

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	POTABILIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
Clave de la asignatura:	DIF-1403
SATCA ¹ :	3-2-5
Carrera:	INGENIERÍA CIVIL

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero civil, las herramientas necesarias para seleccionar y diseñar la infraestructura para los sistemas de potabilización y tratamientos de aguas residuales. Así mismo aporta la capacidad para planear y diseñar instalaciones hidráulicas y sanitarias de acuerdo con la normatividad vigente dentro de un marco de desarrollo sustentable.

La asignatura se desarrolla en forma teórica y practica cada uno de los sistemas principales de las instalaciones hidráulicas, de modo que al concluir, el alumno pueda integrar un proyecto completo.

Para integrarla se ha hecho un análisis del campo de la ingeniería civil, identificando los temas relacionados en materia en el campo profesional de este futuro profesionista.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la especialidad de la ingeniería civil.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Intención didáctica

la primera unidad; en la segunda se destina al tratamiento de aguas residuales específicamente.

En la primera unidad (Potabilización) se aborda la importancia y necesidad del efluente para su tratamiento a partir de su captación, filtración primaria, aireación, mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtración final, cloración, calidad del agua, a fin de ir acercando al alumno con los conceptos y terminología propia de un ingeniero civil.

En la segunda unidad (Tratamiento de aguas residuales) se inicia con los conceptos de aguas residuales, condiciones particulares de descarga, Tipos de tratamientos y diseño de los mismos, (Primario, Secundario, Terciario y disposición final).

La idea es abordar los conocimientos topográficos a lo largo de esta unidad, para que de esta manera el estudiante logre su desarrollo de habilidades en situaciones en prácticas de campo.

Ya con esta última unidad el estudiante estará capacitado técnicamente para poder diseñar Plantas de Tratamiento y Potabilización para el bienestar social de diferentes tipos de comunidades.

El enfoque sugerido para esta materia requiere necesariamente prácticas de laboratorio de química y campo, ya que no se puede hacer práctica sin teoría y así promover el desarrollo de habilidades en el estudiante, tales como: creativo, emprendedor, innovador, trabajo en equipo, líder, analítico y que sepa hacer síntesis; por esta razón es muy importante hacer algunas visitas técnicas en diferentes tipos de plantas fuera del plantel, las cuales fortalecerá su carácter y forma de pensar.

En las prácticas sugeridas es conveniente que el catedrático busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos determinen el método, equipo, tiempo y personal a utilizar en las diferentes prácticas a desarrollar en laboratorio y campo. En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el estudiante tenga el primer contacto con los conceptos en el aula con el docente quien explicara estos términos y lo enfocara a una connotación adecuada y será el estudiante quien formalice los conceptos al poder observar, escuchar reflexionar y discutir para que se obtenga el aprendizaje significativo. En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su quehacer futuro y en consecuencia actúe de manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la curiosidad, la investigación la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad y un espíritu de insistencia en cada actividad que desarrolle tanto en campo como en gabinete.

3.- PARTICIPANTES EN EL DISEÑO Y SEGUIMIENTO CURRICULAR DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec.	División de Ingeniería Civil y Academia	Reunión de Academia
Instituto Tecnológico Superior de Acayucan. Mayo 2014.	División de Ingeniería Civil y Academia	Reunión de Academia

4.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencia general de la asignatura

Proporcionar los conocimientos necesarios para desarrollar y aplicar técnicas para la realización y ejecución de proyectos de potabilización de aguas, así como el tratamiento de las aguas residuales de zonas urbanas y rurales

Competencias específicas

Diseñar y calcular las plantas de tratamiento de aguas residuales y potabilización. Desarrollar proyectos de instalaciones hidráulicas y sanitarias, diseñando sus distintos componentes de acuerdo a la normatividad vigente.

Competencias genéricas

Competencias instrumentales

- Capacidad de discernir (trato con personal)
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Capacidad y sentido de Responsabilidad.
- Conocimientos básicos de la carrera
- Comunicación oral y escrita
- Habilidades básicas de manejo de la computadora
- Manejo y uso de equipo topográfico

- Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes de información.

- Solución de problemas
- Toma de decisiones.

Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales

Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Capacidad de aprender y perseverancia.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma y en equipo.

