

1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| Nombre de la asignatura: | Hidráulica |
| Clave de la asignatura: | IHF-1014 |
| SATCA¹: | 3-2-5 |
| Carrera: | Ingeniería Hidrológica |

2. Presentación

| |
|--|
| <p>Caracterización de la asignatura</p> <p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero hidrólogo el conocimiento y habilidades para aplicar los principios hidráulicos apropiados, a la ingeniería en proyectos relacionados con el almacenamiento, conducción y distribución del recurso hídrico.</p> <p>Aportación al perfil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formula y desarrolla proyectos tecnológicos para el aprovechamiento eficiente y sustentable del agua. • Aplica métodos de análisis de calidad del agua e interpreta resultados para la toma de decisiones en los proyectos hidrológicos • Gestiona los recursos hídricos dentro del marco de la legislación estatal, nacional e internacional para determinar su prioridad de uso. <p>Son asignaturas precedentes la mecánica de fluidos, ya que se requiere el dominio del análisis dimensional, el dominio de las propiedades de los fluidos y de las ecuaciones fundamentales de los fluidos, tales como las leyes de la hidrostática y los principios conservativos de la hidrodinámica.</p> <p>Esta asignatura da soporte a Abastecimiento de agua potable, Alcantarillado, Sistemas de Riego y Diseño de Obras de Conservación de Suelo y Agua.</p> <p>Incluye el estudio de los temas: flujo de agua en orificios, canales, vertedores y tuberías, aforo de pozo profundo y potencia de bombas.</p> |
| <p>Intención didáctica</p> <p>Se organiza en cinco temas: en el primero y segundo se analiza el flujo de agua en los diferentes tipos de orificios, vertedores y compuertas y se determina el gasto de agua para cada dispositivo; en la tercer tema se identifican las partes que constituyen un canal y las características y propiedades del flujo a superficie libre y el análisis y cálculo de los fenómenos relativos a los principios conservativos aplicados al flujo uniforme y al flujo gradualmente y rápidamente variados; en el cuarto tema se determinan las pérdidas de carga en tuberías, y el cálculo y diseño de tuberías en serie y en paralelo, por último en el quinto tema se identifican las partes de una bomba y su funcionamiento.</p> <p>Las actividades de aprendizaje sugieren solo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el logro de las competencias.</p> |

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Es importante que durante la asignatura el estudiante desarrolle actitudes tales como: la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía, mismas que le servirán en su formación profesional y en la vida laboral.

Es necesario que el docente ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Evento |
|---|---|--|
| Instituto Tecnológico de Roque, del 6 al 8 de octubre de 2010. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Chilpancingo, Ciudad Madero, Orizaba, Pachuca, Roque, Superior de Irapuato, Superior de Poza Rica, Altiplano de Tlaxcala, Toluca, Veracruz y Villahermosa. | Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Hidrológica. |
| Instituto Tecnológico de Roque, del 6 al 9 de diciembre de 2010. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Orizaba, Pachuca, Roque, Superior de Irapuato, Superior de Poza Rica, Veracruz y Villahermosa. | Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Hidrológica. |
| Instituto Tecnológico de Roque, el 3 y 4 de noviembre de 2011. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Orizaba y Roque. | Reunión de Trabajo para la Consolidación del Programa en Competencia de la Carrera de Ingeniería Hidrológica. |
| Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chilpancingo y Roque. | Reunión de Seguimiento Curricular del Programa en Competencia de la Carrera de Ingeniería Hidrológica. |

4. Competencias a desarrollar

| Competencias específicas de la asignatura |
|--|
| Determina el gasto de agua que circula por un canal, vertedero, orificio así como la pérdida de carga en tuberías para aplicarlo en los diferentes sistemas de conducción y distribución del recurso hídrico. Evalúa el efecto de los fenómenos hidráulicos relativos a orificios, compuertas, vertedores y los fenómenos relativos al flujo en canales y tuberías. |

5. Competencias previas

- Aplica los diferentes sistemas de unidades y distinguir entre unidad fundamental y unidad compuesta para aplicarlos en la solución de problemas.
- Analiza los fluidos con base en su comportamiento y propiedades para su clasificación.
- Conoce la metodología del análisis dimensional para ser aplicada a la mecánica de fluidos.
- Aplica los principios de movimiento de fluidos en conductos cerrados y abiertos en la solución de problemas de transporte, así como determinar las pérdidas de carga por recorrido.

