

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CHIHUAHUA**



**UNIDAD ACADÉMICA:
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ANALÍTICO DE
LA UNIDAD DE
APRENDIZAJE:**

**TRATAMIENTO DE AGUA
PARA CONSUMO HUMANO**

DES:	Ingeniería
Programa académico	Ingeniería civil.
Tipo de materia (Obli/Opta):	Optativa
Clave de la materia:	OPCV31
Semestre:	Noveno
Área en plan de estudios:	Específica
Total de horas por semana:	4
<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	3
<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
<i>Prácticas:</i>	0
<i>Trabajo extra-clase:</i>	1
Créditos Totales:	4
Total de horas semestre (x sem):	64
Fecha de actualización:	Octubre 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	LCV704 LABORATORIO DE INGENIERÍA SANITARIA

DESCRIPCIÓN:

En la actualidad, a raíz de la diversificación de las actividades antropogénicas y/o la necesidad extraer el recurso de fuentes a mayores profundidades o expuestas a contaminantes poco frecuentes en otros tiempos, las fuentes de agua para consumo humano pueden requerir la aplicación de procesos de depuración que van más allá de la potabilización convencional por lo que el Ingeniero Civil deberá reconocer la posibilidad de modificación de proyectos de abasto de agua potable cuando las condiciones de calidad del agua así lo requieran.

COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:

BÁSICAS.

B3. RESPONSABILIDAD SOCIAL Asume con responsabilidad y liderazgo social los problemas más sensibles de las comunidades cercanas ante su propio contexto, con el propósito de contribuir a la conformación de una sociedad más justa, libre, incluyente y pacífica, así como al desarrollo sostenible y al cuidado del medio ambiente, en el ámbito local, regional y nacional; y a la preservación, enriquecimiento y difusión de los bienes y valores de las diversas culturas y con la internacionalización solidaria.

B5. Innovación y Emprendimiento Social. Construye de forma colaborativa con actores académicos y no académicos, proyectos innovadores de emprendimiento social considerando los avances científicos y tecnológicos para la transformación de la sociedad; mediante la habilitación de redes y comunidades de práctica que posibiliten el diálogo abierto, la pluralidad epistémica, la participación, la realimentación y, la construcción de conocimiento, con valores de solidaridad, justicia, equidad, sostenibilidad, interculturalidad, democracia y derechos humanos.

ESPECIFICAS.

E3. SOSTENIBILIDAD, AGUA Y MEDIO AMBIENTE. Aplica procedimientos, técnicas y herramientas matemáticas para evaluar los recursos hídricos disponibles en cuencas y acuíferos, planificar su aprovechamiento, así como prevenir, controlar y mitigar los impactos de las obras de ingeniería civil en el medio ambiente, empleando criterios de sostenibilidad.

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS
<p>B3,2 Analiza la interacción entre la naturaleza y la sociedad, para garantizar la preservación del entorno natural y promover estilos de vida sostenible.</p> <p>E3 D7 Evalúa las características del agua de las fuentes de abastecimiento, así como el agua residual municipal en cuanto los contaminantes que contiene y</p>	<p>1. Introducción</p> <p>1.1 Tipos de aguas</p> <p>1.1.1. Naturales</p> <p>1.1.2. Potable</p> <p>1.1.3. No potable</p> <p>1.2 Antecedentes del tratamiento de agua para consumo humano.</p> <p>1.3 Muestreo y análisis</p> <p>1.4 Normatividad aplicable</p> <p>1.4.1. Federal</p> <p>1.4.2. Estatal</p> <p>1.4.3. Local</p> <p>1.5 Sanciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica, clasifica y explica los parámetros que definen los diferentes tipos de aguas. • Comprende la importancia de la correcta selección y aplicación de las técnicas de muestreo • Reconoce y comprende el marco normativo vigente para la calidad del agua. 	<p>Exposición de los temas mediante presentación en computadora y con cañón proyector</p>	<p>Tareas por escrito.</p>

<p>elige los procesos y tecnologías para su remoción (potabilización para consumo humano y tratamiento de aguas servidas), con el objeto de eliminar tanto los riesgos en la salud y los problemas ambientales, por su disposición en cuerpos receptores.</p>				
<p>E3 D7 Evalúa las características del agua de las fuentes de abastecimiento, así como el agua residual municipal en cuanto los contaminantes que contiene y elige los procesos y tecnologías para su remoción (potabilización para consumo humano y tratamiento de aguas servidas), con el objeto de eliminar tanto los riesgos en la salud y los</p>	<p>2. Calidad del Agua 2.1. Características físicas 2.2. Características químicas 2.3. Características biológicas 2.4. Características radiológicas 2.5. Criterios para selección de una fuente de agua cruda 2.5.1 Índices de calidad del agua 2.6. Enfermedades de origen hídrico 2.7. Contaminantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El alumno reconoce los parámetros de calidad del agua, y explica su origen e impactos en la salud según lo establece la normatividad vigente. • El alumno clasifica la calidad de las aguas con los resultados obtenidos, con base en la legislación vigente. 	<p>Se solicita la participación del alumno a través de opinión, cuestionamiento directo y/o exposición individual o de equipo en cada tema.</p>	<p>Tareas por escrito.</p>

