

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Ciencias Ambientales
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Geología Ambiental
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Rigoberto Guardado France

**Firma**

**Vo.Bo. de Directores de Unidades Académicas**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** 11 de noviembre de 2015

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Identificar los principales procesos geológicos, físicos, hidrológicos y atmosféricos que han moldeado el planeta tierra y generado los principales sistemas ambientales que conocemos. Así mismo que se percate de los riesgos que algunos de estos procesos representan para el ser humano y refuercen el concepto del papel que juega el hombre como agente de transformación de los sistemas ambientales, mediante una metodología científica que les permita una comprensión tal que los conocimientos adquiridos en la asignatura puedan ser utilizados en el buen desempeño profesional.

Geología Ambiental es una unidad de aprendizaje obligatoria que se imparte en la etapa básica de la Licenciatura de Ciencias Ambientales.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Distinguir los principales procesos geológicos, físicos, hidrológicos y atmosféricos que han moldeado el planeta tierra, a partir del análisis e interpretación del impacto de los fenómenos naturales, para describir las alternativas de reducción de sus efectos en la sociedad, con actitud crítica, responsable y respeto por el medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Presenta un estudio de caso, donde se identifique un fenómeno natural que impacta a la sociedad, se describa la naturaleza del impacto y las alternativas utilizadas para minimizar sus efectos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Procesos Geológicos

#### Competencia:

Identificar los principales componentes del planeta tierra, a partir de la descripción de su dinámica geológica, para describir los mecanismos que han dado origen a los sistemas ambientales actuales, con actitud crítica, responsable y respeto por el medio ambiente.

#### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 1.1. La Geología como ciencia
- 1.2. La Tierra: Un planeta dinámico
  - 1.2.1. El Sistema solar
  - 1.2.2. Origen del sistema solar
  - 1.2.3. Origen de la tierra
  - 1.2.4. Diferenciación de la tierra
  - 1.2.5. Minerales
    - 1.2.5.1. Definición
    - 1.2.5.2. Propiedades
  - 1.2.6. Características y principales rasgos de la corteza terrestre
  - 1.2.7. Rocas
    - 1.2.7.1. Ígneas
    - 1.2.7.2. Sedimentarias
    - 1.2.7.3. Metamórficas
  - 1.2.8. Interperismo y erosión
    - 1.2.8.1. Interperismo mecánico
    - 1.2.8.2. Interperismo químico
    - 1.2.8.3. Interperismo químico
    - 1.2.8.4. Erosión por agua
    - 1.2.8.5. Erosión por viento
  - 1.2.9. Tiempo geológico
    - 1.2.9.1. Fechado relativo
    - 1.2.9.2. Fechado absoluto

## UNIDAD II. Tectónica de Placas y Estructura de la Tierra

### Competencia:

Analizar la estructura de la corteza terrestre así como los movimientos e interacciones de las placas tectónicas, a partir de modelos geológicos, para explicar cómo se formaron las principales características geomorfológicas de la superficie terrestre, con actitud crítica, responsable y respeto por el medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 2.1. Estructuras geológicas
  - 2.1.1. Fallas
  - 2.1.2. Fracturas
  - 2.1.3. Pliegues
- 2.2. Mapas geológicos y secciones transversales
- 2.3. Tectónica de placas
  - 2.3.1 Deriva Continental
  - 2.3.2. Teoría de dispersión del piso oceánico
  - 2.3.3. Placas tectónicas
  - 2.3.4. Márgenes de placas

### UNIDAD III. Sismos y Volcanes

**Competencia:**

Identificar la forma en que interactúan las placas tectónicas, mediante estudios de casos, para comprender la distribución mundial de los sismos y volcanes, manteniendo actitud crítica y responsable.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

## 3.1. Ocurrencia

- 3.1.1. Sismicidad y tectónica de placas
- 3.1.2. Teoría del rebote elástico
- 3.1.3. Detección y registro
- 3.1.4. Magnitud y intensidad

## 3.2. Ondas sísmicas

- 3.2.1. Tipos de ondas
- 3.2.2. Relación Distancia-Tiempo

## 3.3. Riesgo sísmico

## 3.4. Vulcanismo

- 3.4.1 Relación entre vulcanismo y tectónica de placas
- 3.4.2 Clasificación de volcanes
- 3.4.3 Tipos de erupciones y formas de terreno
- 3.4.4 Productos eruptivos

## 3.5. Riesgos volcánicos

## UNIDAD IV. Suelos

### **Competencia:**

Identificar los mecanismos de formación de suelos y su estructura, a partir de la revisión de modelos de formación de suelo y estudios de casos, para reconocer su importancia como un recurso y visualizar situaciones de riesgo a la sociedad, con actitud crítica, responsable, y de respeto hacia el medio ambiente.