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|-----------------------------|--|
| 1 | Flujo de agua en orificios | 1.1. Definición y clasificación de los orificios 1.2. Orificios de pared delgada 1.3. Orificios de pared gruesa 1.4. Ecuación general de gasto 1.5. Coeficientes de gasto, velocidad y contracción 1.6. Orificios con contracción incompleta 1.7. Orificios con descarga sumergida 1.8. Orificios bajo carga variable 1-9 Compuertas planas y radiales |
| 2 | Flujo de agua en vertedores | 2.1. Definición y clasificación de los vertedores 2.2. Vertedor de cresta delgada 2.3. Ecuación de gasto 2.3.1. Vertedores rectangulares 2.3.2. Vertedores triangulares 2.3.3. Vertedores trapeciales 2.4. Vertedor de cresta ancha 2.5. Vertedores de excedencias |
| 3 | Flujo del agua en canales | 3.1. Definición y partes de los canales 3.2. Especificaciones técnicas de un canal 3.3. Clasificación de canales 3.4. Análisis del escurrimiento del agua en canales 3.4.1. Distribución de presiones y velocidad en canales 3.5. Régimen uniforme en canales 3.5.1. Escurrimiento subcrítico 3.5.2. Escurrimiento crítico 3.5.3. Escurrimiento supercrítico 3.5.4. Canales de sección trapecial 3.5.5. Canales de sección semicircular 3.6. Régimen variado en canales 3.6.1. Escurrimiento gradualmente variado 3.6.2. Escurrimiento bruscamente variado 3.6.3. Salto hidráulico |
| 4 | Flujo del agua en tuberías | 4.1. Definición y clasificación |

| | | |
|---|--------|--|
| | | <p>4.2. Requisitos técnicos</p> <p>4.3. Dispositivos para medición en tuberías</p> <p>4.3.1. Placa orificio</p> <p>4.3.2. Tubo Pitot</p> <p>4.3.3. Venturi</p> <p>4.3.4. Medidores digitales</p> <p>4.4. Análisis del escurrimiento en tuberías</p> <p>4.5. Pérdidas de carga local</p> <p>4.6. Pérdidas de carga por longitud</p> <p>4.7. Ecuación de Darcy Weisbach</p> <p>4.8. Ecuación de Manning</p> <p>4.9. Ecuación de Hanzen – Williams</p> <p>4.10. Diámetro económico</p> <p>4.11. Golpe de ariete</p> |
| 5 | Bombas | <p>5.1. Generalidades</p> <p>5.2. Clasificación y Tipos de bombas</p> <p>5.3. Determinación de la potencia</p> <p>5.3.1. Gasto</p> <p>5.3.2. Carga dinámica total</p> <p>5.3.3. Potencia de la bomba</p> |

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| Flujo de agua en orificios | |
|---|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específicas:</p> <p>Compara los diferentes métodos de gasto de agua a través de orificios para su aplicación en los sistemas de riego.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Habilidades de investigación</p> <p>Capacidad de aprender</p> | <p>Investigar los diferentes tipos de orificios.</p> <p>Determinar el coeficiente de contracción, velocidad y caudal.</p> <p>Resolver problemas de flujo a través de Orificios</p> <p>Comparar los resultados obtenidos aplicando ecuaciones empíricas y las obtenidas de la ecuación general.</p> |

