



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I.- Datos de identificación de la unidad de aprendizaje

<b>Unidad académica:</b>	Escuela Superior de ingeniería y Arquitectura, Unidad Zacatenco									
<b>Programa académico:</b>	Maestría en ingeniería Civil									
	Doctorado		X	Orientación profesional						
X	Maestría			Orientado a la investigación						
	Especialidad			Con la industria						
				Especialidad médica						
<b>Nombre de unidad de aprendizaje:</b>	Sesión de colegio donde se propuso:	2da Junta Ordinaria de Colegio 2023			Fecha de propuesta:	24 de febrero 2023				
<b>Calidad del agua</b>										
	Clave de la unidad de aprendizaje:				Créditos:	5	REP 2017			
	Semanas del semestre	18	Horas a la semana:		4	Horas totales:		72		
<b>Tipo de unidad de aprendizaje:</b>	Obligatoria:	x	Optativa:			Observaciones:				
	Semestre:									
	Teórica (%):	100 %	Práctica (%):			Teórico-prácticas (%):				
<b>Área del conocimiento:</b>	Ingeniería y Ciencias Fisicomatemáticas	x	Ciencias Sociales y Administrativas			Ciencias Médico Biológicas		Interdisciplinario		
<b>Modalidad no escolarizada:</b>	No escolarizada		Nombre de la Plataforma:							
	Mixta		Presencial (%):				En plataforma (%):			
<b>Horas establecidas en el programa de estudios:</b>	Presenciales (si procede) (horas x semana)					En plataforma (horas x semana):				



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

#### I. Aprendizajes que el estudiante deberá demostrar al finalizar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
Conocer todos los parámetros a medir en las aguas para uso potable, así como la degradación de la calidad después de su uso, las medidas para sanearla y utilizarla.	El alumno propondrá las medidas preventivas y correctivas a aplicarse en todos los tipos de agua, ya sean potables, residuales, superficiales y subterráneas, previa evaluación de sus características físicas, químicas y biológicas, para garantizar el suministro del agua segura en la cantidad que la sociedad lo requiere.	Positivas ante el entorno Respeto Tolerancia. Ética. Responsabilidad científica. Superación profesional. Criterio. Compromiso social.

#### Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

Siendo el agua uno de los elementos prioritarios para la vida y el desarrollo de las comunidades, es de vital importancia mantener este recurso natural en condiciones adecuadas para satisfacer las necesidades del hombre. El conocimiento de sus características nos indicará el grado de calidad del agua y los usos que se puedan dar, así como también nos ayudarán a prevenir y controlar la contaminación de origen antropogénico y natural para la utilización racional de ésta.

El Ingeniero Civil especializado que posee un grado académico, como parte de la sociedad, colabora en el mejoramiento de la forma de vida a través de las obras de saneamiento eliminando y controlando los problemas relacionados con el agua para un mejor desarrollo personal y colectivo del género humano.

#### II. Proximidad formativa

Áreas multi, inter y transdisciplinarias	Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento	Sectores sociales
Asignatura relacionada con diversos campos de la ciencia, principalmente con formación académica como: ingeniería Ambiental. ingeniería Química ingeniería Bioquímica ingeniería en Agronomía Sustentabilidad... entre otras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación y degradación ambiental: aire, agua y suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Servicio pública como hospitales, edificios gubernamentales.</li> <li>Organismos públicos federales o estatales como CONAGUA, IMTA, IMP.</li> <li>Industria privada que emplee grandes cantidades de agua para sus procesos como la industria alimentaria.</li> </ul>
Estrategia de asociación:		



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Motiva a los alumnos a realizar estancias de investigación, colaboración académica, visitas entre otros, con diversos sectores que se relacionen con la asignatura para enriquecer y complementar el conocimiento adquirido de forma teórica.

#### III Metodología de enseñanza – aprendizaje

Descripción

Evidencias como proceso de aprendizaje	Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum)	Ponderación

#### IV. Descripción de la participación esperada en el estudiante

Receptiva	Resolutiva	Autónoma	Estratégica
-----------	------------	----------	-------------



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

--	--	--	--

#### Contenido temático

##### **1. Aspectos generales del agua**

- 1.1. Características específicas del agua como compuesto único.
- 1.2. El agua y sus diferentes usos.
- 1.3. Auto depuración del agua
- 1.4. Preparación de soluciones estándar. Molaridad, Normalidad, Molalidad, %v/v, %w/v %w/w, ppm.
- 1.5. Muestreo del agua. Técnicas de muestreo, cadena de custodia y llenado de formatos.
- 1.6. Fundamentación de los métodos de análisis de agua.

##### **2. Características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua para uso municipal**

- 2.1. Normas de calidad para agua potable. Físicas. Químicas. Bacteriológicas
- 2.2. Características físicas del agua.
  - 2.2.1. Temperatura.
  - 2.2.2. Olor.
  - 2.2.3. Color.
  - 2.2.4. Turbiedad
  - 2.2.5. Características químicas del agua.
  - 2.2.6. PH.
  - 2.2.7. Acidez.
  - 2.2.8. Alcalinidad.
  - 2.2.9. Dureza.
  - 2.2.10. Cloruros.
  - 2.2.11. Oxígeno disuelto.



