



# Facultad de Ecología Marina Maestría en Recursos Naturales y Ecología

## PROGRAMAS DE ESTUDIO

### DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN	
<b>Nombre:</b> Geotecnia e Hidráulica	<b>Etapas:</b> Optativa Metodológica
<b>Clave:</b>	<b>Tipo de curso:</b> Optativo
<b>Modalidad educativa:</b> Escolarizada	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> Curso – Seminario - Taller
<b>Número de Horas:</b> 144 horas al semestre (3-3-3-0 Semanales)	<b>Créditos:</b> 9
<b>Secuencias anteriores:</b> Hidrogeología <b>Colaterales:</b> Ninguna <b>Posteriores:</b> Ninguna	<b>Requisitos de admisión:</b> Ninguno
<b>Fecha de elaboración:</b> Julio 2015	<b>Fecha de aprobación:</b>

#### 1. Justificación y Fundamentos

El Maestro en Recursos Naturales y Ecología en la opción de terminal Recursos Hídricos es un posgraduado con conocimientos científicos para la exploración, explotación, tratamiento, almacenamiento y/o distribución del recurso agua para satisfacer las necesidades de la población y del sector productivo del estado, del sur de México y del país. En este curso se provee al estudiante de conocimientos fundamentales y herramientas metodológicas para el diseño y evaluación de obras civiles para el almacenamiento y distribución del agua.

#### 2. Objetivo general

Al finalizar la unidad de aprendizaje, el alumno contará con conocimientos fundamentales sobre geotecnia e hidráulica para entender los aspectos geológicos y estructurales que intervienen en la selección de un sitio para el establecimiento de obras de almacenamiento de agua a pequeña y mediana escala así como elementos para diseñar sistemas de



# Facultad de Ecología Marina

## Maestría en Recursos Naturales y Ecología

distribución. Para el logro del anterior objetivo se debe lograr que los alumnos alcancen los siguientes:

### Objetivos particulares:

- Que sea capaz de evaluar las características geológico-estructurales de campo para la selección de sitios de ubicación de obras de almacenamiento de agua.
- Que sea capaz de evaluar y utilizar las propiedades geomecánicas de los materiales pétreos para la construcción de obras civiles de almacenamiento de agua y su retención.
- Que sea capaz de aplicar los principios fundamentales de la hidrostática e hidrodinámica para conocer el comportamiento de los fluidos almacenados y durante su conducción en sistemas abiertos o a presión.
- Que tenga los conocimientos necesarios para evaluar y seleccionar equipos de bombeo para la conducción de recursos hídricos en sistemas abiertos y a presión.

### 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Sobre las propiedades geomecánicas de los materiales pétreos	Para evaluar y utilizar los materiales pétreos para la construcción y selección de sitios para la construcción de obras civiles de almacenamiento de agua	Gusto por el trabajo de laboratorio Disposición para el trabajo en equipo
Sobre los aspectos geológicos y estructurales necesarios para la selección de sitios de obras de almacenamiento de agua	Para realizar mapas geológicos y estructurales precisos a distintas escalas	Gusto por el trabajo de campo Disposición para compartir sus conocimientos
Sobre los principios y aplicaciones de la hidráulica para el almacenamiento y distribución del agua	Para evaluar el comportamiento de los fluidos en conductos abiertos y a presión	Apropiación de la problemática de abastecimiento del agua de las comunidades
Sobre los sistemas de bombeo y conducción del agua	Para seleccionar los equipos de bombeo adecuados	Honestidad y Ética



# Facultad de Ecología Marina

## Maestría en Recursos Naturales y Ecología

	Para diseñar el sistema de distribución adecuado	
--	--	--

#### 4. Contenidos

##### Unidad 1. Propiedades geomecánicas de los materiales pétreos

- Naturaleza de los materiales pétreos: Rocas, minerales, suelos, composición, propiedades, clasificación, uso
- Mecánica de rocas y de suelos: Propiedades, carga hidráulica, permeabilidad, filtración, hidráulica de suelos, ensayos

##### Unidad 2. Geología estructural aplicada a la geotecnia

- Esfuerzos y deformaciones: Elasticidad, compresibilidad, ruptura de Mohr, ruptura de Coulomb, tensiones puntuales, tensiones bajo áreas cargadas, deslizamientos, estabilidad de taludes
- Métodos de campo: Métodos geológicos, métodos estructurales, métodos geofísicos, condicionantes de selección de sitio de presas
- Pequeños embalses: Volumen de escurrimiento de una cuenca, balance hídrico del embalse, vertedores
- Estudios de economía geotécnica

