



### 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>Sesión de colegio donde se propuso:</b>	2da Junta Ordinaria de Colegio 2023			<b>Fecha de propuesta:</b>	24 de febrero de 2023					
<b>Nombre de unidad de aprendizaje:</b>	<b>Hidrología Subterránea</b>									
<b>Clave de la unidad de aprendizaje:</b>				<b>Créditos:</b>	5		REP 2017			
<b>Semanas del semestre</b>	18		<b>Horas a la semana:</b>	4		<b>Horas totales:</b>	72			
<b>Tipo de unidad de aprendizaje:</b>	Obligatoria:		Optativa:	X		<b>Observaciones:</b>				
<b>Semestre:</b>	2°									
<b>Teórica (%):</b>	100%		<b>Práctica (%):</b>			<b>Teórico-prácticas (%):</b>				
<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		<b>Nombre de la Plataforma:</b>							
<b>Horas establecidas en el programa de estudios:</b>	Mixta		<b>Presencial (%):</b>			<b>En plataforma (%):</b>				
	Presenciales (si procede) (horas x semana)					<b>En plataforma (horas x semana):</b>				



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

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

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para conocer el origen del agua subterránea, así como su movimiento y características físicas, químicas y biológicas. Asimismo, las formas en que se presenta en el subsuelo, su difusión y movimiento, régimen y almacenamiento, así como la interacción con los suelos y rocas, su estado físico y las condiciones que determinan las medidas de su aprovechamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la hidrología subterránea, para el estudio y caracterización de los sistemas acuíferos para su análisis y aprovechamiento tanto en lo que se refiere a la cantidad y calidad de agua subterránea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno desarrollará una actitud más participativa y creativa en los diferentes estudios de hidrología subterránea que se analicen o desarrollen en el curso.</li> </ul>

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

Describir e integrar los conocimientos de Hidrología Subterránea para el manejo de acuíferos, tanto en lo que se refiere a la cantidad y calidad del agua subterránea. Así como, conocer, análisis y evaluar los sistemas acuíferos a través del estudio de las obras hidráulicas que en los sistemas acuíferos se construyen para su explotación.

#### II. Proximidad formativa

Áreas multi, inter y transdisciplinarias

Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento

Sectores sociales



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

<ul style="list-style-type: none"><li>• Área multidisciplinaria, pues se relaciona esta disciplina con hidrología superficial, obras hidráulicas y manejo de cuencas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aprovechamiento sustentable de los recursos hidráulicos continentales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• A la población en general (ciudades, poblados y medio rural) y se puede aplicar también en el medio industrial y de producción de energía eléctrica.</li></ul>
<p>Estrategia de asociación: Estrategia de asociación: en la solución de diferentes problemas hidrológicos e hidráulicos, tales como explotación de acuíferos, diseño y construcción de pozos profundos de explotación de agua subterráneas, evaluación de contaminación de acuíferos y sus potenciales soluciones, etc. El alumno a través de su tesis lo realiza, vinculándose con dependencias municipales, estatales o federales en diferentes sitios del país, interesados en la solución de dichos problemas hidráulicos subterráneos.</p>		

### III Metodología de enseñanza – aprendizaje

Descripción

Evidencias como proceso de aprendizaje

Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum)	Ponderación



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

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

Receptiva	Resolutiva	Autónoma	Estratégica

#### Contenido temático

<ul style="list-style-type: none"><li>1. Introducción al estudio de la Hidrología Subterránea.<ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Acuíferos y agua subterránea.</li><li>1.2. Agua subterránea y el ciclo de las rocas.</li><li>1.3. Ciclo hidrológico.</li><li>1.4. Usos consultivos del agua subterránea.</li></ul></li><li>2. Acuíferos.<ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Tipos de acuíferos.</li><li>2.2. Recarga y descarga de acuíferos.</li><li>2.3. Acuíferos confinados y no confinados.</li><li>2.4. Propiedades físicas de los acuíferos.</li></ul></li><li>3.- Pozos de Monitoreo.<ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Descripción de muestras de suelos y rocas.</li><li>3.2. Métodos de perforación</li><li>3.3. Construcción de pozos profundos.</li></ul></li></ul>
--



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

<p>3.3. Medición de aguas subterráneas. 3.4. Programas de monitoreo.</p> <p>4.- Flujo de Agua Subterránea. 4.1. Ley de Darcy. 4.2. Conductividad hidráulica y permeabilidad de los materiales geológico. 4.3. Flujo subterráneo en materiales geológicos. 4.4. Flujo en rocas fracturadas 4.5. Flujo en la zona no saturada. 4.6. Solución de problemas relacionados con el tema y primer Examen parcial.</p> <p>5.- Hidráulica de Pozos y Pruebas de Bombeo. 5.1. Conos de depresión. 5.2. Flujo estacionario en pozos. 5.3. Flujo transitorio en pozos. 5.4. Pruebas de bombeo. 5.5. Solución de problemas prácticos relacionados con el tema.</p> <p>6.- Extracción de agua subterránea. 6.1. Pozos verticales. 6.2. Pozos horizontales. 6.3. Galerías de infiltración y drenes. 6.4. Protección de zonas de recursos de agua subterránea. 6.5. Examen final.</p>
--

#### V. Secuencia programática

No.	Tema	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

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

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



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

#### 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...	

#### VII. Referencias

##### Conferencias magistrales

1.
2.
3.

##### Notas complementarias


##### Documentales / electrónicas

4.	Neven, K. 2007. Hydrogeology and Groundwater Modeling. CRC Press, Second Edition. New York. 807 p.
5.	Domenico, P.A. and Franklin, W.S. 1997. Physical and Chemical Hydrogeology. John Wiley & Sons, Inc. Second Edition. New York. 506 p.
6.	Hudak, P. F. 2004. Principles of Hydrogeology. CRC Press, Third Edition. New York. 210 p
7.	Freeze, R. A. and John A.Ch. 1979. Groundwater. Prentice-Hall. Inc., Englewood Cliffs, N.J. 604 p.
8.	LaMoreaux, P.E. 2009. Environmental Hydrogeology. CRC Press, Second Edition. . New York. 373 p.



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

9. Gambolati, G. and G. Verri. 1995. Springer – Verlag. New York. 288 p.
10. Butler, J. J. 1997. The Desing, Performance, and Analisys of Slug Tests. Lewis Publishers, New York. 252 p.

#### VIII. Créditos y responsabilas

Responsabilidad	Nombre completo	Clave de nombramiento /No. de empleado
Coordinador (Autor)	Dr. Héctor Jaime Mora López	16899-EE-2022
Participante (Coautor)		
Asesor didáctico / Diseñador Instruccional		
Tecnólogo educativo / Comunicólogo		
Corrector de estilo		
Programador multimedia / Diseñador gráfico		
Otro...		

#### VERIFICACIÓN GENERAL DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA

#### REVISIÓN DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA (VIABILIDAD)

Por la División de Operación y Promoción al Posgrado de la SIP  Nombre _____  FIRMA _____	Por la Subdirección de Diseño y Desarrollo de la DEV  Nombre _____  FIRMA _____
---	---



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

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>