



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**PROGRAMA DE POSGRADO**  
**POSGRADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA**  
 Programa de actividad académica



<b>Denominación:</b> MODELACIÓN MATEMÁTICA DE AGUAS SUBTERRANEAS				
<b>Clave:</b>	<b>Semestre(s):</b> 3	<b>Campo de Conocimiento:</b> Ciencias Ambientales y Riesgo, Ciencias Atmosféricas, Espaciales y Planetarias Exploración, Aguas Subterráneas, Modelación y Percepción Remota, Geofísica de la Tierra Sólida, Geología.		<b>No. Créditos:</b> 8
<b>Carácter:</b> Obligatoria de Elección		<b>Horas</b>		<b>Horas por semana</b>
<b>Tipo:</b> Teórico-Práctica		<b>Teoría:</b> 2	<b>Práctica:</b> 2	<b>Horas al Semestre</b>
<b>Modalidad:</b> Curso		<b>Duración del programa:</b> Semestral		

<b>Seriación:</b> Sin Seriación ( ) Obligatoria ( ) Indicativa ( x )
<b>Actividad académica antecedente:</b> Teoría del Flujo Subterráneo.
<b>Actividad académica subsecuente:</b> Ninguna
<b>Objetivo general:</b> Revisar los fundamentos teóricos para a la formulación de modelos matemáticos de sistemas Físicos de aguas subterráneas,
<b>Objetivos específicos:</b>

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Transporte de solutos en la zona no saturada	10	10
2	Ecuaciones Principales del flujo en acuíferos	10	10
3	Ecuaciones que gobiernan diversos sistemas subterráneos	12	12
Total de horas:		32	32
Suma total de horas:		64	

**Contenido Temático**

Unidad	Tema y Subtemas
1	<b>1. Transporte de solutos en la zona no saturada</b> 1.4. Transporte de solutos en medios porosos 3.2 Caracterización de la concentración de solutos en el suelo 3.3. Estudio del transporte de solutos en columnas de suelo
2	<b>2. Ecuaciones Principales del flujo en acuíferos:</b> 2.1. Generalización de la ley de Darcy 2.2. Ecuación general de flujo de agua subterránea 2.3. Ecuación general de transporte de solutos 2.4. Ecuación general de transporte de calor 2.5. Teoría de la consolidación 2.6. Intrusión marina
3	<b>3. Ecuaciones que gobiernan diversos sistemas subterráneos</b> 2.1 Transporte y difusión de materia 2.2 Fluidos libres y las ecuaciones de Navier-Stokes 2.3 Flujos en medios porosos 2.4 Mecánica de yacimientos 2.5 Acuíferos costeros

<b>Bibliografía Básica:</b>
De Marsily, G. (1986). Quantitative Hydrogeology for Engineers, Academic Press, New York, 440 p.
Domenico. P. A., Schawartz F.W., 1990, Physical and Chemical hydrogeology. De. Johns Wiley & sons.
Fletcher, G. Driscoll., 1986. Groundwater and wells. De. Johnson Divison
Freeze and Cherry, 1979. Groundwater. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs N. J., 07632
Manning J. C., 1987. Applied Principles of Hydrology. Merriell Publishing Company, USA.
Marsily, G., 1986. Quantitative Hydrology, Groundwater Hydrology for Engineers, Academic Press Inc.

**Bibliografía Complementaria:** Price, M. 2003. Agua Subterránea, Editorial Limusa, pp 330.  
Rushton, KR 2003. Groundwater Hydrology, Wiley and Sons, pp. 416

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	( X )
Exposición audiovisual	( X )
Ejercicios dentro de clase	( X )
Ejercicios fuera del aula	( X )
Seminarios	( X )
Lecturas obligatorias	( X )
Trabajo de Investigación	( X )
Prácticas de taller o laboratorio	( X )
Prácticas de campo	( X )
Otros:	

**Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:**

Exámenes Parciales	( )
Examen final escrito	( )
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Exposición de seminarios por los alumnos	( )
Participación en clase	( )
Asistencia	( X )
Seminario	( X )
Otras:	

**Línea de investigación:**

Cualquiera de los cinco de los campos conocimiento.

**Perfil profesiográfico:**

El tutor de un alumno de maestría quién es Investigador o Profesor con el grado de Maestro o Doctor en el campo correspondiente.