

# + Ciencia, Salud y Medio Ambiente +

Guía de continuidad educativa

**Estudiantes 9.º grado**

**Fase 3, semana 18**



Unidad 12. Procesos geológicos internos (parte I)		Fase 3, semana 18
Contenido	Tectónica de placas y procesos de subducción que afectan El Salvador; fallas y pliegues geológicos en El Salvador; origen de los volcanes salvadoreños; huracanes y terremotos	
Resuelve	Actividad experimental: construcción y prueba de estructuras resistentes a terremotos	

### Orientación sobre el uso de la guía

Esta guía es un resumen de los sitios web de continuidad educativa del MINED. No debes transcribirla. Te recomendamos visitar los sitios para que aprendas más fácilmente. Si tienes dificultades al realizar algún experimento, puedes observarlo en las teleclases para completar tus tareas. Tu docente podrá revisar estas tareas en el formato que se te indique incluyendo las tareas sugeridas para la semana. Tu docente podrá revisar estas tareas en el formato que se te indique.



#### A. ¿Qué debes saber?

##### 1. Introducción

Los procesos internos dentro de la Tierra forman un sistema dinámico que vincula las tres principales partes geológicas de la Tierra: el núcleo, el manto y la corteza. Enormes cantidades de energía, conservadas y creadas cerca del centro de la Tierra, son transferidas por procesos geológicos internos a otras partes del globo donde se convierten en las fuerzas que crean cadenas montañosas, volcanes y terremotos. En esta primera parte veremos qué es la tectónica de placas y una manifestación externa de la dinámica interna.

##### 2. Tectónica de placa y procesos de subducción

La tectónica de placas es la teoría científica que establece que la litosfera (porción rígida y superior de la Tierra) está fragmentada en una serie de placas que se desplazan sobre el manto terrestre fluido (astenosfera). Esta teoría también describe el movimiento de las placas, sus direcciones e interacciones, las cuales pueden ser de tres tipos, según el movimiento:

- **Límites divergentes:** cuando el movimiento de las placas es de separación se crea un "hueco" en la litosfera, aprovechado por rocas magmáticas para generar nueva corteza oceánica. También se denominan zonas de dorsal o límites constructivos.
- **Límites convergentes:** una de las placas (la más densa) se introduce bajo la otra en un proceso que se denomina subducción. Estos límites también se denominan fosas, zonas de subducción y límites destructivos. Presentan intensa sismicidad y vulcanismo.

- **Límites transformantes:** existen zonas donde el movimiento de las placas es paralelo y de sentido contrario. Son conocidos también por zonas de falla transformante o límites transcurrentes. Presentan una intensa sismicidad.

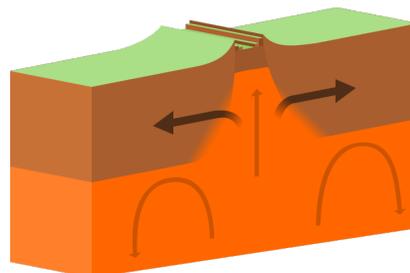


Figura 1: Límite divergente. Fuente: Wikimedia Commons.

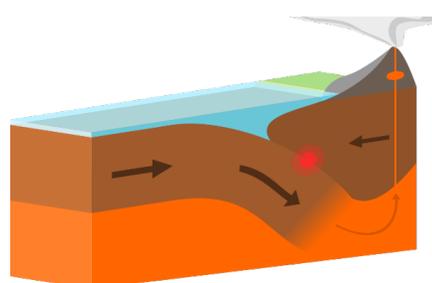


Figura 2: Límite convergentes. Fuente: Wikimedia Commons.

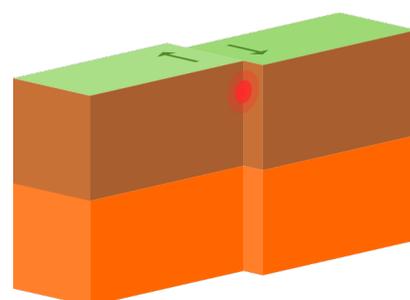


Figura 3: Límite transformante. Fuente: Wikimedia Commons.