### **Contenido:**

- 4.1. Perfil de suelos
- 4.2. Formación de suelos
- 4.3. Clasificación de suelos
- 4.4. Riesgos asociados a suelos
  - 4.4.1. Suelos expansivos
  - 4.4.2. Hidrocompactación
  - 4.4.3. Licuefacción

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD V. Movimientos de Masa

### Competencia:

Identificar los distintos tipos de movimientos de masa en la tierra, así los principales factores y mecanismos que los gobiernan, a partir del análisis de información especializada, modelos y estudio de casos, para reconocer situaciones de riesgo en el ser humano, con actitud crítica, propositiva y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

#### 5.1. Tipos de movimiento de masa

5.1.1. Caída

5.1.2. Flujos

5.1.3. Deslizamientos

#### 5.2. Causa de movimientos de masa

5.2.1. Influencia de la geología

5.2.2. Influencia del agua

5.2.3. Procesos que afectan el factor de seguridad

#### 5.3. Estabilidad de taludes

5.3.1. Reconocimiento de taludes inestables

5.3.2. Análisis de estabilidad de taludes

5.3.3. Procesos que afectan el factor de seguridad

5.3.4. Medidas de prevención y remediación

## UNIDAD VI. Introducción a la Geohidrología

### Competencia:

Explicar la importancia del agua ,a partir del análisis de información especializada, modelos y estudio de casos, para prever situaciones que representen un riesgo a la sociedad, con actitud ordenada y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 6.1. Hidrología y morfología de la cuenca de drenaje
  - 6.1.1. Cuenca de drenaje
  - 6.1.2. Patrones de drenaje
  - 6.1.3. Orden de las corrientes
- 6.2. Hidráulica de las corrientes
  - 6.2.1. Tipos de flujo
  - 6.2.2. Descarga y velocidad
- 6.3. Mecanismos de transporte de sedimento
- 6.4. Procesos de depositación
  - 6.4.1. Cauces tipo recto
  - 6.4.2. Cauces tipo meandro
  - 6.4.3. Cauces tipo ramificado
  - 6.4.4. Abanicos aluviales
  - 6.4.5. Deltas
- 6.5. Inundaciones
  - 6.5.1. Magnitud
  - 6.5.2. Frecuencia
  - 6.5.3. Efecto en las inundaciones del cambio de uso del suelo
  - 6.5.4. Medidas de control
- 6.6. Agua subterránea
  - 6.6.1. Flujo de Agua
  - 6.6.2. Ley de Darcy
  - 6.6.3. Nivel friático
  - 6.6.4. Procesos de carga y descarga
- 6.7. El agua como recurso
  - 6.7.1. Acuíferos



- 6.7.2. Producción de agua
- 6.8. Calidad de agua
  - 6.8.1. Unidades de concentración
  - 6.8.2. Formas de expresar la calidad del agua
  - 6.8.3. Evolución química
- 6.9. Impactos de la sobreexplotación de acuíferos

## UNIDAD VII. Costas

### Competencia:

Describir los principales factores que controlan los procesos de depositación y erosión de sedimentos en la línea de costa, mediante el análisis de información especializada, modelos y de estudio de casos, para reconocer repercusiones en las actividades que se desarrollan en la costa, con actitud crítica, responsable, propositiva y de respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 3 horas

- 7.1. Conceptos básicos
  - 7.1.1. Olas
  - 7.1.2. Mareas
  - 7.1.3. Corrientes costeras
  - 7.1.4. Variaciones en el nivel del mar
  - 7.1.5. Aporte sedimentario
  - 7.1.6. Morfología costera
  - 7.1.7. Playas
- 7.2. Manejo costero
  - 7.2.1. Riesgos costeros
  - 7.2.2. Alternativas de manejo de problemas de erosión e inundación

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Utilizar diferentes fuentes de información, mediante el uso de la paquetería computacional apropiada, para describir conceptos y desarrollar habilidad de obtener información y realizar mediciones indirectas del Sistema Solar, con actitud crítica, objetiva y responsable.	Utiliza el programa Software Solar System e internet, adquirir el conocimiento sobre el Sistema Solar y el planeta Tierra.	Calculadora y Software Solar System.	2 horas
2	Resolver problemas de geología, mediante la aplicación de conocimientos de trigonometría y física, para explicar y describir la morfología de la Tierra, con actitud proactiva, reflexiva y responsable	Mediante la resolución de problemas propuestos, se busca el desarrollo de métodos analíticos simples para explicar la morfología del planeta Tierra.	Guía de Taller Calculadora Mapas Fotografías	4 horas
3	Identificar las características de cada tipo de minerales ,mediante el uso de manuales y aplicación modelos apropiados, para emplearlos de forma adecuada en la sociedad, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	Conoce las características útiles para la identificación de minerales y mediante el uso de herramientas, llega a identificar minerales problema.	Guía de Taller Manual de Mineralogía de Dana Minerales de la colección de laboratorio.	2 horas
4	Identificar los procesos que intervienen en la formación de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, así como su clasificación, mediante el uso de manuales, guías y modelos, para describir el ambiente en el que se originaron las rocas de la corteza, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	Identifica las características de los distintos tipos de rocas y clasificarlas como ígneas, metamórficas y sedimentarias para posteriormente llegar a dar el nombre específico de la roca.	Guía de Taller Rocas de la colección del laboratorio.	4 horas
5	Identificar los procesos que degradan las rocas y los mecanismos de	Acude a una localidad cercana y describe las características de 1 tipo	Guía de Taller Regla	2 horas

