

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Abastecimiento de Agua Potable
Clave de la asignatura:	IHC-1001
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Hidrológica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Hidrólogo la competencia para planear y diseñar sistemas de suministro de agua potable, en zonas urbanas y rurales, de acuerdo con la normatividad vigente y dentro de un marco de desarrollo sustentable. La importancia radica en la necesidad del agua potable que la sociedad demanda como un recurso imprescindible para la vida.

La asignatura desarrolla en forma teórica y práctica cada uno de los elementos principales de un sistema de suministro de agua potable de modo que al terminar el curso el alumno pueda integrar un proyecto. Se constituye como una asignatura integradora de competencias previas de Química, Topografía, Geología, Hidrología Superficial y Subterránea, e Hidráulica, razón por la que se ha ubicado en el 7° semestre. Las competencias específicas más importantes que se requieren consisten en el conocimiento de las propiedades mecánicas del agua y el cálculo hidráulico de tuberías a presión y equipos de bombeo.

Aportación al perfil:

- 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.

Intención didáctica

El temario se encuentra organizado de tal manera que cada uno de los elementos de un sistema formal de abastecimiento de agua potable (captación, conducción, regularización, tratamiento y distribución) constituye un tema de aprendizaje. Para alcanzar resultados satisfactorios, se sugiere una estrecha vinculación con el sector productivo (iniciativa privada y gobierno) de tal manera que el alumno participe en el desarrollo de un proyecto real aplicando los conocimientos y competencias que se van adquiriendo en el aula, desde la ejecución de estudios y trabajos previos en los primeros dos temas, incluyendo el cálculo de la población futura y cálculo de la capacidad de regularización de los tanques de almacenamiento.

El papel del docente será decididamente el de facilitador del aprendizaje y debe servir de enlace entre

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

los alumnos y las dependencias de gobierno o despachos privados encargados de los proyectos que se estarán desarrollando durante el curso, propiciando actividades que conduzcan a la investigación y el auto-aprendizaje, sin dejar de observar el entorno mundial, nacional y local con respecto al tema, ya que por ser un país que se encuentra en diversos tratados ecológicos internacionales, debe de ser cuidadoso y observador del desarrollo sustentable y uso racional y eficiente del vital fluido.

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

Competencia específica de la asignatura
Planifica y diseña proyectos de abastecimiento de agua potable de acuerdo con la normatividad vigente para satisfacer las necesidades de una comunidad.

5. Competencias previas

Identifica las propiedades y características del agua como un fluido. Aplica las ecuaciones de continuidad, energía y cantidad de movimiento en el diseño hidráulico de tuberías en serie y redes. Selecciona equipos de bombeo. Utiliza hojas de cálculo y software especializado para operar bases de datos para el diseño de redes.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Descripción de los sistemas de abastecimiento de agua	1.1. Sistemas de agua potable 1.2. Fuentes de captación 1.2.1. Superficial 1.2.2. Subterránea 1.3. Conducción 1.3.1. Gravedad 1.3.2. Bombeo 1.4. Tipos de almacenamiento 1.5. Distribución 1.5.1. Red Cerrada 1.5.2. Red Abierta 1.6. Potabilización
2	Estudio previos del proyecto de agua potable	2.1. Sociales, Logísticos, Legales 2.2. Topográficos 2.3. Geología 2.3. Hidrológicos 2.4. Aspectos Financieros. 2.5. Vida útil 2.5. Determinación de la población de proyecto 2.6. Estudios de dotación y consumo 2.7. Gastos de proyecto
3	Tanques de regularización y almacenamiento	3.1. Régimen de demanda y oferta 3.2. Cálculo de la capacidad de regularización 3.3. Cálculo de la capacidad de almacenamiento
4	Línea de conducción	4.1. Características generales y funcionamiento 4.2. Altura útil 4.3. Perdidas
5	Red de distribución	6.1 Parámetros de cálculo 6.2 Metodología de cálculo 6.3 Uso de Software EPANET, como herramienta de diseño. 6.4 Dimensionado de Red. 6.5 Especificación de la Tubería y conexiones 6.6 Recomendaciones para su instalación.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Descripción de los sistemas de abastecimiento de agua	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específicas: Reconoce los elementos de un sistema de	Investigar en diversas fuentes de información los tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable. Realizar visita técnica al sistema de agua potable de la

