



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Fundamentos de ingeniería para el cuidado del agua
Clave de la asignatura:	GIF - 2608
SATCA¹:	3 – 2 – 5
Carreras:	Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Química, Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
Esta asignatura permite al estudiante comprender e integrar conocimientos sobre Ingeniería Civil, componentes mecánicos y eléctricos presentes en las instalaciones para el cuidado del agua. Contribuye a la formación profesional al desarrollar habilidades para diagnosticar, seleccionar e implementar estos sistemas de forma segura, eficiente y sustentable.

Intención didáctica
Fomentar el aprendizaje activo a través de estudio de casos, simulaciones y prácticas de laboratorio, que permitan al estudiante aplicar los conocimientos teóricos en entornos reales y de forma interdisciplinaria con fundamentos de automatización y control. En el tema 1, el estudiante identificará, analizará y comprenderá los componentes de ingeniería civil que intervienen en uso y cuidado del agua, en el cual se visualizarán elementos de sistemas de almacenamiento de agua, así como elementos de obra civil dedicados al control, la dirección y la vigilancia de las diferentes fuentes de este elemento. En el tema 2, se desglosan temas relacionados con las instalaciones dedicadas al tratamiento para el cuidado del agua, en el que se desarrollará el conocimiento de los diferentes elementos que intervienen para la instalación y tratamiento de agua, así como las normativas nacionales e internacionales aplicables a estos lugares, permitiendo el buen uso y la sustentabilidad del recurso hídrico.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En el tema 3 se abordan temas relacionados con los diversos elementos mecánicos prescindibles en una instalación hidráulica, describiendo cada uno de ellos de tal manera que se pueda visualizar y administrar un buen control dentro de las instalaciones donde se utilice.

En el tema 4, se consideran temas relacionados con los elementos eléctricos, electrónicos y electromecánicos que intervienen en la administración y control en una instalación hidráulica, permitiendo con ello, que el estudiante pueda identificar y visualizar estos equipos, para realizar una administración adecuada del mismo, con base en principios de operación, normas técnicas y criterios de mantenimiento, para asegurar su funcionamiento eficiente.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Toluca 23 de junio al 04 de julio 2025	Alain César González García Aarón Hernael Reyes Muciño Daniel Hernández González Camilo Dotor de Jesús	

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
El estudiante estudiará, observará e identificará los elementos de obra civil, mecánicos y eléctricos que conforman una instalación para el cuidado del agua, mediante la aplicación de principios de funcionamiento, normativas técnicas y herramientas de control automatizado, con un enfoque sustentable y seguro.

5. Competencias previas

- Fundamentos de electricidad y electrónica
- Principios de hidráulica y mecánica de fluidos
- Lectura de planos y diagramas técnicos
- Uso básico de software de simulación



6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Tópicos de Obra Civil	<p>1.1 Sistemas de obra civil para cuidado de agua</p> <p>1.1.1. Sistemas de Cárcamos</p> <p>1.1.2. Plantas de bombeo</p> <p>1.1.3 Redes de distribución de agua</p> <p>1.1.4 Sistemas de riego</p> <p>1.2 Sistemas de obra civil para control y vigilancia de agua residual y pluvial</p> <p>1.2.1 Sistemas de drenaje.</p> <p>1.2.2 Plantas de tratamiento de aguas residuales</p> <p>1.2.3 Reservorios y Embalses</p> <p>1.2.4 Pozos de recolección</p> <p>1.2.5 Pozos de absorción de agua pluvial</p> <p>1.3 Sistemas de protección contra inundaciones.</p>
2	Introducción a las Instalaciones para el cuidado del agua	<p>2.1 Tipos de instalaciones</p> <p>2.1.1 Residuales</p> <p>2.1.2 Potabilizadoras</p> <p>2.1.3 Industriales</p> <p>2.2 Etapas del tratamiento</p> <p>2.1 Pretratamiento</p> <p>2.2 Tratamiento primario, secundario y terciario</p> <p>2.3 Normatividad aplicables a infraestructura</p> <p>2.3.1 NOM's y NMX</p> <p>2.3.2 Estándares internacionales</p>
3	Fundamentos de Componentes Mecánicos Principales	<p>3.1 Clasificación de Bombas</p> <p>3.1.1 Centrífugas</p> <p>3.1.2 de tornillo</p> <p>3.1.3 de diafragma</p> <p>3.2 Clasificación de Válvulas hidráulicas</p> <p>3.2.1 Válvulas Check</p> <p>3.2.2 Válvulas mariposa</p> <p>3.2.3 Compuertas</p> <p>3.2.4 Solenoide</p>

		<p>3.3 Tuberías y conexiones</p> <p>3.3.1 PVC</p> <p>3.3.2 Acero inoxidable</p> <p>3.3.3 HDPE</p> <p>3.4 Agitadores, cribas, sedimentadores</p> <p>3.5 Sistemas de aireación</p>
4	Elementos de Componentes e integración de Sistemas Eléctricos y de Control	<p>4.1 Motores eléctricos y arrancadores (DOL, estrella-triángulo, variadores)</p> <p>4.2 Paneles de control, tableros y contactores</p> <p>4.3 Instrumentación (caudalímetros, sensores de nivel, presión, pH, conductividad)</p> <p>4.4 PLC's y sistemas SCADA en equipos e instalaciones</p> <p>4.5 Integración de equipos</p> <p>4.5.1 Diagramas unifilares y de flujo de procesos</p> <p>4.5.2 Selección de equipos según capacidad de la instalación</p> <p>4.5.3 Instalación y puesta en marcha</p> <p>4.6 Mantenimiento predictivo y correctivo a equipos</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Tema: Tópicos de Obra Civil	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Comprender el funcionamiento general y la clasificación de las instalaciones del cuidado del agua y su impacto ambiental.</p> <p>Genérica(s):</p> <p>Aplica pensamiento crítico para identificar las etapas del tratamiento de agua y su importancia ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realiza una investigación documental (libros, revistas, artículos, documentales, películas, etc.) de los sistemas de obra civil para el cuidado del agua. Investigar sobre la naturaleza de los sistemas para el control y vigilancia de agua residuales y pluviales. Expone los diferentes elementos y alternativas para la protección de contra inundaciones.



