentaciones en las presas, tipos de apoyo que se pueden encontrar en el terreno, pruebas de campo para definir la permeabilidad y alternativas de tratamiento para mejorar las condiciones del apoyo.	3.1.- Tipos de Terreno para apoyo de presas. 3.2.- Resistencia. 3.3.- Permeabilidad. Pruebas de campo. 3.4.- Métodos de tratamiento. 3.4.1.- Trincheras de material Impermeable. 3.4.2.- Pantallas de lodos. 3.4.3.- Muro plástico. 3.4.4.- Inyecciones.	Clasificar los tipos de terreno donde se ubique una presa Calcular la resistencia del terreno Calcular la permeabilidad del terreno Conocer métodos de tratamiento del terreno	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar 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> <b>Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.</b>		<b>Recursos requeridos:</b> Pintarrón y otros medios de presentación visual o audiovisual,  <b>Bibliografía:</b> United States Departament of Interior. Diseño De Presas Pequeñas.  Raúl J. Marshal Y Daniel Resendiz Núñez Presas De Tierra Y Enrocamiento.  Oscar Vega Roldan y Felipe Arreguin Cortes Presas De Almacenamiento y Derivación	<b>Tiempo destinado:</b>  5.0 horas aula
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Solución de ejercicios El cuestionario deberá ser resuelto en su totalidad y será evaluado de acuerdo al número de respuestas correctas en escala de cero a diez Trabajo de investigación	Solucionar ejercicios teóricos Cuestionarios a base de preguntas abiertas o de complementación Desarrollar un proyecto ejecutivo	Problemario resuelto Cuestionario resuelto Proyecto ejecutivo	



UNIDAD DE COMPETENCIA IV: Presas de almacenamiento.	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Métodos y herramientas para el diseño de cortinas de gravedad y tierra, así como diseño de las obras de desvío, obra de toma y excedencias	4.1. Diseño de la Cortina. 4.1.1. Cortinas de Gravedad. 4.1.1.1. Estabilidad. 4.1.1.2. Fuerzas actuantes. 4.1.1.3. Condiciones de Servicio y Factores de Seguridad. 4.1.1.4. Diseño de la Estructura. 4.1.2. Cortinas de Tierra. 4.1.2.1. Causas de falla. 4.1.2.2. Condiciones de Servicio y Factores de seguridad. 4.1.2.3. Diseño de una Cortina de Materiales Graduados. 4.2. Obra de Desvío. 4.2.1. Objetivos del desvío. 4.2.2. Análisis, tipos de desvío e hidrología. 4.2.3. Desvío en Tajo, análisis, funcionamiento hidráulico y diseño. 4.2.4. Desvío en Túnel, análisis, funcionamiento hidráulico y diseño. 4.2.5. Métodos de Cierre. 4.3. Obra de Toma. 4.3.1. Objetivos de la Toma. 4.3.2. Tipos de Obra de Toma. 4.3.3. Obra de Toma con Tubería a Presión, funcionamiento hidráulico y diseño. 4.2.4. Obra de Toma con Torre y Galería, funcionamiento hidráulico y diseño. 4.4. Obra de Excedencias. 4.4.1. Objetivos de los vertedores.	Conocer y aplicar los métodos y herramientas para el diseño de cortinas de gravedad y tierra  Diseñar obras de desvío, de toma y excedencias	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar 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.



	<p>4.4.2. Análisis, tipos de vertedores, capacidad de descarga e hidrología</p> <p>4.4.3. Vertedores de descarga libre.</p> <p>4.4.3.1. Vertedores Rectos.</p> <p>4.4.3.2. Vertedores de Abanico.</p> <p>4.4.3.3. Vertedores de Medio Abanico.</p> <p>4.4.3.4. Vertedores de Canal Lateral</p> <p>4.4.4. Vertedores de descarga controlada.</p> <p>4.4.4.1. Compuertas.</p>		
<p><b>Estrategias didácticas:</b> <b>Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.</b></p>	<p><b>Recursos requeridos:</b> Pintarrón y otros medios de presentación visual o audiovisual,</p> <p><b>Bibliografía:</b> Oscar Vega Roldan y Felipe Arreguín Cortes Presas De Almacenamiento y Derivación. Manual de Diseño de obras Civiles CFE, A.2.10, A.2.12 Diseño Hidráulico de Estructuras, Gilberto Sotelo Ávila, Facultad de ingeniería UNAM. Apuntes de Diseño de una Obra de Desvío, Héctor García Gutiérrez, Facultad de ingeniería, UNAM</p>	<p><b>Tiempo destinado:</b> 37 horas aula</p>	
<p align="center"><b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b></p>	<p><b>EVIDENCIAS</b></p>		
	<p><b>DESEMPEÑO</b></p>	<p><b>PRODUCTOS</b></p>	
<p>Solución de ejercicios El cuestionario deberá ser resuelto en su totalidad y será evaluado de acuerdo al número de respuestas correctas en escala de cero a diez Trabajo de investigación</p>	<p>Solucionar ejercicios teóricos Cuestionarios a base de preguntas abiertas o de complementación Desarrollar un proyecto ejecutivo</p>	<p>Problemario resuelto Cuestionario resuelto Proyecto ejecutivo</p>	



UNIDAD DE COMPETENCIA V: Presas de derivación.	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Métodos y herramientas para el diseño de presas derivadoras, así como de sus posibles usos.	5.1.- Generalidades. 5.2. Desarenador. 5.3.- Obra de Toma. 5.4.- Sección vertedora	Conocer y aplicar los métodos y herramientas para el diseño de presas derivadoras	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar 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: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.</b>		<b>Recursos requeridos:</b> Pintarrón y otros medios de presentación visual o audiovisual,  <b>Bibliografía:</b> Oscar Vega Roldan y Felipe Arreguin Cortes Presas de Almacenamiento y Derivación. Dimensionamiento de una Presa Derivadora, Capítulo 4 del Manual de Ingeniería de Ríos, José Luis Sánchez Bribiesca y Oscar Arturo Fuentes Mariles, Instituto de ingeniería UNAM. José M. Zamudio Morales. Apuntes de Presas Derivadoras.	<b>Tiempo destinado:</b>  13 horas aula
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Solución de ejercicios El cuestionario deberá ser resuelto en su totalidad y será evaluado de acuerdo al número de respuestas correctas en escala de cero a diez Trabajo de investigación	Solucionar ejercicios teóricos Cuestionarios a base de preguntas abiertas o de complementación Desarrollar un proyecto ejecutivo	Problemario resuelto Cuestionario resuelto Proyecto ejecutivo	



### **X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, se considerarán las siguientes actividades con los porcentajes que se indican:

EVALUACIÓN	CONTENIDO	VALOR	CONDICIONES Y OBSERVACIONES
Trabajos	De investigación, de aplicación de conocimientos y/o información.	10%	Por lo menos seis.
Proyecto	Proyecto integral de diseño de una presa.	10%	Uno de diseño de cada estructura.
2 exámenes Parciales	1. Unidades I y II 2. Unidades III y IV	80%	Primer Parcial después de Unidad III (30%). Segundo Parcial día del examen ordinario unidades IV y V (50%)
TOTAL		100%	

#### **COMPOSICIÓN DE LA CALIFICACIÓN**

Trabajos	10%
Proyectos	10%
Parciales	80%
Total Calificación del semestre	100%

Nota: Para tener derecho a promediar las calificaciones, se requiere mínimo de calificación de 5.0 puntos en el examen del día del ordinario.



## XII. REFERENCIAS

<ul style="list-style-type: none"><li>• OBRAS HIDRÁULICAS. FRANCISCO TORRES H. CAPÍTULOS 1 Y 2 .</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• DISEÑO DE PRESAS PEQUEÑAS. UNITED STATES DEPARTMENT OF INTERIOR.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• PRESAS DE TIERRA Y ENROCAMIENTO RAUL J. MARSHAL Y DANIEL RESENDIZ NÚÑEZ.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• MANUAL DE DISEÑO DE OBRAS CIVILES. COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD. SECCIÓN B GEOTECNIA: B1.1, B1.2, B1.3, B1.4, B1.5. B2.4, B3.3, B3.5. SECCIÓN A HIDRÁULICA: A2.12, A2.2.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• PRESAS DE ALMACENAMIENTO Y DERIVACIÓN. OSCAR VEGA ROLDAN Y FELIPE ARREGUIN CORTES. FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNAM, D-32.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• DISEÑO HIDRÁULICO DE ESTRUCTURAS. GILBERTO SOTELO ÁVILA. FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• DIMENSIONAMIENTO DE UNA PRESA DERIVADORA. CAPÍTULO 4 DEL MANULA DE INGENMIERIA DE RÍOS. JOSÉ LUIS SÁNCHEZ BRIBRIESCA Y OSCAR FUENTES MARILES. INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM (SERIE AZUL 595)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• MECÁNICA DE SUELOS TOMO III, EULALIO JUÁREZ BADILLO Y ALFONSO RICO RODRÍGUEZ.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• APUNTES DE TEXTO PARA LA MATERIA DE OBRAS HIDRÁULICAS. TESIS PROFESIONAL, MARIA GUADALUPE MENDOZA VARGAS, UAEM 1991, CAPITULO 2</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• APUNTES DE DISEÑO DE UNA OBRA DE DESVÍO CON CONDUCTOS EN TÚNEL, HÉCTOR GARCÍA GUTIERREZ, FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• APUNTES DE PRESAS DERIVADORAS, JOSÉ M. ZAMUDIO MORALES, FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM.</li></ul>