### 2.1. Tectónica de placas en El Salvador

El Salvador, desde el punto de vista de tectónica de placas, se encuentra dentro de la Placa del Caribe, la cual, a su vez, se encuentra en interacción convergente con las placas de Norteamérica y Cocos (figura 2). La placa oceánica de Cocos se subduce (hunde) por debajo de las placas continentales Norteamericana y del Caribe a una velocidad que puede alcanzar hasta nueve centímetros por año, contribuyendo a que se forme el arco volcánico conocido como Cordillera Volcánica Centroamericana, lo que ocasiona una intensa actividad sísmica y volcánica en las zonas que abarca.

A escala global, el vulcanismo en esta cordillera forma parte del denominado Cinturón de Fuego del Pacífico.

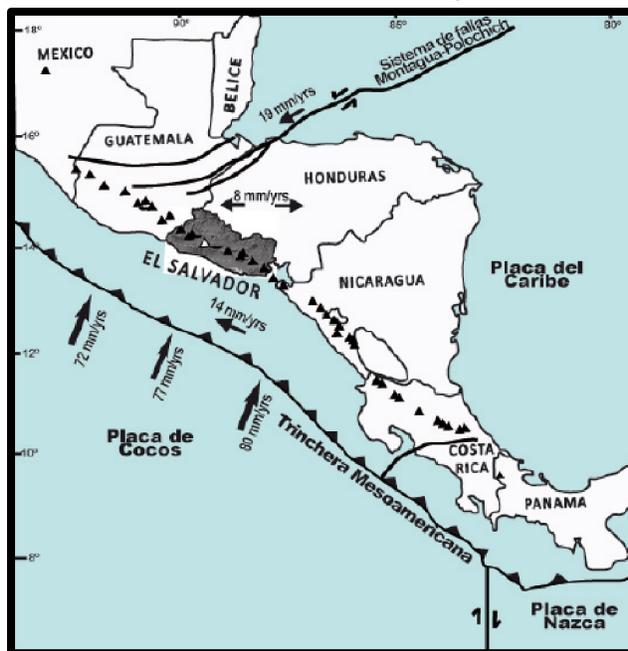


Figura 4: Configuración de las placas tectónicas en El Salvador. Fuente: María Ferrés.

### 3. Manifestaciones externas de los procesos geológicos internos

Para comprender el movimiento de las placas tectónicas y por el cual ocurren diferentes sucesos que veremos a continuación, es necesario conocer sobre las corrientes de convección, que es el mecanismo de transmisión de calor que nos permite explicar dichos movimientos.

Estas corrientes son producidas por diferencias de temperatura y densidad. Ayudadas por la gravedad, hacen que los materiales más calientes asciendan en dirección a la superficie, ya que son menos pesados. Esto significa que los materiales más fríos son más densos y más pesados, descendiendo hacia el núcleo terrestre.

**Los terremotos:** aparecen asociados a los límites convergentes y transformantes. Sus consecuencias afectan a millones de personas que habitan zonas con algún tipo de riesgo sísmico.

Los terremotos son movimientos del terreno, consecuencia de la liberación brusca de energía elástica almacenada en el interior terrestre a profundidades que varían desde unos pocos kilómetros hasta 600 o más. Esta liberación se realiza por medio de ondas sísmicas.

Los sismos, temblores y terremotos son términos usuales para referirse a los movimientos de la corteza terrestre; sin embargo, técnicamente hablando, el nombre de sismo es más utilizado (terremoto se refiere a sismos de grandes dimensiones).

En El Salvador, los terremotos se originan en el eje volcánico y por las fallas geológicas, pero la causa más peligrosa como generadora de sismos es la falla de subducción, que se hunde por debajo de Centroamérica, desde el océano Pacífico, frente a las costas de nuestro país.



### B. Ponte a prueba

- Establece que la litosfera está fragmentada en una serie de placas:
  - Tectónicas de placas
  - Terremotos
  - Límite divergente
- Cuando el movimiento de las placas es de separación se denomina:
  - Límite divergente
  - Límite convergente
  - Límite transformante

3. El punto subterráneo donde se inicia un terremoto es:
- Hipocentro
  - Epicentro
  - Ambos

4. Tipo de interacción de placas que genera los sismos en El Salvador:
- Límite divergente
  - Límite convergente
  - Límite transformante



### C. Resuelve

- A. **Actividad experimental: construcción y prueba de estructuras resistentes a terremotos. ¿Cómo el calor y la presión afectan las rocas?**

Materiales: 16 fichas de cartulina (10 cm de alto x 15 cm de ancho), 4 tarjetas de cartón (10 cm de alto x 15 cm de ancho), 1 rollo de cinta transparente, trozo de cartón cuadrado (de 20 cm) para una base, caja de clips metálicos, papel y bolígrafo para registrar observaciones, teléfono inteligente, aplicación: sismómetro (<https://bit.ly/31zzLHz>) y hoja de observación.

