



Modalidad Abierta y a Distancia

Fenómenos Geológicos II

Guía didáctica



Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Geociencias

Fenómenos Geológicos II

Guía didáctica

Carrera	PAO Nivel
▪ Gestión de Riesgos y Desastres	III

Autora:

Guarderas Ortiz María Fernanda



T I E R _ 2 0 4 4

Asesoría virtual
www.utpl.edu.ec

Universidad Técnica Particular de Loja

Fenómenos Geológicos II

Guía didáctica

Guarderas Ortiz María Fernanda

Diagramación y diseño digital:

Ediloja Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-2611418.

San Cayetano Alto s/n.

www.ediloja.com.ec

edilojacialtda@ediloja.com.ec

Loja-Ecuador

ISBN digital - 978-9942-39-120-9



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Usted acepta y acuerda estar obligado por los términos y condiciones de esta Licencia, por lo que, si existe el incumplimiento de algunas de estas condiciones, no se autoriza el uso de ningún contenido.

Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons – **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0)**. Usted es libre de **Compartir** – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. **Adaptar** – remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos: **Reconocimiento**– debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. **No Comercial**-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. **Compartir igual**-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Índice

1. Datos de información.....	8
1.1. Presentación de la asignatura	8
1.2. Competencias genéricas de la UTPL	8
1.3. Competencias específicas de la carrera	8
1.4. Problemática que aborda la asignatura.....	9
2. Metodología de aprendizaje.....	10
3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....	12
Primer bimestre	12
Resultado de aprendizaje 1	12
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje	13
Semana 1	13
Unidad 1. Sismicidad.....	13
1.1. ¿Qué son los terremotos?.....	13
1.2. Causas de los sismos	13
1.3. Regiones aptas para desarrollar riesgos de terremotos	14
Actividades de aprendizaje recomendadas	16
Semana 2	16
1.4. Tipos de sismos	16
Actividades de aprendizaje recomendadas	18
Semana 3	19
1.5. Vibraciones de un terremoto	19
1.6. Profundidad del foco.....	19
1.7. Hipocentro y epicentro.....	19
Actividades de aprendizaje recomendadas	21
Autoevaluación 1	22
Semana 4	24
1.8. Vibraciones de un terremoto	24
Actividades de aprendizaje recomendadas	25

Semana 5	26
1.9. Medición de un sismo.....	26
1.10.Ciclo sísmico	26
Actividades de aprendizaje recomendadas	27
Semana 6	28
1.11.Historia de los sismos en Ecuador.....	28
1.12.Efectos de un terremoto	28
Actividades de aprendizaje recomendadas	30
Semana 7	30
1.13.Peligrosidad sísmica.....	31
Actividades de aprendizaje recomendadas	32
Autoevaluación 2	33
Semana 8	36
Actividades finales del bimestre.....	36
Actividades de aprendizaje recomendadas	36
Segundo bimestre	38
Resultado de aprendizaje 1	38
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje	39
Semana 9	39
1.14.Sistemas de alerta temprana	39
1.15.El problema de la normativa sísmica y la gestión de riesgos sísmicos.....	39
1.16.Tipos de mapas sísmico.....	39
Actividades de aprendizaje recomendadas	40
Autoevaluación 3	41

Semana 10	43
 Unidad 2. Los tsunamis	43
2.1. Olas	43
2.2. Las tierras bajas y los tsunamis.....	43
2.3. Tipos de tsunamis.....	43
Actividades de aprendizaje recomendadas	45
Semana 11	45
2.4. Efectos de los tsunamis en las costas	45
2.5. Morfologías costeras y los tsunamis.....	45
2.6. Efectos de los riesgos en las costas y la sociedad	45
2.7. Regiones litorales en peligro por Tsunamis.....	45
Actividades de aprendizaje recomendadas	46
Resultado de aprendizaje 2	47
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje	47
Semana 12	47
 Unidad 3. Volcanismo.....	47
3.1. Origen de los volcanes.....	47
3.2. Tipos y clases de volcanes y volcanismo.....	47
Actividades de aprendizaje recomendadas	49
Semana 13	49
3.3. Evaluación de la intensidad volcánica	49
3.4. Análisis y equipos para monitoreo de los volcanes.....	49
3.5. Regiones aptas para riesgos volcánicos	50
Actividades de aprendizaje recomendadas	51
Semana 14	51
3.6. Historia volcánica del Ecuador y los registros	52
3.7. La morfología, los vientos y las amenazas volcánicas.....	52
Actividades de aprendizaje recomendadas	53

Semana 15	53
3.8. Suelos Volcánicos.....	53
3.9. Energía geotérmica	53
3.10.Las amenazas volcánicas, alerta para la gestión y la resiliencia....	54
3.11.Interpretación de mapas volcánicos.....	54
Actividades de aprendizaje recomendadas	55
Autoevaluación 4	56
Semana 16	58
Actividades finales del bimestre.....	58
Actividades de aprendizaje recomendadas	59
4. Solucionario	60
5. Glosario.....	65
6. Referencias bibliográficas	68
7. Anexos	69



1. Datos de información

1.1. Presentación de la asignatura



1.2. Competencias genéricas de la UTPL

- Pensamiento crítico y reflexivo
- Trabajo en equipo
- Organización y planificación del tiempo

1.3. Competencias específicas de la carrera

- Aplica los conocimientos científico tecnológicos para atender situaciones de emergencia y entender los procesos que lo originan (amenazas, vulnerabilidades y riesgos).
- Identifica y detecta las amenazas (implícitas y explícitas) en diferentes escenarios.

1.4. Problemática que aborda la asignatura

La materia aporta conocimientos para la comprensión de los fenómenos geológicos y como estos se desarrollan con un proceso natural de la evolución terrestre. La primera parte de este componente se va a tratar sobre fenómenos geológicos II, lo cual, busca capacitar a los futuros profesionales en conocimientos específicos que de alguna manera ya fueron tratados en fenómenos geológicos I, por tanto esta parte es complementaria, aquí pretendemos profundizar sobre tópicos como sismicidad, tsunamis y volcanismo. En los últimos años las poblaciones del mundo han sido víctimas o han vivido la experiencia de una amenaza natural y se ha observado un incremento en el número de desastres sean naturales o antrópicos, amplificados en su gran mayoría por las condiciones climáticas, en este sentido Ecuador es considerado un país vulnerable a fenómenos naturales, producto de la interacción de las placas tectónicas por pertenecer al cinturón de fuego del pacífico, considera la zona más activa del planeta. Así mismo, el incremento de la urbanización y al aumento de las concentraciones de población en asentamientos urbanos no planificados e inseguros como: zonas costeras desprotegidas, la pobreza, laderas inestables, zonas de inundación y la insuficiente atención hace que la población sea vulnerable en gran medida a estos eventos y cada vez sean más grupos poblacionales situados en zonas expuestas a desastres. Sin embargo, en países con un alto grado de amenazas naturales cualquier zona puede ser peligrosa y más aún cuando no se tiene estudios de amenazas.

Es así que actualmente el gobierno a través de sus entidades busca aplicar mecanismos que puedan contribuir a aumentar la resiliencia ante los peligros y la incorporación sistemática de los enfoques de la reducción del riesgo en la ejecución de los programas de preparación para las situaciones de emergencia, dé respuesta y dé recuperación ante desastres, es decir, poblaciones RESILENTES, por tanto, es imprescindible mejorar la información sobre el riesgo; crear una cultura de seguridad, amplificar los estudios; permitirán todo ello a reducir los riesgos en sectores clave y fortalecer la preparación para la respuesta (Baas, Selvaraju Ramasamy, Jenny Dey de Pryck, Federica Battista).



2. Metodología de aprendizaje

El aprendizaje empleado en este componente es de tipo significativo, vea: [Enlace web](#), pues se lo considera como el aprendizaje más completo, ya que contempla la dimensión emocional, motivacional y cognitiva. Se desarrolla cuando las personas o los estudiantes asocian habilidades y conocimientos previos y para que pueda integrarse en ellos nueva información está tallada por la fuente motivacional y el significado que se le atribuye a lo que se aprende. Esto es importante, teniendo en cuenta que la clave que marca la diferencia entre las diferentes formas de aprendizaje está en el proceso de construcción del conocimiento, por tanto permite el desarrollo la inteligencia emocional del estudiante, que le permita progresar en sus conocimientos para incrementar su educación y conocimientos, se lo considera además como un aprendizaje más enriquecedor, caracterizado por la recolección de información, la selección, organización y el establecimiento de relaciones de ciertos conceptos nuevos con otros anteriores, como una forma de asociación. Observe: [Enlace web](#).

También se aplicará aprendizaje colaborativo. Observe: [Enlace web](#). Desarrolla actividades colaborativas, aunque los trabajos en equipo sean simples, basado en instrucciones dadas por el docente, que permitan posteriormente intercambiar información mientras realizan el trabajo sobre algún tema en específico, de este modo el aprendizaje tiene varias características, por ejemplo la interactividad, un ejemplo de ello son los foros y los chats colaborativos, puesto que se aprende de la reflexión común, del intercambio de ideas y del análisis, quizá la importancia del aprendizaje colaborativo, es el grado de influencia que tiene la interacción en el proceso cognitivo y de aprendizaje del compañero, guiado por el docente quien siempre está apoyando a través de las tutorías y consultas que el estudiante tenga por los medios destinados para ello.

Además, permite desarrollar el pensamiento crítico que facilita no solo la integración de los conocimientos de la materia, sino que también, ayuda al alumno a generar y fomentar el trabajo en equipo, y la toma de decisiones, como es el estudio de procesos sísmicos, volcánicos e incluso las prácticas

enfocadas en el componente van enfocadas para que el alumno comprenda dichos procesos, también se pretende que el estudiante innove y desarrolle su creatividad, esto es importante el desarrollo del criterio profesional el mismo que debe estar listo para ir incrementándose con la experiencia de vida.



3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



Primer bimestre

- Resultado de aprendizaje 1** ▪ Comprende los procesos geológicos y como estos pueden afectar a la actividad humana.

Apreciados alumnos, el desarrollo de esta guía didáctica es parte del apoyo de la asignatura de **FENÓMENOS GEOLÓGICOS II**, su estructura ha sido pensada en facilitar su estudio por tanto presenta de forma didáctica y explícita cada uno de los contenidos y actividades a desarrollar en el presente semestre, en donde se comprenderá por qué se produce un terremoto, qué tipos de terremotos existen, procesos de un sismo, zonas sísmicas del mundo, medidas instrumentales y no instrumentales de los sismos, técnicas aplicadas a planificación de zonas activas. La finalidad de esta guía en este apartado es que los estudiantes alcancen los conocimientos y desarrollos sus capacidades como futuros profesionales basadas en el conocimiento, sobre los sismos que ocurren en la tierra como un proceso natural de la evolución del planeta, para lo cual los contenidos desarrollados están en función de los requisitos y oferta académica que presenta la malla curricular de la carrera de Gestión de Riesgos y Desastres, los mismos que serán tratados y analizados por cada uno de ustedes a lo largo del presente bimestre.

Debemos de tener siempre presente que los diferentes fenómenos geológicos son el resultado de los ciclos y procesos propios de un planeta activo, esto ya se trató en Fenómenos Geológicos I, conocemos que en el planeta se desarrollan un sinnúmero de procesos que pueden implicar una amenaza y desencadenar un riesgo para las especies que viven en él, sin embargo, es importante conocer sus procesos para comprender cada uno de ellos con la finalidad de planificar y gestionar de forma adecuada.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

Las actividades preparadas para cada módulo durante el bimestre, permiten desarrollar destrezas y entregar conocimientos con el fin de alcanzar los resultados de aprendizaje propuestos en cada semestre. El segundo bimestre trata temas como los tsunamis, origen, tipos, daños, así como zonas proclives a desarrollarlos, además de relacionar el tipo de plataforma marina y la amplificación de tsunamis, también se tratará ampliadamente temas como volcanismo génesis y procesos, estos permitirán al estudiante de la carrera de Gestión de Riesgos tener un *background* de conocimientos sobre los fenómenos geológicos así como evaluar el criterio que va desarrollando el estudiante sobre estos tópicos. La estructura del plan docente va encaminado a desarrollar el aprendizaje del componente consta de actividades de aprendizaje con el docente, como actividades práctico experimentales y actividades de aprendizaje autónomo como foros académicos y acompañados con el docente como chat interactivo uno por semestre. Además se ha planificado juegos interactivos en la plataforma *Gennially* y 8 semanas de tutorías por semestre, en donde vamos a tratar todos y cada uno de los temas propuestos para este componente y siempre enfocados en casos del Ecuador, con el fin de que el estudiante haga una estrecha relación de su estudio con situaciones que se han registrado en su país, siendo importante en este componente no solo brindar conocimiento si no relaciona con el país en donde está su campo ocupacional.



Semana 1

Unidad 1. Sismicidad

1.1. ¿Qué son los terremotos?

1.2. Causas de los sismos

1.3. Regiones aptas para desarrollar riesgos de terremotos

Los fenómenos naturales son el resultado de los procesos geodinámicos internos el estudio de estos procesos y ciclos permitirán comprender el fundamento necesario para la evaluación y gestión de riesgos, así como comprender que los procesos naturales pueden causar amenazas que implican riesgos y desastres a la población y comprender cómo los procesos naturales están conectados entre sí, como cílicos que son parte evolutiva de nuestro planeta.

En la presente unidad, se presenta los principios fundamentales sobre sismicidad, siendo sismo una sacudida de la [tierra](#), un [movimiento](#) abrupto que puede tener distintas intensidades, producidos por la ruptura de la corteza frágil, se lo suele llamar terremoto o temblores y en el mar maremoto o tsunamis; cuyos fuentes de generación son variables, pero de forma general se producen por la interacción de las placas tectónicas, que generan diversos límites como convergentes como subducción, con sus subsecuentes procesos y estructuras relacionados como construcción de orógenos entre otras estructuras menores capaces de generar eventos sísmicos, así mismo desarrolla límites divergentes como zonas de extensión como dorsales oceánicas, rift entre otros que han permitido la destrucción de los mega continentes como la pangea y zonas de deslizantes como zonas transformantes y transcurrentes como la Falla de San Andrés en EEUU o la Mega Falla Pallatanga-Chingual Ecuador, Sofia– Romeral Colombia y Boconó en Venezuela, esta gran estructura corresponde ser una zona de sutura en lo que se conoce como el Bloque Nor -Andino considerado como un bloque alóctono que se acreción al continente, tipo plateau o meseta oceánica de edad jurásica-cretácica.