<p>problemas ambientales, por su disposición en cuerpos receptores</p>				
<p>E3 D7 Evalúa las características del agua de las fuentes de abastecimiento, así como el agua residual municipal en cuanto los contaminantes que contiene y elige los procesos y tecnologías para su remoción (potabilización para consumo humano y tratamiento de aguas servidas), con el objeto de eliminar tanto los riesgos en la salud y los problemas ambientales, por su disposición en cuerpos receptores</p>	<p>3. Procesos Unitarios 3.1 Generalidades 3.2 Principales operaciones unitarias 3.2.1. Transferencia de sólidos 3.2.2. Transferencia de iones 3.2.3. Transferencia de gases 3.2.4. Transferencia molecular 3.2.5. Otros</p>	<ul style="list-style-type: none"> El alumno identifica el marco teórico para la remoción de componentes ajenos al agua potable y la necesidad de remoción de cada uno de ellos 		<p>Examen escrito (Objeto I, II y III). Reporte de visita.</p>
<p>E3 D7 Evalúa las características del agua de las fuentes de abastecimiento, así como el agua residual municipal en cuanto los contaminantes que contiene y</p>	<p>4. Procesos de potabilización convencional 4.1 Coagulación 4.2 Mezcla rápida 4.3 Floculación 4.3 Sedimentación 4.4 Flotación 4.5 Filtración.</p>	<ul style="list-style-type: none"> El alumno reconoce los parámetros de origen biológico que condicionan la calidad de las aguas, así como su origen, impacto y métodos de análisis, de acuerdo a la 		

<p>elige los procesos y tecnologías para su remoción (potabilización para consumo humano y tratamiento de aguas servidas), con el objeto de eliminar tanto los riesgos en la salud y los problemas ambientales, por su disposición en cuerpos receptores</p>		<p>normatividad vigente.</p>		
<p>E3 D7 Evalúa las características del agua de las fuentes de abastecimiento, así como el agua residual municipal en cuanto los contaminantes que contiene y elige los procesos y tecnologías para su remoción (potabilización para consumo humano y tratamiento de aguas servidas), con el objeto de eliminar tanto los riesgos en la salud y los problemas ambientales, por su disposición en cuerpos receptores</p>	<p>5. Desinfección. 5.1. Introducción 5.2. Utilidad de la desinfección 5.3. Unidades de desinfección 5.3.1. Tipos de desinfección 5.4. Cloración 5.5. Otros agentes químicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identifica y clasifica las fuentes e indicadores de la contaminación microbiana y orgánica, así como su impacto en la calidad de las aguas. 		<p>Entrega digital de los temas expuestos Examen escrito (Objetos III, IV y V).</p>

<p>E3 D7 Evalúa las características del agua de las fuentes de abastecimiento, así como el agua residual municipal en cuanto los contaminantes que contiene y elige los procesos y tecnologías para su remoción (potabilización para consumo humano y tratamiento de aguas servidas), con el objeto de eliminar tanto los riesgos en la salud y los problemas ambientales, por su disposición en cuerpos receptores</p>	<p>6. Tratamiento de aguas especiales 6.1. Intercambio iónico 6.2. Osmosis inversa 6.3. Ultrafiltración 6.4. Electrodiálisis 6.5. Oxígeno puro 6.6. Ozonización 6.7. Otros</p>	<ul style="list-style-type: none"> El alumno identifica, reconoce y aplica el marco teórico para la depuración de agua para consumo humano para cada tipo de contaminante descrito. 		
<p>B5.5 Participa en proyectos innovadores de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible.</p> <p>E3 D7 Evalúa las características del agua de las fuentes de abastecimiento, así como el agua residual municipal en cuanto los contaminantes que contiene y elige los</p>	<p>7. Diseño de Sistemas de Tratamiento de aguas para consumo humano 7.1 Tipos de plantas potabilizadoras 7.2 Clasificación por tipo de tecnología utilizada 7.3 Selección de procesos 7.4 Estudio de caso</p>	<ul style="list-style-type: none"> El alumno es capaz de planear y diseñar los procesos unitarios y integrales para la remoción de los contaminantes no convencionales. 		<p>Examen escrito Trabajo por escrito de un caso práctico. Conclusiones</p>

procesos y tecnologías para su remoción (potabilización para consumo humano y tratamiento de aguas servidas), con el objeto de eliminar tanto los riesgos en la salud y los problemas ambientales, por su disposición en cuerpos receptores				
---	--	--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Purificación de aguas y tratamiento y remoción de aguas residuales. Gordon Fair John Geyer y Daniel Okun. Volumen II. Editorial Limusa. 1979. ISBN 968-18-0167-9. 2. Tratamiento de aguas para consumo humano. OPS-CEPIS/04-109. Tomo I. Lima Perú. 1994 3. Ingeniería sanitaria. Tratamiento evacuación y reutilización de aguas residuales. METCALF & EDDY 2ª. Edición Edit. Labor S.A. 4. Evaluación de tecnologías alternativas tanto para el tratamiento y desinfección del agua de consumo, Informe final para Fundación México Estados Unidos para la Ciencia, A. C.. González Herrera A., Figueroa Brito R, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México 1999. 5. Tecnologías de tratamiento y desinfección de agua para uso y consumo humano. Arturo González H., Alejandra Martín D., Rosario Figueroa. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 6. MODIFICACION a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el 	<p>3 exámenes parciales</p> <p>Tareas y participaciones en clase</p> <p>Reporte individual de visitas a laboratorios</p> <p>Proyecto Final</p>