5.- COMPETENCIAS PREVIAS DE OTRAS ASIGNATURAS

Competencias previas

- Conocer la utilidad de las plantas de tratamiento y potabilización.
- Conocer los métodos de calculo hidráulico de líneas de presión y gravedad
- Conocer conceptos básicos de química y física.
- Capacidad de interpretar planos arquitectónicos de plantas potabilizadoras.
- Capacidad de aplicar los conocimientos y aprendizaje para su diseño de cada una de ellas
- Capacidad de Aplicar software relacionado al diseño y cálculos para su distribución.

6.- TEMARIO

Temas		Subtemas
No.	Nombre	
1	Potabilización.	1.1 Fundamentos del tratamiento de agua para consumo humano. 1.2 Procesos de potabilización 1.2.1 Tratamiento físico 1.2.2 Tratamiento químico 1.2.3 Tratamiento físico-químico. 1.2.4 Diseño de tren de tratamiento. 1.3 Proceso funcional de las operaciones y procesos unitarios. 1.3.1 Aereación 1.3.2 Dosificación de productos químicos 1.3.3 Mezclado Rápidos 1.3.4 Floculación 1.3.5 Sedimentación 1.3.6 Filtración 1.3.7 Ablandamiento 1.3.8 Desinfección 1.3.9 Otros controles 1.4 Operación y Mantenimiento de Plantas 1.4.1 Principios de Operación y Mantenimiento 1.4.2 Parámetros de Control 1.4.3 Consideraciones Básicas de los procesos de 1.4.4 Tratamiento de Lodos 1.5 Diseño selección de equipo mecánico. 1.5.1 Diagrama mecánico de flujo. 1.5.2 Diagrama mecánico de tuberías. 1.5.3 Selección e instalación de equipos de bombeo. 1.5.4 Selección e instalación de equipos de proceso. 1.6 Diseño estructural de tanques de almacenamiento.
		2.1 Fundamentos del tratamiento del agua residual Síntesis histórica. 2.1.1 Características de las aguas residuales, aforo, 2.1.2 Legislación nacional en materia de control de la calidad del agua. Normas oficiales mexicanas en 2.1.3 Terminología empleada en el tema de 2.1.4 Descripción general del desarrollo de proyectos de plantas de tratamiento de aguas residuales: 2.1.5 Ingeniería básica e Ingeniería de detalle. 2.2 Tratamiento primario 2.2.1 Rejillas. 2.2.2 Desarenadores. 2.2.3 Medición de caudales. 2.2.4 Tanques de igualación.

2	Tratamiento de Aguas Residuales.	<p>2.2.5 Bombas y estaciones de bombeo para aguas residuales.</p> <p>2.2.6 Sedimentación primaria.</p> <p>2.2.7 Principales actividades de la operación y mantenimiento de los elementos del tratamiento primario.</p> <p>2.3.Tratamiento secundario</p> <p>2.3.1 Metabolismo, crecimiento y utilización del sustrato.</p> <p>2.3.2 Sistemas de cultivo suspendido.</p> <p>2.3.3 Sistemas de cultivo adherido.</p> <p>2.3.4 Sedimentación secundaria.</p> <p>2.3.5 Desinfección de efluentes.</p> <p>2.4 Tratamiento avanzado de agua residual</p> <p>2.4.1. Necesidad de remoción adicional de contaminantes.</p> <p>2.4.2 Remoción de nutrientes.</p> <p>2.4.3 Remoción de sólidos.</p> <p>2.5. Reúso y disposición de agua residual</p> <p>2.5.1 Disposición.</p> <p>2.5.2 Reúso</p> <p>2.6 Tratamiento y disposición de lodos</p> <p>2.6.1 Características de los lodos. Norma oficial mexicana en materia de lodos residuales.</p> <p>2.6.2. Espesamiento.</p> <p>2.7 Digestión.</p> <p>2.8 Disposición.</p> <p>2.9 Operación y mantenimiento del sistema de manejo de lodos.</p>
---	----------------------------------	--

