

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Obras Hidráulicas
Clave de la asignatura:	IAC-2101
SATCA¹:	2 - 2 - 4
Carrera:	Ingeniería Civil

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Civil la capacidad para planear y diseñar obras hidráulicas de acuerdo con la normatividad vigente y dentro de un marco ambiental para el aprovechamiento adecuado del agua acumulada.

Esta asignatura forma parte del campo de la Hidrología, su importancia radica en la necesidad de almacenar el agua, ya sea por precipitación, escurrimiento e infiltración, dándole una mejor utilización en los diversos tipos de almacenamiento por el método más eficiente.

La asignatura consiste en ir desarrollando en forma teórica y práctica cada uno de los sistemas principales del diseño de obras hidráulicas, elegidas al inicio del curso de modo que al concluir, el estudiante pueda integrar un proyecto completo.

Al ser una asignatura integradora de conocimientos previos de hidráulica e hidrología superficial, ha sido ubicada en el séptimo semestre, posterior a todas las anteriores. Las competencias específicas más importantes que se requieren consisten en el cálculo de limitaciones de cuencas hidráulicas, cálculo de medición de lluvias, cálculo de canales, entre otros.

Las aportaciones de la asignatura hacia el perfil profesional, son las siguientes:

Desarrolla la habilidad de análisis de datos y variables hidrológicos para la selección de una estructura hidráulica.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Desarrolla la habilidad de identificar y solucionar problemas de almacenamiento de agua para su mejor utilización empleando sus conocimientos previos.

Conocimiento de nuevas técnicas para la construcción de obras hidráulicas.

Conocimiento sobre el proceso constructivo de una obra hidráulica cual sea su caso y su utilización.

- La importancia de esta asignatura dentro del programa de Ingeniería Civil, está relacionada con las necesidades de la sociedad que demanda la construcción de estos sistemas para sus diferentes requerimientos ya sean de riego de cultivos o para generación de energía eléctrica.

Intención didáctica

El temario se encuentra organizado en cuatro temas, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura al inicio de cada tema, así mismo al final de cada tema se aplicarán ejercicios y prácticas a partir de la teoría aprendida al principio de la unidad.

Para el alcance de resultados satisfactorios, se sugiere una vinculación con las actividades a realizar, de tal manera que el estudiante participe directamente en el desarrollo de un proyecto real aplicando conocimientos y competencias que se vayan adquiriendo en aula, apegándose a las normatividades y lineamientos de competencias vigentes.

El docente será un facilitador del aprendizaje el cual servirá como enlace de los estudiantes con las dependencias de gobierno o despachos privados encargados de proyectos que se estén desarrollando durante el periodo del curso.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Abril de 2021.	Integrantes de la Academia del Programa Educativo de Ingeniería Civil.	Se considera esta asignatura fundamental en la especialidad, ya que en la estructura genérica se trataron los temas en Hidrología superficial, cubriendo con el programa propuesto los aspectos técnicos para el diseño.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia específica de la asignatura
Desarrolla habilidades para el diseño, construcción y manejo de las Obras Hidráulicas dentro de sus diferentes requerimientos, trabajando sobre normas y especificaciones vigentes.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar los conceptos básicos de los elementos de las obras hidráulicas. • Aplicación de los métodos para diseño de las cortinas flexibles y rígidas. • Conocimiento de métodos para interpretación de datos. • Conocimiento de métodos y procesos constructivos de obras hidráulicas.

6. Temario

No.	Nombre de temas	Subtemas
1	Obras Hidráulicas.	1.1 Clasificación de las obras hidráulicas. 1.2 Tipos y características de los vasos de almacenamientos. 1.3 Elementos que intervienen en la selección de una cortina. 1.4 Tipos de cortinas 1.4.1 Diseño de una cortina flexible. 1.4.2 Diseño de una cortina rígida.
2	Obras de Desvío.	2.1 Elementos que intervienen en la selección del tipo de desvío. 2.2 Obras de desvío para construcción. 2.2.1 Ataguías. 2.2.2 Tajo. 2.2.3 Túneles 2.2.4 Desvío a través de una cortina. 2.2.5 Cierre de cauces. 2.3 Obras de desvío para aprovechamiento del agua. 2.3.1 Pozo profundo 2.3.2 Galería filtrante 2.3.3 Toma directa.

3	Obras de Control y Defensa.	3.1 Compuertas. 3.2 Obras de excedencia. 3.3 Obras de defensa 3.3.1 En márgenes de ríos. 3.3.2 Contra erosiones 3.3.3 Contra inundaciones
4	Obras de Toma.	4.1 Generalidades. 4.2 Componentes de obras de toma. 4.3 Diseño hidráulico. 4.4 Planos ejecutivos.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Obras Hidráulicas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer los conceptos generales de las obras hidráulicas, identificar y diseñar los tipos de cortinas.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de la información (habilidades para buscar y analizar información de diversas fuentes) • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de crítica y autocrítica • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Habilidad de trabajar en equipo interdisciplinario. • Habilidad de comunicarse con personas de otras áreas. • Compromiso ético. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diversas fuentes de Información de los tipos de obras hidráulicas, las características fisiográficas de los vasos de almacenamiento, tipos de almacenamiento y cortinas. • Desarrollar un diseño funcional de una cortina rígida y una flexible.

<p>Competencias sistemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. •Habilidad de investigación. •Capacidad de aprender. •Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). •Liderazgo. •Habilidad para trabajar en forma automática. •Capacidad de trabajar y gestionar proyectos. •Iniciativa y espíritu emprendedor •Búsqueda de logros. 	
2. Obras de Desvío.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer la diferencia entre los tipos de obras de desvío y la viabilidad del uso de cada uno de ellos.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> •Capacidad de análisis y síntesis. •Capacidad de organizar y planificar. •Conocimientos generales básicos. •Conocimientos básicos de la carrera. •Habilidades básicas de manejo de la computadora. •Habilidades de gestión de la información (habilidades para buscar y analizar información de diversas fuentes) •Solución de problemas. •Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> •Capacidad de crítica y autocrítica •Trabajo en equipo. •Habilidades interpersonales. •Habilidad de trabajar en equipo interdisciplinario. •Habilidad de comunicarse con personas de otras áreas. •Compromiso ético. <p>Competencias sistemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Repasar las metodologías generales para el diseño y construcción de una cortina. • Revisar los elementos que intervienen en la selección del tipo de obra de desvío. • Desarrollar un estudio de la viabilidad correspondiente a cada obra de desvío para dar solución a un caso particular.

<ul style="list-style-type: none"> •Habilidad de investigación. •Capacidad de aprender. •Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). •Liderazgo. •Habilidad para trabajar en forma automática. •Capacidad de trabajar y gestionar proyectos. •Iniciativa y espíritu emprendedor •Búsqueda de logros. 	
3. Obras de Control y Defensa.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Dar la solución más factible en materia de control y defensa, para un caso específico</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> •Capacidad de análisis y síntesis. •Capacidad de organizar y planificar. •Conocimientos generales básicos. •Conocimientos básicos de la carrera. •Habilidades básicas de manejo de la computadora. •Habilidades de gestión de la información (habilidades para buscar y analizar información de diversas fuentes) •Solución de problemas. •Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Capacidad de crítica y autocrítica •Trabajo en equipo. •Habilidades interpersonales. •Habilidad de trabajar en equipo interdisciplinario. •Habilidad de comunicarse con personas de otras áreas. •Compromiso ético. <p>Competencias sistemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. •Habilidad de investigación. •Capacidad de aprender. •Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los tipos de obras de control y defensa actuales. • Analizar y revisar el caso específico para el diseño de obras de control y defensa. • Desarrollar un diseño funcional en las obras de control y defensa.

<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma automática. • Capacidad de trabajar y gestionar proyectos. • Iniciativa y espíritu emprendedor • Búsqueda de logros. 	
4. Obras de Toma.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Diseñar las diferentes obras de toma y su utilización, así como dibujar el plano del proyecto.</p> <p>Genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de la información (habilidades para buscar y analizar información de diversas fuentes) • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de crítica y autocrítica • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Habilidad de trabajar en equipo interdisciplinario. • Habilidad de comunicarse con personas de otras áreas. • Compromiso ético. <p><u>Competencias sistemáticas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y discutir definiciones de los conceptos: obras de toma y la normatividad vigente. • Investigar y analizar casos de obras de ingeniería antigua y moderna donde se aplican los procesos en obras de toma. • Realizar visita técnica a un sistema de almacenamiento de agua. • Cálculo y selección de equipos para las obras de toma. • Elaborar y revisar planos constructivos.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma automática. • Capacidad de trabajar y gestionar proyectos. • Iniciativa y espíritu emprendedor • Búsqueda de logros. | |
|---|--|

8. Prácticas

• **Práctica 1. Maqueta Presa de almacenamiento**

Objetivo: Conocer las obras hidráulicas que conforman una presa de almacenamiento

Preparación: Ninguna

Tiempo: 6 horas

Recursos: Material para la elaboración de maqueta

Descripción: Se realiza una maqueta representando una obra de toma, cortina (rígida o flexible) y obra de excedencia (Cimacio tipo creager o vertedor embudo) que conforman a una presa de almacenamiento

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.
- **Sugerencia de Proyectos:**
 - Elaborar el diseño y construcción de una estructura hidráulica flexible, identificando los materiales más óptimos y componentes apropiados para su desarrollo.
 - Elaborar el diseño y construcción de una estructura hidráulica rígida, identificando los materiales más óptimos y componentes apropiados para su desarrollo incluir el del cimacio o vertedor.
 - Proyectar la construcción de una estructura hidráulica a escala en el laboratorio de Hidráulica o en campo, demostrando el comportamiento del agua almacenada.

10. Evaluación por competencias

Para verificar el avance en las competencias específicas y genéricas del estudiante se sugiere solicitar:

Herramientas:

- Casos prácticos,
- Mapa conceptual
- Reporte de Investigación
- Investigaciones
- Reportes de prácticas.
- Proyecto de la asignatura
- Diagrama de flujo
- Infografía
- Exposición

Instrumentos:

- Rúbricas,
- Lista de cotejo,
- Guía de observación
- Evaluación escrita

11. Fuentes de información

1. U. S. B. R. Diseño de presas pequeñas Ed. C. E. C. S. A.
2. Obras Hidráulicas. Torres Herrera.
3. Obras Hidráulicas. Zurita Ruiz, José. Ed. CEAC Barcelona 2001.
4. Ingeniería de presas. Diez - Cascón Sagrado, Joaquín Santander 2001.
5. Estructuras Hidráulicas. Santos Granados, Germán Ricardo. McGraw Hill 2001.
6. Tratado básico de presas. Tomo I y II. Eugenio Vallarino Cánovas del Castillo. Colegio de ingenieros, canales y puertos.