##### Unidad 3. Hidrostática e Hidrodinámica

- Propiedades de fluidos: Densidad, peso específico, tensión superficial, viscosidad dinámica y cinemática, capilaridad, presión hidrostática, presión de vapor, empuje hidrostático, clasificación de fluidos, piezometría, principio de Pascal
- Cinemática de fluidos: Velocidad, aceleración, rotación, línea de corriente, trayectoria, gasto, potencia, gradiente hidráulico, modelos hidráulicos, mecánica de fluidos
- 

##### Unidad 4. Sistemas de bombeo y conducción

- Flujos: Redes abiertas y a presión, cálculo de flujo en tuberías, resistencia y sustentación, pérdidas de carga, diseño de redes, tipos y geometría de canales abiertos
- Bombeo: Cálculo de bombeo, equipos de bombeo, ensayos de bombeo, curvas de funcionamiento.





# Facultad de Ecología Marina Maestría en Recursos Naturales y Ecología

## 5. Orientaciones didácticas

- Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
- Relacionar la problemática de almacenamiento y abastecimiento del agua con el nivel de desarrollo de las regiones;
- Analizar ejemplos de presas de diferentes tamaños desde el punto de vista geológico, geotécnico y económico;
- Evaluar ejemplos de desabasto de agua para diversos fines desde el punto de vista técnico, tecnológico, social y económico;
- Evaluar sistemas ejemplos de redes abiertas y a presión de distribución de agua
- Evaluar ejemplos de abastecimiento exitosos.

## 6. Actividades de Aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición del profesor.</li><li>• Trabajo en equipo.</li><li>• Exposición de los alumnos.</li><li>• Trabajo en laboratorios</li><li>• Trabajo de campo</li></ul>	<p><b>En el aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Resolución de problemas</li><li>• La resolución de situaciones problemáticas</li><li>• Exámenes</li></ul> <p><b>Fuera del aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Búsqueda de información especializada y actual</li><li>• Trabajos de Investigación.</li><li>• Realización de tareas escritas</li><li>• Realización de tareas individuales</li><li>• Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li><li>• Estudio individual.</li><li>• Lectura de libros de texto, de consulta o artículos.</li></ul>

## 7. Evaluación

Este curso debe ser evaluado atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Por tanto, para evaluar este logro se plantea que la evaluación se haga sobre la base dos criterios: del dominio teórico y el dominio de la aplicación práctica. Las formas de evaluación que se utilizarán son:

- Asistencia
- Exámenes teórico-prácticos
- Trabajos de investigación

10%

30%

20%



# Facultad de Ecología Marina

## Maestría en Recursos Naturales y Ecología

- Tareas y participación en clase. 20%
- Examen final y/o Exposición del proyecto final 20%

### 8. Bibliografía básica y complementaria

#### Bibliografía básica

- Cengel, Y. y Cimbala, J. (2013). Mecánica de Fluidos: Fundamentos y Aplicaciones. McGraw- Hill Education, pp.1024.
- Das, B.M. (2012). Soil Mechanics Laboratory Manual. Oxford University Press, pp.400.
- González de Vallejo, L. (2002). Ingeniería geológica. Ed. LTC, pp.774.
- Hencher, S. (2015). Practical rock mechanics. CRC Press, pp.374.
- Jansen, R.B (2013). Advanced dam engineering for design, construction, and rehabilitation. Springer, pp.828.
- Jones, G.M. (2008). Butterworth-Heinemann, pp.1104.
- Lambe, T. y William. (2002). Mecánica de Suelos. E. Limusa.
- Witlow, R. (1994). Fundamentos de Mecánica de Suelos. Ed Cecsca.
- Wittke, W. (2014). Rock mechanics: Theory and applications with case histories. Springer, pp.1076.

#### Bibliografía Complementaria

- Grafton, R.Q. y Hussey, K. (2011). Water Resources Planning and Managment. Cambridge University Press, pp.800.
- Satter, A. y Iqbal, G.M. (2015). Reservoir Engineering: The Fundamentals, Simulation, and Management of Conventional and Unconventional Recoveries. Gulf Professional Publishing, pp.486.
- Waller, P. y Yitayew, M. (2015). Irrigation and Drainage Engineering. Springer, pp.1021.

### 9. Perfil del profesor

Dado el carácter multidisciplinario de la Unidad de Aprendizaje, el o los docentes que la impartan deberán ser especialistas con experiencia en los temas impartidos. En la Unidad de Aprendizaje deberán participar geólogos con experiencia en cartografía, petrología y geología estructural e Ingenieros civiles con experiencia en mecánica de rocas y suelos, hidráulica y construcción de obras civiles e hidráulicas.