Los procesos naturales que estudiaremos en este primer semestre están relacionados con la sismicidad, producto de la deformación que es capaz de desarrollar cortezas sismogenéticas que pueden generar terremotos, un terremoto es un sacudón violentos y agresivos que se perciben en la superficie de la tierra y que generan un gran nivel de daños y pérdidas de todo tipo. Sin embargo, esto depende de donde se ubican en profundidad de la corteza terrestre y que tipo de estructuras los generan, a esto se lo conoce como terremoto o ‘movimiento terrestre’ por tanto, este tipo de movimiento se genera internamente y es producto del desplazamiento de las placas tectónicas y deformaciones de la corteza rígida.

La consecuencia directa del desplazamiento de las placas tectónicas ósea de grandes mazas rocosas de material rígido que genera movimientos bruscos, chocando origina varios tipos de límites o se superponen, provocan deformación y con ello acumulan gran energía, que se libera cíclicamente conociendo a este proceso como el ciclo sísmico en donde se tiene un periodo de tiempo asísmico y un momento corto de actividad en donde se libera la energía acumulada, esta energía es equivalente a la explosión de miles de toneladas de TNT.

El docente facilitará material para lectura referente a sismicidad y temas como los siguientes: ¿qué son los terremotos?, causas de los sismos y regiones aptas para el desarrollo de terremotos y riesgos, los documentos son de libre acceso observados en plataformas abiertas, REA y videos abiertos, así como URL, con los cuales vamos a trabajar con el propósito que el estudiante incremente sus conocimientos y pueda continuamente recurrir a él como una fuente bibliográfica y de apoyo a su formación actual y futura.

Recursos de aprendizaje

Recurso Educativo Abierto (REA) nº 1

La plataforma presenta los sismos ocurridos en el mundo en tiempo real, además ofrece una página destinada a educación virtual en donde el estudiante puede observar videos y charlas explicativas de por qué se genera sismos en la tierra, además de animación de fácil comprensión para comprender los diversos procesos terrestres.

[Sponsored by the National Science Foundation IRIS \(2020\).](#)

Disponible en: [enlace web](#)

Texto básico:

Es este apartado se recomienda analizar las páginas 30-35, el documento es proporcionado por el docente, un texto de interés para apoyar sus conocimientos, en este caso debe prestar atención a cómo se generan los procesos sísmicos y las zonas proclives a desarrollar sismicidad. El documento le permite al estudiante comprender cómo se originan los sismos y qué son, además de enterarse sobre las zonas proclives a desarrollar eventos sísmicos.

Keller, E., Blodgett, R., (2004). Riesgos Naturales. Ed. Madrid. Disponible en:
[enlace web](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Comparta sus inquietudes académicas a través de la mensajería del EVA, chat de tutoría y consulta o vía mail.
- Participe en las tutorías académico planificadas para la semana 1 sobre sismicidad y su origen.
- Elabore un resumen sobre qué es la sismicidad, cómo se origina y las regiones proclives a desarrollar sismos. Puede emplear el [método de Cornell](#) que le permite de forma sistemática la condensación y organización de apuntes de lo que se explica, lee y observa, además, puede aplicar preguntas y respuesta, y recuerde: puede apoyarse subrayando ideas importantes, para ello emplee varios colores de remarcadores como rojo y fluorescentes para marcar ideas importantes y no olvidar sobre los procesos sísmicos.
- Lea los recursos del tema 1 de la unidad 1 propuesto para esta semana.
- Lea comprensivamente el anexo sismicidad, páginas 30-35 propuesto por el docente.



Semana 2

1.4. Tipos de sismos

1.4.1. Terremotos intraplaca

1.4.2. Terremotos de borde de placa

1.4.3. Sismos profundos y superficiales

1.4.4. Sismos de subducción y sismos de fallas

1.4.5. Sismos precursores

1.4.6. Sismicidad volcánica

1.4.7. Sismos antrópicos

Existen varios tipos de sismos, en el proceso algunos son más peligrosos que otros, un sismo no es más que la liberación de la energía de la tierra, la misma que se fracciona en calor y energía irradiada en ondas sísmica de hecho, la mayor parte es calor. Es importante conocer las causas para poder comprender los efectos, además es imprescindible comprender factores como la profundidad, magnitud y lo relacionado con el proceso tectónicos ya que de estos factores dependerá el daño en superficie además de la litología, ya que la interacción de las ondas sísmicas “energía” pueden provocar mayor daño si la litología se comporta sospechosa ante el viaje de las ondas, esto puede provocar fenómenos como la licuefacción, movimientos en masa, subsidencias, tsunamis entre otros, los estudios para observar este daño se conoce como efecto sitio o local, que permiten estudiar la amplificación o refracción de las ondas en el suelo. Sin embargo, hoy en día hay métodos más novedosos que nos permiten modelar área de ruptura para pronosticar tipos de sismo o fragmentación de fallas, esto es parte de la Neotectónica que se explicó en Fenómenos Geológicos I. Los estudiantes deben preguntarse por qué unas zonas son más sísmicas que otras, por qué unas zonas registran más daños que otras si la magnitud es igual; además debe tener claridad que la magnitud del terremoto es la energía que se libera por la ruptura y la ruptura es un área y un volumen y depende del tamaño de ruptura es la cantidad de energía liberada. Existen varios tipos de sismicidad como volcánica, interplaca, entre placa, cortical y sismos por descompresión del manto, todos ellos están relacionados con la profundidad y el proceso que las genera, unos pueden ser una amenaza a la población y otros no.

Recursos de aprendizaje

Recurso Educativo Abierto (REA) nº 2

Material de apoyo para robustecer los conocimientos y apoyo a consultas planteadas en la semana dos, además el enlace es información de la fuente oficial en donde veremos los informes sobre los efectos de los sismos.

Disponible en: [Red Sísmica Educa Puerto Rico](#)

Texto:

Información abierta proporcionado por el docente.

Se recomienda analizar el documento propuesto por el docente sobre LA RESPUESTA SÍSMICA DE LOS SUELOS.

Texto, libre acceso y descarga.

El documento sobre la respuesta sísmica de los suelos nos permite comprender como los suelos se comportan frente a una vibración sísmica.

Rodríguez, M., (2005). La respuesta Sísmica de los Suelos.

Disponible en: [enlace web](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Comparta sus inquietudes académicas a través de la mensajería del EVA, chat de tutoría y consulta o vía mail.
- Participe en las tutorías académicas planificadas para la semana 2 sobre los tipos de sismos.
- Elabore un resumen sobre el desarrollo de los tipos de sismos y enfoque su lectura en los en que es magnitud, foco, epicentro, hipocentro, comprenda ¿por qué se producen los sismos y porque generan terremotos?
- Los conceptos planteados son de importancia para la compresión del tema.
- Observe el REA propuesto para este tema.
- Lea los recursos propuesto en: [Red Sísmica Educa Puerto Rico](#)



1.5. Vibraciones de un terremoto

1.6. Profundidad del foco

1.7. Hipocentro y epicentro

Los terremotos son el producto de la ruptura de las cortezas terrestres, reflejada a través de movimiento brusco de la Tierra, acompañados por la brusca liberación de calor y energía acumulada durante un largo tiempo, esto ya hemos tratado anteriormente, además hemos conocido los tipos de sismos. Ahora, vamos a tratar la relación de estos con profundidad, litologías a qué llamamos hipocentro y epicentro, pongamos atención en esta parte, ya que los daños que se pueden generar dependen de estos tres elementos, se explicará en las tutorías para apoyar su aprendizaje. Se invita al estudiante a que juegue un momento con estos procesos en *Genially*.

[Procesos de un terremoto](#)

La sismicidad es variable y depende de múltiples variables, entre las que tenemos las características geológicas y tectónicas de cada región, las mismas que dependen de varios factores como la composición de las rocas, las fallas tectónicas activas del lugar, el área de deformación, la hidratación de las rocas, la historia tectónica y evolutiva de la zona, entre otras.

El texto entregado sobre los terremotos del Ecuador y que fue revisado en el componente de Fenómenos Geológico I, podemos volver a observar, ya que contienen información respecto a terminología conceptos además permitirán desarrollar las actividades planteadas en el plan docente para lo cual se requiere que el estudiante siga los textos y aprenda términos importantes como magnitud, tipos de sismos, fallas, profundidad de las fallas, procesos asociados y riesgos según la tipología sísmica y el comportamiento de los materiales frente a estos fenómenos. No debe olvidar que esta semana se desarrolla el primer CUESTIONARIO calificado en línea Eva.

Además, recuerde estimados estudiantes, que esta semana desarrollamos la PRÁCTICA 1 - PARTE 1:

Tema: Cálculo del epicentro, se propone que el estudiante resuelva el ejercicio planteado sobre cálculo del epicentro basado en registros sísmicos, el ejercicio es de fácil comprensión y didáctico además siempre podrá consultar en el espacio de tutoría, además aquí va a aprender de forma simple como se calcula un sismo, también puede retroalimentar sus conocimientos en el siguiente enlace.

EJEMPLO DE EJERCICIO

Anexo 1: Localización de un sismo

Disponible en: [enlace web](#)

Recursos de aprendizaje

Observe el REA propuesto en donde podrá interactuar de forma didáctica y observar como la profundidad es un factor fundamental para el daño en superficie. La plataforma propuesta es una app que puede ser descargable en celulares, es desarrollada por the Simon Lucas College SVT - Francia for the Education. También en la plataforma se ha desarrollado un módulo Interactivo para su comprensión y mejor aprendizaje sobre dichos eventos.

Recurso Educativo Abierto (REA) nº 3

- Collège Simon Lucas, Ile de la Réunion SVT (2015). GAUTHIER C, Francia. Disponible en: [enlace web](#), [enlace web](#)

Texto básico:

El libro enseña de forma sencilla los procesos sísmicos, el estudiante debe revisar desde las páginas 35 a la 45 del libro, en donde va a encontrar información sobre tipo de sismos, comportamiento, entender qué es un hipocentro, epicentro, ondas S, P, R, L. También debe observar el comportamiento del suelo frente al viaje de las ondas sísmicas

Keller, E.A., y Blodgett, R., 2004, RIESGOS NATURALES: Madrid, España, Editorial Pearson Education S. A., 448 p. Disponible en: [enlace web](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Participe en las tutorías académico planificadas para la semana 3,sobre terminología relacionada sismicidad, vibración profundidad hipocentro y epicentro.
- Elabore un resumen sobre los terremotos y sismicidad, qué tipo de desastre ocasionan, observe la relación profundidad y ruptura.
- Lea los recursos de la unidad 1 Tema 1.4, 1.5, 1.6 sobre vibraciones sísmicas, profundidad del foco, hipocentro y epicentro.
- En esta semana se ha preparado la **PRÁCTICA 1** en donde el estudiante aprenderá a calcular un sismo, en función de registros sísmicos simples parte 1, no olvide que la práctica tiene una lista de cotejo para calificar.
- Lectura comprensiva del anexo del documento proporcionado desde las páginas 35 a 45 sobre terremotos. No olvide que esta parte es un complemento del componente de Fenómenos Geológicos I, en el capítulo 1.1.2 Unidad 1.
- Además, debe desarrollar la Autoevaluación 1 planteada en este bimestre.
- Luego del entrenamiento en **Genially** desarrolle el cuestionario académico calificado para medir sus conocimientos.



Autoevaluación 1

Desarrolle la autoevaluación, como parte de su retroalimentación, no olvide que esto permitirá afianzar sus conocimientos, además recuerde que tiene un solucionario que apoya su aprendizaje en caso de dudas.

Escoja según sea verdadero o falso.

1. () Los terremotos son procesos cíclicos.
2. Los sismos profundos están relacionados con:
 - a. Fosas de subducción
 - b. Cortezas frágiles
 - c. Volcanismo
3. () Los sismos superficiales son sismos que se generan a <70 km de profundidad, sin embargo, esto es cuestionable en cada lugar de la tierra, ya que en lugares como Europa y los Andes se habla de < 50 km.
4. () Los sismos precursores son sismos pequeños que se anidan y que demuestran que la estructura tectónica está empezando su proceso de fractura y pueden generar un sismo menor escala.
5. Los volcanes también son capaces de generar sismos, y esto está relacionado con:
 - a. Subida del magma
 - b. Fallas relacionadas en el sistema volcánico
 - c. Fallas de control tectónico ejemplo regional.

6. La tierra ha registrado sismos de más de 20 minutos como es el caso del sismo de Mayotte del 11 de noviembre del 2018, este proceso se relaciona con:
- Un penacho térmico
 - Un volcán en levantamiento
 - Subducción
 - Magma en ascenso y desplazamiento de cortezas.
7. () El epicentro es un foco sísmico en el interior de la tierra, donde se produce la gran ruptura y se libera energía y calor.
8. Un terremoto libera un 75% de:
- Calor
 - Energía
 - Sonido
 - Movimiento
9. Los procesos internos de la tierra se originan como respuesta de la tierra a liberar:
- Energía eléctrica
 - Calor
 - Radiación
 - $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$, y otros sulfuros
10. El hombre es capaz de generar sismicidad a través de:
- Explosiones con TNT
 - Bombas atómicas
 - Martillos Neumáticos
 - Represas
 - Llenado y desalojo de trampas de gas y petróleo.
 - Ninguna.

[Ir al solucionario](#)



1.8. Vibraciones de un terremoto

- Distancias del epicentro
- Tipos de Ondas sísmicas
- Condiciones reológicas

Los sismos producen vibraciones en el suelo que pueden viajar a grandes distancia, todo depende de factores, distancia del epicentro, condiciones reológicas, sin embargo para entender esta actividad debemos conocer qué tipos de ondas hay y cómo se comportan cada una de ellas en el subsuelo, además entender el tiempo en el que viajan y su poder destructivo, no debe olvidar que las estructuras geológicas capaces de generar un evento sísmico en la sociedad actual son poco estudiadas, de ahí la importancia de investigarlas y comprender su comportamiento. Es importante que el estudiante se familiarice con estos criterios y conceptos, por lo cual se requiere que ponga mucho interés en comprender a qué llamamos terremotos y sismicidad y la relación con los procesos tectónicos. También es imprescindible que en la lectura ponga énfasis en los capítulos anteriores en las clases de sismicidad, y que comprenda que sismicidad no es lo mismo que terremotos, que puede existir sismicidad y no desarrollar un sismo de gran magnitud que se convierta en una amenaza y ponga en riesgo a las poblaciones, ejemplo de ello son los volcanes, o la subida de magma, también es importante que comprenda este capítulo para poder introducirnos en el siguiente tema sobre medición de la sismicidad. Observe el texto propuesto las páginas 45-47.

Además, recuerde estimados estudiantes, que esta semana desarrollamos la Práctica 001 sobre práctica 1,parte 2 en donde se plantea:

Tema: Cálculo del epicentro por otro método, se propone que el estudiante resuelva el ejercicio planteado sobre cálculo del epicentro basado en registros sísmicos, el ejercicio es de fácil comprensión y didáctico además siempre podrá consultar en el espacio de tutoría, aquí va a aprender de forma simple como se calcula un sismo por otro método, también puede retroalimentar sus conocimientos y consultar en la tutoría docente.