	transporte y depositación de los fragmentos de roca, mediante el análisis de casos de estudio y modelos apropiados, para comprender cómo se originan los suelos, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	de suelo ,incluyendo tipo de sedimento, textura, horizontes, contenido de materia orgánica y color. Clasificar el suelo de acuerdo a sus propiedades y opinar sobre la utilidad de dicho tipo de suelo ,haciendo énfasis en la necesidad de desarrollar métodos, para prevenir la alteración perjudicial del suelo debida al cultivo excesivo, vertido de contaminantes y para reconstruir suelos que ya han sido alterados con graves daños.	Calculadora Lupa Bolsas de plástico	
6	Identificar el orden en que sucedieron distintos eventos geológicos, a partir de resolución de ejercicios numéricos y gráficos, para explicar la formación de rasgos en la superficie terrestre, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	A través de diferentes problemas gráficos reales, entiende y enumera el orden en el que sucedieron los distintos procesos geológicos de la corteza terrestre.	Guía de Taller Escuadras Calculadora	2 horas
7	Explicar los conceptos que permiten describir la Teoría de Tectónica de Placas, mediante el estudio de casos y el análisis de modelos, para comprender la dinámica de la corteza terrestre, con actitud ordenada y responsable.	Por medio de ejercicios gráficos familiarizarse con el número y ubicación de las placas así como la forma en que interactúan identificando las distintas fronteras de placas. Calcular su velocidad de movimiento.	Guía de Taller Escuadras Mapas Calculadora	2 horas
8	Identificar la distribución de sismos en el planeta, mediante el estudio de casos y el análisis de modelos, con el fin de encontrar patrones que permitan estimar posibles impactos en la sociedad, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	Por medio de ejercicios gráficos identifica los patrones de distribución de sismos en el planeta y contrasta estos patrones con las fronteras entre placas para establecer posibles relaciones. Graficar la ubicación de los epicentros de sismos en un mapa del mundo y compararlo con un mapa donde aparezcan las principales poblaciones ,con el fin de inferir posibles impactos en la sociedad considerando su magnitud.	Guía de Taller Escuadras Mapas Base Papel blanco Calculadora	2 horas

9	Identificar la distribución de volcanes en el planeta y relacionarla con los distintos tipos de frontera entre placas tectónicas, mediante el estudio de casos y el análisis de modelos, para estimar posibles impactos en la sociedad, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	Por medio de ejercicios gráficos identificar los patrones de distribución de volcanes en el planeta y contrastar estos patrones con las fronteras entre placas para establecer posibles relaciones. Graficar la ubicación de los volcanes en un mapa del mundo y compararlo con un mapa donde aparezcan las principales poblaciones con el fin de inferir posibles impactos en la sociedad	Guía de Taller Escuadras Mapas Base Papel blanco Calculadora	2 horas
10	Identificar los factores involucrados en el movimiento de masas, a partir de observaciones en experimentos en modelo escala, para tomar decisiones de riesgo, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	Por medio de observaciones realizadas en un modelo a escala donde se controlan factores como pendiente, tipo de sedimento, rugosidad del terreno y grado de saturación de agua, definir cómo interactúan dichos factores para producir movimientos de masa con distintas características. Identificar movimientos de masa en fotografías aéreas y utilizar los conocimientos adquiridos en la modelación para inferir los factores que propiciaron los movimientos de masa observados en las fotografías y las repercusiones de los mismos.	Guía de Taller Escuadras Mapas Calculadora	2 horas
11	Identificar los procesos que controlan la descarga de un río ,a partir ejercicios y estudios de caso, para estimar el impacto de las inundaciones fluviales en la sociedad, con actitud crítica, reflexiva y responsable	Estima volúmenes de descarga de ríos, tiempos de recurrencia y zonas inundables. Realiza un estudio de caso para estimar el impacto de las inundaciones en la sociedad.	Guía de Taller Escuadras Mapas Calculadora	4 horas
12	Identificar los procesos que controlan el flujo de agua superficial y subterránea, mediante la estimación de porosidad y permeabilidad de	Estima porosidad y permeabilidad de distintos tipos de sedimento para evaluar la velocidad de flujo de agua en sedimentos y capacidad de	Guía de Taller Escuadras Mapas Calculadora	2 horas