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

- 2.2.12. Hierro y manganeso.
- 2.2.13. Sólidos.
- 2.2.14. Sulfatos.
- 2.2.15. Fluoruros.
- 2.2.16. Cloro residual
- 2.2.17. Compuestos orgánicos.
- 2.3. Enfermedades por agua contaminada.
- 2.4. Índices de calidad bacteriológica.
- 2.4.1. Número más probable y cuenta estándar.

### 3. Características fisicoquímicas y biológicas de las aguas residuales

- 3.1. Normatividades para parámetros de calidad después del tratamiento de aguas residuales.
- 3.2. Origen de las aguas residuales. Contaminantes predominantes dependiendo su origen
- 3.3. Medición de la contaminación de las aguas.
  - 3.3.1. Demanda bioquímica de oxígeno.
  - 3.3.2. Demanda química de oxígeno.
  - 3.3.3. Grasas, aceites.
  - 3.3.4. Detergentes.
  - 3.3.5. Nitrógeno en todas sus formas.
  - 3.3.6. Metales pesados
  - 3.3.7. Sustancias tóxicas.
- 3.4. índice de calidad del agua (ICA)
  - 3.4.1. Cálculo del ICA para aguas residuales y aguas no residuales

### 4. Tratamiento del agua.

- 4.1. Operaciones unitarias involucradas en el tratamiento del agua
  - 4.1.1. Sedimentación
  - 4.1.2. Coagulación-floculación.
  - 4.1.3. Filtración
    - 4.1.3.1. Adsorción y desorción
  - 4.1.4. Evaporación
  - 4.1.5. Flotación
  - 4.1.6. Destilación
  - 4.1.7. Desinfección
- 4.2. Tecnologías empleadas en el tratamiento del agua
  - 4.2.1. Intercambio iónico
  - 4.2.2. Osmosis inversa
  - 4.2.3. Electrocoagulación
  - 4.2.4. Ozonización



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

4.2.5. Lámparas UV 4.3. Fundamentos de potabilización del agua y parámetros de diseño. 4.4. Fundamentos de tratamiento de aguas residuales y parámetros de diseño. 4.5. Fundamentos de desalinización del agua.
--

#### V. Secuencia programática

No.	Te m a	Objetivo de aprendizaje / competencia específica	Tiempo/Horas/Semanas	
Actividad(es):	No. Nombre de la actividad: Descripción de la actividad:		Tipo de interacción(es):	
			Referencias (s):	
Evidencia(s):				

**Tipo de interacción:** ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.

*Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática*

#### VI. Habilitadores tecnológicos

Disposiciones	Especificaciones / descripción de efectos
Conectividad	
Habilidades digitales	
Interoperabilidad	
Datos abiertos	
<i>Big Data</i>	
<i>Machine Learning</i>	
Simulación	
Realidad aumentada	
Otro...	



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

#### VII. Referencias

Conferencias magistrales

1. Coagulantes Naturales
2. Microbiología del agua
3. Potabilización del agua

Notas complementarias

<a href="https://www.youtube.com/watch?v=TtKrdia88Eg">https://www.youtube.com/watch?v=TtKrdia88Eg</a>
<a href="https://www.youtube.com/watch?v=PEWR2SffDIE">https://www.youtube.com/watch?v=PEWR2SffDIE</a>
<a href="https://www.youtube.com/watch?v=rHe_j2U7U_g">https://www.youtube.com/watch?v=rHe_j2U7U_g</a>

Documentales / electrónicas

4. James R. Mihelcic y Julie Beth Zimmerman, ingeniería ambiental fundamentos sustentabilidad diseño, 1ra edición, Alfa Omega, 696 paginas
5. Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAT, NOM 001E COL 1996, NOM 002 ECOL 1996, NOM, NOM 003 ECOL 1997, México. 72 págs.
6. Javier Arellano Díaz, ingeniería Ambiental, 1ra edición, 182 páginas.
7. Secretaría de Salud, NOM 127 SSA 1994, México, 9 páginas.
8. Chang. Raymond, Química, 13ª edición (2020), McGraw-Hill, 1020 páginas.

#### VIII. Créditos y responsabilas

Responsabilidad	Nombre completo	Clave de nombramiento /No. de empleado
Coordinador (Autor)	Dra. Everth Jimena Leal Castañeda	15108-EA-21/150041
Participante (Coautor)	Dr. Jorge Meléndez Estrada	16571-EG-22
Asesor didáctico / Diseñador Instruccional		
Tecnólogo educativo / Comunicólogo		
Corrector de estilo		
Programador multimedia / Diseñador gráfico		
Otro...		



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

VERIFICACIÓN GENERAL DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA	REVISIÓN DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA (VIABILIDAD)
<p>Por la División de Operación y Promoción al Posgrado de la SIP</p> <p>Nombre _____</p> <p>FIRMA _____</p>	<p>Por la Subdirección de Diseño y Desarrollo de la DEV</p> <p>Nombre _____</p> <p>FIRMA _____</p>
VERIFICACIÓN PARA SU PUESTA EN OPERACIÓN	REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA PARA LA MODALIDAD
<p>Por la Dirección de Posgrado</p> <p>Nombre _____</p> <p>FIRMA _____</p> <p>SELLO DE VALIDACIÓN</p>	<p>Por la Dirección para la Educación Virtual</p> <p>Nombre _____</p> <p>FIRMA _____</p>