



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**  
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA  
PROGRAMA DE ACTIVIDAD ACADÉMICA



Nombre de la asignatura: **Hidrología Isotópica**

Clave:	<b>Semestre (s):</b> 1 ( ) 2 ( <b>X</b> ) (Semestre en el que se imparte)	<b>Campo de Conocimiento:</b> I Geofísica de la Tierra Sólida ( ) II Exploración, Aguas Subterráneas, Modelación, Percepción Remota ( <b>X</b> ) III Geología ( ) IV Ciencias Ambientales y Riesgos ( ) V Ciencias Atmosféricas, Espaciales y Planetarias. ( )	<b>Disciplina:</b> <b>Aguas Subterráneas</b>	No. Créditos: <b>8</b>
<b>La materia se imparte:</b> Durante el semestre ( <b>X</b> ) En el intersemestre ( )	<b>Horas</b>		<b>Horas por semana</b>	<b>Horas al semestre</b>
Tipo: <b>Teórico-Práctica</b> ( <b>X</b> ) <b>Teórica</b> ( )	<b>Teoría: 32</b> (Número de horas)	<b>Práctica: 32</b> (Número de horas)	4	64
<b>Modalidad: Curso</b>		<b>Duración del programa: Semestral</b>		

**Seriación:** Sin seriación ( **x** )                      Obligatoria ( )                      Indicativa ( )

Actividad académica antecedente: Se recomienda tener nociones o haber cursado materias básicas afines a hidrología (superficial o subterránea) o hidrogeoquímica.

Actividad académica subsecuente: Se recomienda que el alumno curse posteriormente la materia de modelación hidrogeoquímica

**OBJETIVO GENERAL: Proporcionar el conocimiento necesario para medir, aplicar e interpretar resultados isotópicos asociados con fenómenos hidrológicos, para lo cual se tratarán temas que abarcan desde la toma de muestra, análisis y correlación con otras variables hidrológicas que permitan dar respuesta a diversos fenómenos relacionados con el ciclo hidrológico.**

**Al finalizar el curso, el alumno habrá desarrollado capacidades para aplicar la técnica de trazado isotópico en sistemas hidrológicos de diversas características y complementar sus trabajos de investigación.**

**Índice Temático (temas teóricos)**

Unidad	Tema	Horas
		10
3	Isótopos en la atmósfera	10
4	Isótopos en agua superficial	10
5	Isótopos en agua subterránea	10
Total de horas:		40
Suma total de horas:		40

<b>Índice Temático (temas prácticos, para materias teórico-prácticas)</b>		
<b>Unidad</b>	<b>Tema</b>	<b>Horas</b>
2	Métodos de medición	10
5	Trabajo de campo y procesamiento de información	14
Total de horas:		24
Suma total de horas:		64

### **Contenido Temático**

<b>Unidad</b>	<b>Tema y Subtemas</b>
1	1.1.Ciclo del agua 1.2 Estructura atómica y nuclear 1.3 Abundancia y fraccionamiento de los isótopos estables 1.4 Variaciones de la abundancia producida mediante procesos naturales
2	2.1 IRMS 2.1.1 Dual Inlet 2.1.1.1 Líneas de vacío Oxígeno 18 2.1.1.2 Líneas de vacío Hidrógeno 2 2.1.2 Continous Flow 2.1.2.1 Gas Bench 2.1.2.2 H-Divice 2.1.2.3 TC – EA 2.1.2.4 Flash 200 2.2 SIRIS 2.2.1 LGR 2.2.2 Picarro 2.3 Tratamiento de la muestra en el laboratorio 2.3.1 Determinación de tipo de muestra y condiciones químicas de la misma, para su análisis 2.3.2 Selección de método de análisis isotópico 2.4 Ejemplos y ejercicios
3	3.1 Agua en la atmósfera 3.2 La atmósfera 3.3 Metodología isotópica 3.4 Efectos isotópicos observados en la precipitación 3.5 Ejemplos y ejercicios
4	4.1 Agua superficial 4.2 Conceptos y modelos básicos 4.3 Ríos 4.4 Otros reservorios 4.5 Ejemplos y ejercicios
5	5.1 Agua subterránea 5.2 Hidrogeología y propiedades de los acuíferos 5.3 Muestreo de agua subterránea: métodos y precauciones 5.4 Ejemplos y ejercicios
6	6.1 Planificación y desarrollo de campañas de campo 6.2 Visita al campo 6.3 Interpretación de resultados 6.4 Ejemplos y ejercicios

**Bibliografía Básica:**

Clark, I. y P. Fritz (1997), Environmental isotopes in Hydrogeology, CRC. Press, 350 p.

Kendall, C y J.J. McDonnell (Eds), 1998, Isotope tracers in catchment Hydrology, Elsevier Science B.V., Amsterdam, 839 p.

Mook, W.G. (ED.)(2002), Isótopos ambientales en el ciclo hidrológico. Principios y aplicaciones. Series Guías y Manuales, nº 1, IGME. Madrid, 596 p.

**Bibliografía Complementaria:**

Artículos científicos

Informes Técnicos/científicos

Consultas en Internet

**Metodología de la enseñanza:**

Exposición oral (X)

Exposición audiovisual (X)

Ejercicios dentro de clase (X)

Ejercicios fuera del aula (X)

Seminarios ( )

Lecturas obligatorias (X)

Trabajo de Investigación ( )

Prácticas de taller o laboratorio (X)

Prácticas de campo (X)

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

Exámenes Parciales ( X )

Examen final escrito ( X )

Trabajos y tareas fuera del aula ( X )

Exposición de seminarios por los alumnos ( X )

Participación en clase ( X )

Asistencia ( X )

Seminario ( )

Otras: Tareas, seminarios, reportes de prácticas, exámenes parciales, examen final. ( )