EJEMPLO DE EJERCICIO

Anexo 1: Localización de un sismo

Recursos de aprendizaje

En el recurso propuesto, podrá observar cómo se desarrollan los procesos sísmicos, además, podrá comprender cómo se origina y propagan en el subsuelo las ondas sísmicas, tipos y características.

Recurso Educativo Abierto (REA) nº 4

[Sponsored by the National Science Foundation IRIS \(2020\).](#)

Disponible en: [enlace web](#), [enlace web](#)

Texto libre acceso:

Keller, E., Blodgett, R., (2004). Riesgos Naturales, el libro habla de forma sencilla de los procesos sísmicos, el estudiante debe revisar desde las páginas 35 a la 45 del libro en donde va a encontrar información sobre tipo de sismos, comportamiento, entender que es un hipocentro, epicentro, ondas S, P, R, L. También observará el comportamiento del suelo frente al viaje de las ondas sísmicas.

Keller, E., Blodgett, R., (2004). Riesgos Naturales. Ed. Madrid. Disponible en:

[Enlace web](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Comparte tus inquietudes académicas a través de la mensajería del EVA, chat de tutoría y consulta o vía mail.
- Participe en las tutorías académico planificadas para la semana 4 sobre vibración sísmica, hipocentro y epicentro.
- Elabore un resumen para ayudar en su aprendizaje, determine los procesos de un terremoto. Observe el URL propuesto sobre [Vibración sísmica](#), en donde va a comprender los procesos sísmicos no olvidar que estos están relacionados con procesos geodinámicos internos.

- Lea los recursos del texto propuesto desde las páginas 35 a la 45.
- En esta semana se ha preparado la PRÁCTICA 2 en donde el estudiante aprenderá a calcular un sismo, en función de registros sísmicos simples, no olvide que la práctica tiene una lista de cotejo para la revisión.



Semana 5

1.9. Medición de un sismo

- Sismicidad instrumental vs. histórica
- Magnitud de un terremoto
- Escalas de medición
- Intensidad de un Terremoto
- Escalas de medición

1.10. Ciclo sísmico

En esta semana vamos a tratar sobre cómo se mide la energía que emite un sismo, además trataremos qué es sismicidad medida instrumentalmente vs. histórica, el estudiante debe comprender que el ciclo sísmico depende de las zonas tectónicas puede durar 20, 50, 100 a 1000 y 10000 años e incluso hoy en día se ha extendido este límite, debemos tener claro que los ciclos en la tierra son de miles a millones de años como ya hemos aprendido, este no es la excepción, y; en ese sentido el desarrollo de equipos que miden la sismicidad se desarrollan recién en el siglo IX de una forma restringida y más ampliamente a partir de la segunda guerra mundial con la finalidad de determinar y controlar posibles ensayos nucleares, con ello se ha instalado en el mundo una gran red de sismógrafos y acelerógrafos, posteriormente se han desarrollado e instalado redes menores en especial en los países del cinturón de fuego del pacífico entre ellos el Ecuador. Esto ha permitido crear múltiples metodologías que han ido a lo largo de los años mejoradas con el fin de determinar la energía que libera un terremoto, hemos pasado así de la [Escala de Richter](#) conocida como la escala de magnitud local ML y de la cual se abusó mucho su empleo en los medios, a la medición de magnitudes telesísmicas Ms (magnitud de ondas superficiales), Mb (magnitud de ondas

de cuerpos) esto permitió comprender las ondas a través del viaje interno del planeta y el desarrollo de escalas más de detalle basada en las ondas y sus cambios, también cuantificar la energía liberada y poder comparar con la explosión de TNT, sin embargo, esto no deja de ser un método empírico, pero ayuda a conocer el comportamiento terrestre. También se crearon otras escalas que son más cualitativas como la de [Escala Mercalli](#) basada en la intensidad cuyo fundamento es la observación de daños en superficie actualmente esta se ha modificado por la escala macrosísmica europea o MSE y la ESI07.

Para ello, vamos a observar un video corto producido por IRIS sobre la [Intensidad Sísmica](#), también debe observar el documento propuesto por el docente donde vamos a leer sobre el ciclo sísmico en las páginas desde la 48 a la 53 y observar las tablas de magnitudes e intensidades sísmicas.

Recursos de aprendizaje

Recurso Educativo Abierto (REA) nº 5

Video corto sobre la escala de Intensidad. [Sponsored by the National Science Foundation](#) IRIS (2017). Disponible en: [Enlace web](#)

Texto básico: Keller, E., Blodgett, R., (2004). *Riesgos Naturales*. Ed. Madrid. Disponible en: [enlace web](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Comparta sus inquietudes académicas a través de la mensajería del EVA, chat de tutoría y consulta o vía mail.
- Participe en las tutorías académicas planificadas para la semana 5 sobre medición de sismos y el ciclo sísmico.
- Elabore un resumen sobre los procesos geodinámicos externos, tomar notas, y comprenda qué es la meteorización y sus procesos como meteorización física, química, y biológica.

- Lea los recursos de la unidad 1 propuestos, no olvide que esta unidad es sismicidad y debemos enfocar en ello, para lo cual los temas de cada semana van concatenados.
- Lea comprensivamente el Anexo Keller, E., Blodgett, R., (2004). Riesgos Naturales. Ed. Madrid, páginas de la 48 a la 53 y observar las tablas de magnitudes e intensidades.
- En esta semana debe desarrollar la I EVALUACIÓN PARCIAL en donde se topan tópicos tratados en el TEMA 1 capítulos 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8.



Semana 6

1.11. Historia de los sismos en Ecuador

1.12. Efectos de un terremoto

- Geológicos
- Geomorfológicos
- Sociales
- Económicos

En capítulos anteriores ya se trató sobre cómo se originan los procesos sísmicos, además se trató a profundidad lo que es un sismo y lo que son los terremotos. Ahora, en este capítulo vamos a tratar la sismicidad en el Ecuador, nuestro país pertenece al cinturón de fuego del pacífico, denominado así por la gran actividad sísmica y volcánica que presenta producto de la subducción de la corteza oceánica bajo corteza continental y a la complejidad tectónica que presenta y ha presentado a lo largo de los años, en este sentido es importante conocer la historia sísmica del ecuador en donde vamos a observar la taza sísmica de nuestro país y los eventos más significativos que se ha tenido, además de las estructuras tectónicas con las que está relacionado. Luego vamos a observar los efectos que produce un terremoto, este tema es importante para un gestor de riesgo, ya que según la magnitud de un sismo y su profundidad se dan serias modificaciones en superficie cuando se desarrolla un sismo,

pero también es importante observar no solo la deformación sísmica, sino la deformación pre sísmica y la postsísmica, que se evidencia en los cambios geológicos y geomorfológicos como licuefacción, movimientos en masa, desvío de cauces, subsidencias, entre otros, además, existen otras situaciones que se producen en los procesos sísmicos, que son problemas sociales, como depresión, violencia, abusos sexuales, robos, hambrunas, incendios y enfermedades que se pueden convertir en epidemias, traumas postsísmicos, a ello se suma pobreza, falta de interés por el futuro, perdida de trabajos, pérdidas económicas; quizás en una sociedad cuando vive un evento sísmico de gran magnitud los efectos sociales y económicos pueden perdurar por décadas y en algunos casos su recuperación es complicada, ejemplo de estos casos es Haití, en este capítulo vamos a emplear dos documentos, para la lectura se pide que el estudiante esté atento y lea adecuadamente los dos documentos planteados.

No olvide que en esta semana se plantea el **primer FORO ACADÉMICO calificado** sobre los efectos de los terremotos en la morfología, social, económico, revise el REA propuesto para su aprendizaje.

No olvide revisar el REA propuesto para el desarrollo del primer foro Académico del semestre y observar el video corto.

Recursos de aprendizaje

Recurso Educativo Abierto (REA) n° 6

Sponsored by the National Science Foundation IRIS (24 de agosto 2014)

Disponible en: [Enlace web](#).

Texto básico:

En esta semana se debe tratar dos documentos el uno hace referencia a la historia de los sismos del Ecuador y el otro a los efectos de los sismos. Revisé el texto sobre **Riesgos Naturales** propuesto en las páginas desde la 54 a la 59 sobre los efectos de estos eventos, ya que este proceso es el causante de generar muchos daños. **Terremotos del Ecuador.** El texto es elaborado por el IGPN como ente rector del país. El texto contiene información importante sobre terremotos y sismicidad del Ecuador, por lo

cual se recomienda que lea las páginas 27-37 y es de acceso abierto y libre descarga en la Web IGPN.

Keller, E., Blodgett, R., (2004). *Riesgos Naturales*. Ed. Madrid. Disponible en: [enlace web](#)

Rivadeneira, F., Segovia, M., Alvarado, A., Egred, J., Troncoso, L., Vaca, S., Yepes, H., (2007). *Breves Fundamentos de los Terremotos del Ecuador*. Ed. Corporación Nacional. Disponible en: [enlace web](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Comparta sus inquietudes académicas a través de la mensajería del EVA, chat de tutoría y consulta o vía mail.
- Participe en las tutorías académicas planificadas para la semana 6 sobre terminología relacionados con geodinámica externa, con el tema Erosión.
- Elabore un resumen sobre los procesos geodinámicos externos, tomar notas, y comprenda que es la erosión.
- Lea los recursos de la unidad 1, 1.2.2 Procesos externos, respecto a la erosión.
- Lea y comprenda los temas propuestos en esta semana, no olviden el material de apoyo.
- Participe en el FORO ACADÉMICO con el tema Efectos de los Terremotos, con el fin que el alumno pueda dialogar en grupos sobre el material proporcionado y sumar material de investigación de cada uno de ellos y ventilar sus diversas ideas sobre el tema, no olvide responder a las preguntas rompe hielo planteadas sobre los efectos de los terremotos, recuerde este tema es importante para como gestores de riesgos comprender el proceso y los daños directos e indirectos de un evento sísmico catastrófico como es un terremoto.



Semana 7

1.13. Peligrosidad sísmica

- Definición de peligrosidad y riesgo sísmico
- Factores que intervienen en el movimiento del suelo

La peligrosidad sísmica es la probabilidad que se tiene que un fenómeno sísmico se convierta en un terremoto de gran magnitud y cause una catástrofe, sin embargo es cuestionable el hecho de poder predecir y dar una probabilidad acertada del desarrollo de un evento de estas características, sin embargo las técnicas han ido avanzando y con los conocimientos sobre paleosismología y neotectónica cada vez podemos mejorar la predicción y la probabilidad de un evento sísmico catastrófico, hoy en día el desarrollo de la geología de terremotos avanzado vertiginosamente su conocimiento sobre evaluación e investigación de procesos de ruptura, ha mejorado ampliamente el conocimiento sobre comportamiento reológico. Sin embargo, es cuestionable el hecho que un sismo sea un peligro, ya que muchas ocasiones el riesgo va más acentuado por el hecho de la población es más o menos vulnerable y uno de los factores importantes para esto es la educación de la población, aunado a ello la inadecuada planificación de las ciudades y los controles de cada estado en la construcción civil las normativas y su cumplimiento como el presupuesto destinado a educar y mejorar las condiciones de la sociedad y la investigación.

Para aprender sobre este tema, vamos a observar el enlace [TeDx](#), es importante observar la posibilidad de poder pronosticar un evento sísmico y con ello apaliar los posibles daños ocasionados por eventos que consideramos imprevistos, observe también Keller, E., Blodgett, R., (2004). Riesgos Naturales. Ed. Madrid [RIESGOS NATURALES](#) página 64 a la 70. No olvide participar en el **CHAT ACADÉMICO** con el tema: Predicción de los Terremotos, podemos hacer esta predicción, conocemos que existen manifestaciones físicas que se generan antes del sismo y estas son abundantes, por tanto, lo que tenemos que hacer para comprender el proceso es investigar y modelar.

Recursos de aprendizaje

Recurso Educativo Abierto (REA) nº 7

El presente REA proporcionado va a encontrar información de la posibilidad de pronosticar un sismo y reducir la amenaza

sísmica, basado en la investigación y la aplicación de las nuevas teorías como la fragmentación, magneto telúrico, sismicidad, dataciones, entre otras.

Vídeo corto sobre

Heraud Jorge, TEDxTukuy (12 abr 2018) "Es posible predecir los sismos". Disponible en: [enlace web](#)

Texto base:

Keller, E., Blodgett, R., (2004). Riesgos Naturales. Ed Madrid. Disponible en: [enlace web](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Comparte tus inquietudes académicas a través de la mensajería del EVA, chat de tutoría y consulta o vía mail.
- Participe en las tutorías académico planificadas para la semana 7 sobre peligrosidad sísmica.
- Elabore un resumen sobre peligrosidad sísmica y los factores que interviene en la movilidad del suelo, no olvide revisar semana a semana lo que se ha planteado en el plan docente.
- Lea los recursos de la propuesta, y observe el video corto.
- Lectura comprensiva del anexo proporcionado por el docente, el documento es de libre acceso, Keller, E., Blodgett, R., (2004). Riesgos Naturales. Ed. Madrid. Riesgos Naturales.
- Desarrolle el chat académico propuesto en esta semana sobre Predicción de los Terremotos.
- Realice la Autoevaluación 2 para apoyar su comprensión y conocimientos.



Autoevaluación 2

Estimados alumnos, para repasar sus conocimientos y reforzarlos, realice la autoevaluación que se presenta a continuación, no olvide que siempre puede consultar en caso de duda al solucionario en donde encontrará respuestas si tiene dudas, además de poder validar si sus respuestas son correctas.

1. () ¿Existen las ondas de cuerpo?
2. ¿Las ondas S son ondas elásticas se las conoce cómo, seleccione?
 - a. Ondas de cuerpo, son más lentas y se propagan transversalmente no viajan a través de líquidos tienen una velocidad aproximada de 4 a 7 km/segundo.
 - b. Ondas de cuerpo, superficiales son más rápidas y se propagan de forma compresional y longitudinal viajan a través de cualquier material tienen una velocidad aproximada de 1.73 veces más por km/segundo.
3. ¿Las ondas más destructoras son?
 - a. P, S.
 - b. L, R.
 - c. P únicamente
4. () ¿El epicentro es el punto en la superficie de la Tierra que se encuentra sobre la proyección vertical del hipocentro o foco?
5. () ¿Las ondas Love son las que generan los cortes horizontales en la tierra?
6. () Las condiciones reológicas permiten la amplificación del viaje de las ondas sísmicas.

