

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Obras Hidráulicas
Clave de la asignatura:	POR-1506
SATCA:	2-1-3
Carrera:	Ingeniería Civil

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La aportación de la asignatura al perfil del Profesionalista le permitirá emplear los conocimientos de Topografía, Maquinaria Pesada y Movimiento de Tierras, Materiales y Procesos Constructivos, Hidráulica básica, Abastecimiento de Agua, Mecánica de Suelos, Hidráulica de Canales e Hidrología Superficial que se imparten en la carrera 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, entre otras.

El alumno adquirirá 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.

Esta materia es de suma importancia para el profesionalista de Ingeniería Civil, ya que le permitirá obtener conocimientos que le permitan desarrollarse en el ámbito laboral en proyectos de Obras Hidráulicas, donde actualmente la utilización, distribución, uso y necesidad del agua toma cada día mayor relevancia para consumo humano.

El programa de la materia de Obras Hidráulicas considera cinco unidades, con lo que se desarrolla el curso básico para que el alumno quede preparado para su desenvolvimiento Profesional a futuro.

En la primera Unidad, se abordan aspectos introductorios como definiciones, las partes que integran un aprovechamiento hidráulico como obras de captación, obras de conducción, obras de distribución, obras de drenaje, obras de tratamiento y obras de descarga; los elementos que conforman una Presa; los aspectos consideraciones y recomendaciones en la elección del tipo de presa.

En la segunda Unidad, se analizan las técnicas de topografía, hidrología, geología y mecánica de suelos para los estudios básicos de presas; así como los lineamientos para un estudio socioeconómico y la Normatividad de impacto ambiental, para este tipo de obras.

En la tercera Unidad, se analizan los aspectos 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.

En la cuarta Unidad, se analizan los métodos y herramientas para el diseño de cortinas de gravedad y tierra, como también sus posibles fallas; además del diseño de las obras de desvío, obra de toma y excedencias.

En la quinta Unidad, se proporcionan métodos y herramientas para el diseño de presas derivadoras, así como de sus posibles usos.

Intención didáctica

Se organiza el temario en cinco unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en las tres primeras unidades; en la unidad cuatro y cinco se desarrolla la aplicación de los conceptos abordados en las tres primeras y en estas mismas.

Se sugiere actividades integradoras, en la cuarta y quinta unidad, que permita aplicar los conceptos desarrollados. Esto permite dar un cierre a la materia mostrándola como útil por sí misma en el desempeño profesional.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; capacidad de análisis y síntesis, capacidad de organizar y planificar, el trabajar de manera autónoma y en equipo.

La lista de actividades puede hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las investigaciones y observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula.

Durante el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y que actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento, considere mejorar sus habilidades de investigación, los hábitos de trabajo, la capacidad de generar nuevas ideas, desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía; así como la búsqueda del logro.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje y funja como guía para que lo anterior pueda desarrollarse de manera más clara y objetiva.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Esto con el fin de que aprendan a planificar por sí mismos, el profesor debe involucrarlos en el proceso de planeación.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Zacatepec, Mayo 2015	Academia de Ingeniería Civil del Instituto Tecnológico de Zacatepec	Reunión de academia de Ingeniería Civil de fecha 28 de mayo de 2015

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la importancia de las Obras Hidráulicas. • Explicar las partes que integran un aprovechamiento hidráulico. • Clasificar las Obras de Captación. • Calcular volúmenes de agua para una presa para abastecimiento a poblaciones o para riego. • Determinar el uso de un almacenamiento o una derivación. • Clasificar los tipos de derivación • Aplicar las 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. • Clasificar los tipos de terreno donde se ubique una presa. • Calcular la resistencia y permeabilidad del terreno. • Conocer los métodos de tratamiento del terreno. • Aplicar la capacidad de juicio, lógico, crítico, deductivo, de modelación, de diseño y de cálculo para la toma de decisiones en las propuestas de alternativa de solución para las obras hidráulicas. • Aplicar los métodos y herramientas para el diseño de cortinas de gravedad y tierra. • Diseñar las obras de desvío, obra de toma y excedencias. • Aplicar los métodos y herramientas para el diseño de presas derivadoras.

