

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Alcantarillado
Clave de la asignatura:	ICC-1003
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Civil

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Civil, el desarrollo de su capacidad para realizar los estudios de ingeniería que le permitan identificar y diseñar los componentes que integran las obras de alcantarillado sanitario y pluvial, aplicar técnicas para su realización y ejecución;

Esta muy relacionada con otras asignaturas propias de la Carrera de Ingeniería Civil como son:

Topografía, Mecánica de Suelos, Hidráulica básica e Hidráulica de canales, Hidrología superficial, Abastecimiento de agua, entre otras.

Respecto a la aportación de la asignatura de Alcantarillado al perfil profesional, se refiere a:

- Desarrollar y aplicar técnicas para la realización y ejecución de proyectos de las estructuras que componen un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial.
- Desarrollar habilidades para operar y dar mantenimiento a las obras de alcantarillado
- Desarrollar la habilidad de resolver problemas, empleando sus habilidades intelectuales, evaluando las estrategias para aportar las soluciones adecuadas.
- Conocer las nuevas tecnologías aplicadas a las obras de alcantarillado.

Intención didáctica

Se organiza la asignatura en cinco temas, conteniéndose en ellas los temas más importantes para el diseño y construcción de un sistema de alcantarillado de una localidad como son:

Investigación y estudios previos, estructuras necesarias en las obras de alcantarillado que deben considerarse en el proyecto, diseño de una red de alcantarillado para aguas residuales (Sistema de Alcantarillado Sanitario), Recomendaciones de construcción y operación de las obras de alcantarillado y Sistemas de alcantarillado para aguas pluviales.

Se aborda la información necesaria y complementaria de las diversas asignaturas que influyen y son complemento para el desarrollo del proyecto de un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial. Se sugiere una actividad integradora con todos los temas principales del proyecto, para un mejor entendimiento del estudiante y mostrando la utilidad que tendrá éste en su desempeño profesional.

Se aplica el enfoque en esta asignatura para que el estudiante desarrolle su capacidad para promover, construir, rehabilitar y ampliar mejores sistemas de alcantarillado, que adquiera la habilidad del trabajo en equipo, y así mismo propicie sus procesos intelectuales para la inducción-deducción y el análisis síntesis de los problemas. Se prepara al estudiante para que posteriormente al tratamiento teórico de los temas, pueda corroborar lo visto en clase en el desarrollo de su vida profesional. En las actividades de la asignatura también es conveniente que el profesor busque solo guiar a sus estudiantes para que ellos continúen la elección de las variables a controlar y desarrollar en el proyecto. Adicionalmente, se les induce al proceso de la planeación en la construcción.

Respecto a la extensión y profundidad de los temas, se analiza lo básico para el desarrollo del proyecto, y se le permite al estudiante extenderse y profundizarse en algunos temas de su inquietud. Lo anterior,

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

promueve el desarrollo de sus competencias genéricas como son su capacidad de análisis y síntesis, su capacidad de organización y planificación, el desarrollo de su comunicación oral y escrita, la solución de problemas y la toma de decisiones entre otras, estas competencias genéricas, se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos 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 Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, del 27 al 30 de noviembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Cd. Victoria, Chetumal, Chilpancingo, Durango, Huixquilucan, La Paz, Matamoros, Nogales, Oaxaca, Oriente del Estado de Hidalgo, Tapachula, Tehuacán, Tepic, Tuxtepec.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística, Ingeniería Civil y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chilpancingo, Durango y Tuxtepec.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>
--	--	--

4. Competencia(s) a desarrollar

<p>Competencia específica de la asignatura</p>
<p>Planifica, diseña y construye proyectos de alcantarillado sanitario y pluvial, fundamentados para el desarrollo social tomando en cuenta el desarrollo sustentable.</p>

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Aplica las ecuaciones fundamentales de la hidráulica para resolver problemas de revisión y diseño relacionados con fenómenos hidráulicos a superficie libre. • Aplica conceptos importantes de altimetría y agrimensura para la aplicación en el proyecto de alcantarillado. • Conoce herramientas de planeación y programación, cuantificación de obra y presupuestos, procesos constructivos, etc. así como las normas vigentes a la preservación del medio ambiente, para aplicar todo este conocimiento a un proyecto de alcantarillado sanitario y pluvial. • Utiliza tecnologías de información y comunicación para el desarrollo del proyecto final.
--

6. Temario

No.	Nombre de temas	Subtemas
1	Descripción de los sistemas de alcantarillado	1.1. Generalidades 1.2. Estudios y trabajos previos 1.3. Normas oficiales vigentes 1.4. Tipos de sistema de alcantarillado. 1.5. Componentes de un sistema de alcantarillado.
2	Especificaciones para el proyecto de alcantarillado	2.1. Generalidades 2.2. Gastos de diseño 2.3. Variables Hidráulicas 2.4. Obras accesorias 2.5. Pozos de visita