7. Escoja según corresponda. La historia de los grandes sismos de Ecuador está estrechamente vinculada con:
- La fosa de subducción ecuatoriana y el fallamiento regional como el mega Falla Pallatanga.
 - Con la dorsal de Carnegie y el punto caliente Galápagos.
 - Con el levantamiento de los Andes y todos los volcanes que se distribuyen de N-S.
8. ¿La intensidad permite medir?
- La energía liberada por la tierra
 - Describe los daños por el efecto sísmico
9. ¿Cuándo se produce un terremoto se libera?
- Calor y energía
 - Sonido y calor
 - Energía y sonido
 - Gases raros y agua
10. ¿Qué es la magnitud de un sismo?
- La energía que libera por la ruptura
 - La temperatura que libera por la ruptura
 - Los gases que libera en la ruptura
11. La escala macrosísmica estudia que tipos de ondas:
- P,S
 - R,L
 - ninguna
12. ¿Qué tipos de materiales amplifican las ondas sísmicas?
- Arenas
 - Fangos y limos
 - Granitos

13. () Los grandes terremotos no son dañinos y mortíferos esto es correcto, indique.
14. () Entre los efectos más críticos de un terremoto se considera los económicos y sociales.

[Ir al solucionario](#)



Semana 8



Actividades finales del bimestre

Estimados estudiantes, hemos llegado al final del primer bimestre, nuestra labor se ha culminado e inicia un nuevo reto en el segundo bimestre, se han tratado temas importantes para su formación que han sido desarrollados según la propuesta del plan docente de la carrera, se ha ampliado en temas que serán de gran interés como profesionales y en otros que se deben concatenar con otras materias. Dedique esta semana a recordar y reforzar los temas. Revise los temas propuestos en la Unidad 1, permítase recordar algunos conceptos importantes que ha aprendido o ha resumido y realizado en cada actividad importante para apoyar a su memoria y a no olvidar, por tanto es hora de retomar y revisar los apuntes y demás actividades realizadas con la finalidad de prepararnos para la evaluación.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Lea el anuncio académico en donde se indica la planificación semanal.

Actividad 1

Estudie todos los temas entregados y revise las actividades propuestas que conforman el primer bimestre. Repase nuevamente sus apuntes, resúmenes, contextualice lo aprendido y relacione con su aplicación en su vida profesional, repase las autoevaluaciones planteadas como guía de apoyo a su repaso y refuerce si es necesario con lecturas del texto y material de apoyo propuesto por el docente para el desarrollo de esta materia.

Actividad 2

Recuerde realizar y revisar las actividades suplementarias especialmente quienes no han podido desarrollar las actividades propuestas en el transcurso del semestre, también observar los REA propuestos y demás material de apoyo presentado para mejorar, ampliar sus conocimientos y facilitar su evaluación.

Le deseo éxito y recuerde que los resultados es el producto del esfuerzo, la labor continua y la organización.



Segundo bimestre

Resultado de aprendizaje 1

- Comprende los procesos geológicos y como estos pueden afectar a la actividad humana.

Estimados alumnos, el presente contenido es la segunda parte de los temas propuesto en la asignatura de FENÓMENOS GEOLÓGICOS II, su estructura presenta tema relevantes para su formación profesional y que de importancia para su labor como gestores de riesgos, el conocimiento de estos fenómenos naturales es importante y hace la diferencia en el momento de manejar una situación crítica, los temas por ello se presentan de una forma secuencial y explícita, cada contenido y actividad a desarrollar en el presente semestre, ha sido pensada en el estudiante con la finalidad que alcance los conocimientos y el aprendizaje que le permita desarrollar sus capacidades como futuros profesionales, por lo cual el método se basa en análisis en donde se va a exponer, la primera semana terminaremos con los tópicos de Sismicidad, aquí vamos a tratar temas como los sistemas de alerta temprana, el problema de la normativa sísmica y la gestión de riesgos sísmicos, además de tipos de mapas sísmico, estos temas son realmente relacionados con su quehacer como profesionales, a estos se sumará temas como tsunamis en donde observaremos tipos de tsunamis, la relación de la morfología costera y la relación con los tsunamis, regiones del mundo bajo el peligro de tsunamis. A partir de la semana cuatro del segundo bimestre, trataremos sobre volcanismo lo cual considero importante conocer los procesos volcanes, tipos de volcanes, intensidad sísmica, sistemas de alerta temprana en volcanes y mapas de amenazas volcánicas, esto permitirá al estudiante tener una panorámica sobre los procesos terrestres, el contenido desarrollado están en función de los requisitos y oferta académica, así como los resultados de aprendizaje propuestos que presenta la malla curricular de la carrera de Gestión de Riesgos y Desastres, los mismos que serán tratados y analizados de forma integral por cada uno de los profesionales en formación a lo largo del segundo bimestre, los ejercicios prácticos propuestos son para su entrenamiento profesional, por lo cual se pide que esté en las tutorías de los mismos y el material de apoyo han sido exclusivamente seleccionados para que el estudiante asimile cada tópico planteado en el plan docente.



1.14. Sistemas de alerta temprana

1.15. El problema de la normativa sísmica y la gestión de riesgos sísmicos

1.16. Tipos de mapas sísmico

Los sistemas de alerta temprana son instrumento de prevención de conflictos basado en la aplicación sistemática de procedimientos estandarizados de recogida, análisis y procesamiento de datos relativos a situaciones potencialmente violentas, destinado a alertar a los centros de decisión política para la adopción a tiempo de medidas con las que evitar el estallido del conflicto o bien su extensión o intensificación con la finalidad de precautelar a la población. Entre sus procedimientos es activar la alerta temprana y su consecuente respuesta se consideran uno de los pilares de la prevención operativa en caso de emergencia.

Para apoyar al sistema existen normativas y regulaciones que buscan precautelar la integridad de la población como es el caso de la normativa sísmica revise las propuestas de Ministerio de Vivienda [Norma Ecuatoria de la Construcción](#), con el fin de apoyar a las construcciones y la infraestructura civil, sin embargo observamos que en la realidad los gobiernos autónomos, que son los encargados de hacer cumplir la normativa, no tiene un control urbano adecuado y en ese sentido las construcciones son inadecuadas y lejos de proteger la vida se convierte en una zona de peligro.

Sumado a lo anterior es la falta de educación en la población lo cual la hace más vulnerable, influyendo directamente en el estado de riesgo que puede experimentar una población en una amenaza, como gestores de riesgo debemos tener claridad es todos estos procesos, ya que la gestión es todo así mismo debemos tener capacidad para interpretar mapas de amenazas y tener un ligero conocimiento como se los genera.

Recursos de aprendizaje

Recurso Educativo Abierto (REA) nº 8

En el siguiente enlace se presenta las normativas NEC-SE para la construcción ecuatoriana en donde se observa todas las normativas de construcción para diseño de edificaciones frente a: [Peligro Sísmico, diseño sismo resistente parte 1](#)

Ministerio Urbano y Vivienda del Ecuador normas NEC.

Disponible en: [enlace web](#)

Texto:

El docente proporcionará un texto de interés para apoyar sus conocimientos, en este caso se tratará sobre los sistemas de alertas temprana, las normativas y tipos de mapas sísmicos.

Keller, E., Blodgett, R., (2004). *Riesgos Naturales*. Ed. Madrid. Disponible en: [enlace web](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Comparte tus inquietudes académicas a través de la mensajería del EVA, chat de tutoría y consulta o vía email.
- Participe en las tutorías académicas planificadas para la semana 9 sobre Terminología relacionados con los sistemas de alerta temprana y las normativas sísmicas.
- Tome apuntes sobre el tema propuesto, comprenda que el sistema de alerta temprana es quien tiene una parte fundamental que es la sociedad.
- Lea los recursos de la Unidad 1, Lectura comprensiva del anexo Keller, E., Blodgett, R., (2004). *Riesgos Naturales*. Ed. Madrid.
- Desarrolle la Autoevaluación 3, en donde pondrá en juego sus conocimientos adquiridos, no olvide que en caso de corroborar sus respuestas puede acudir al solucionario propuesto.



Autoevaluación 3

Selecciones según correspondan.

1. Escoja los principales efectos naturales de los terremotos.
 - a. Daños a edificación
 - b. Licuefacción del suelo
 - c. Emanación de gases de efecto invernadero
2. () ¿Los grandes terremotos no siempre son los más dañinos y mortíferos?
3. ¿Qué tipo de información es útil en la evaluación del riesgo sísmico?
 - a. Información sobre el proceso sísmico
 - b. Zonas de evacuación
 - c. Ninguna
4. ¿Qué es la predicción?
 - a. Es predecir un suceso en función de los registros e información de monitoreo continua.
 - b. Es predecir un suceso en función de la historia e información de la población.
5. () Un suceso precursor son pequeños eventos que se dan para finalmente desencadenar un evento mayor.
6. () Escoja según corresponda. Los efectos locales de sitio sobre los movimientos sísmicos es un fenómeno que se produce por las condiciones geológicas.
7. () Los depósitos de suelos blandos y profundos pueden generar grandes proporciones de movimientos en períodos largos.

8. Los análisis de respuestas de sitio deben contemplar estudios como:
- a. Sismológicos, Geológicos, geométricos, y geotécnicos.
 - b. Sismológicos, Geofísicos, geométricos, y estratigráficos.
 - c. Sismológicos, ecológicos, geométricos, y geotécnicos.
9. () Los análisis de respuestas de sitio evalúan entre sus parámetros, características de las estructuras sismo-genéticas activas (fallas y pliegues geológicos) cercanas al sitio de estudio, su identificación permitirá conocer los ambientes tectónicos dominantes.
10. () ¿Los mapas sísmicos son representación de la amenaza sísmica y las zonas en mayores riesgos?

[Ir al solucionario](#)



Unidad 2. Los tsunamis

2.1. Olas

- Tipos de olas

2.2. Las tierras bajas y los tsunamis

2.3. Tipos de tsunamis

- Tsunamis por sismos
- Tsunamis por volcanismo
- Tsunamis por movimientos de tierras

Los **tsunamis** son fenómenos naturales repentinos, que se genera por la perturbación de las aguas del mar adentro por algún evento geológico, el más común suele ser debido a un terremoto, se caracteriza por la ocurrencia de olas que suelen superar los 25 metros de altura considerado como los fenómenos naturales más destructivo conocidos. Observe la URL propuesto sobre los [tsunamis](#), estos procesos se forman por olas normales que vemos casi siempre se forman debido a los vientos o las mareas, sin embargo, los **tsunamis** tienen una causa completamente distinta.

Un tsunami se forma con mayor frecuencia gracias a un terremoto, pero también puede formarse debido a un deslizamiento de tierra bajo el agua, por una erupción de un volcán en el mar o en la costa adentro o incluso el impacto de un meteorito. Esta semana se ha planificado el **FORO ACADÉMICO 2** con el tema, " Los tsunamis" participe activamente en el mismo, de su opinión sobre los tipos de tsunamis, cómo se origina y los daños, además observe si las plataformas y las morfologías litorales influencian para amplificar su poder destructivo.

Los tsunamis a lo largo del mundo se han convertido en una continua amenaza en especial en los países del cinturón de fuego del pacífico

caso como Chile, Japón, aún está en la memoria del colectivo, y el más destructivo de los tsunamis como el ocurrido el 26 de diciembre del 2004 en la Indonesia, registrando 15000 muertos en la India, 8000 en Tailandia, 298 en Somalia, se prevé que existen muchas otras ciudades que podrían estar amenazadas por las olas asesinas producto de los tsunamis, ejemplo las costas americanas, peruanas, colombianas y ecuatorianas. Su historia está registrada en los sedimentos de las zonas costeras, un testigo silencioso del poder destructivo que duerme bajo las costas.

Para abordar este tema vamos a leer Keller, E., Blodgett, R., (2004). Riesgos Naturales. Ed Madrid, las páginas 251 – 260 de lectura va a proporcionar el docente para que cada estudiante pueda leer y comprender los procesos de los tsunamis. Estos procesos generan fenómenos amenazantes que pueden tornarse peligrosos. Recuerde que es primordial analizar los factores condicionantes como la morfología costera, ya que en el proceso es muy importante para la refracción de las olas, que podrían a su vez desencadenar amenazas mayores.

Recursos de aprendizaje

Recurso Educativo Abierto (REA) n° 9

Vamos a observar un el URL propuesto sobre los Tsunamis: características, causas y consecuencias.

Disponible en: [enlace web](#)

Texto:

Texto proporcionado por el docente aborda temas interés sobre los tópicos a tratar de una forma sencilla y asimilable para los estudiantes. En donde el estudiante puede comprender los procesos y desarrollo de un tsunami y sus implicaciones con la morfología litoral.

Disponible en: [enlace web](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Comparta sus inquietudes académicas a través de la mensajería del EVA, chat de tutoría y consulta o vía mail.
- Participe en las tutorías académico planificadas para la semana 10 sobre Terminología relacionados con los tsunamis
- Tome apuntes sobre el los procesos de los tsunamis y como es su relación con la morfología litoral observada en la Unidad 2, Tema Los tsunamis.
- Lea el texto propuesto por el docente.
- Participe en el FORO ACADÉMICO planteado esta semana como aporte del II bimestre sobre los Tsunamis, responda las preguntas rompe hielo y mejore su apreciación sobre el tema, cuestiónese que se puede hacer para evitar pérdidas por eventos como las olas asesinas, manténgase siempre atento al plan docente y sus actividades semanales.



Semana 11

2.4. Efectos de los tsunamis en las costas

2.5. Morfologías costeras y los tsunamis

2.6. Efectos de los riesgos en las costas y la sociedad

2.7. Regiones litorales en peligro por Tsunamis

Es importante conocer los efectos de los tsunamis en las costas, su poder destructivo ha modificado incluso los perfiles costeros como se observa en el caso chileno, el sismo modificó las costas y las olas asesinas cambiaron

el perfil costero, esto a simple vista parece no ser un problema, pero de hecho es un gran problema para las sociedades actuales, muchas ciudades que se encuentran en la costa y han sufrido un evento así, en donde se han producido rectificaciones de procesos costeros se ven afectadas en la situación económica, Chile después del evento acaecido el 27 de febrero del 2010, la costa Chilena sufrió levantamiento, lo cual modificó el perfil litoral, más la destrucción, y la erosión del tsunami, las condiciones de los pueblos costeros que vivían de la pesca cambió drásticamente.

Es importante también conocer que las morfologías de las costas también permiten la dispersión de las olas asesinas o su amplificación como ocurrió en Indonesia o como en Japón, donde el terremoto ocasionó cientos de movimientos en masa en la plataforma que estos amplificaron las olas hacia la costa. Hay regiones costeras que están en peligro por eventos sísmicos en el mar, observe el REA [Proyecciones al 2030 de ciudades afectadas por Tsunamis por la ONU](#), de los países que vivirán en zonas de riesgo a Tsunamis.