5. Competencias previas

El alumno deberá tener los conocimientos básicos de materias precedentes para comprender de una manera más clara y poder relacionar estas con la presente. Tales conocimientos previos deben enfocarse en las materias principalmente de:

- Dibujo en la Ingeniería Civil.
- Topografía.
- Mecánica de Suelos.
- Maquinaria Pesada y Movimiento de Tierras
- Procesos Constructivos
- Hidráulica Básica.
- Hidráulica de Canales.
- Hidrología Superficial.
- Abastecimiento de Agua
- Formulación y Evaluación de Proyectos.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	OBRAS HIDRÁULICAS	1.1 Generalidades 1.2 Antecedentes e importancia de las Obras Hidráulicas 1.3 Clasificación de las Obras Hidráulicas 1.4 Elementos Constitutivos de un Aprovechamiento Superficial. 1.5 Obras de Captación (Presas) 1.6 Partes que integran una presa. 1.7 Aspectos, consideraciones y recomendaciones en la elección del tipo de presa. 1.8 Determinación del volumen de agua para una presa de abastecimiento a comunidades, para cultivos e Hidroeléctrica.
2	ESTUDIOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO DE PRESAS.	2.1 Estudios Topográficos. 2.2 Estudios Geológicos. 2.3. Estudios de Bancos de Materiales. 2.4 Estudio Socioeconómico. 2.5 Estudios Hidrológicos 2.6 Estudios de Impacto Ambiental.
3	CIMENTACIONES DE PRESAS	3.1 Tipos de Terreno para apoyo de Presas. 3.2 Resistencia. 3.3 Permeabilidad y Pruebas de campo. 3.4 Métodos de tratamiento.
4	PRESAS DE ALMACENAMIENTO	4.1 Diseño, tipos y construcción de la Cortina de una Presa. 4.1.1 Estabilidad y cortinas de gravedad. 4.1.1.1. Fuerzas actuantes 4.1.2 Principales causas de falla.

		<p>4.1.3 Diseño de una Cortina de Materiales Graduados.</p> <p>4.2. Obra de Desvío.</p> <p>4.2.1. Objetivos y Análisis de los tipos de desvío.</p> <p>4.3. Obra de Toma.</p> <p>4.3.1. Objetivos y tipos de la Obra de Toma.</p> <p>4.4. Obra de Excedencias.</p> <p>4.4.1. Objetivos de los vertedores</p> <p>4.4.2. Análisis y tipos de vertedores</p> <p>4.4.3 Compuertas</p>
5	PRESAS DE DERIVACIÓN	<p>5.1 Generalidades.</p> <p>5.2 Desarenador.</p> <p>5.3 Obra de Toma.</p> <p>5.4 Sección vertedora</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Unidad 1: Obras Hidráulicas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Explicar las 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). Clasificar las obras de captación, identificar las partes de una Presa y determinar el uso de un almacenamiento o una derivación. Obtener los volúmenes necesarios para una Presa Derivadora, o de Abastecimiento a una población.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Trabajo en equipo. • Capacidad crítica y autocrítica • Habilidad para trabajar con autonomía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un mapa conceptual o cuadro sinóptico acerca de los elementos que integran una presa. • Elaborar un mapa conceptual o cuadro sinóptico acerca de la clasificación de las obras de captación. • Clasificar los diferentes tipos de presas con base a su funcionamiento. • Conocer e identificar las partes que integran una Presa • Consultar en fuentes de información el desarrollo de los diferentes tipos de presas y elaborar un resumen para su discusión grupal.
Unidad 2: Estudios Básicos para el Diseño de Presas	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p>Específica(s): Aplicar las técnicas de topografía, hidrología, 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.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Trabajo en equipo. • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un ensayo sobre los estudios básicos necesarios para el proyecto de presas. • Definir datos básicos para el desarrollo de un proyecto de una presa. • Conocer los datos básicos en materia de topografía, geología, mecánica de suelos e hidrología.
---	---

Unidad 3: Cimentaciones de Presas

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Clasificar los tipos de terreno donde se ubique una presa.</p> <p>Calcular la resistencia y permeabilidad del terreno y analizar los métodos de tratamiento del terreno.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo. • Capacidad crítica y autocrítica • Habilidades interpersonales. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Habilidad para trabajar con autonomía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una serie de tiempo sobre la evolución de los tipos de cimentación y características de las presas. • Calcular la resistencia y permeabilidad del terreno para la ubicación de presas. • Elaborar una síntesis sobre la utilización de los métodos de tratamiento de terrenos.