| | |
|--|--|
| Habilidad para trabajar en forma autónoma | |
| Búsqueda del logro. | |
| Flujo de agua en vertederos | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específicas: Compara los diferentes métodos del gasto de agua que pasa a través de vertederos para el control de excedencias.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Habilidades de investigación</p> <p>Capacidad de aprender</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p> <p>Búsqueda del logro.</p> | <p>Investigar los diferentes tipos de vertederos</p> <p>Determinar el coeficiente de contracción, velocidad y caudal.</p> <p>Resolver problemas de flujo a través de vertederos.</p> <p>Comparar los resultados obtenidos aplicando ecuaciones empíricas y las obtenidas de la ecuación general.</p> |
| Flujo del agua en canales | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específicas: Aplica las ecuaciones que rigen el comportamiento del flujo uniforme en una superficie libre y su aplicación en la solución de problemas de diseño.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</p> | <p>Investigar en diferentes fuentes para Conocer los elementos de la sección transversal de los canales.</p> <p>Aplicar la ecuación de Chezy y Maning para calcular la velocidad del agua en canales.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Solución de problemas</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Habilidades de investigación</p> <p>Capacidad de aprender</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p> <p>Búsqueda del logro.</p> | |
| <p>Flujo del agua en tuberías</p> | |
| <p>Competencias</p> | <p>Actividades de aprendizaje</p> |
| <p>Específicas: Calcula caídas de presión, diámetro de ducto y la pérdida de energía por fricción en el desplazamiento de agua en conductos cerrados para el diseño de redes hidráulicas.</p> <p>Genéricas: Solución de problemas</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p> <p>Búsqueda del logro.</p> | <p>Calcular el coeficiente de fricción usando el diagrama de Moody y la ecuación de Chezy.</p> <p>Calcular las pérdidas localizadas y mayores en tuberías.</p> <p>Clasificar el tipo de flujo de acuerdo con el número de Reynolds.</p> <p>Resolver problemas que involucren el cálculo del diámetro de una tubería para un caudal dado.</p> <p>Cálculo del diámetro económico de un sistema de tuberías.</p> |
| <p>Bombas</p> | |
| <p>Competencias</p> | <p>Actividades de aprendizaje</p> |
| <p>Específicas: Identifica la importancia y el funcionamiento de las bombas para su selección en base a las necesidades del proyecto.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> | <p>Investigación bibliográfica sobre bombas hidráulicas.</p> <p>Determinación de potencia de motores a través de solución de problemas teóricos prácticos.</p> <p>Individual o en equipos, exposición de los alumnos</p> <p>Cálculo de caudal en bombas con diferente potencia</p> <p>Visita a empresas dedicadas a la venta de bombas hidráulicas o laboratorio de hidráulica.</p> <p>Reporte de la investigación bibliográfica y visitas.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Capacidad de aprender</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p> <p>Búsqueda del logro.</p> | |
|---|--|

8. Prácticas

- Aforo de canales por diferentes métodos
- Aforo de orificios por diferentes métodos
- Calibración de sifones para relacionar carga hidráulica y gasto
- Aforo de vertedores por diferentes métodos
- Aforo de tuberías por diferentes métodos
- Determinar pérdidas de carga en conductos de diferente diámetro
- Obtener caída de presiones en tuberías
- Aforo y eficiencia electromecánica de pozos.

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 debe realizarse 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

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

- Reporte de investigación bibliográfica.
- Participación en clase.
- Examen escrito.
- Reporte de prácticas.
- Realizar experimentos.
- Elaboración de un modelo didáctico (vertedores, canal, columna de presión).
- Exposiciones de los estudiantes.
- Solución de problemario.
- Cuestionarios
- Listas de cotejo.
- Listas de verificación.
- Guías de observación.
- Coevaluación y Autoevaluación

11. Fuentes de información

1. Andrew L. S., *Hidráulica practica*, Ed. Limusa
2. Arteaga Tovar R., *Hidráulica elemental*, Ed. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Edo. de México. 1993.
3. Banderas, A. Valiente. Problemas de Flujos de Fluidos. Editorial Mc Graw Hill.
4. Fox, Robert W., Mc Donald, Alan T. Introducción a la Mecánica de Fluidos. Editorial Mc Graw Hill. 1995. 2ª edición.
5. Franzini, Joseph B., Finnemore, E. John. Mecánica de Fluidos con Aplicaciones de Ingeniería. Editorial Mc Graw Hill. 1999.
6. Giles Ronald V., *Mecánica de los fluidos e hidráulica*, Serie Schaum, Ed. Mc Graw Hill
7. Karessik, I. I. Bombas centrifugas: Selección Operación y Mantenimiento. Editorial CECSA
8. King H. W, Wiler Chester O. y Woodburn James G., *Hidráulica*, Ed. Trillas.
9. L. Mott, Robert. Mecánica de Fluidos Aplicada. Editorial Prentice Hall.
10. Manual de Diseño de Obras Civiles. CFE. Cap. A.2.3; Cap. A.2.4; Cap. A.2.6.
11. Mc Naughton, Kenneth: Bombas, Selección Uso y Mantenimiento. Editorial Mc Graw Hill. 1995. 1ª edición.
12. Muson, Brece R. Y Okiishi, Theodore H. Fundamentos de mecánica de fluidos. Editorial Limusa Wiley. 2002.
13. Sotelo, Ávila Gilberto. Hidráulica General. Editorial Limusa
14. Streeter, L. Víctor, Wylie, E. Benjamin y W. Bedford, Keith. Mecánica de los fluidos. Editorial Mc Graw Hill. 2000, 9ª edición.
15. Whitte Frank M., *Mecánica de fluidos*, Ed. Mc Graw Hill
16. www.imta.mx
- 17 www.semarnat.gob.mx
- 18., www.cna.gob.mx,
19. www.asce.org,