		2.6. Conexiones 2.7. Estructuras de descargas. 2.8. Fórmulas de diseño hidráulico.
3	Especificaciones de construcción y operación	3.1. Trazo y nivelación 3.2. Excavaciones en zanjas 3.3. Plantillas 3.4. Tipos e instalación de tuberías 3.5. Relleno de zanjas 3.6. Compactación en zanjas 3.7. Pruebas de hermeticidad de tuberías. 3.8. Mantenimiento preventivo y correctivo.
4	Proyecto de un sistema de alcantarillado sanitario	4.1. Consideraciones generales del proyecto 4.2. Memoria descriptiva 4.3. Memoria de calculo 4.4. Planos ejecutivos 4.5. Presupuesto. 4.6. Diseño y cálculo de un proyecto.
5	Proyecto de un sistema de alcantarillado pluvial	5.1. Estimaciones de caudales 5.2. Determinación de pendientes 5.3. Diseño y calculo hidráulico de colectores pluviales. 5.4. Diseño de alcantarillas transversales y bocas de tormenta. 5.5. Planos ejecutivos.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Descripción de los sistemas de alcantarillado	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Especifica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconoce las características y clasificación de las aguas residuales para decidir acerca de su remoción y disposición Reconoce las características, componentes, y tipos de una red de alcantarillado sanitario o pluvial para aplicarlo al proyecto. Identifica la normatividad vigente para aplicarlo al proyecto <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de organizar y planificar. Comunicación oral y escrita. Habilidades básicas en el manejo de editores de texto y hojas de cálculo. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Trabajo en equipo Habilidades de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar y entregar reporte de investigación documental sobre los componentes de una red de alcantarillado Realizar una investigación documental relativa al diagnóstico situacional de la cobertura del servicio de alcantarillado en su entorno Realizar y entregar reporte de investigación sobre las especificaciones de las diferentes estructuras que integran la red de alcantarillado Investigar en diversas fuentes de información los diferentes sistemas de alcantarillado y presentar reporte. Realizar la Interpretación y análisis de planos topográficos

2. Especificaciones para el proyecto de alcantarillado	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Especifica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce los estudios preliminares y trabajos que se deben efectuar para el desarrollo de un proyecto. • Identifica la aplicabilidad de las normas de proyecto para el diseño hidráulico de alcantarillados • Calcula con base en datos estadísticos la población futura de una localidad para un periodo de tiempo dado y los gastos a utilizar en el proyecto. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas en el manejo de editores de texto y hojas de cálculo. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Trabajo en equipo • Habilidades de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación de campo en la región para obtener los datos de proyecto de una localidad y elaborar el reporte • Calcular la población de proyecto utilizando diferentes métodos • Determinar una tabla de aportaciones de las aguas residuales con base en la dotación de una población dada. • Elaborar una tabla del cálculo de gastos de diseño.. • Trabajar en equipo en la definición de los datos de proyecto.
3. Especificaciones de construcción y operación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Especifica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las especificaciones fundadas y motivadas en la normatividad vigente para aplicar dicho conocimiento en el proyecto. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas en el manejo de editores de texto y hojas de cálculo. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Trabajo en equipo • Habilidades de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una tabla de los materiales de construcción. • Realizar una presentación electrónica para describir el funcionamiento de una red de alcantarillado. • Elaborar un reporte de las especificaciones de construcción de una red de alcantarillado, • Describir mediante una presentación electrónica los procesos de construcción y operación de una red de alcantarillado.
4. Proyecto de un sistema de alcantarillado sanitario	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Especifica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña una red de alcantarillado sanitario para el desarrollo urbano <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener los datos de proyecto de un caso práctico y su aplicación en el diseño de una red de alcantarillado • Revisar planos constructivos de redes de atarjeas • Revisar especificaciones técnicas y elaborar un reporte del diseño y construcción de redes de

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades básicas en el manejo de editores de texto y hojas de cálculo. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Trabajo en equipo • Habilidades de investigación 	<p>alcantarillado sanitario conforme en la normatividad vigente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un proyecto integral de un sistema de alcantarillado.
5. Proyecto de un sistema de alcantarillado pluvial	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora un proyecto ejecutivo de una red de alcantarillado pluvial. para el desarrollo urbano <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas en el manejo de editores de texto y hojas de cálculo. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Trabajo en equipo • Habilidades de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar visitas de obras y realizar un reporte de la construcción de redes de alcantarillado Elaborar una tabla de cálculo de gastos de diseño. • Elaborar un proyecto integral de alcantarillado pluvial.

8. Prácticas

- Realizar visitas de obras a sistemas de alcantarillado en distintas fases de construcción, operación y mantenimiento.
- Elaboración de un proyecto ejecutivo de alcantarillado sanitario.
- Elaboración de un proyecto ejecutivo de drenaje pluvial.

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

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje utilizando:

Representaciones gráficas (Mapas de conceptos, mapas mentales, cuadros sinópticos) se utilizan listas de cotejo.

Examen escrito en todos los temas

Solución de problemarios

Fomentar la autoevaluación y coevaluación.

Proyecto de asignatura

Portafolio de evidencias.

11. Fuentes de información

- Lara G., Jorge Alcantarillado. UNAM, 199
- Lineamientos Técnicos para la elaboración de estudios y proyectos de agua potable y alcantarillado sanitario.
Comisión Nacional del Agua, 1994
- López Alegría Pedro Abastecimiento de agua potable y disposición y eliminación de excretas, I. P. N.
- López Cualla Alfredo. Diseño de acueductos y alcantarillados ALFA-OMEGA.
- Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Datos Básicos.
Comisión Nacional del Agua. Gerencia de Normas Técnicas, 1998,
- Sánchez Araceli. Diseño de redes de alcantarillado. IPN