7.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Competencia específica y genéricas	
Competencia específica: El alumno comprenderá la importancia de proveer a la sociedad de agua potable	
Competencia genérica: Capacidad de análisis para el diseño y aplicación del proceso de potabilización mas adecuado.	
Tema	Actividades de aprendizaje
Unidad 1. Potabilización.	<p>A través de un documental conocer la importancia de la potabilización del agua en la vida humana.</p> <p>Identificar y analizar las diferentes tratamientos aplicados al proceso de potabilización.</p> <p>Exposición de conceptos básicos</p> <p>Diseñar propuestas de plantas de potabilización de agua.</p> <p>Construcción de cuadros sinópticos de los conceptos básicos y Visitas a plantas potabilizadoras</p>

Competencia específica y genéricas	
Competencia específica: Conocerá la metodología procedimientos e instrumentos adecuados para el tratamiento de las aguas residuales	
Competencia genérica: Capacidad de análisis para el diseño y aplicación del proceso de tratamiento de aguas residuales mas adecuado.	
Tema	Actividades de aprendizaje
Unidad 2: Tratamiento de aguas residuales.	Exposición de conceptos básicos Visitas a plantas de tratamiento Comprender los principales procedimientos de tratamiento de aguas residuales. Construcción de prototipos Ejemplos de cálculo Diseñar y construir representaciones gráficas plantas de

8. PRÁCTICAS

- 1.- • Reportes de Visitas a Plantas
- 2.- • Construcción de maquetas y prototipos
- 3.- • Solución de problemas de calculo
- 4.- • Dibujar planos de la planta y sus componentes
- 5.- • Exposición de investigaciones

9. PROYECTO INTEGRADOR

Desarrollar un proyecto, donde involucre la hidráulica, química, topografía, abastecimiento de agua, alcantarillado, potabilización de aguas y tratamiento de aguas residuales, para dar solución a una problemática social real, tomando en cuenta los conocimientos de las propiedades del agua, procesos y equipos recomendados, operación y mantenimiento de plantas potabilizadoras, de la conducción y recolección de aguas negras para su tratamiento y reutilización en sistemas de riego o uso doméstico e industrial.

10. EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

La evaluación debe ser continua (teórico-práctico) y formativa, por lo que se debe considerar el desempeño de cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en la Información obtenida durante las investigaciones solicitadas.

- Participación en clase
- Examen teórico de los conceptos
- Realización y exposición de Investigaciones temáticas
- Realización de maquetas de diferentes sistemas
- Visitas a plantas potabilizadoras
- Visitas a plantas de tratamiento de aguas residuales
- Revisión y evaluación de proyectos desarrollados

11. FUENTES DE INFORMACIÓN.

- 1.- Jairo Alberto Romero Rojas. Calidad del Agua. 2ª Ed. México. Editorial Alfaomega
- 2.- Jairo Alberto Romero Rojas. Potabilización del Agua. 3ª Ed. México. Editorial Alfaomega
- 3.- Ron Crites y George Tchobanoglous. Tratamiento de Aguas Residuales en Pequeñas Poblaciones. Ed. Mc.Graw Hill
- 4.- Fair Geyer. Abastecimiento de Aguas y Remoción de Aguas Residuales
- 5.- SAHOP Guía general para la elaboración de proyectos de ingeniería de sistemas de agua potable y alcantarillado.
- 6.- SAHOP Normas de proyectos para obras de alcantarillado sanitario en localidades urbanas de la rep. Mex.
- 7.- Metcalf Eddy Ingeniería Sanitaria, Tratamiento, Evacuación y Reutilización de Aguas Residuales. Ed. Labor, Barcelona, España.
- 8.-
Calidad del Agua. Jairo Alberto Romero Rojas. 2ª Ed. Alfaomega
- 9.- Potabilización del Agua. Jairo Alberto Romero Rojas. 3ª Ed. Alfaomega
- 10.- Tratamiento de Aguas Residuales en Pequeñas Poblaciones. Ron Crites y George Tchobanoglous Ed. Mc.Graw Hill
- 11.-
Fair Geyer Abastecimiento de Aguas y Remoción de Aguas Residuales
- 12.- SAHOP Guía general para la elaboración de proyectos de ingeniería de sistemas de agua potable y alcantarillado.
- 13.- SAHOP Normas de proyectos para obras de alcantarillado sanitario en localidades urbanas de la rep. Mex.
- 14.- Metcalf Eddy Ingeniería Sanitaria, Tratamiento, Evacuación y Reutilización de Aguas Residuales. Ed. Labor, Barcelona, España.