Unidad 4: Presas de Almacenamiento

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer el tipo de fallas que regularmente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de ensayo sobre características, componentes

<p>pueden presentarse en las Presas</p> <p>Aplicar los métodos y herramientas para el diseño de cortinas de gravedad y tierra.</p> <p>Diseñar las obras de desvío, obra de toma y excedencias.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos básicos de la carrera. • Habilidades básicas del manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Trabajo en equipo. • Capacidad crítica y autocrítica. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar con autonomía. • Busca de logro. 	<p>y uso de presas de almacenamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los métodos existentes para el diseño de cortinas de gravedad y tierra • Diseñar el tipo de cortina en la elaboración del proyecto ejecutivo • Diseñar la obra de toma, de desvío y excedencias en la elaboración del proyecto ejecutivo • Analizar las técnicas de diseño sobre obras de toma de desvío y de excedencias • Investigar sobre los diversos factores de seguridad en el diseño de presas.
---	---

Unidad 5: Presas de Derivación

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Aplicar los métodos y herramientas para el diseño de presas Derivadoras.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma de decisiones. • Trabajo en equipo. • Habilidades básicas del manejo de la computadora. • Solución de problemas. • Capacidad crítica y autocrítica. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de ensayo sobre características, componentes y uso de presas derivadoras. • Aplicar los métodos existentes para el diseño de presas derivadoras. • Diseñar el Desarenador en la elaboración del proyecto ejecutivo. • Diseñar la obra de toma en la elaboración del proyecto ejecutivo. • Diseñar la sección vertedora en la elaboración del proyecto ejecutivo.

(creatividad). <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para trabajar con autonomía. • Busca de logro. 	
---	--

8. Práctica(s)

Ninguna. Solo visitas de Campo.

Se recomienda visitar algún Instituto de Modelación Física.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes, como la bibliografía establecida o Internet.
- Uso de programas de cómputo para la resolución de problemas de Obras Hidráulicas.
- Que el alumno relacione los contenidos de la asignatura con la preservación del medio ambiente.
- El Participar en conferencias, congresos y otros eventos académicos relacionados con la asignatura.
- Comunicación, intercambio y colaboración en la resolución de problemas
- Desarrollo, interés, participación e innovación en proyectos de Obras Hidráulicas.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Entrega y revisión de proyecto.
- Entrega de problemas resueltos en clase y extra clase.
- Realización de exámenes escritos.
- Reportes de trabajos de investigación documental y asistencia a congresos.
- Participación en clases, en forma individual y grupal.
- Resolución, participación y resultados de los problemas, ejercicios y actividades en clase.

11. Fuentes de información

1. Obras Hidráulicas. Francisco Torres H. Capítulos 1 y 2.
2. Diseño de presas pequeñas. United States Department of Interior.
3. Presas de tierra y Enrocamiento Raúl J. Marshall y Daniel Resendiz Núñez.
4. 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.
5. Presas de almacenamiento y derivación. Oscar Vega Roldan y Felipe Arreguin Cortes. Facultad de Ingeniería de la UNAM, D-32.
6. Diseño hidráulico de estructuras. Gilberto Sotelo Ávila. Facultad de Ingeniería UNAM.
7. Dimensionamiento de una presa derivadora. Capítulo 4 del Manual de Ingeniería de Ríos. José Luis Sánchez Bribiesca y Oscar Fuentes Mariles. Instituto de Ingeniería UNAM (SERIE AZUL 595)
8. Mecánica de suelos tomo III, Eulalio Juárez Badillo y Alfonso Rico Rodríguez.
9. Apuntes de texto para la materia de obras hidráulicas. Tesis Profesional,

María Guadalupe Mendoza Vargas, UAEM 1991, Capítulo 2

10. Apuntes de diseño de una obra de desvío con conductos en túnel, Héctor García Gutiérrez, facultad de ingeniería UNAM.
11. Apuntes de presas derivadoras, José M. Zamudio Morales, Facultad de Ingeniería UNAM.
12. Sotelo, Ávila Gilberto. Hidráulica General Vol. I Fundamentos. Limusa-Noriega, Editores. México. 1999.
13. Sotelo, Ávila Gilberto. Hidráulica de canales. Facultad de Ingeniería. UNAM.
14. Chow Ven Te. Hidráulica de canales abiertos. McGraw Hill. México. 1994.