	distintos tipos de sedimento, para tomar decisiones adecuadas con relación al manejo de agua, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	retención, para definir mejores condiciones para retención de agua bajo la superficie. Realiza ejercicios donde se estimen volúmenes de extracción de agua en función de necesidades de la sociedad ,así como donde se aborden problemas de contaminación de pozos sobreexplotación.		
13	Identificar los diferentes procesos y dinámica de la costa, mediante el estudio de casos y manejo de modelos, para proponer medidas de protección y/o conservación, con una actitud crítica.	Reconoce en fotografías diferentes formas costeras y clasificarlas como formas deposicionales o erosivas. Intuir los principales procesos que han dado origen a dichas formas y en caso de ser formas erosivas proponer alternativas para minimizar los impactos de la erosión considerando el componente humano	Guía de Taller Escuadras Mapas Fotografías aéreas Calculadora	2 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, la calidad y características que deben tener los trabajos académicos, y se mencionan los derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

En las clases de teoría el maestro hará uso del pizarrón o de otros materiales audiovisuales para explicar al alumno los conceptos teóricos de la materia de manera clara y breve, ilustrando dichos conocimientos mediante modelos geológicos sencillos.

En el taller, el maestro proporcionará al estudiante los materiales necesarios para realizar la práctica correspondiente a la sesión, iniciando la clase con una introducción que relacione los conceptos adquiridos en las clases de teoría con el ejercicio a realizar en esa sesión. Para ello, el maestro hará uso de pizarrón o el material audiovisual que necesite.

### **RECOMENDACIONES AL PROFESOR:**

Se sugiere poner énfasis en el empleo de las siguientes herramientas metodológicas:

- 1.Motivar entre los alumnos la investigación mediante la búsqueda de conceptos y problemas físicos en la bibliografía que está disponible tanto en la biblioteca como en Internet
- 2.Promover el trabajo individual y de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.
- 3.Proponer estudios de caso, ya sean individuales o por equipos, anclados a un aspecto práctico en de la Geología Ambiental

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

Los alumnos realizarán investigación bibliográfica, lecturas profundas, grupos de discusión y entregarán reportes de lectura que incluyan una interpretación personal del estudiante.

Los reportes escritos de las prácticas de laboratorio y las salidas de campo deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales y métodos, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusión, conclusiones y literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

Requisitos para acreditar la materia:

1) Cumplir con el 80% de asistencia en clases impartidas.

2) Realizar con empeño las diferentes actividades desarrolladas en el curso, las cuales serán evaluadas mediante los siguientes criterios de calificación:

3) Exámenes parciales con preguntas de concepto y desarrollo de temas: .....30%

Tareas (ejercicios de cada unidad): .....15%

Taller y reportes de campo: .....25%

Presentación ante grupo (seminario): .....10%

Presentación de análisis de caso de estudio ,donde se identifique un

fenómeno natural que impacta a la sociedad, se describa la naturaleza del impacto

y las alternativas utilizadas para minimizar sus efectos.....20%

**Total** .....100%

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

- Kehew, E.A. 2017. Geology for Engineers and Environmental Scientist. Pearson Ed. Third Edition. USA. 566 p.
- Montgomery, C.W. 2014. Environmental Geology. McGraw-Hill Higher Education Ed. USA.
- Pipkin, W.B. 2008. Geology and the Environment. Fifth Edition. Thomson Ed. USA. 505 p. [Clásico].
- Smith, G.A. and Pun, A. 2009. How Does Earth Works. Pearson Prentice Hall Ed. USA. 633 p. [Clásico].
- Tarbuck, J.E. y Lutgens, K.F. 2013. Ciencias de la Tierra: Una introducción a la Geología Física. Prentice Hall Ed. México. 852 p.
- Tarbuck, J.E., Lutgens, K.F. and Pinzke G.K. 2014. Applications & Investigations in Earth Science. Prentice Hall Ed. USA.

### Complementarias

#### Electrónica

- Compendio de libros electrónicos sobre Geología Ambiental (varios autores) <http://bookboon.com/en/geoscience-ebooks>
- Revista Ciencias Marinas.  
Marine Geology  
Journal of Coastal Research  
Journal Sedimentary Geology  
Journal Shoreline Management  
Journal of Waterway, Port, Coastal & Ocean Engineering Shore and Beach

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso, debe poseer un título de licenciatura de Biólogo, Ciencias Ambientales ó área afín de preferencia con posgrado de Ciencias Naturales, con experiencia probada en el en el campo de la Geología Ambiental mínima de 2 años en el área, ser propositivo, responsable y respetuoso de la opinión de los estudiantes.