2 Tema: Introducción a las Instalaciones para el cuidado del agua	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Comprende el funcionamiento y clasificación de las instalaciones para el cuidado del agua para identificar sus componentes principales y su impacto ambiental. Analiza los tipos, etapas y normativas de las plantas de tratamiento de agua, con base en criterios técnicos y ambientales.</p> <p>Genérica(s): Aplica pensamiento crítico para identificar las etapas del tratamiento de agua y su importancia ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Investiga sobre los tipos de instalaciones: residuales, potabilizadoras, industriales, utilizando mapas conceptuales de procesos de tratamiento de agua y un cuadro comparativo de tipos de instalaciones.- Realiza esquemas donde se ilustren las fases del tratamiento de agua: físico, químico, biológico- Elabora Mapa conceptual del proceso de tratamiento del agua.- Investiga y realiza presentación sobre las Normas y reglamentos: NOM-001, NOM-003, ISO 14001, de manera documental, así como las normativas nacionales e internacionales aplicables.- Desarrolla un ensayo sobre impacto ambiental y debate sobre impacto ambiental del agua residual no tratada

3. Tema: Fundamentos de Componentes Mecánicos Principales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica y selecciona los elementos mecánicos necesarios para transportar, filtrar y tratar el agua.</p> <p>Genérica(s): Interpreta esquemas técnicos y selecciona equipos en función de requerimientos hidráulicos.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Investiga sobre los diferentes elementos que intervienen en una instalación hidráulica, considerando datos como la selección, instalación y operación- Elabora un reporte técnico de selección de equipo.- Desarrolla e identifica simbología aplicable a una instalación hidráulica- Identifica los diseños y esquemas mecánicos con simbología industrial y un dibujo técnico de un sistema mecánico



	- Realiza visita técnica virtual o presencial a planta tratadora
--	--

4. Tema: Elementos de Componentes e integración de Sistemas Eléctricos y de Control	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s) Conoce e interpreta dispositivos eléctricos y de control automatizado en la operación de una instalación para el cuidado del agua.</p> <p>Interpreta sistemas eléctricos de alimentación y control en una planta tratadora mediante dispositivos de protección y automatización.</p> <p>Genérica(s): Utiliza herramientas tecnológicas para la automatización y control de procesos. Propone soluciones técnicas considerando eficiencia energética y seguridad</p>	<ul style="list-style-type: none">- Investiga sobre los diferentes elementos eléctricos como motores,- Identifica elementos de arranque, protección y control, con diagramas de conexión de motor con sensor en Tableros de control y contactores- Elabora un mapa de identificación de diferentes sensores tales como de nivel, flujo, presión, pH, haciendo- Identifica los esquemas de programación de PLC's y sistemas SCADA- Desarrolla una programación básica de PLC en simulador- Aplica cálculos básicos para determinar variables de consumo y protección eléctrica- Expone los protocolos de mantenimiento, utilizando un manual de operación y mantenimiento aplicables en una instalación hidráulica

8. Práctica(s)

Análisis de un caso real de planta tratadora y evaluación de sus etapas operativas.
Montaje y prueba de una línea mecánica simplificada con bomba y válvulas.
Simulación de un sistema automatizado de bombeo usando sensores y PLC.
Simulación o implementación de sistema completo en laboratorio o maqueta técnica.
Construcción de maqueta o simulación funcional del sistema propuesto.



9. Proyecto de asignatura

Diseño conceptual de una instalación pequeña (residencial o escolar), Obra civil, Justificación de los elementos mecánicos y eléctricos seleccionados, Análisis de costos y viabilidad técnica.

Diseño integral de una planta tratadora de agua a pequeña escala, considerando requerimientos reales, normatividad mexicana, eficiencia energética y seguridad. El proyecto incluirá planos, simulaciones, fichas técnicas, análisis de costos y propuesta de mantenimiento. Se presentará en equipo mediante informe técnico, exposición oral y maqueta o simulación funcional.

Entregables

Elaboración de memoria técnica

Análisis económico y normativo del proyecto

Exposición oral y retroalimentación

10. Evaluación por competencias

Criterio	Porcentaje
Exámenes teóricos	20%
Prácticas técnicas	20%
Participación y productos parciales	20%
Proyecto integrador	40%

11. Fuentes de información

Metcalf & Eddy. (2014). Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery (5th ed.). McGraw-Hill.

Cengel, Y. A., & Boles, M. A. (2020). Termodinámica (8.^a ed.). McGraw-Hill.

Dorf, R. C., & Svoboda, J. A. (2018). Circuitos eléctricos (10.^a ed.). Cengage Learning.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). (2020). Normativas y tecnologías de tratamiento de aguas residuales en México.