<p>abastecimiento de agua potable e identifica las distintas fuentes de captación, almacenamiento, distribución y abastecimiento de agua.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Organiza y planifica en base a información disponible</p> <p>Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas.</p>	<p>localidad.</p> <p>Investigar las fuentes de captación, almacenamiento y distribución de agua.</p> <p>Investigar los diferentes tipos de conducción del sistema de abastecimiento de agua.</p> <p>Investigar los diferentes tratamientos de agua y plantas potabilizadoras para el abastecimiento de agua potable.</p>
<p>2. Estudio previos del proyecto de agua potable</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específicas:</p> <p>Realiza los estudios preliminares y trabajos que se deben efectuar previamente para planificar un proyecto.</p> <p>Calcula y determina los caudales y parámetros de diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Organiza y planifica en base a información disponible</p> <p>Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas.</p>	<p>Revisar e identificar por medio de planos o mapas la situación hidrológica de la región.</p> <p>Investigar leyes, reglamentos o normas que se apliquen en los proyectos de abastecimiento de agua potable.</p> <p>Analizar los diferentes planos, mapas topográficos y geológicos, así como fotografías aéreas e imágenes satelitales.</p> <p>Investigar y analizar los aspectos sociales y económicos de la región.</p> <p>Investigar las diferentes demandas de agua, según las leyes o reglamentos.</p> <p>Calcular los gastos de diseño</p>
<p>3. Tanques de regularización y almacenamiento</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específicas:</p> <p>Diseña el tanque de regularización y almacenamiento para un proyecto de agua potable.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Organiza y planifica en base a información disponible</p> <p>Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas.</p>	<p>Identificar y analizar los distintos tipos de tanques superficiales y elevados.</p> <p>Determinar la capacidad del taque superficial o elevado.</p> <p>Seleccionar un tipo de tanque de almacenamiento apropiado para cada proyecto.</p> <p>Determinar las dimensiones del tanque de almacenamiento</p>

4. Línea de conducción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <p>Diseña líneas de conducción para el proyecto de abastecimiento de agua potable.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Organiza y planifica en base a información disponible</p> <p>Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas.</p> <p>Aplica información adquirida</p>	<p>Discriminar el tipo de línea de conducción y material</p> <p>Calcular el diámetro económico de la tubería</p> <p>Determinar el diámetro comercial</p> <p>Calcular las pérdidas por fricción</p> <p>Calcular la línea piezométrica</p> <p>Investigar e identificar los diferentes equipos de bombeo y curvas de funcionamiento.</p> <p>Seleccionar el equipo de bombeo para pozos y cárcamos.</p>
Red de distribución	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <p>Diseña redes de distribución para el proyecto de abastecimiento de agua potable.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Organiza y planifica en base a información disponible.</p> <p>Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas.</p> <p>Aplica información adquirida.</p>	<p>Investigar y analizar las Metodologías empleada en el cálculo hidráulico de redes abiertas y cerradas.</p> <p>Utilizar un software, como herramienta de cálculo de una red.</p> <p>Investigar e identificar las especificaciones de la Tubería y conexiones de acuerdo a la norma vigente.</p> <p>Calcular los gastos parciales en la red.</p> <p>Calcular los diámetros económicos.</p> <p>Calcular el balance de la red.</p>

8. Prácticas

Se sugieren las siguientes prácticas:

- Visitas de obras de abastecimiento.
- Visitas a plantas potabilizadoras.
- Evaluación de un proyecto de abastecimiento de agua potable
- Proponer modificaciones pertinentes a un proyecto de abastecimiento de agua potable.

9. Proyecto de asignatura

Realización de un “Proyecto Ejecutivo de Abastecimiento de agua Potable de una Comunidad”

- **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

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar:

- Mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias y cuestionarios

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar:

- listas de cotejo, listas de verificación, guías de observación, coevaluación y autoevaluación, con lo cual el facilitador realiza tres tipos de evaluaciones: Evaluación Diagnóstica, Evaluación Formativa y Evaluación Sumativa.

11. Fuentes de información

1. César Valdez, Enrique, (1991), Abastecimiento de Agua Potable, UNAM.
2. Arocha, Simón, (1989), Abastecimiento de agua, INOS.
3. Kemmer, Frank y John McCallion, (1989), Manual del Agua, su naturaleza, tratamiento y aplicaciones, Nalco Chemical Company, McGraw-Hill.
4. Estadísticas del Agua en México, (2004), CNA.
5. Comisión Nacional del Agua, (1994), Lineamientos Técnicos para la elaboración de estudios y proyectos de agua potable y alcantarillado sanitario.
6. Fair, Geyer y Okun, (1976), Abastecimiento de Agua y remoción de aguas residuales, Limusa.
7. Comisión Nacional del Agua. (1998) Gerencia de Normas Técnicas, Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Datos Básicos.