Tsunamis

Recursos de aprendizaje

Recurso Educativo Abierto (REA) n° 10

ONU (5 nov 2020) *En el día mundial para concienciar sobre estos desastres naturales*. Disponible en: [enlace web](#)

Texto: Texto proporcionado por el docente aborda temas interés sobre los tópicos a tratar de una forma sencilla y asimilable para los estudiantes.

Keller, E., Blodgett, R., (2004). *Riesgos Naturales*. Disponible en: [enlace web](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

Revise la lectura proporcionada por el docente, como actividades de aprendizaje que se han planificado para la semana y ponga atención a los efectos de los tsunamis.

- Comparta sus inquietudes académicas a través de la mensajería del EVA, chat de tutoría y consulta o vía mail.
- Participe en las tutorías académicas planificadas para la semana 11 sobre terminología relacionada.
- Tome apuntes sobre los tópicos tratados expuestos en la Unidad 2. No debe descuidar la lectura comprensiva del capítulo propuesto por el docente los contenidos se exponen en Keller, E., Blodgett, R., (2004). Riesgos Naturales.
- Lea el texto propuesto por el docente las páginas 251-258.

**Resultado de
aprendizaje 2**

- Reconoce la diferencia entre los distintos tipos de volcanes y sus formas de erupción.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



Semana 12

Unidad 3. Volcanismo

3.1. Origen de los volcanes

3.2. Tipos y clases de volcanes y volcanismo

Procesos volcánicos y el tiempo

La actividad volcánica, o vulcanismo, está directamente relacionada con la tectónica de placas y la mayoría de los volcanes más activos están localizados cerca de límites de placas, los volcanes son un punto en la superficie terrestre por donde sale al exterior el material fundido (magma) generado en el interior de la Tierra y materiales explosivos triturados. Estos materiales se acumulan alrededor del centro emisor, dando lugar a relieve positivos con morfologías diversas. Un volcán no representa

únicamente una morfología (en forma de montaña), sino que es el resultado de un complejo proceso de deposición continua de materiales a lo largo de ciento de años que han construido capa tras capa y han sufrido levantamientos continuos e incluye la formación, ascenso, evolución, emisión del magma y depósito de estos materiales. Existen algunos tipos de volcanes y están estrechamente relacionados con los procesos generadores como zonas de subducción, puntos calientes, dorsales, rift, esto ha derivado una gama de volcanes que se los ha clasificado en varios tipos por su erupción como estromboliano, vulcaniano, vesubiano, hawaiana, vesubiana.

Observe los REA propuestos sobre [Los Volcanes](#), aquí aprende qué es un volcán, además la plataforma les enseña videos sobre los volcanes y sus procesos, también podrá comprender que es un tremor, amenas volcánicas y temas que veremos más adelante como la precauciones que se debe conservar para estos eventos.

En la página propuesta se observa los niveles de alerta volcánica, preste atención como gestor de riesgo es importante que conozca estos niveles, ya que son propuestos en función del proceso volcánico que es valorado instrumentalmente a través del monitoreo de los colosos, el texto será proporcionado por el docente.

Recursos de aprendizaje

Recurso Educativo Abierto (REA) nº 11

Servicio Nacional de Geología y Minería (2018) Chile. [Enlace web](#)

Texto:

El texto es libre acceso en el internet y cubre el 100% los temas planteados en este apartado en donde el estudiante va a poder observar los conceptos fundamentales respecto a los fenómenos volcánicos.

Llinares, M.^a de los Ángeles., Ortiz, Ramón., Marrero, José., (2004). *Riesgo Volcánico. Dirección General de Protección Civil y Emergencias Ministerio del Interior.* 103 pág. España. Disponible en: [enlace web](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

Revise la lectura proporcionada por el docente, como actividades de aprendizaje que se han planificado, un **Chat 2 calificado** en donde hablaremos sobre los volcanes en esta semana 12 programada para el aprendizaje.

- Recuerde que en esta semana se desarrolla el segundo Chat académico calificado con el tema tipos de volcanes y sus procesos, el mismo que tiene un cuestionario para su introducción, participe activamente.
- Comparta sus inquietudes académicas a través de la mensajería del EVA, chat de tutoría y consulta o vía mail.
- Participe en las tutorías académico planificadas para la semana 12 sobre conceptos y términos importantes sobre la temática propuesta.
- Lea las páginas desde la 8 a la 30 del texto propuesto por el docente Llinares, M.^a de los Ángeles., Ortiz, Ramón., Marrero, José., (2004). Riesgo Volcánico. Dirección General de Protección Civil y Emergencias Ministerio del Interior. 103 pág. España. [Enlace web](#)

El documento es de libre descarga. Conserve el documento, ya que los emplearemos más adelante.



Semana 13

3.3. Evaluación de la intensidad volcánica

3.4. Análisis y equipos para monitoreo de los volcanes

3.5. Regiones aptas para riesgos volcánicos

3.5.1. Flujos de lava

3.5.2. Actividad piroclástica

3.5.3. Gases Venenosos

3.5.4. Flujos de detritos y lodo

Los procesos volcánicos pueden ser muy lentos o muy rápidos, así como muy agresivos o muy simples, ejemplos en el mundo hay muchos como el caso del Santa Helen, en EEUU, o el Krakatoa ubicada en el estrecho de Sonda, o como el volcán Tungurahua en el Ecuador, además, los procesos pueden ser cambiantes en el tiempo geológico de su vida, en función de la emisión de su material y cuan amenazante puede ser para la población de su entorno se presenta los niveles de alerta volcánica, hay zonas en el mundo que tienen la posibilidad de desarrollar actividad volcánica continua ejemplo Galápagos, Hawái por estar asociado a un punto caliente activo.

Los procesos volcánicos en su evolución expulsan diversos materiales a la litósfera y atmósfera, como flujos de lava, flujos piroclásticos, detritos y lodos, lava, bombas, gases venenosos.

Estos materiales son mineralógicamente variados depende de la zona donde estén siendo generados para la mineralogía que presentan y está directamente relacionado con su capacidad explosiva o efusiva. Para esta semana preste atención al documento proporcionado por el docente la semana anterior y observe el capítulo 1.4 nombrado como Proceso Volcánico. Llinares, M.^a de los Ángeles., Ortiz, Ramón., Marrero, José., (2004). Riesgo Volcánico. Dirección General de Protección Civil y Emergencias Ministerio del Interior. 103 pág. España. [Enlace web](#)

Es importante que observe cada uno de ellos y se familiarice, ya que son términos comunes en informes geológicos, informes de amenazas naturales y son vitales para un gestor conocer a que hacen referencia, esto puede hacer la diferencia en la toma de decisiones.

No olvide en esta semana se desarrolla la primera evaluación parcial del II Bimestre, prepárese para ello, aquí se evaluará sobre tsunamis y parte de lo que ha aprendido sobre volcanes.

Recursos de aprendizaje

Recurso Educativo Abierto (REA) nº 12

Texto: El texto es libre en el internet y cubre el 100% los temas planteados en este apartado, igual que la semana anterior vamos a observar los conceptos propuestos, ya que enriquecerán el léxico para expresar y catalogar adecuadamente a cada fenómeno, por tanto, es imprescindible familiarizarse y aprenderlos.

Llinares, M.ª de los Ángeles., Ortiz, Ramón., Marrero, José.. (2004). *Riesgo Volcánico. Dirección General de Protección Civil y Emergencias Ministerio del Interior.* 103 pág. España. Disponible en: [enlace web](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Comparta sus inquietudes académicas a través de la mensajería del EVA, chat de tutoría y consulta o vía mail.
- Participe en las tutorías académicas planificadas para la semana 13 sobre conceptos y términos importantes que se plantean esta semana.
- Desarrolle la evaluación parcial del segundo bimestre, no olvide que evaluará las Unidades 1 respecto a los sistemas de alerta sísmicos, así como el problema de la normativa sísmica, también la Unidad 2 sobre los tsunamis, tratadas en este bimestre.
- Lea los recursos de la Unidad 13 sobre los procesos volcánicos. El documento Riesgo Volcánico propuesto por el docente como guía puede descargar libremente del enlace proporcionado, además revise el capítulo 1.4 del documento de libre descarga.



Semana 14

3.6. Historia volcánica del Ecuador y los registros

3.7. La morfología, los vientos y las amenazas volcánicas

Ecuador es un país volcánico por excelencia, registra más de 92 edificios volcánicos entre volcanes activos, dormidos y extintos, como el resultado del proceso de subducción frontal, por tanto, es concordante con el modelo de alimentación magmática no estacionario donde el arco volcánico puede ser entendido como un solo sistema magmático regional alimentado de manera intermitente. Para estudiar este tema es importante que observe el REA propuesto [Productos Volcánicos](#) y cómo el viento influye en el transporte de los materiales, además las pendientes son otro elemento a tomar en cuenta para los procesos volcánicos, ya que amplifican o ralentizan el proceso, por tanto es importante como gestores de riesgo comprender estos procesos y sobre todo aprender de la historia y para ello están los registros volcánicos de nuestro país, es importante que el estudiante observe la página del Instituto geofísico del Ecuador en donde conserva valiosa información sobre los volcanes y los procesos de los mismos. Además, vamos a reutilizar el texto empleado en Fenómenos Geológicos 1 [RIESGOS NATURALES](#), sobre los diversos procesos y riesgos volcánicos y temas que se van incluso a observar la siguiente semana. No olvide que esta semana realizaremos la Práctica 3, para ello emplearemos la plataforma de [Google Earth](#). observe e interpretar y comprenda los diversos procesos volcánicos a través la plataforma interactiva en donde observará las diversas morfologías volcánicas y como se observa sus productos volcánicos y realice una clasificación de los mismos como se indica en el plan docente, además del ANEXO de esta guía. También observé en la actividad en la plataforma como la viscosidad del magma y los gases influencia en el tipo de erupción Volcánica.

Recursos de aprendizaje

Recurso Educativo Abierto (REA) n° 13

[Instituto Geofísico - EPN \(2020\)](#)

[Enlace web.](#)

[Google Earth s/a](#)

Texto básico: El texto es libre en el internet y cubre el 100% los temas planteados en este apartado.

Keller, E., Blodgett, R., (2004). Riesgos Naturales. Ed. Madrid. Disponible en: [enlace web](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Comparta sus inquietudes académicas a través de la mensajería del EVA, chat de tutoría y consulta o vía mail.
- Participe en las tutorías académicas planificadas para la semana 14 sobre la historia del Ecuador y además observe las morfologías volcánicas expuestas en la plataforma Google Earth.
- Caracterice a los volcanes y sus materiales.
- La calificación de la práctica se realizará a través de una lista de cotejo.
- Lea los recursos proporcionados por el docente sobre los volcanes sus procesos y morfologías.
- Desarrolle la **Práctica 3** en donde el estudiante analizará los tipos de volcán del mundo y sus morfologías, contrastando con los que ya realizó en el componente de Fenómenos Geológico I respecto a los volcanes del Ecuador y revise el plan docente.

EVISCOCIDAD DEL MAGMA Y TIPO DE ERUPCIÓN



Semana 15

3.8. Suelos Volcánicos

3.9. Energía geotérmica

3.10. Las amenazas volcánicas, alerta para la gestión y la resiliencia

3.11. Interpretación de mapas volcánicos

Esta semana vamos a aprender sobre los suelos volcánicos, esto es importante, ya que muchas ciudades en el mundo están asentadas sobre zonas volcánicas, la principal razón es la riqueza que estos suelos se presentan gracias al proceso volcánico, por tanto, grandes ciudades se han desarrollado a la sombra de estos colosos gracias a sus múltiples riquezas como el suelo, aguas termales, materiales puzolánicos, materiales de construcción, energía geotérmica. Hoy en día, el aprovechamiento de esta riqueza natural ha traído muchos beneficios, y por tanto es de suma interés su exploración y aprovechamiento, la energía geotérmica es una energía considerada como renovable que se obtiene aprovechando el calor del interior de la tierra que se transmite a través de los cuerpos de roca caliente o conducción y convección, donde se suscitan procesos de interacción de [agua subterránea](#) y [rocas](#), dando origen a los sistemas geotérmicos, la fuente más rica de energía geotérmica son los volcanes y algunos sistemas de fallamientos profundos.

De ahí nace la necesidad de estudiar a los volcanes no solo por los procesos de amenaza que pueden causar riesgos o catástrofes, sino por su aprovechamiento y gran potencial; en tanto las poblaciones que viven en las zonas amenazadas por los colosos se equipen con sistemas de alerta temprana, se eduquen continuamente para procesos de evacuación y sean resilientes a los procesos volcánicos, el riesgo a estos procesos naturales que son lentos podrá causar el menor daño posible. En esta semana, la última del semestre se ha considerado pertinente también observar temas como los mapas volcánicos, el objetivo es que el estudiante de gestión de riesgos sepa leer un mapa de riesgos volcánicos, sepa interpretar para emplear y con ello apoyar a su gestión.

En esta semana debe desarrollar la última **PRACTICA** de la materia sobre Energía geotérmica, y conocer los diversos tipos de energía geotérmica existentes en el Ecuador. Se pide que elabore un **MAPA CONCEPTUAL** ([vea el ANEXO de referencia para su trabajo](#)) de los tipos de geotermia y los proyectos Geotérmicos en el Ecuador. Observe el URL propuesto en donde observara la charla de un experto ecuatoriano sobre el tema, quién viene

trabajando más de 25 años en geotermia. Además, no olvide desarrollar la Autoevaluación.

Recursos de aprendizaje

Recurso Educativo Abierto (REA) n° 14

Bernardo Beate, AAPG-EPN STUDENT CHAPTER 3 septiembre (2020).[enlace web](#)

Texto: El texto es bastante claro y muy práctico, por tanto será una excelente guía para el actual aprendizaje como para el futuro profesional en gestión de riesgos, le sugiero que lea las páginas 97 -104.

Keller, E., Blodgett, R., (2004). *Riesgos Naturales*. Ed Madrid Disponible en:

[enlace web](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

Revise la lectura proporcionada por el docente, como actividades de aprendizaje, se ha planificado un cuestionario con preguntas cortas que le ayudarán en la comprensión y memorizar para ser conservados y ampliar sus conocimientos, no olvide que los mismos se conserven a través de analogías con figuras y conceptos que le permitan no olvidar conceptos, procesos relacionando con su experiencia de vida.

- Comparta sus inquietudes académicas a través de la mensajería del EVA, chat de tutoría y consulta o vía mail.
- Lea el material propuesto por el docente y lea las páginas 97 -104. No olvide subrayar las partes más relevantes.
- Participe en las tutorías académicas planificadas para la semana 15 sobre Geotermia, amenazas volcánicas y resiliencia. Observe el URL: [enlace web](#) y como resultado de su observación, elabore un mapa conceptual de los tipos de geotermia y los proyectos Geotérmicos en el Ecuador.
- Además, recuerde desarrollar su autoevaluación y prepárese para la evaluación del bimestre.



Autoevaluación 4

No olvide desarrollar la autoevaluación previa a la evaluación del segundo bimestre, además recuerde que esto le permite ser consciente de sus conocimientos adquiridos, además contiene un solucionario en donde siempre es prudente revisar si nuestras respuestas son correctas, esto con el fin de afirmar lo aprendido y comprendido.

1. () Los volcanes son producto de la liberación de la energía interna de la tierra.
2. () Las distribuciones de volcanes en la tierra están en su mayor parte relacionada con bordes de placas.
3. Existen varios tipos de magmas escoja según corresponda
 - a. Ácidos, Básicos, Intermedio.
 - b. Ácidos, silíceos
 - c. Básicos bajos en sílices.
 - d. Con presencia de agua.
4. Las propiedades de los magmas son:
 - a. Temperatura, viscosidad, densidad
 - b. Densidad, líquido.
5. () Los volcanes tienen su morfología en función de sus productos.
6. () Los volcanes tienen gases y son producto de la cantidad de agua.
7. () Los lahares son materiales no consolidados que son movilizados por el agua, pueden movilizar a gran velocidad y recorrer grandes distancias y tener gran poder destructivo.
8. () Los edificios volcánicos de grandes dimensiones son formados por la acumulación sucesiva de materiales piroclásticos y coladas lávicas.

9. () El riesgo mayor que presenta el proceso volcánico es la nube ardiente.
10. () La peligrosidad volcánica es la probabilidad de que un lugar, en un intervalo de tiempo determinado, sea afectado por un evento peligroso.

[Ir al solucionario](#)



Actividades finales del bimestre

Estimados estudiantes, hemos llegado al final del semestre, el entusiasmo del deber cumplido es el mayor gusto y los frutos son el reflejo de nuestro arduo trabajo, los resultados son el fruto de su labor como futuros profesionales, el componente a tratado temas específicos, temas que se observaron en la primera fase de Fenómenos Geológicos I, aquí han sido ampliados y enriquecidos con otros temas, se ha cumplido a cabalidad con la propuesta según el plan docente de la carrera, se ha ampliado en temas que serán de gran interés en el ámbito profesional como *background* de conocimientos del futuro gestor de riesgos y desastres, así mismo los temas también se han desarrollado en función de la coherencia y secuencia que deben tener las materias con otras materias, no solo de cadena, sino de toda la malla ofertada por tanto estas se deben concatenar con otras materias vistas anteriormente como Fenómenos Geológicos I, con el fin de retroalimentarse y que ustedes, nuestros estudiantes puedan asimilar los contenidos de forma secuencial y así ver su utilidad, deben recordar siempre que en la tierra todo es un sistema o ciclo como le hemos mencionado en varias ocasiones, en los años 1830 a 1833, el geólogo inglés [Charles Lyelly](#) formuló su ley: “El presente es la llave del pasado”, tomada del gran padre de la geología moderna [James Hutton](#) quien postuló que las mismas leyes y procesos naturales que operan en las observaciones científicas actuales siempre han operado en el universo en el pasado y se aplican en todo el universo, esta máxima ningún profesional que es aplicado a las ciencias de la tierra o afines la olvida, nuestra tierra está viva evolucionando continuamente y en su proceso desarrolla ciclos continuos, secuenciales que pueden ser un peligro para sus sistemas ecológicos y la vida que habita en él.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Lea el anuncio académico en donde se indica la planificación semanal.

Actividad 1

Estudie todos los temas entregados y revise las actividades propuestas que conforman el segundo bimestre. Repase nuevamente sus apuntes, resúmenes, contextualice lo aprendido y relacione con su aplicación en su vida profesional, repase las autoevaluaciones planteadas como guía de apoyo a su repaso y refuerce si es necesario con lecturas del texto y material de apoyo propuesto por el docente para el desarrollo de esta materia.

Actividad 2

Estimado alumno, dedique esta semana a recordar y reforzar los temas, revise desde la semana 9 hasta la semana 15, de requerir retome las actividades propuestas, las mismas que aportarán a recordar algunos conceptos, no olvide tomar las actividades suplementarias propuestas, especialmente si no pudo realizar alguna actividad, también le invito a repetir sus prácticas e incluso plantee otros casos, el objetivo es crear hábito de adiestramiento y pericia con el fin de estar preparados para un caso real en donde usted va a actuar plenamente con conocimiento y causa, no olvide que el hábito de hacer hace al maestro.



4. Solucionario

Autoevaluación 1		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	Los terremotos se pueden considerar que tienen una taza de deformación antes de la ruptura, por tanto, requieren de un tiempo en donde la energía se acumula antes de un evento.
2	A	Los sismos profundos generalmente se producen en las zonas de subducción.
3	V	Los sismos superficiales responden a cortezas frágiles y son menores a 70 Km, sin embargo hay zonas en donde la corteza no llega a los 70 Km.
4	F	El proceso de ruptura obedece a la ley de fracturamiento o ruptura frágil de Griffith y se considera que puede generar un sismo de mayor escala.
5	a	Cuando el magma sube a la superficie este se descomprime y ejerce presión hidrostática, generando fracturamiento lo que provoca sismicidad.
6	d	El caso de Mayotte es un caso singular que ocurrió en el mundo en donde se puede evidenciar el ascenso y fracturamiento, además, el movimiento de las islas.
7	V	El epicentro es la zona en el interior de la tierra donde se genera la ruptura o donde se produjeron las asperezas.
8	a	Un terremoto libera calor en más de un 75% y una pequeña parte es energía transmitida en ondas.
9	b	Calor
10	a,b,c,d,e,	El hombre también puede generar sismicidad de pequeña escala a través de diferentes actividades.

Ir a la
autoevaluación

Autoevaluación 2		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	Las ondas sísmicas son ondas elásticas, se dividen en ondas internas o de cuerpo y superficiales.
2	a	Las ondas S son ondas internas son lentas y se propagan de forma transversal en la dirección de la propagación, las ondas son las que generan las oscilaciones durante el movimiento sísmico y las que producen la mayor parte de los daños, no viajan en materiales líquidos.
3	b	Las ondas superficiales Love y Rayleigh son un tipo de ondas S que viajan por la superficie estas ondas por la trayectoria de su desplazamiento y el tipo de ondas que son generan gran destrucción.
4	V	El epicentro se ubica inmediatamente sobre el Hipocentro.
5	V	Son ondas superficiales que producen un movimiento horizontal de corte en superficie, la velocidad de las ondas Love es un 90 % de la velocidad de las ondas S y es ligeramente superior a la velocidad de las ondas Rayleigh. Estas ondas solo se propagan por las superficies, es decir, por el límite entre zonas o niveles, por ejemplo, la superficie del terreno.
6	V	La reología permite la amplificación de las ondas en el suelo, un ejemplo de ello es cuando las ondas viajan a través de materiales como las arcillas.
7	a	Está vinculada con su proceso que ha originado el ecuador, el acortamiento frontal que ha generado la fosa de subducción producto de un borde de convergencia oblicuo.
8	b	La intensidad es una referencia que se emplea para medir cualitativamente los daños que ha generado la fuerza de los movimientos de tierra basándose en los efectos destructivos en las construcciones humanas y en el cambio de aspecto del terreno, así como en el grado de afectación.
9	a	Cuando se genera un terremoto se libera calor y la energía que está acumulada en el interior de la Tierra, también se liberan gases raros.
10	a	La magnitud es la interpretación que nos permite cuantificar de forma empírica la energía que libera un sismo.
11	PS	La escala macrosísmica mide la intensidad de un sismo y estudia las ondas P y S.
12	b	Los materiales blandos tienen las características de amplificar las ondas sísmicas.
13	V	Los grandes terremotos no son dañinos, ya que se dan a grandes profundidades de la tierra, sin embargo, la corteza frágil si está en capacidad de generar ocasionalmente terremotos de magnitud considerables.

Autoevaluación 2

Pregunta Respuesta Retroalimentación

14	V	Luego de la destrucción masiva de un sismo de gran magnitud los problemas sociales y económicos son los más fuertes y que más tiempo duran en el proceso después de un evento sísmico.
----	---	--

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 3		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a - b	Los principales efectos naturales de los terremotos son licuefacción de los suelos blandos, e infraestructura civil.
2	V	La mayor parte de grandes terremotos se dan en las grandes profundidades de la tierra.
3	a	Es importante en la evaluación de un riesgo conocer la información técnica de los procesos sísmicos.
4	a	Predecir no es lo mismo que pronosticar, y se lo realiza con base en información científica que nos permite proyectarnos a posibles eventos que se han dado y se darán en un futuro próximo.
5	V	Los pequeños sismos nos permiten estudiar el comportamiento de la tierra y nos permite proyectarnos a posibles eventos que podrían ser una amenaza a la población.
6	V	Los efectos locales de sitio están directamente relacionados.
7	V	Los suelos blandos amplifican las ondas sísmicas.
8	a	Los análisis de respuesta de sitio deben robustecer con estudios como sismogeología, geológicos, geométricos y geotécnicos.
9	F	Los análisis de sitio nos permiten conocer como el suelo se va a comportar frente a un evento sísmico pero no a conocer los ambientes tectónicos.
10	V	Los mapas sísmicos es la recopilación de múltiples estudios sobre geología de terremotos, en donde es un compendio de geomorfología tectónica, neotectónica, paleosísmica, sismicidad.

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 4		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	Los volcanes permiten eliminar la energía interna del planeta.
2	V	Los volcanes son el producto de la fusión de las cortezas en las zonas de subducción por lo cual los arcos volcánicos están ubicados entre los 400 Km desde la fosa.
3	a	Los magmas se producen por la fusión de la corteza y por el ascenso del magma de las profundidades de la tierra.
4	a	Los magmas tienen temperatura elevada hasta enfriarse y es un fundido de roca y de ahí sus características.
5	V	Las estructuras volcánicas se forman por los depósitos propios del proceso volcánico a lo largo de ciento de años de su ciclo volcánico.
6	V	Los volcanes tienen gases, ya que es el producto de la descompresión del magma y fusión de elementos químicos que en sus reacciones liberan gases.
7	V	Los lahares se producen por la fusión de hielo de los volcanes o agua que circula en las laderas de los volcanes y se mezcla con ceniza y luego en su descenso acarrea troncos y rocas de tamaños variables. Convirtiéndose en un flujo hiperconcentrado.
8	V	Los volcanes se construyen por la depositación de sus materiales como ejemplo los estratovolcanes.
9	V	Las nubes ardientes descienden por las laderas de los volcanes en donde alcanzan grandes velocidades y bajan a elevadas temperaturas.
10	V	El peligro volcánico es la probabilidad de un evento en un intervalo de tiempo, ya que son fenómenos cíclicos.

[Ir a la autoevaluación](#)



5. Glosario

Ciclo sísmico: es un proceso repetitivo durante el cual se acumula energía por décadas a siglos y se libera repentinamente por terremotos

Escala: la escala es la relación de proporción entre las dimensiones reales de un objeto y las del dibujo que lo representa.

Evento sísmico: liberación repentina de energía acumulada en la litosfera de la tierra que trae como consecuencia un sismo.

Falla geológica: una superficie de discontinuidad sobre la cual ha ocurrido desplazamiento de cizalla. Una fractura o zona de fracturas a lo largo de la cual ha ocurrido desplazamiento relativo de los bloques paralelo a la fractura.

Falla: Geol. Fractura o zona de fracturas a lo largo de cuya superficie se produce un desplazamiento relativo de los dos bloques (labios) en que quedan divididas las rocas afectadas.

Intensidad: es una medida de los efectos producidos por un sismo en personas, animales, estructuras y terreno en un lugar particular. Existen varias escalas de intensidad. En Chile se utiliza la Escala de Intensidades de Mercalli Modificada (Wood y Neumann, 1931). En esta escala, los valores de intensidad se denotan con números romanos que clasifica los efectos sísmicos con doce niveles ascendentes en severidad (ver escala). La intensidad no solo depende de la fuerza del sismo (magnitud) sino que también de la distancia epicentral, la geología local, la naturaleza del terreno y el tipo de construcciones del lugar.

Isosistas: son líneas que delimitan y separan zonas de distinta intensidad sobre un mapa. Los mapas de isosistas consisten de contornos cerrados alrededor del epicentro de un sismo y sirven para aproximar el área epicentral. Los mapas de **Isosistas** son de gran valor en estudios de terremotos pre-instrumentales como son los sismos históricos, y hasta cierto punto, para sismos registrados en sitios arqueológicos y en casos de traslape con eventos históricos.

Isostático: el término isostático proviene de isostasia. La isostasia es la condición de equilibrio gravitacional a la que tiende la zona externa de la geosfera de manera que se presentan diferencias de altitud, como las que distinguen océanos de continentes, que compensan las diferencias de densidad en las distintas áreas.

Límites de acortamiento: o límite de convergencia es el límite entre dos placas que se aproximan, bien porque entre ellas hay una zona de subducción, o bien porque ocurre una colisión.

Magnitud sísmica: es la medida del tamaño de un terremoto o de la energía disipada en el foco en forma de ondas elásticas producidas por el sismo, y que se puede determinar por medio de los registros obtenidos por sismógrafos. La creación de la escala de magnitud está ligada al nombre de Charles F. Richter y sus investigaciones con los sismos locales de California. Richter trató de correlacionar las amplitudes máximas de las ondas sísmicas registradas por los instrumentos, con el tamaño de los sismos que la producían. Como la energía transmitida por una onda es proporcional al cuadrado de la amplitud, la magnitud representará de alguna manera una medida de la energía liberada por el sismo.

Neotectónica: estudio de las estructuras generadas en los procesos de deformación recientes.

Ondas: las **ondas sísmicas** son un tipo de “onda” elástica fuerte en la propagación de perturbaciones temporales del campo de tensiones que generan pequeños movimientos en las placas tectónicas.

Sismicidad: descripción de sismos en relación con el espacio, el tiempo y el tamaño. La sismicidad en una zona o región específica usualmente se cuantifica en términos de una relación Gutenberg – Richter.

Sismo (temblor, terremoto): vibración de la corteza terrestre causada por la liberación abrupta de energía acumulada en la litosfera de la tierra. El movimiento causado por el sismo puede variar desde un movimiento violento en algunos lugares hasta un movimiento imperceptible en otros.

Sismogenética: corteza o litosfera en la que se originan la mayoría de los terremotos.

Terremoto: movimiento súbito de superficie terrestre generado por la liberación brusca de energía elástica en el hipocentro y que se radia en forma de ondas sísmicas que se propagan por el interior de la Tierra: "sismo, seísmo".

Volcanismo: un volcán es una estructura geológica por la que emerge el magma que se divide en lava y gases provenientes del interior de la Tierra.



6. Referencias bibliográficas

Batista, C., Rodríguez, L., Coronado, N., (2017). *Amenazas, riesgos y desastres: visión teórico - metodológica y experiencias reales*. Ed. Barranquilla,

Keller, E., Blodgett, R., (2004). *Riesgos Naturales*. Ed. Madrid.

Rivadeneira, F., Segovia, M., Alvarado, A., Egred, J., Troncoso, L., Vaca, S., Yepes, H., (2007). *Breves Fundamentos de los Terremotos del Ecuador*. Ed. Corporación Nacional.

Rodríguez, M., (2005). *La respuesta Sísmica de los Suelos*.

- Enlace web



7. Anexos

Anexo 1. PRACTICA 001 Y PRÁCTICA 002



OPEN COURSEWARE CONSORTIUM

Riesgo Sísmico

Localización de un sismo

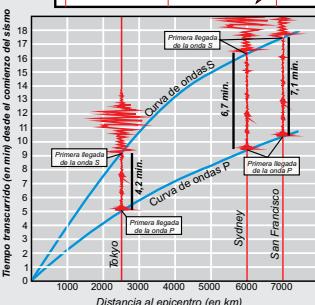
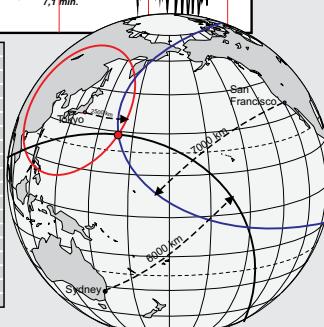
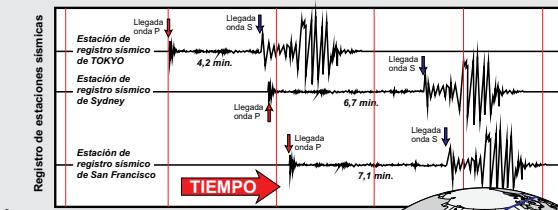
Giner-Robles, J.L.¹; Pozo Rodriguez, M.¹; Carenas Fernández, B.¹;
Domínguez Díaz, C.²; García Ruiz, A.²; Regadío García, M.¹ y De Soto García, I.S.¹

¹ Departamento de Geología y Geoquímica. Facultad de Ciencias. UAM

² Departamento de Didácticas Específicas. Facultad de Educación y Profesorado. UAM



Recurso Didáctico 3



COMPLEMENTOS DE GEOLÓGIA Y BIOLOGÍA

Máster en Formación de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato

Material docente de geología adaptado para la impartición de docencia en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato

UAM



RECURSO DIDÁCTICO 3

Recurso didáctico 3: Los sismos se localizan mediante diferentes técnicas. Una de las metodologías utilizadas, ahora más en desuso, es la de establecer la diferencia de tiempos de llegada de ondas P y S a una estación. Ambas ondas se han producido en un mismo momento en el foco sísmico (t_0), pero llegan con diferentes tiempos a la estación receptora, porque tienen diferentes velocidades de propagación. Considerando la diferencia de velocidades entre ambas ondas, podemos calcular la distancia del foco sísmico a la estación que ha localizado ese sismo. Si utilizamos un mínimo de tres estaciones podemos triangular la posición del sismo, y por tanto localizarlo.

ACTIVIDAD: Localización de un sismo

Ver archivos: [presentación_actividad_3.ppt](#)

Material: Regla, compás

Objetivo: Comprensión del proceso de **localización de un sismo**, reforzando conceptos como **propagación de las ondas sísmicas** y **redes de localización de sismos**. Desarrollo de competencias laterales como **escalas, mapas, errores y uso de gráficos**.

Metodología:

La actividad consiste en localizar un terremoto a partir de los registros sísmicos obtenidos en cinco estaciones. Esta actividad se desarrolla en varios pasos o fases:

Primer paso:

1) En el primer paso los alumnos deben **medir en los registros sísmicos** de cada una de las estaciones, la **diferencia de tiempos de llegada entre las ondas P y las ondas S**.

Deben definir el intervalo de tiempo entre la llegada de la onda P y la onda S.

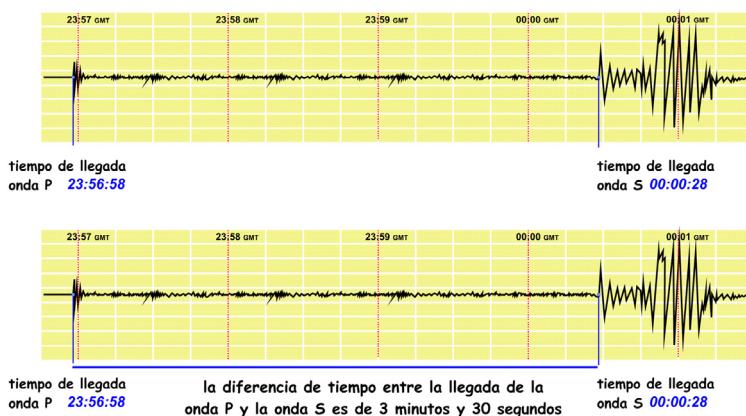
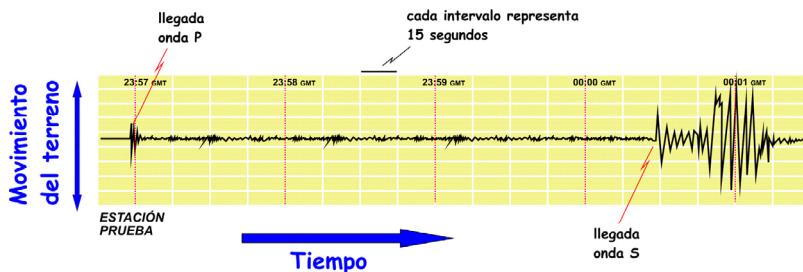
Se puede calcular bien definiendo el tiempo exacto de llegada de cada onda (en este ejemplo **llegada onda P 23:56:58**, y **llegada onda S 00:00:28**), es decir una diferencia de tiempo de llegada de **3 minutos y 30 segundos** entre ambas ondas.

O bien lo pueden definir midiendo la distancia entre la llegada de la onda P y la onda S, y calculando a cuánto equivale en segundos utilizando la escala que se presenta. Para no complicar los cálculos, los tiempos están calculados en intervalos de **15 segundos**, es decir las diferencias de tiempos entre la llegada de una onda y otra sólo pueden ser múltiplos de 15 minutos.

Dependiendo del tiempo disponible para la actividad, el docente puede obviar esta parte dándoles los tiempos de diferencia entre ondas directamente a los alumnos para que los utilicen en el siguiente paso de la actividad. Aunque de ser así se aconseja que se les muestre cómo se calculan esos tiempos.

Esquema de uno de los registros sísmicos

En esta figura se muestra la información necesaria para interpretar los sismogramas de cada estación. Los dibujos de los sismogramas no son muy realistas, se han exagerado gráficamente las llegadas de las ondas para que los alumnos no tengan problema en definir los tiempos de llegada.



La hora GMT. Otro de los recursos que se pueden utilizar en esta actividad es la **hora media en Greenwich u hora GMT** (Greenwich mean time). Es la hora a partir de la cual, se miden todas las otras que recorren el globo, sumando una hora hacia el este y restándola hacia el oeste. En todas las redes sísmicas del mundo se utiliza esta hora en los sismógrafos, de esta forma se pueden utilizar los registros de sismógrafos situados en diferentes zonas horarias sin necesidad de cambios de hora complejos.

Esta hora es conocida también como **hora zulú**, utilizada en aviación y también por el ejército norteamericano. Este último al tener bases y navíos en diferentes partes del mundo, utiliza esta hora para evitar confusiones horarias.

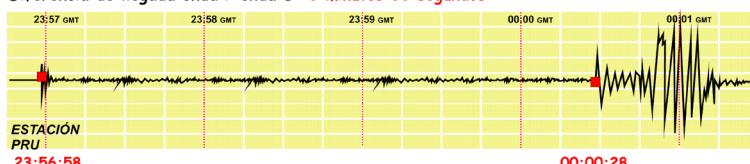
En algunas películas de esta nacionalidad, se pueden observar hechos curiosos, como que la **hora zulu** sean las 23:30 y los protagonistas están a pleno sol de mediodía en mitad de los EEUU.

Antes de calcular los tiempos, se puede establecer comparativamente cual de las estaciones se encuentra más cercana o más alejada del epicentro, simplemente observando la hora GMT de llegada de la onda P, a mayor distancia al epicentro más tiempo tarda en llegar la señal.

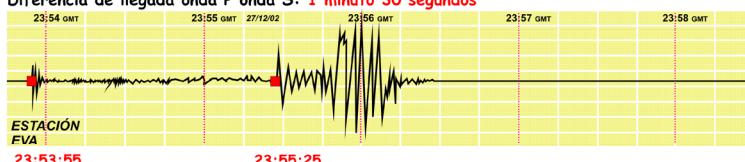
ESTACIÓN GEO	ESTACIÓN EVA	ESTACIÓN DOC	ESTACIÓN UAM	ESTACIÓN PRU
23:53:00	23:53:55	23:55:15	23:55:45	23:56:58
Estación más cercana al epicentro	aumenta la distancia al epicentro			Estación más lejana al epicentro

En el siguiente gráfico se muestran los resultados de tiempos para cada uno de los cinco sismogramas con los que cuenta la actividad, por si se considera la opción de dar los tiempos directamente a los alumnos.

Diferencia de llegada onda P onda S: 3 minutos 30 segundos



Diferencia de llegada onda P onda S: 1 minuto 30 segundos



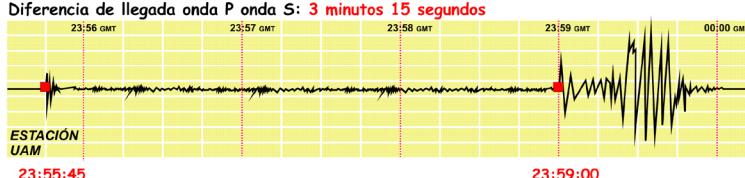
Diferencia de llegada onda P onda S: 2 minutos 45 segundos



Diferencia de llegada onda P onda S: 1 minuto



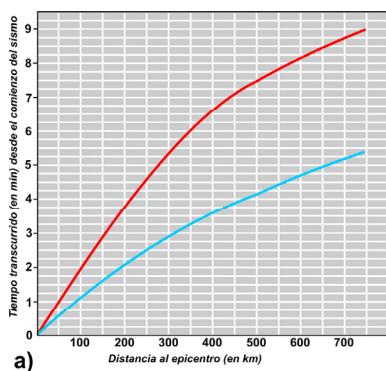
Diferencia de llegada onda P onda S: 3 minutos 15 segundos



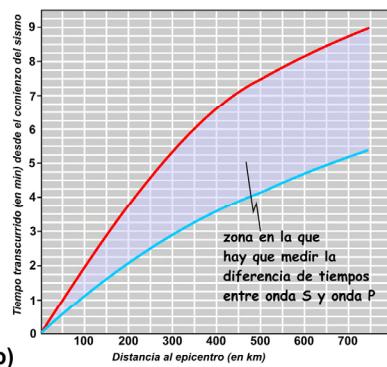
Segundo paso:

Una vez definidos los tiempos entre la llegada de las ondas S y P, los alumnos deben representar esos tiempos en un gráfico de velocidades, que representa el tiempo que tardan en recorrer las ondas P y las S una distancia dada. En el gráfico, el espacio que queda entre las dos curvas define la diferencia de tiempo de llegada entre la onda P y la onda S. La línea roja corresponde a la onda S y la línea azul a la de las ondas P. Se representa esa diferencia de tiempo entre las dos curvas: se localiza el punto en el que las dos curvas estén separadas por los valores de tiempo definidos en los sismogramas (a escala con respecto al eje de las ordenadas), y podemos leer directamente en el eje de las abscisas la distancia de cada una de las estaciones al epicentro del terremoto.

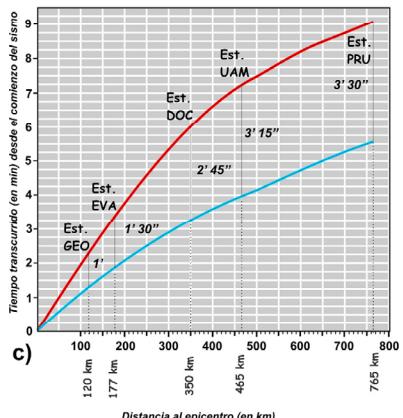
Velocidad de las ondas P y S. Un ejercicio interesante que se puede proponer a los alumnos es que reconozcan que curva representa a cada tipo de ondas (la línea de color azul representa a las ondas P, y la roja a las ondas S). A una distancia dada al epicentro, por ejemplo 200 km. (eje de las abscisas), el valor de tiempo (ordenadas) para la curva azul es de aproximadamente de 2 minutos, frente a los 3 minutos 45 segundos que marca la curva roja a esa distancia. La curva azul representa las ondas más veloces (igual recorrido en menos tiempo), es decir las ondas P.



a)



b)

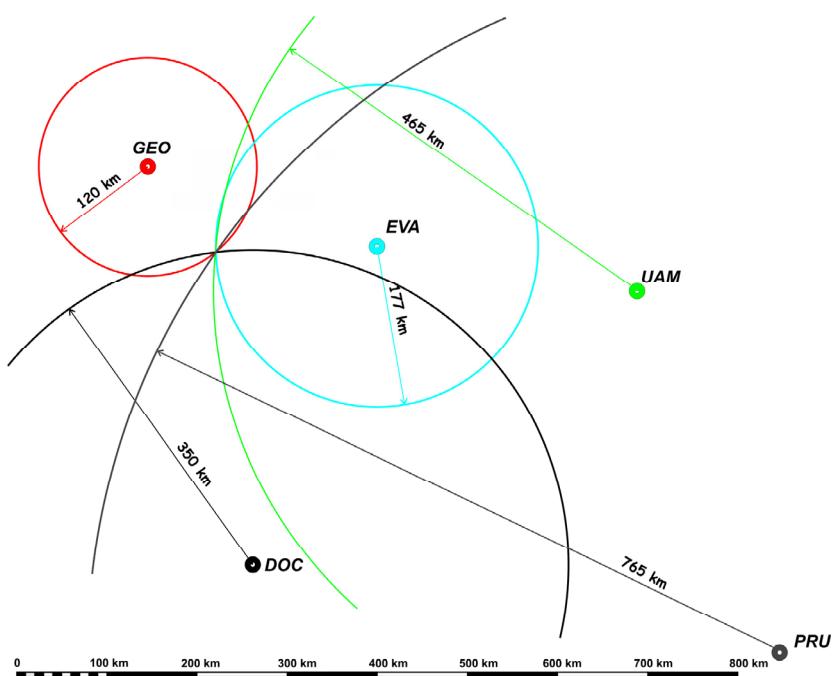


c)

El gráfico a es el que se entrega a los alumnos para que realicen la actividad, el gráfico b muestra en qué zona deben medirse los tiempos de diferencia entre las ondas P (curva azul) y las ondas S (curva roja). Y el último (gráfico c) muestra como se deben considerar los tiempos de diferencia obtenidos para leer directamente en el eje de las abscisas la distancia de cada estación al epicentro del terremoto.

Tercer paso:

Una vez definidas las distancias de cada estación al epicentro del terremoto, podemos establecer la posición del mismo. En un mapa se muestran la localización de las estaciones, para poder establecer la posición del epicentro debemos dibujar a escala una circunferencia centrada en cada una de las estaciones, el radio de la circunferencia debe de ser la distancia obtenida en el paso anterior. Es importante utilizar la escala adjunta al mapa. El punto donde se corten las circunferencias define la posición del epicentro del terremoto.



Errores en la medida. Es más que probable que haya variaciones en las medidas de tiempos en los sismogramas o en la medida de las distancias en el gráfico de tiempos/distancias de las ondas P y S que tomen los alumnos. Un ejercicio interesante en este punto, es introducirles el concepto de **error del método científico**. Es importante que entiendan que cualquier medida que se realice, tiene un error asociado; ya sea debido a los aparatos de medida, al científico que los toma, o incluso al mismo método de análisis. Cualquier localización de un terremoto puede presentar un error.

En esta actividad puede darse el caso, bastante probable, que **las circunferencias no se corten en un mismo punto**, por ello se puede proponer a los alumnos definir un **área probable para la situación del epicentro**.

Además, la actividad se puede realizar por grupos, comparando las áreas probables de cada grupo con papeles transparentes y definiendo la zona común para todos los grupos.

MATERIAL ALUMNOS



INTRODUCCIÓN

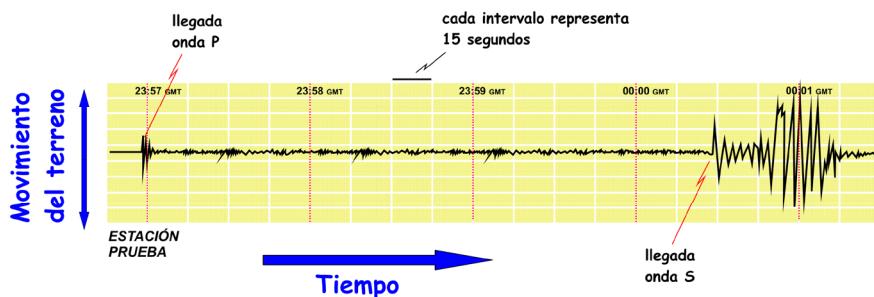
"(..)Aproximadamente en la medianoche del día 28 de diciembre se produjo un sismo de magnitud 5,2 (mb) en la inmediaciones de la localidad de XXXXXX (...). La información ha sido enviada a los ayuntamientos próximos, a protección civil y a las autoridades autonómicas competentes en temas de desastres naturales. La localización preliminar del sismo ha sido obtenida mediante el análisis de los sismogramas obtenidos en cinco estaciones de registro pertenecientes a la red de alerta sísmica del país."

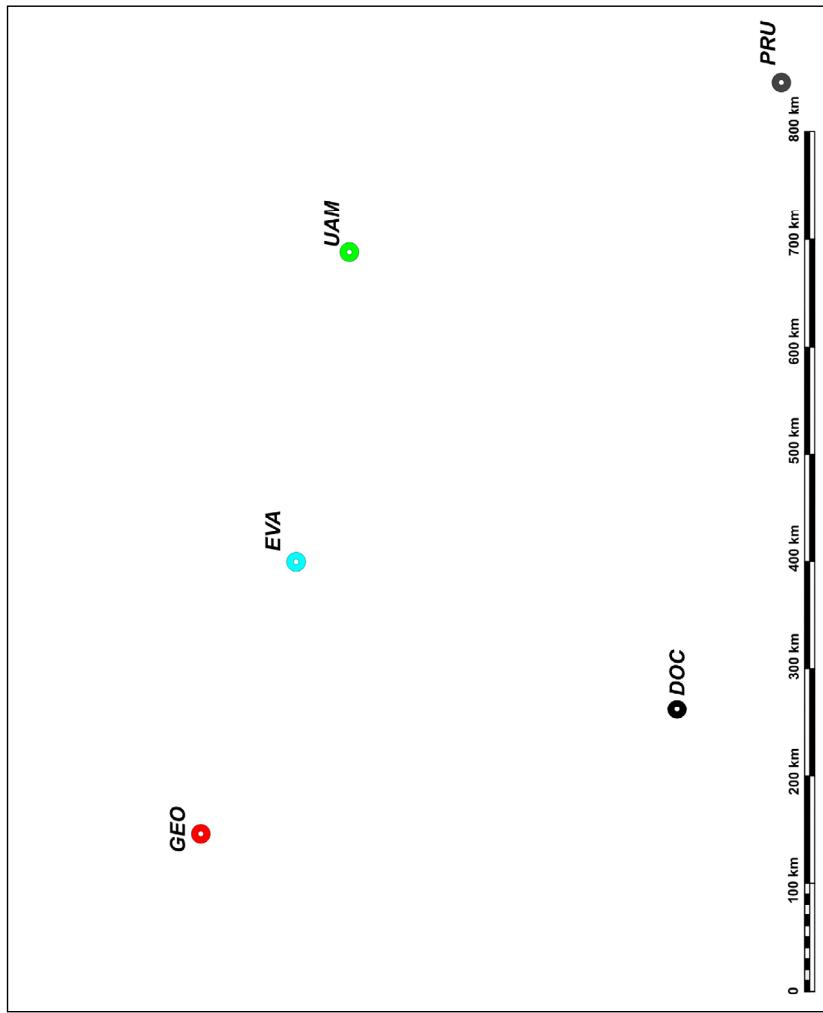
Objetivo de la actividad:

Calcular la posición del epicentro del terremoto en el mapa adjunto, a partir de los sismogramas de las 5 estaciones de registro sísmico que han recibido señal del terremoto.

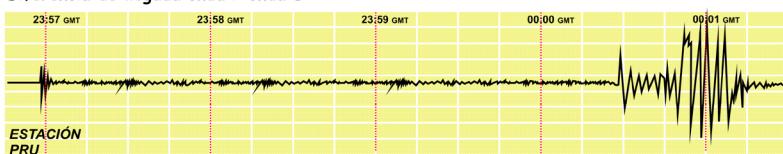
Información:

Las ondas P son las ondas sísmicas más veloces y son las primeras en llegar a las estaciones de registro. Despues llegan las ondas S y posteriormente las ondas superficiales.

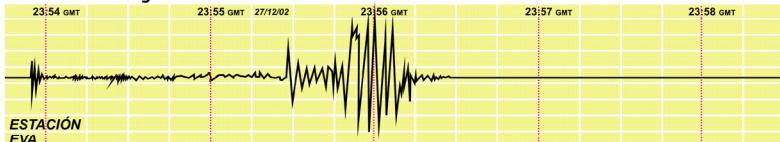
Ejemplo de registro sísmico



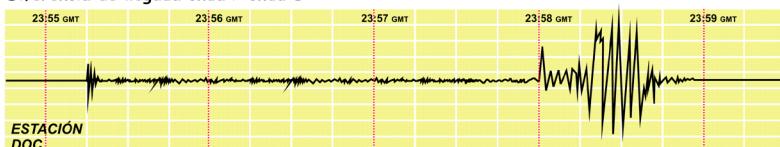
Diferencia de llegada onda P onda S:



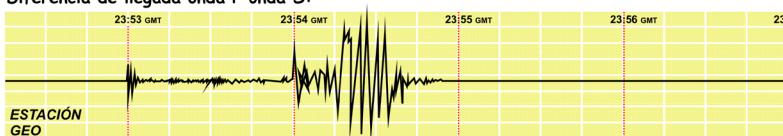
Diferencia de llegada onda P onda S:



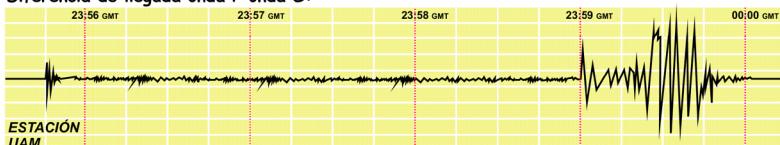
Diferencia de llegada onda P onda S:



Diferencia de llegada onda P onda S:

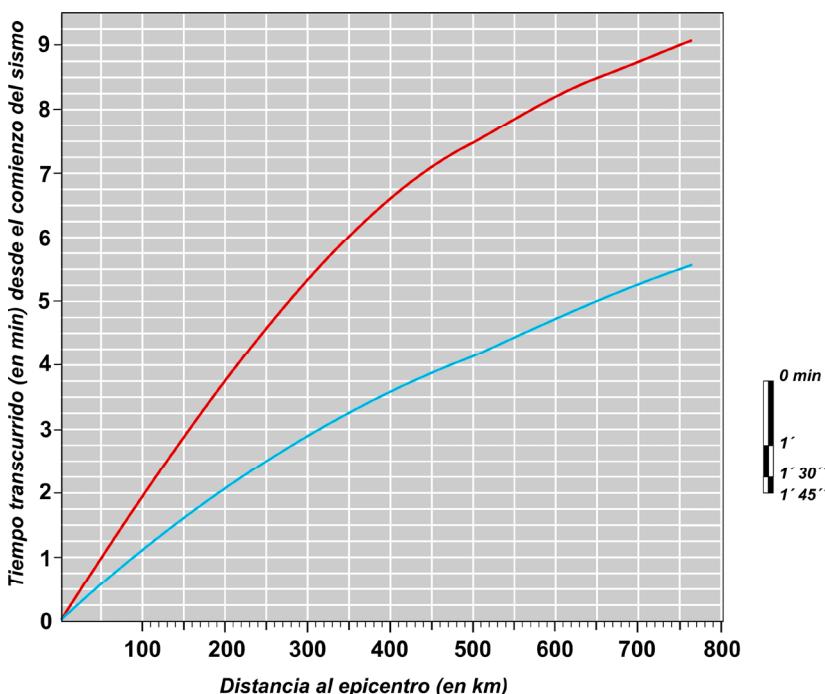


Diferencia de llegada onda P onda S:



Registros sísmicos de las estaciones PRU, EVA, DOC, GEO y UAM.

Define los tiempos de llegada de las ondas P y S en cada sismograma, y calcula la diferencia de tiempos de llegada entre la onda P y la onda S para cada una de las estaciones.



En este gráfico se representan las **curvas de velocidades (espacio-tiempo)** de las ondas P y S. Representa los tiempos de diferencia entre la primera llegada de la onda P y la primera llegada de la onda S que has obtenido de los sismogramas para cada una de las estaciones de registro.

Para ello, debes **representar esos tiempos como segmentos paralelos al eje de ordenadas** (utilizad la escala de tiempo a la derecha del gráfico), de forma que un extremo del segmento toque la curva roja y el otro la curva azul. Una vez representados, lee directamente el valor de distancia al epicentro en el eje de las abscisas.

Esa lectura te dará la distancia en kilómetros que hay entre cada estación y el epicentro del terremoto.

Después en el mapa adjunto traza una circunferencia con centro en cada estación de registro. El radio de esa circunferencia debe ser la distancia que has obtenido en el gráfico de curvas de velocidad (la distancia se define con la escala gráfica adjunta al mapa). El punto donde se cortan las circunferencias define el epicentro del terremoto

Anexo 2. PRÁCTICA 003

MODULO DIDÁCTICOS Observe como la viscosidad del magma y los gases influencia en el tipo de erupción Volcánica.

Elabore una tabla síntesis sobre como son las etapas de evolución de un volcán hasta su erupción.

TIPO DE ERUPCIÓN	TIPO DE VOLCÁN	PRODUCTOS	ACIDEZ	DENSIDAD	TEMPERATURA	VISCOSIDAD	ALTURA	ETAPAS	EXPLOSIÓN	ÍNDICE DE EXPLOSIVIDAD	ALTURA COLUMNAS Y GASES CENIZA
<hr/>											

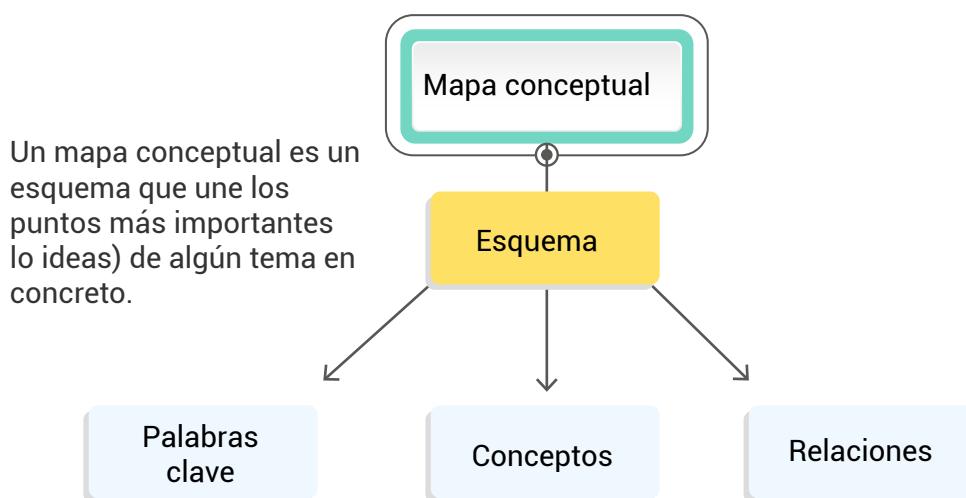


Anexo 3. PRÁCTICA 004

Tema: Energía geotérmica

Conocer los diversos tipos de energía geotérmica en el Ecuador.

Elaborar un mapa conceptual: consiste en una sinopsis gráfica sobre un tema en concreto. Es una técnica usada normalmente por estudiantes para resumir y contemplar fácilmente todas las partes y ramificaciones de un tema y sus relaciones.



<https://www.unprofesor.com/consejos-para-estudiar/ejemplos-de-mapa-conceptual-4924.html>