Pasos:

- Enrollar las 16 fichas de cartulina en tubos del mismo tamaño y fijar con cinta adhesiva.
- En la base de cartón, construir un modelo de un edificio de cuatro pisos (figura 1), usando los tubos como pilares y usando las 4 tarjetas de cartón restantes como pisos y techo. ¡No pegar los tubos o tarjetas juntas, pero pegar los pilares de su estructura a la base de cartón!
- Después de que hayas terminado de construir las estructuras, colocar el teléfono inteligente sobre la base de la construcción y abrir la aplicación sismómetro para medir la escala de la intensidad. A continuación, agita la base suavemente durante cinco segundos. Debes registrar tus observaciones. Luego, agita durante 10 segundos. Registra lo que observas (hoja de observaciones tabla 1) después de cada intervalo de sacudidas. Este temblor demuestra un terremoto a pequeña escala y su efecto en estructuras que no están reforzadas adecuadamente.
- Reconstruye la estructura como antes. Ahora, repetir la prueba y agitar la base más rápido y más fuerte que antes. Debes registrar tus observaciones en tu hoja de observación (tabla 2). Esto demuestra un terremoto mucho más grande y el daño extenso a estructuras que no están reforzadas adecuadamente.
- Reconstruir la estructura anterior, pero esta vez usar la cinta y los clips para reforzar la estructura

como creas conveniente para que no se colapse fácilmente. Una vez construida la estructura reforzada, repetir las pruebas como antes, primero agitar la base suavemente y luego más fuerte y más rápido. Debes registrar tus observaciones en la hoja de observación (tablas 3 y 4).

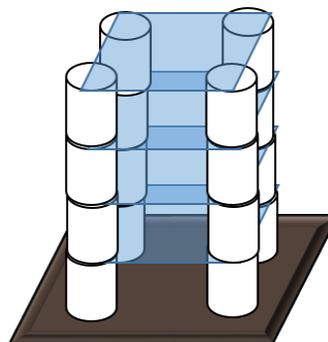


Figura 5: Bosquejo de la estructura a realizar.

Preguntas:

- Define con tus palabras: ¿qué es un sismo?
- ¿Cuáles son los tipos de límites a los cuales están asociados los sismos o terremotos?

#### Hoja de observaciones

Tabla 1: Terremoto a pequeña escala y estructuras que no están reforzadas adecuadamente.

Tiempo	Intensidad	Describir lo que sucedió en tu estructura
5 segundos		
10 segundos		

Tabla 2: Grandes terremotos y estructuras que no están reforzadas adecuadamente.

Tiempo	Intensidad	Describir lo que sucedió en tu estructura
5 segundos		
10 segundos		

**Tabla 3:** Terremoto a pequeña escala y estructuras que están reforzadas adecuadamente.

Tiempo	Intensidad	Describir lo que sucedió en tu estructura
5 segundos		
10 segundos		

**Tabla 4:** Terremotos más grandes y estructuras reforzadas adecuadamente.

Tiempo	Intensidad	Describir lo que sucedió en tu estructura
5 segundos		
10 segundos		



#### D. ¿Saber más?

- Video 1: "Tectónica de placas". Disponible en: <https://bit.ly/3nsmBFh>
- Video 2: "¿Qué causa los terremotos?". Disponible en: <https://bit.ly/30HqoVv>



#### E. Autoevaluación

**Indicaciones:** marca con una X tus logros alcanzados en el desarrollo de las guías de aprendizaje.

Criterios	Sí, lo hago	Lo hago con ayuda	Necesito practicar más para lograr
Comprendo todos los conceptos empleados en la guía			
Resuelvo satisfactoriamente la prueba de la semana			
Desarrollo las tareas siguiendo las indicaciones			
Utilizo materiales adicionales a la guía ( <i>sítes</i> o teleclases) para comprender mejor el tema			



#### F. Respuestas de la prueba

- 1: a)
- 2: a)
- 3: a)
- 4: b)



MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN