

Educando en la preparación ante terremotos y tsunamis

Cuaderno de Trabajo

Hernando Tavera

COMISIÓN EUROPEA



Ayuda Humanitaria

I
G
P



Instituto Geofísico del Perú



COMISIÓN EUROPEA



Ayuda Humanitaria



Proyecto “Comunidades organizadas de la costa del Perú y Ecuador preparadas ante desastres, utilizando instrumentos comunes e intercambiando experiencias”, ECHO/DIP/BUD/2009/01023, VI Plan de Acción DIPECHO para América del Sur.

Educando en la preparación ante terremotos y tsunamis

Cuaderno de Trabajo

Hernando Tavera

Lima - Perú, 2010

Escrito y elaborado por:
Hernando Tavera Ph.D.
Investigador Científico y Director de Sismología
Instituto Geofísico del Perú

Segunda Edición

- © Departamento de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea
Oficina para América del Sur (excepto Colombia)
Edificio Schuman, avenida Orellana E11-160 y Whympers, segundo piso,
Quito, Ecuador
(00593-2) 2501-678/679/680; fax: (00593-2) 2501-677
- © COOPI – Cooperazione Internazionale
Calle Coronel Zegarra 264, Jesús María, Lima, Perú
Telefax: (0051-1) 4710585, correo electrónico: peru@coopi.org
www.coopi.org
- © IGP – Instituto Geofísico del Perú
Calle Badajoz 169, Mayorazgo IV Etapa, Lima, Perú
Teléfono: (0051-1) 3172300, correo electrónico: web@geo.igp.gob.pe
www.igp.gob.pe

El presente documento ha sido elaborado en el marco del proyecto “Comunidades organizadas de la costa del Perú y Ecuador preparadas ante desastres, utilizando instrumentos comunes e intercambiando experiencias”, ECHO/DIP/BUD/2009/01023, VI Plan de Acción DIPECHO para América del Sur.

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2009 - 11053
ISBN: 978-612-45466-2-4

Está rigurosamente prohibida la reproducción total o parcial de este cuaderno, la recopilación en sistema informático, la transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, por registro o por otros métodos sin el permiso previo y por escrito de los propietarios del copyright.

Impresión: Ediciones Nova Print SAC
Av. Ignacio Merino 1546, Lince
Telefax: 471-5366

Índice

PROLOGO	7
1. INTRODUCCIÓN	9
2. CONCEPTOS BÁSICOS	
2.1 Terremoto, Temblor y Sismo	11
2.2 Magnitud e Intensidad	11
2.3 Parámetros de un Terremoto	14
2.4 Estaciones Sísmicas	15
3. ¿LOS TERREMOTOS MATAN PERSONAS?	
3.1 La Fuerza de un Terremoto	18
3.2 Preguntas	19
3.3 Trabajos Prácticos	21
3.4 Tareas: Identificando Peligros	24
4. ¿OCURRE UN TERREMOTO, QUÉ SUCEDE?	
4.1 Los Terremotos y la Sociedad	27
4.2 Trabajos Prácticos	28
4.3 Preguntas	34
4.4 Tareas: Prevención en el Aula	36
5. PREPARÁNDOSE ANTE LA OCURRENCIA DE TERREMOTOS	
5.1 ¿Es posible prepararse?	38
5.2 Preguntas	40
5.3 Trabajos Prácticos	41
5.4 Tareas: Preparación	42

6. CADA DÍA UN SIMULACRO

6.1	¿Qué es un Simulacro?	45
6.2	¿Por que realizar Simulacros?	45
6.3	Preguntas	46
6.4	Trabajos Prácticos	47
6.5	Tareas: Recomendaciones	48

7. TSUNAMIS

7.1	Origen e Historia	50
7.2	Preguntas	53
7.3	Trabajos Prácticos	53
7.4	Tareas: Mapas de Inundación	54

8. EDUCACIÓN ES PREVENCIÓN

8.1	Antes del Terremoto	57
8.2	Durante el Terremoto	61
8.3	Después del Terremoto	63

ANEXOS

I:	Simulacro de un Terremoto	66
II:	Remembranzas: Terremoto de Pisco, 2007	68
III:	Artículos de Emergencia	71
IV:	Instituciones Afines	73

Prólogo

“Educando en la Preparación ante Terremotos y Tsunamis” es un Cuaderno de Trabajo elaborado para iniciar la tarea de educar a estudiantes de 4to y 5to grado de educación secundaria en el origen, proceso, ocurrencia y daños producidos por terremotos en el Perú y el mundo. Se realizó una primera edición de mil doscientos ejemplares a mitad del año 2009 que sirvió para capacitar a estudiantes de once colegios de la provincia de Chincha (Ica), provincia que sufrió el embate del terremoto del 15 de agosto de 2007. Las experiencias del autor en la tarea de educar están permitiendo realizar correcciones y mejoras al Cuaderno de Trabajo que serán incluidas en esta segunda impresión.

El contenido de este documento ha sido estructurado de tal forma que para su desarrollo, **los estudiantes deben haber participado en una sesión de trabajo de dos horas** en las cuales, el autor y/o persona autorizada realiza una presentación oral-gráfica sobre el origen, proceso y ocurrencia de terremotos y tsunamis en el Perú y el mundo. Asimismo, durante el desarrollo de algunos capítulos del cuaderno y en su momento, los alumnos reciben pequeñas charlas que refuerzan sus conocimientos.

Si el alumno y/o profesor no pueden asistir a la sesión de trabajo, antes de iniciar el desarrollo del cuaderno, **deberán visitar Internet y utilizando un buscador informarse del tema anotando las siguientes frases y/o palabras claves:**

- *Origen de los sismos,*
- *Placas tectónicas y fallas geológicas,*
- *Los terremotos en el Perú,*
- *Grandes terremotos en el Perú,*
- *Origen de los tsunamis,*
- *Grandes tsunamis en Perú y el mundo,*
- *Qué hacer antes, durante y después de un terremoto*

- *Gestión del Riesgo ante Terremotos*
- *El Terremoto de Pisco, 2007*

El autor expresa su agradecimiento a COOPERAZIONE INTERNAZIONALE (COOPI) por brindarle la oportunidad de contribuir con este pequeño aporte en la educación de jóvenes estudiantes y mantener la esperanza de que ello ayude para que la historia de desastres causados por terremotos en el Perú no se repita.

***“El conocimiento, a través de la educación,
debe ser recibido como un don valioso
y no como un penoso deber”***

1. Introducción

La historia sísmica de Perú data de hace 500 años y durante este tiempo casi todos sus departamentos han sido, en algún momento, afectados por más de un terremoto; por lo tanto, son peligros que no se pueden evitar y se debe aprender a convivir con ellos. Los terremotos han causado, y pueden causar en el futuro, grandes pérdidas de vidas humanas, daños y destrucción de colegios, hospitales, instituciones públicas, obras de ingeniería, viviendas y así generar graves crisis sociales y económicas. Se debe entender claramente que la comunidad científica hasta hoy no puede predecir la ocurrencia de un terremoto; es decir, saber cuándo y dónde ocurrirá, pero sí se puede estar preparados para enfrentarlo. Sobre todo, informarse a fin de sentirse más seguros como personas dentro del ambiente que nos rodea.

**“En un país donde siempre ocurren terremotos,
lo más preocupante es que no ocurran”**

Dado que la ocurrencia de un terremoto es latente en nuestro país, los temas de seguridad deberían ser practicados por todos los peruanos. El ente rector del conocimiento técnico-científico sobre los terremotos es el Instituto Geofísico del Perú (IGP) y en el tema de prevención, preparación y respuesta, el Instituto de Defensa Civil (INDECI). La información que ambas instituciones proporcionan, por obligación, debería ser parte de una práctica rutinaria debido a que se constituye como el único medio de salvaguardar nuestras vidas.

Como la base de toda tarea de prevención es la educación, con este Cuaderno de Trabajo se pretende enseñar, planificar, orientar, preparar y practicar medidas de preparación y prevención con estudiantes del 4to y 5to grado de educación secundaria. La primera edición de este cuaderno fue parte del trabajo realizado por el autor y COOPI

durante el año 2009 en once colegios nacionales de la ciudad de Chincha (El Carmen, Pueblo Nuevo y Alto Laran). Las vivencias y experiencias adquiridas durante cuatro meses de trabajo han permitido corregir y mejorar el contenido de este cuaderno. Sin embargo, considerando que durante el año 2010 el trabajo continúa, seguiremos aprendiendo y a la vez, continuaremos mejorando este material de enseñanza.

2. Conceptos básicos

2.1 Terremoto, Temblor y Sismo

Se conoce como terremoto, temblor o sismo a las sacudidas o movimientos bruscos de la superficie del suelo producidos por procesos tectónicos. Debe entenderse que cuando los materiales que componen la Tierra se desplazan buscando su equilibrio, estos acumulan energía, sea en el contacto de placas o en las altas cordilleras. Esta energía se libera al sobrepasar los límites de resistencia de las rocas a la deformación y se propaga en todas direcciones en forma de ondas elásticas que, al sacudir la superficie del suelo, producen daños en las estructuras.

En algunos países de América como es el caso del Perú, se utiliza la palabra “temblor” para indicar movimientos sísmicos menores o leves del suelo y “terremoto” para los que producen daños en las estructuras y la muerte de personas. Sin embargo, los temblores y los terremotos pueden ser renombrados como “sismos” y en este caso solo podrían ser diferenciados por su magnitud y los daños que ellos producen. En general, dependiendo de cada país y continente, los movimientos bruscos de la superficie del suelo pueden ser llamados de una u otra manera.

De acuerdo a estas definiciones, para el desarrollo del presente Cuaderno de Trabajo, se utilizará el término **TERREMOTO** para indicar a los movimientos sísmicos de gran magnitud y que han producido daños importantes. Para indicar a los de magnitud menor se hará uso del término **EVENTOS SISMICOS**.

2.2 Magnitud e Intensidad

Existen dos maneras de determinar el tamaño de un terremoto: una, a partir de su magnitud y, otra, por la intensidad con el cual es percibido en superficie; no existiendo reglas



Figura 1: En la imagen de la izquierda, las personas salieron a las calles alertadas por un leve movimiento de tierra (temblor) y a la derecha, la persona de pie en medio de la calle observa el daño producido por un fuerte movimiento de tierra (terremoto).

definidas porque un sismo de pequeña magnitud puede producir similar intensidad que otro de mayor magnitud y viceversa.

La magnitud define la cantidad de energía que se libera en el foco del terremoto. En el Perú se utiliza la escala ML (Richter o Local), pero existen otras como la escala mb (ondas internas), Md (de duración), Ms (ondas superficiales). Si imaginamos una mesa con objetos de vidrio encima de ella y pedimos a un niño de cinco años golpearla fuertemente, es posible que la energía liberada por el golpe no dañe a los objetos de vidrio. Luego pedimos a un joven de diez años hacer lo mismo, caerán los objetos pequeños dado que el golpe fue más fuerte y se liberó mayor energía. Si la mesa es golpeada por una persona adulta, caerán todos los objetos por cuanto la energía liberada por el golpe dado se ha incrementado notablemente. En estos ejemplos tenemos un sismo pequeño, moderado y grande afectando a la misma superficie y objetos. Un sismo de magnitud 5 libera como energía 10^{12} Joules (una explosión nuclear de 10 kilotones); mientras que uno de magnitud 4 libera 10^{10} Joules (100 veces menor). La magnitud de un terremoto está dada por un valor único sin importar a qué distancia es medida desde el epicentro.

La gráfica donde queda registrada la señal producida por el movimiento del suelo se llama sismograma y en ella se graba el registro de sismos de diferente amplitud y duración, tal como se observa en la Figura 2. Esta información es utilizada para el cálculo de la magnitud de los sismos.

La **intensidad** mide la fuerza con que las personas sienten el terremoto, los daños que produce en las estructuras y cómo afecta al medio ambiente. La intensidad es una medida subjetiva porque se basa en las observaciones hechas sobre los efectos que produce el terremoto en una determinada área. El observador utiliza una cartilla con

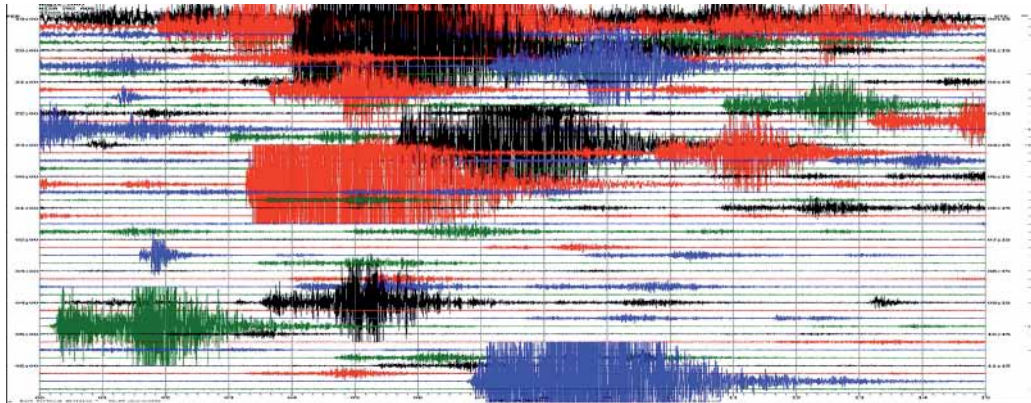


Figura 2: Sismograma con 12 horas de registro de las réplicas del terremoto de Pisco, 2007. La estación sísmica de Zamaca (ZAM) se encuentra a 300 km del epicentro.

preguntas pre-elaboradas de acuerdo a las características geomorfológicas y tipos de construcción de la región afectada. La escala que se utiliza es la de Mercalli Modificada y posee diez grados expresados en números romanos. A partir del grado VI, las estructuras son afectadas. La intensidad de un terremoto considera varios valores, siendo estos mayores cerca del epicentro y menores a mayor distancia.

ESCALA DE INTENSIDAD MERCALLI MODIFICADA ABREVIADA

GRADO	DESCRIPCION
I	No sentido excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.
II	Sentido solo por muy pocas personas en reposo, especialmente en pisos altos de edificaciones. Objetos suspendidos delicadamente pueden oscilar.
III	Sentido muy sensiblemente por personas dentro de edificaciones, especialmente las ubicadas en los pisos superiores. Muchas personas no se dan cuenta que se trata de un sismo. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como las producidas por el paso de un camión. Duración apreciable.
IV	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos se despiertan. Platos, ventanas, puertas agitadas; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento de algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes de pared pueden pararse.
VI	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algunos muebles pesados se mueven; en algunos casos se produce caída de revestimientos y daños en muros. Daños leves.

GRADO	DESCRIPCION
VII	Todo el mundo corre al exterior. No daños significantes en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras corrientes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas paredes. Notado por personas que conducen automóviles.
VIII	Daño leve en estructuras diseñadas especialmente; considerable en edificios corrientes sólidos con colapso parcial; grande en estructuras de construcción pobre. Paredes separadas de la estructura. Daños en columnas, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Eyección de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Conductores en automóviles entorpecidos.
IX	Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras con armaduras bien diseñadas pierden la vertical; daño en edificios sólidos con colapso parcial. Los edificios se desplazan de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.
X	Algunos edificios bien construidos son destruidos; la mayoría de las obras de estructura de ladrillo destruidos desde los cimientos; suelo muy agrietado. Carriles de carreteras torcidos. Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. Movimientos de arena y barro. Agua salpicada y derramada sobre las orillas.
XI	Pocas o ninguna obra de albañilería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Carriles de carreteras muy retorcidos.
XII	Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel deformadas. Objetos lanzados al aire.

2.3 Parámetros de un Terremoto

Los parámetros que definen a un terremoto son: la hora origen, el foco sísmico, el epicentro, la distancia epicentral e hipocentral (Figura 3) y pueden ser conocidos o deducidos desde los registros del terremoto en varias estaciones sísmicas.

- **Hora Origen** indica el tiempo exacto de ocurrencia del terremoto o el momento preciso en el cual se inicia la ruptura y liberación de la energía.
- **El Foco** define el punto en profundidad donde se produce la ruptura y espacialmente es definido por su latitud, longitud y profundidad.
- **El Epicentro** representa la proyección del foco en la superficie y, en este caso, espacialmente solo es definido por su latitud y longitud debido a que la profundidad del mismo es cero.
- **La Distancia Epicentral** viene a ser la distancia existente entre el epicentro y la estación sísmica que registra al terremoto; mientras que la distancia hipocentral es la distancia entre el foco y la estación sísmica.

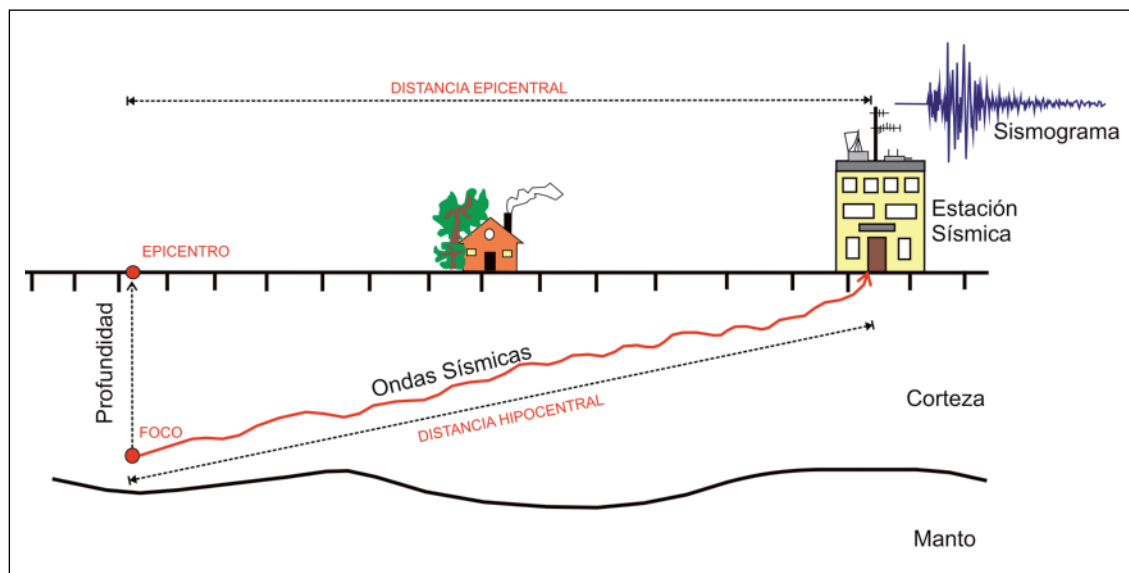


Figura 3. Esquema que muestra los parámetros que definen a un terremoto.

El daño o la destrucción que produce el terremoto va a depender básicamente de qué tan lejos de la ciudad/localidad está el epicentro (distancia epicentral) y a qué profundidad se ha producido (foco). Si la distancia es grande y el foco es profundo, el evento sísmico tendría que ser muy grande para causar daños; contrariamente, si la distancia es corta y el foco está cerca de la superficie, un sismo pequeño puede producir mucho daño y destrucción.

2.4. Estaciones Sísmicas

Una estación sísmica cumple la función de registrar todo movimiento producido por la tierra, sea natural (terremotos) o artificial (explosiones) y está integrada por un sensor, un reloj, una unidad de almacenamiento de datos y una batería que alimenta de energía al sistema (Figura 4). Un conjunto de estaciones sísmicas, dependiendo del número y dimensiones del área de vigilancia, puede ser de tipo local, regional o global.

Red Sísmica Local: *Para vigilar la sismicidad producida por un volcán o una falla geológica sobre áreas que no superan los 200 km*

Red Sísmica Regional: *Para vigilar los sismos que ocurren en un país como el Perú sobre áreas del orden de los 1000 km.*

Red Sísmica Global: *Para vigilar los sismos que ocurren en el mundo.*

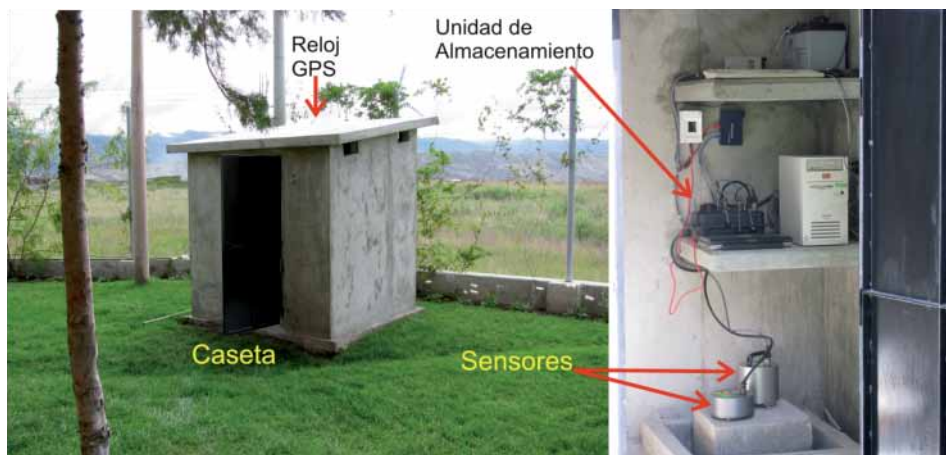


Figura 4: Estación sísmica de Ayacucho que integra la Red Sísmica del Perú a cargo del Instituto Geofísico del Perú.

La Red Sísmica del Perú está a cargo del Instituto Geofísico del Perú y está conformada por 35 estaciones distribuidas sobre todo el territorio permitiendo monitorear, registrar, localizar y reportar la ocurrencia de sismos de diversa magnitud las 24 horas del día (www.igp.gob.pe).

3. ¿Los terremotos matan personas?

Contrariamente a nuestras creencias, los terremotos no matan personas. En realidad, a la ocurrencia de un terremoto son las viviendas, que al estar mal construidas o encontrarse en lugares inadecuados, pueden colapsar produciendo la muerte de personas, heridos y damnificados. Tampoco es cierta la idea de que la tierra se abre y devora a las personas, ya que en las peores condiciones, por problemas de calidad de suelos, se producen fisuras de diversas dimensiones en la superficie que podrían confundir y generar pánico en las personas.

En estas condiciones, a la ocurrencia de un terremoto se suma la presencia de otros peligros adicionales que pueden favorecer para que el terremoto sea realmente destructivo. Una vivienda construida con material inadecuado, estructuras mal diseñadas o encontrarse en suelos/áreas poco competentes son un peligro. Del mismo modo, en el interior o exterior de una vivienda, edificio u obra de ingeniería suelen existir un gran número de objetos que durante un terremoto pueden caer y ser parte de los peligros a los cuales están expuestas las personas. Entonces, de ocurrir un terremoto, cualquier elemento inestable puede ser considerado como un peligro potencial.

Se debe considerar que en el diario vivir las personas utilizan sus viviendas, centros de trabajo, colegios, universidades, la calle y cuando ocurre un terremoto están expuestas a diferentes peligros y en estas condiciones la situación es realmente crítica. Sin embargo, estos peligros pueden ser identificados y como medida preventiva deberían tomarse acciones para corregirlos, modificarlos y/o reconstruirlos. Sin embargo, esta tarea requiere responsabilidad por parte de las personas de las cuales depende dicha labor y como individuos se debe tomar la iniciativa y hacer de cada hábitat un lugar más seguro.

3.1 La Fuerza de un Terremoto

La fuerza de un terremoto va a depender de muchos factores como por ejemplo, magnitud del mismo, distancia a la ciudad/localidad más cercana, profundidad del foco, calidad del suelo y complejidad de su proceso de ruptura. En estas condiciones, no existe regla alguna y un terremoto para ser destructivo solo debe cumplir con algunas de estas características.

Por ejemplo, un terremoto de magnitud 9.4 ocurrió en el año de 1994 con epicentro en la frontera Perú-Bolivia y no produjo daño alguno en superficie debido a que su foco estaba a 700 km de profundidad, lo cual permitió que la energía liberada en el foco se atenúe en el trayecto y sea mínima al llegar a la superficie. Contrariamente, el terremoto de menor magnitud ocurrido en 1999 (4.5Mw) con epicentro en el departamento de Ayacucho destruyó completamente a la localidad de Chuschi debido a que el foco se encontró por debajo a una profundidad de 7 km. En ambos casos la profundidad del foco fue el factor determinante.

Otro ejemplo, el terremoto de Pisco del 2007 de magnitud 7.9 produjo mayores daños en la localidad de Tambo de Mora porque se encuentra sobre suelo incompetente debido a su alto nivel freático, hecho que facilitó el desarrollo de procesos de licuación del suelo (Figura 5). Del mismo modo, el terremoto del 2005 con una magnitud de 7, epicentro en la localidad de Yurimaguas (Loreto) y foco a 115 km de profundidad, produjo mayores daños en la localidad de Lamas ubicada a 100 km del epicentro debido a la mala calidad del suelo y porque las viviendas eran demasiado antiguas (Figura 5). En estos ejemplos el factor determinante para los daños fue la calidad del suelo y la precariedad de las construcciones.

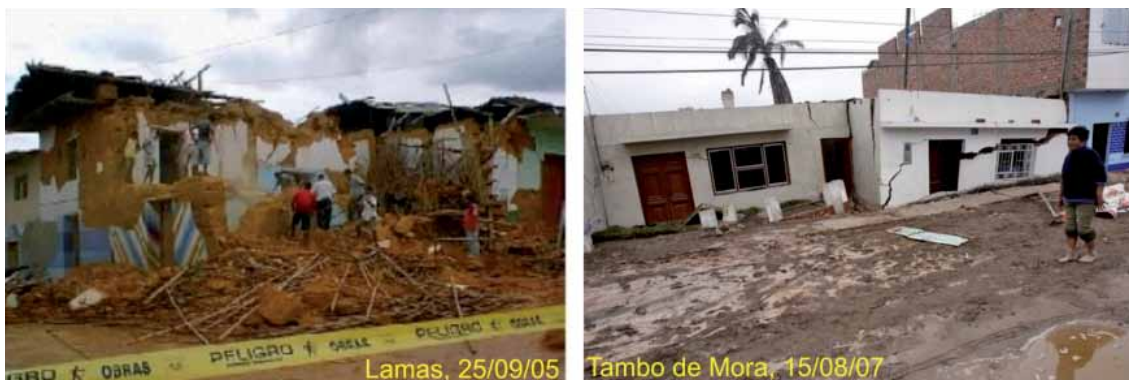


Figura 5: Observe el tipo y la antigüedad de las viviendas que existieron en las localidades de Lamas y Tambo de Mora y que fueron dañadas por terremotos; en esta última por la mala calidad de los suelos (Fotos de archivo).

La historia sísmica reciente de Perú indica que los terremotos que ocurren frente a la línea de costa (mar), tienen mayor duración porque desarrollan procesos complejos de ruptura que los hace más destructivos. Por ejemplo, el terremoto de Lima de 1974 (magnitud 7.5) duró aproximadamente 60 segundos y los daños se concentraron en la ciudad de Lima Metropolitana. El terremoto de Arequipa del 2001 (magnitud 8) duró 90 segundos y la mayor energía liberada se propagó en dirección de los departamentos de Moquegua y Tacna, donde produjo los mayores daños. A la misma distancia y en sentido contrario, no se produjeron daños. Finalmente, el terremoto de Pisco del 2007 (7.9Mw) liberó toda su energía en 120 segundos propagándose en dirección de las localidades de Pisco y Paracas, donde se produjeron los mayores daños.

3.2 Preguntas

1. Ocurre un terremoto en el desierto del Sahara, ¿cree usted que hayan personas muertas o heridas? ¿Por qué?

.....

.....

.....

.....

2. Ocurre un terremoto en Lima, ¿cree usted que hayan personas muertas o heridas? ¿Por qué?

.....

.....

.....

.....

3. Ante un terremoto, cuál cree usted que será el comportamiento de una casa de adobe frente a una de concreto (bien/mal construido).

Adobe:.....

.....

.....

Concreto:.....

.....

.....



Figura 6: Ejemplos de viviendas con material de adobe y concreto afectadas por el terremoto de Pisco del 2007 (Fotos de Archivo).

- 4. Las casas de adobe, ¿por qué son destruidas por los terremotos?
.....
.....
.....
.....
- 5. Las casas de concreto, ¿por qué son destruidas por los terremotos?
.....
.....
.....
.....
- 6. Durante un terremoto, ¿cuál es el comportamiento de los suelos?
.....
.....
.....
.....
- 7. ¿Qué fenómenos se pueden observar después de ocurrido un terremoto?
.....
.....
.....
.....

A continuación, para el desarrollo del Trabajo Práctico (3.3), usted deberá observar cuidadosamente las imágenes y tratar de identificar qué objetos y/o elementos pueden caer o ser destruidos durante la ocurrencia de un terremoto y así constituirse como un peligro para las personas. Una vez identificados, deben ser listados de acuerdo a la numeración asignada a cada imagen. Por ejemplo, en la primera imagen, de caer las calaminas durante el terremoto, ¿que cree usted que les ocurra a los niños que se encuentran sentados debajo de ellas?.

3.3 Trabajos Prácticos

1. Observe las figuras e identifique qué peligros existen en ellas.



1.
2.
3.
4.
5.
6.



1.
2.
3.
4.
5.
6.



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

Figura 7: Imágenes de colegios en Perú (Fotos de Archivo).

2. Observe las figuras e identifique qué peligros existen en cada vivienda.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Figura 8: Imágenes de los tipos de viviendas en Perú (Fotos de Archivo).

3. Observe las figuras e identifique qué peligros existen en las calles y/o avenidas.



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

Figura 9: Imágenes de avenidas y calles presentes en Perú (Fotos de Archivo).

3.4 Tareas: Identificando peligros

1. Indicar qué otros peligros pueden existir en sus:

Aulas:.....

.....

.....

.....

Hogares:

.....

.....

.....

Avenidas/Calles:.....

.....

.....

.....

2. Indique si es posible hacer cambios en el aula a fin de evitar dichos peligros.
¿Cómo?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Indique si es posible hacer cambios en su casa para evitar dichos peligros.
¿Cómo?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Indique si es posible hacer cambios en su vecindario para evitar dichos peligros.
¿Cómo?

.....

.....

.....

.....

5. Algunas preguntas que pueden ayudar a salvar vidas en los colegios:

- a). Existen libreros, gabinetes y estantes cerca de las paredes que requieran ser asegurados a una estructura muro-sólido ¿cuáles?

.....

.....

.....

.....

- b). ¿Han procedido a retirar o trasladar a otros lugares los objetos pesados que se encuentran en los estantes y que sobrepasan la cabeza de los estudiantes cuando ellos están sentados? ¿Cuáles?

.....

.....

.....

.....

- c). ¿Han sido retirados o trasladados pizarras, maceteros, mesas inestables que puedan ser de peligro para los estudiantes? ¿A dónde?

.....

.....

.....

.....

- d). ¿Han sido asegurados los televisores, equipo de música, PCs o en caso de estar ubicados sobre mesas con ruedas? ¿Se ha verificado que ellas estén frenadas cuando no se movilizan los equipos?.

.....

.....

.....

.....

e). ¿Se ha verificado si los objetos colgados en la pared están fijos a fin de que no sean lanzados durante el terremoto? ¿Cómo fueron fijados?

.....

.....

.....

.....

f). Si existen plantas de pared, ¿tienen maceteros livianos y ganchos cerrados? ¿Dónde fueron ubicados?

.....

.....

.....

.....

4. Ocurre un terremoto, ¿qué sucede?

4.1. Los Terremotos y la Sociedad

Los terremotos ocurren en las zonas de contactos de placas y deformación del continente. En el caso del Perú, ellos se producen mayormente por la colisión de las placas de Nazca (oceánica) y Sudamericana (continental) presentando magnitudes elevadas y produciendo desastres sociales/económicos de importancia. Del mismo modo, los terremotos con menor magnitud pero con igual grado de destrucción han ocurrido en el interior del país, asociados a fallas geológicas como producto del levantamiento de la Cordillera Andina (ver Figura 10).

En general, cuando ocurre un terremoto, cualquier persona es invadida por un

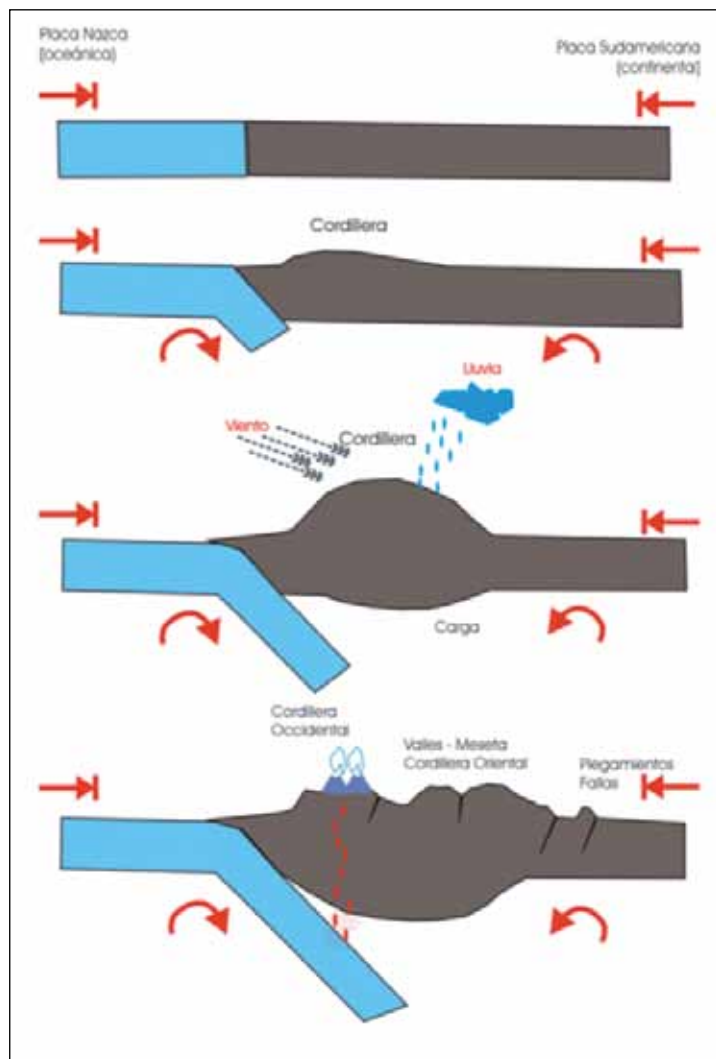


Figura 10: Etapas para la formación de la Cordillera Andina. Las flechas horizontales indican la dirección de movimiento de las placas y las curvas la dirección del material dentro del manto.

sentimiento de impotencia al nada poder hacer y siempre describiría el proceso como la experiencia jamás vivida sin importar si antes experimentó o no otro terremoto. Debe entenderse que las personas no saben cuánto tiempo va a durar el terremoto y mucho menos, que sucederá después, de ahí la inseguridad. Las personas, sin importar donde estén, saben que un terremoto está ocurriendo cuando sienten el movimiento leve del suelo y, a primera vista, observan el oscilar de las lámparas que cuelgan del techo y el vibrar de los objetos que se encuentran en repisas o estantes. Si el movimiento se incrementa, a los pocos segundos se debe sentir una fuerte sacudida que dificultará mantenerse en pie o movilizarse y es entonces cuando se observan efectos en las viviendas o estructuras generando en las personas pánico y desesperación.

En el interior de un aula o vivienda estructuralmente bien edificada y con materiales de construcción adecuados, ante la ocurrencia de un terremoto, es de esperarse que las repisas, libreros y estantes que no estén asegurados caigan y que, además, los cuadros, adornos de pared y relojes salgan volando por la habitación. Si en el interior de la habitación existen paredes falsas y/o débiles, ellas caerán y llevarán consigo todo material inestable. Las puertas y ventanas se distorsionarán dificultando abrirlas, además los vidrios por la presión se romperán y serán lanzados dentro de la habitación.

Debe entenderse que pocas personas han experimentado la ocurrencia de un terremoto y el ruido que esto produce sumado al de los objetos que caen, vidrios que se rompen, paredes que colapsan y gritos de las personas, puede producir daños emocionales graves en todas las personas y especialmente en los más jóvenes.

La historia sísmica de Perú indica que los terremotos siempre ocurren en los mismos sitios y afectan en diversos periodos de tiempo a las mismas ciudades. Entonces, no existe un solo lugar en nuestro país que no haya sido afectado por un terremoto y para que ocurra nuevamente, solo dependerá que transcurra el tiempo necesario para acumular la energía requerida. Entonces, el territorio peruano puede ser dividido en zonas de mayor, menor y nulo porcentaje de daños producidos por terremotos, teniendo como resultado un Mapa de Zonificación Sísmica. En general, se puede asumir que la zona de mayor peligrosidad la constituye la costa, de menor la sierra y, casi nula, la selva.

4.2. Trabajos Prácticos

1. Observe la figura y con un bolígrafo proceda a unir los puntos rojos y responda a las siguientes preguntas:

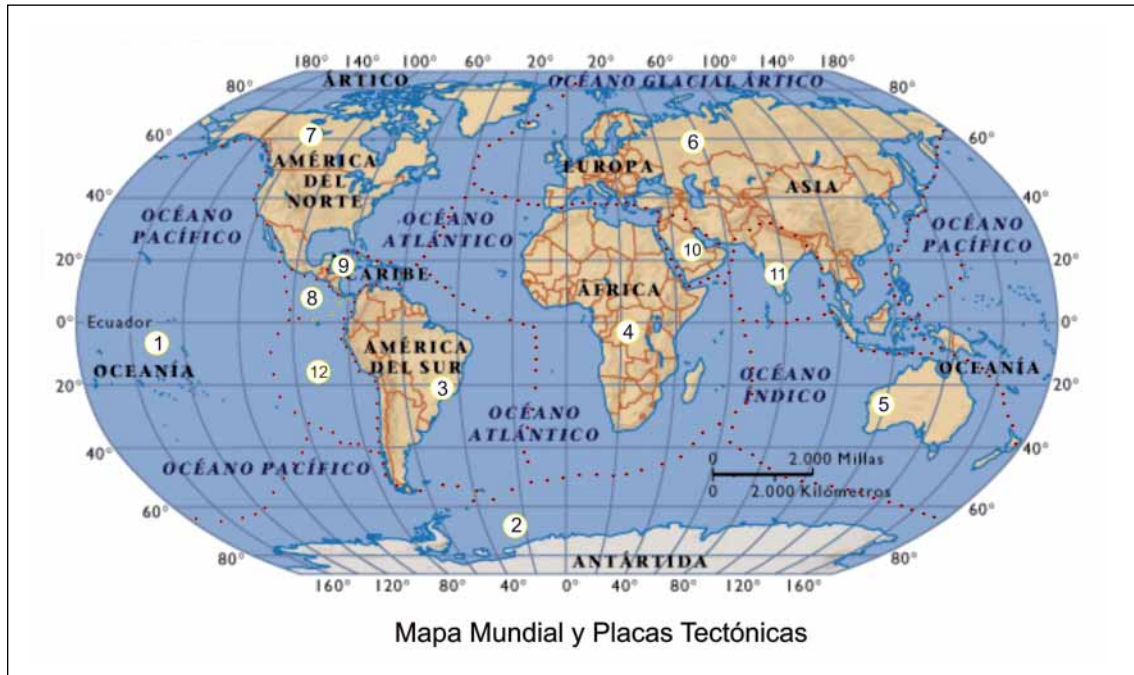


Figura 11: Mapa mundial con las principales placas tectónicas
(www.buscainmobiliarias.com/mapamundi/world).

a) ¿Qué observa cuando termina de unir todos los puntos?

.....

b) Con ayuda del tutor, indique el nombre de las diferentes placas tectónicas

1:.....

2:.....

3:.....

4:.....

5:.....

6:.....

7:.....

8:.....

9:.....

10:.....

11:.....

12:.....

c). Qué entiende por Tectónica de Placas.

.....

.....

.....

d). ¿Dónde cree usted que ocurren los terremotos? (ver Figura 10)

.....

.....

.....

2. En los espacios vacíos indique las fuentes que originan los terremotos en Perú.

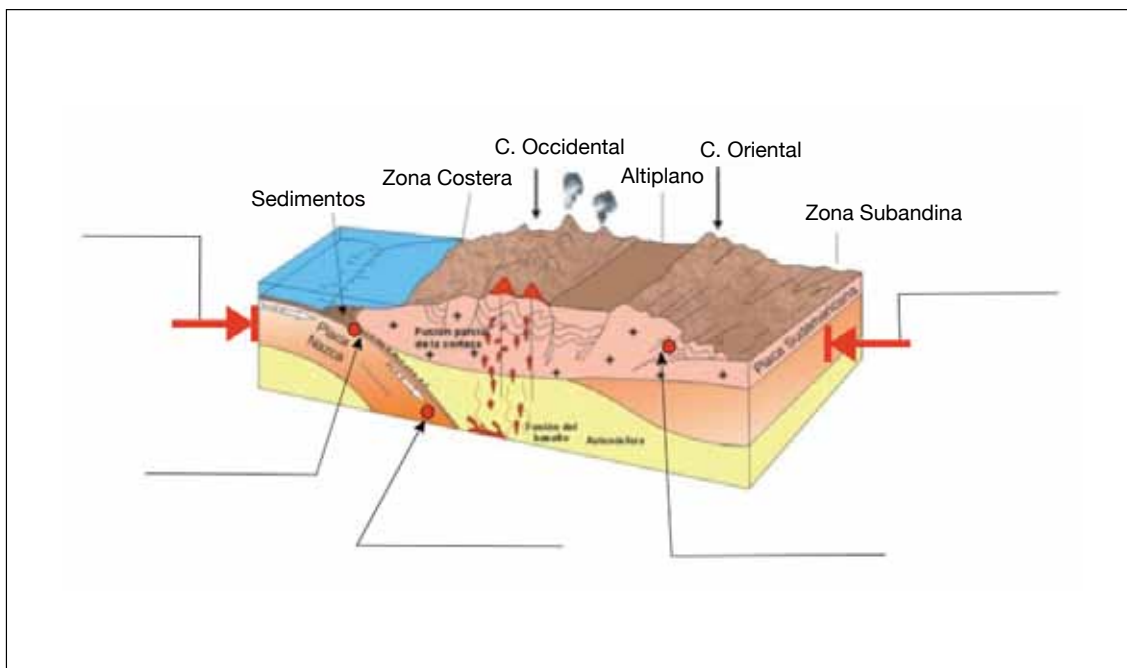


Figura 12: Esquema del proceso de subducción en la región sur de Perú y principales fuentes sismogénicas (Tomado de Mattauer, 1978).

a.) Con ayuda del tutor, señale qué nombre reciben los terremotos que se originan en cada fuente y a qué profundidad promedio ocurren.

- Sismos de choque de placas o interplacas:

.....

.....

.....

- Sismos por deformación de corteza o corticales:

.....

.....

.....

- Sismos por deformación interna de la placa oceánica o intraplaca:

.....

.....

.....

3. En la siguiente lista de terremotos ocurridos en Perú en los últimos 70 años, indique en qué ciudad se produjeron los mayores daños y destrucción.

Sismos Interplaca, ejemplo Pisco 2007.

1940:.....

1942:.....

1966:.....

1970:.....

1974:.....

1996:.....

1996:.....

2001:.....

2007:.....

Sismos Corticales, ejemplo Moyobamba 1990.

1946:.....

1969:.....

1981:.....

1986:.....

1990:.....

1991:.....

Sismos Intraplaca, ejemplo Lamas 2005.

2005:.....

.....

a.) En la Figura 13, identifique los epicentros de los terremotos antes indicados:

- **Círculos:** terremotos interplaca.
- **Pentágonos:** terremotos corticales.
- **Cuadrados:** terremotos intraplaca.

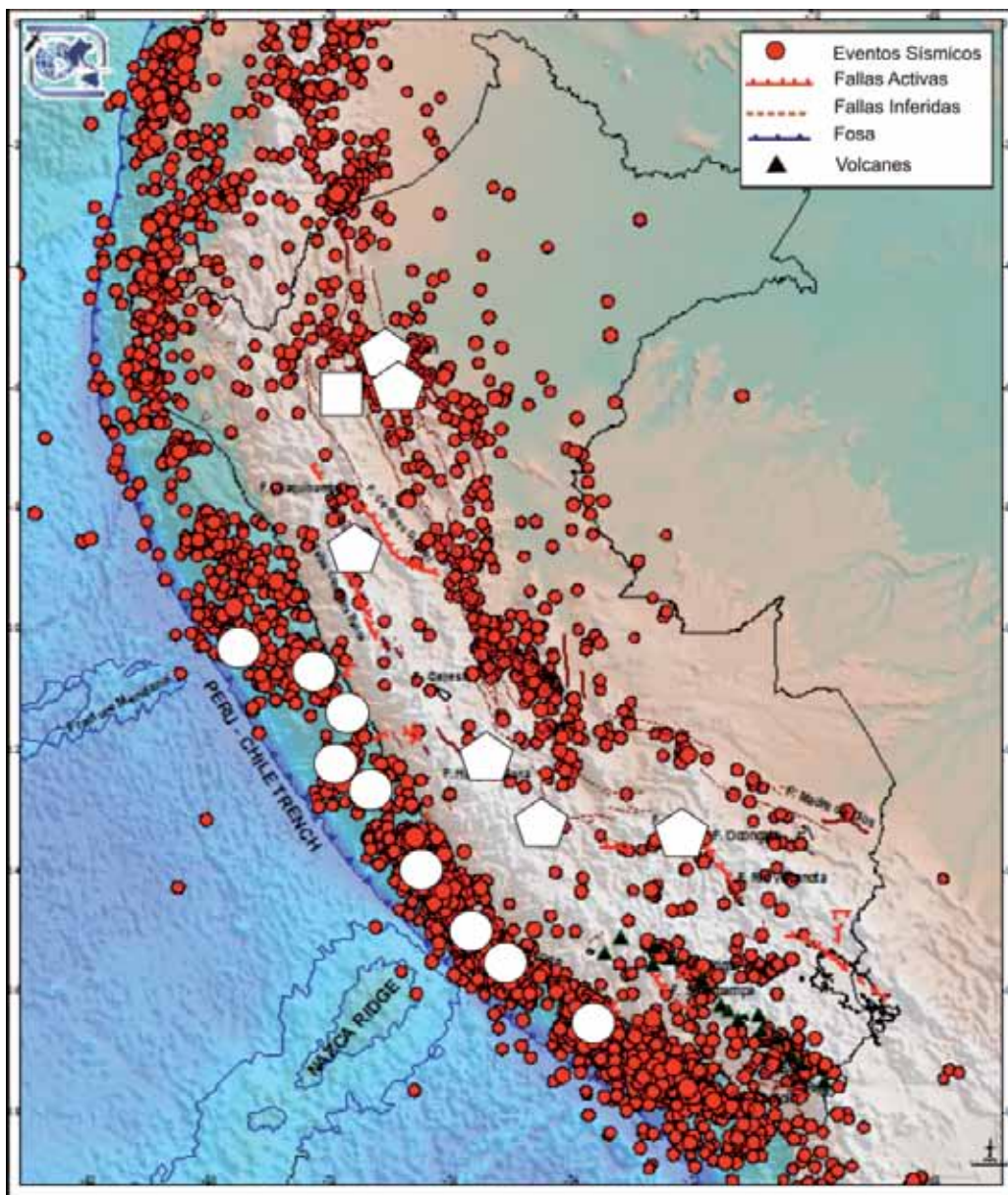


Figura 13. Mapa de sismicidad superficial (profundidad menor a 60 km) de Perú para el periodo 1970-2009 (Fuente, Instituto Geofísico del Perú).

NOTA: Usted debe escribir en cada espacio geométrico en blanco el año en que ocurrió cada terremoto y para ello debe ayudarse con las fechas indicadas en la pregunta anterior. Observe con cuidado donde se ubican los epicentros de los terremotos y en conjunto, identifique las regiones de mayor potencial sísmico en el Perú.

b.) Elabore el mapa de zonificación sísmica considerando los colores indicados en la figura.

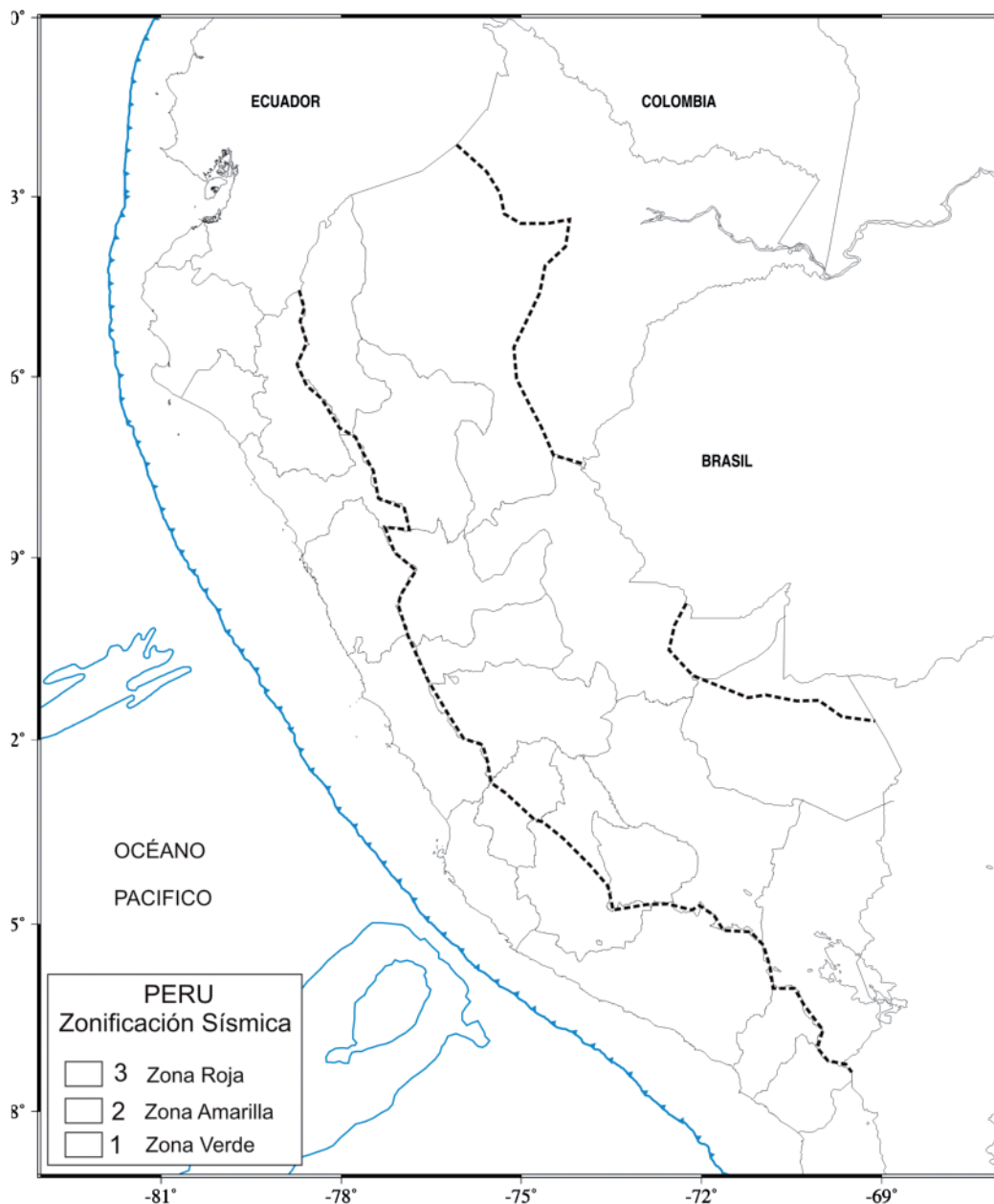


Figura 14: Mapa de zonificación sísmica para el Perú

NOTA: Observe con cuidado el mapa resultante y discuta con sus compañeros y tutor la ubicación geográfica de cada zona. Usted debe identificar en qué zona se encuentra su ciudad a fin de tomar las previsiones del caso. Se debe entender que la información contenida en este mapa es la base para establecer las normas de construcción anti-sísmica en el Perú.

4.3. Preguntas

- 1. Según la figura de Zonificación Sísmica del Perú, identifique qué departamentos pueden ser afectados por terremotos y qué daños pueden producir en ellos:

Daños Mayores.....
.....
.....

Daños Moderados:
.....
.....

Daños Menores y/o sin Daños:.....
.....
.....
.....

- 2. Para usted ¿qué significa la palabra “terremoto”?
.....
.....
.....
.....

- 3. ¿Ha vivido usted alguna vez un terremoto? ¿Dónde? ¿Cuál fue su reacción?
.....
.....
.....
.....

- 4. ¿Por cuánto tiempo se percibe el movimiento generado por un terremoto?
.....
.....
.....
.....

7. ¿Son todas las ciudades y localidades del Perú propensas a ser afectadas por terremotos? ¿Por qué?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. Qué factores cree usted que permitirán evaluar si su ciudad puede o no ser afectada por un terremoto. Indique y describa.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. ¿Cree usted que en el Perú existe una ciudad que nunca será afectada por un terremoto?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4.4. Tareas: Prevención en el aula

- 1. Practicar simulacros en el aula a la voz de ¡Terremoto!

Hacer comentarios sobre la reacción de los alumnos:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 2. Considerando que un terremoto tiene una duración promedio de 90 segundos, practicar, como simulacro, cuánto tiempo nos toma para salir de las aulas/viviendas a la calle o ubicarse en lugares seguros dentro de las aulas/viviendas.

Hacer comentarios sobre los tiempos empleados y errores cometidos:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Preparándose ante la ocurrencia de terremotos

Uno de los problemas graves a los cuales se enfrenta la población es la falta de información sobre los peligros insitos en la naturaleza y que pueden afectar al Perú. Muchas veces y por diferentes medios, la información llega a los mayores y ellos no cumplen el rol de trasmitirla a los demás miembros de la familia. La experiencia ha demostrado que cuando la información llega a los niños y jóvenes se multiplica y muchos dejan sin respuestas a los padres o personas mayores. Por lo tanto, la información debe ser sembrada en los colegios (Figura 15).



Figura 15: Ejemplo de reuniones en las cuales se transmite el conocimiento a personas mayores y jóvenes sobre los peligros naturales que afectan al Perú (Fotos de Archivo).

La falta de información se puso en evidencia después de ocurrido el terremoto del 2001 cuando los habitantes de la ciudad de Camaná, afirmaban no saber que después de un terremoto con epicentro en el mar, siempre sigue un tsunami. Este peligro se hizo presente cuando el mar se retiró y los pobladores se echaron a la playa a recoger peces, siendo luego matados por un tsunami con olas que alcanzaron hasta 8 metros de altura.

Del mismo modo, los pobladores de Pisco indicaban que su ciudad nunca había sido destruida por terremotos y se preguntaban por qué ahora. Ellos deberían saber que Pisco siempre ha sido afectado por terremotos y la ocurrencia de otro era solo cuestión de tiempo. Por otro lado, un poblador de Tambo de Mora señalaba que 30 años atrás en dicha localidad, el agua del subsuelo nunca afloraba a superficie y se preguntaba por qué lo hace ahora; sin entender que años atrás no había tantas viviendas de concreto y menos con más de 2 pisos. Durante el terremoto de Pisco del 2007, ellas representaron ser una carga importante sobre el suelo de Tambo de Mora que no tuvo más remedio que expulsar el agua que corre por su interior y producir fenómenos de licuación de suelos (Figura 16).



Figura 16: Vivienda afectada por los procesos de licuación de suelos en la localidad de Tambo de Mora – Chincha (Ica – Perú) debido a la presencia de capas de agua cerca de la superficie (Foto de archivo).

Contrariamente, como una actitud de prevención, una doctora comentó que mientras vivía en Ica, de pequeña, sus padres le habían enseñado y educado para que detrás de la puerta siempre exista un baúl con alimentos enlatados, linterna, agua, mantas, etc., los mismos que religiosamente eran cambiados cada 15 días por ella y su hermana. Ocurrido el terremoto de Pisco, la doctora se encontraba en EEUU y se quedó tranquila al saber que sus padres estaban vivos y disponían de los enseres guardados en el baúl para sobrevivir durante todo el periodo de crisis.

5.1 ¿Es posible prepararse?

La pregunta tiene una simple respuesta, **SI ES POSIBLE** y para esto es necesario que toda la familia conozca y sepa qué hacer antes, durante y después de un terremoto. Las

indicaciones dadas por las instituciones conocedoras del tema deben ser practicadas por todos. También se ha indicado que la mayoría de las muertes y lesiones ocurren cuando caen objetos pesados no asegurados dentro de las viviendas y edificios, esta realidad debe ser corregida. Para esto se debe indicar a cada integrante de la familia cuáles son los lugares seguros en la vivienda. Al final, el comportamiento de la familia es el resultado de la práctica con los simulacros.

La tarea de prepararse para un terremoto es una responsabilidad que debe asumir la autoridad en los hogares, oficinas, colegios, centros de trabajo; en caso contrario nunca se logrará tener conciencia preventiva. Como parte de los simulacros debe considerarse la evacuación y la tarea de reubicar todo aquello que sea realmente necesario y vital para la supervivencia. Debe entenderse que solo con la práctica de las acciones a seguir por cada integrante del hogar, oficina, colegio y centros de trabajo se estará realizando una preparación eficaz.

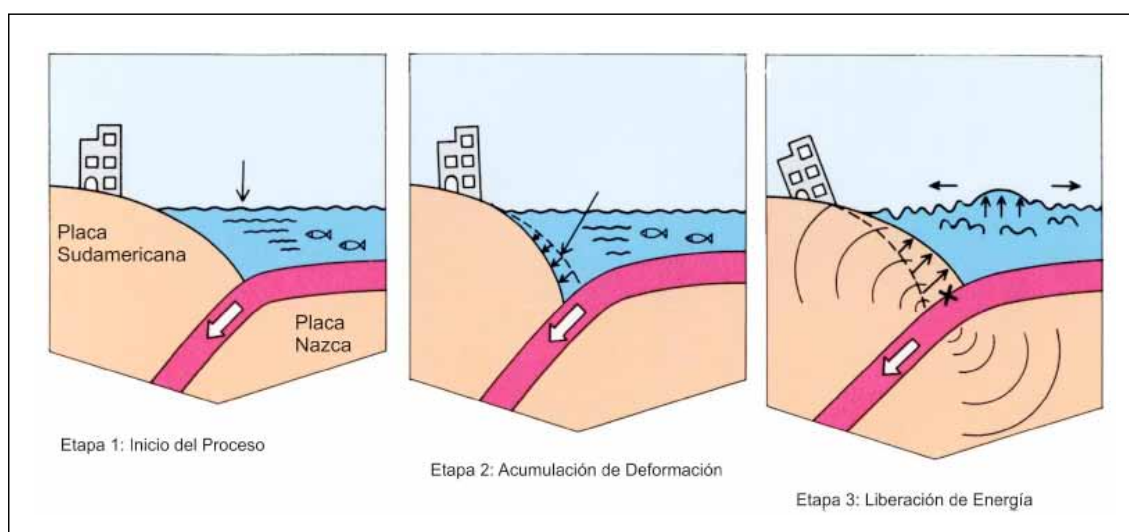


Figura 17: Esquema que muestra cómo se genera un terremoto y un tsunami en el borde occidental de Perú. Observe las tres fases del proceso (Fuente: Universidad de Tokio).

Un esquema sencillo y práctico que muestra la realidad de nuestro país ante la ocurrencia de terremotos, se muestra en la Figura 17. Si consideramos que ya ocurrió el terremoto en Pisco, entonces el departamento de Ica pasó por la Etapa 3, estando en la actualidad en la Etapa 1; es decir, el inicio de un nuevo periodo de acumulación de energía y deformación que continuará por muchos años hasta pasar a la Etapa 2, y después de otro periodo de tiempo, nuevamente se llegará a la Etapa 3 con otro terremoto. Este ciclo de acumulación de energía y deformación con la posterior liberación en forma de terremotos, es controlado por el movimiento de las placas.

De acuerdo a esto, el borde occidental de las regiones centro y sur del Perú se encontrarían, en este momento, en la Etapa 2. Entonces, el rol de la educación y prevención debe acelerarse en estas regiones, porque a mayor tiempo transcurrido desde el último terremoto, más cerca se estará del siguiente.

5.2 Preguntas

1. Qué significado tienen para usted las siguientes frases:

Responsabilidad de educar a nuestra familia, compañeros y amigos:.....

.....

.....

.....

Enseñar a distinguir que es primordial o no para sobrevivir durante un periodo de crisis producido por un terremoto:.....

.....

.....

.....

2. Que entiende usted por:

Prevención:.....

.....

.....

.....

Mitigación:.....

.....

.....

.....

3. ¿Cree usted que existen medidas de prevención en su colegio? ¿Cuáles?

.....

.....

.....

4. ¿Cree usted que existen medidas de prevención en su hogar? ¿Cuáles?

.....

.....

.....

.....

5.3 Trabajos Prácticos

1. Hacer una lista de artículos de emergencia que pueda utilizarse en el aula

.....

.....

.....

.....

2. Hacer una lista de artículos de emergencia que pueda utilizarse en el hogar.

.....

.....

.....

.....

3. Si no ocurriese un terremoto, indicar qué otro uso se les puede dar a las provisiones anteriores.

.....

.....

.....

.....

4. Si tienen que abandonar su aula/colegio/hogar que cosas “NO” deberían llevar. ¿Qué cosas son esenciales y cuáles no?

.....

.....

.....

.....

5. ¿Aparte de comida y agua, qué cosas serían importantes de llevar y que a la vez tengan varios usos?

.....

.....

.....

6. ¿Creen ustedes que en el maletín de emergencias debe existir una lista con los nombres/direcciones/teléfonos de todos los estudiantes? ¿Por qué?

.....

.....

.....

5.4 Tareas: Preparación

1. Preparar carteles sobre lo aprendido y distribuirlos en el colegio con un “slogan” adecuado (TERREMOTO: “Los Terremotos no Matan, la Indiferencia Sí”; “La Prevención Salva y la Educación Fortalece”, etc.
2. Preparar un maletín de emergencia.



Figura 18: Afiche preparado para capacitar a la población colombiana.

6. ¡Cada día un simulacro!

Recordemos que, años atrás, a los niños se les obligaba a repetir cientos de veces una palabra para que aprendan a hablar o en la época escolar, tantas veces como sea posible, la tabla de multiplicar; del mismo modo deben repetirse los simulacros, ya que solo así seremos capaces de asimilar y poner en práctica todo aquello que debemos hacer antes, durante y después de ocurrido un terremoto. Es importante tener en cuenta que cuando ocurre un terremoto “no” se salvan las personas más fuertes o débiles, hombres o mujeres, jóvenes o mayores, sino aquellas que se encuentran preparadas para el evento (Figura 19).



Figura 19: *Imágenes que muestran diversas secuencias de los simulacros por terremotos (Fotos disponibles en Internet).*

Dentro de este contexto, es importante realizar simulacros para poner en práctica nuestros conocimientos y actitudes antes, durante y después de un terremoto. En colegios los simulacros deben realizarse de manera coordinada por lo menos una vez por



Figura 20: Imágenes que muestran ejemplos de simulacros realizados en colegios y hogares. Observe los errores y aciertos (Fotos de Internet).

mes y después de tres meses sin previo aviso con solo dar la alarma de terremoto. Es importante indicar que cuanto más continuos y en mayor número se realicen los simulacros, mejor será el aprendizaje. Cuando ocurra el terremoto se podrá evaluar qué tanto se ha aprendido (Figura 20).

Debe entenderse que **salvar vidas durante un terremoto no es solo cuestión de teorías, sino de prácticas periódicas.**

6.1 ¿Qué es un simulacro?

Los simulacros son ejercicios prácticos de situaciones de urgencia que permiten evaluar la capacidad de respuesta de la población ante un evento catastrófico (por ejemplo, un terremoto). Mediante un simulacro, se coloca a la población en situación de riesgo y en condiciones lo más parecidas posibles a las proyectadas para el evento al cual es vulnerable.

Con el simulacro se pretende lograr un aprendizaje tanto de los procedimientos bien desarrollados como de los errores cometidos para corregirlos. De ahí la importancia de buscar expertos en la materia o conseguir información que oriente las acciones y procedimientos a seguir.

6.2 ¿Por qué realizar simulacros?

Los simulacros se deben realizar porque se quiere evitar el mayor número de muertos durante una catástrofe, ya que ni el sentido común ni la buena voluntad serán suficientes para salvar vidas durante la ocurrencia de un desastre. Dentro de estos términos se hace importante desarrollar una cultura de preparación y prevención de manera continua y a todos los niveles.

Para desarrollar un simulacro ideal hay que seguir una rutina de entrenamiento o un proceso a fin de que se llegue a realizar simulacros sin previo aviso y así poder evaluar si los actores han participado de manera eficiente; todo esto puede tomar mucho tiempo. Es por este motivo que el proceso de preparación debe empezar y agilizarse cada cierto tiempo a fin de ser menos susceptible al peligro, ya que cada tiempo que se pase sin ensayar aumenta la vulnerabilidad. No todos los desastres provocan un caos y eso depende de nosotros mismos.

Previos a planificar o ejecutar simulacros se debe considerar los siguientes pasos:

- a). Conocer bien los peligros para formar un equipo de trabajo
- b). Buscar motivación e integración entre los participantes
- c). Evaluar la vulnerabilidad del ambiente y planear las acciones a seguir
- d). Capacitar y organizar brigadas
- e). Conocer las rutas de evacuación

Una vez ejecutados los puntos anteriores es necesario proyectar un plan de evacuación que será utilizado cuando ocurra el terremoto.

6.3 Preguntas

- 1. ¿Cuál es el significado de evacuación y cuál es su objetivo?
.....
.....
.....
.....
- 2. ¿Quién organiza las evacuaciones?
.....
.....
.....
.....
- 3. Indique qué peligros pueden encontrarse durante una evacuación.
.....
.....
.....
.....
- 4. En la evacuación, ¿cómo actuaría usted si los pasillos y escaleras están llenos de escombros?
.....
.....
.....
.....

5. En el mismo caso anterior, ¿cómo actuaría si la puerta de salida se encuentra trabada?

.....

.....

.....

.....

8. ¿Por qué es importante que todos los alumnos permanezcan en un mismo lugar?

.....

.....

.....

.....

6. ¿Qué hacer en caso de que un compañero resulte con lesiones que no le permiten caminar o si presenta una herida por corte con vidrio y está sangrando?

.....

.....

.....

.....

7. ¿Antes, durante y después de un terremoto, de quién depende la seguridad de cada uno de nosotros?

.....

.....

.....

.....

6.4. Trabajos Prácticos

1. Durante un terremoto, indique cómo se podría ayudar a otras personas inválidas físicamente.

.....

.....

.....

.....

2. Después de un terremoto, describa cómo se sentiría usted emocionalmente.

.....

.....

.....

.....

.....

3. Realizar inspecciones oculares a la cafetería y biblioteca de su colegio. Identificar peligros y proponer soluciones.
4. Realizar simulacros de terremoto y evacuaciones asumiendo la presencia de peligros en el camino (armarios, mesas, sillas que caen, etc...).

6.5. Tareas: Recomendaciones

Si usted se encuentra dentro del aula en un primer nivel (piso), a la voz de “terremoto” inmediatamente debe formar filas y salir al patio alejándose de las ventanas, paredes y esperar nuevas instrucciones. Al salir cúbrase la cabeza con las manos o algún objeto útil para el caso.

Si usted se encuentra dentro del aula en niveles superiores, debe permanecer dentro y cubrirse debajo de una mesa o escritorio; caso contrario busque las señales de “área segura ante sismos”. Debe intentar mantener la calma y quedarse así por 60 segundos o hasta que el movimiento termine a la espera de instrucciones para la evacuación.

Si está fuera del aula: diríjase a un área descampada lejos de los peligros existentes y mantenga la calma hasta recibir instrucciones.

Si ocurre un terremoto y ustedes se encuentran en el interior de un colegio, oficina estatal, centros comerciales, etc., deben saber que al salir encontrarán viviendas destruidas, calles obstruidas, ruidos de bomberos, policías, personas gritando por las calles o en sus viviendas. Deben guardar la calma y buscar llegar a sus casas, allí todos estarán bien porque lo que se aprendió en el colegio fue transmitido a vuestras familias (Figura 21).





Figura 21: Diferentes situaciones que viven las personas después de ocurrido un terremoto.

Usted debe comprender que por muchas horas no habrá atención médica ni bomberos disponibles y es posible quedarse aislados por muchas horas, se debe estar preparado para ello.

7. Tsunamis

7.1 Origen e Historia

Los tsunamis son eventos extremos de la naturaleza, poco frecuentes, pero de rápida generación debido a la ocurrencia de terremotos. Estos últimos producen levantamientos verticales de la corteza con la consecuente generación de olas en el mar con periodos de minutos a horas y que llegan a propagarse a gran velocidad en todo el océano. Estas olas al llegar a las costas alcanzan alturas de grandes proporciones que con gran fuerza invaden áreas extensas de la costa destruyendo todo lo que encuentran.

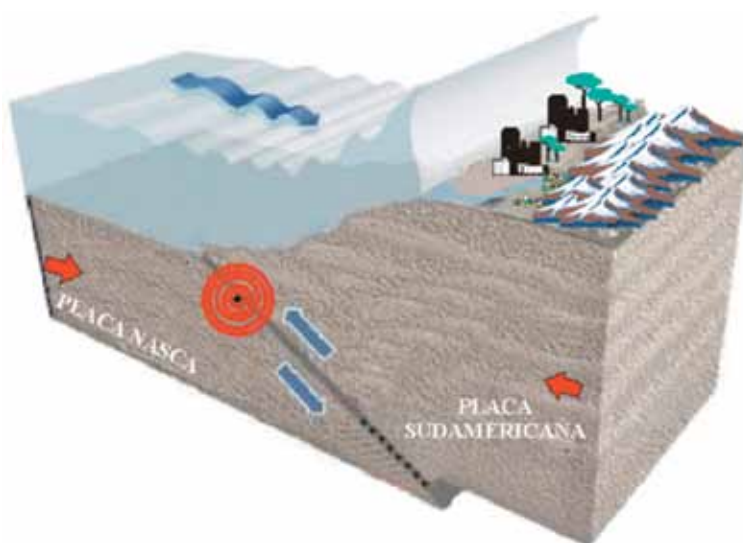


Figura 22: Esquema que muestra la generación de tsunamis debido a la ocurrencia de un terremoto.

Todos los países ubicados alrededor del Océano Pacífico están expuestos a grandes sismos debido a que forman parte del llamado “Círculo de Fuego del Pacífico”. Dentro de este contexto, el Perú se encuentra en una zona altamente sísmica asociado al proceso de subducción de la Placa de Nazca bajo la Sudamericana, produciendo terremotos con relativa frecuencia y generando en algunos casos grandes tsunamis.

De acuerdo a la historia sísmica del Perú, existen muchos antecedentes de ocurrencia de tsunamis y de sus devastadores efectos. Por ejemplo, los tsunamis producidos por los terremotos de 1586, 1687, 1746, 1868, 2001 y 2007. La práctica ha permitido establecer que solo los terremotos con magnitudes mayores a 7 y con epicentro en el mar con profundidad focal menor a 60 km (sismos superficiales), son capaces de generar tsunamis destructivos, denominándose a estos como “sismos tsunamigénicos”.

El nombre de “tsunami” proviene de dos signos del idioma japonés, “tsu” que significa puerto y “nami” significa ola, que en castellano sería “ola de puerto” o tsunami.



A diferencia de los terremotos, los tsunamis pueden ser predecibles y, por lo tanto, es posible dar Alertas de Tsunami debido a que la velocidad de propagación de las ondas sísmicas es mucho mayor que las generadas por los tsunamis. Entonces, conocido el epicentro se debe dar la Alerta respectiva. Recordemos, que después de ocurrido el terremoto del 2001, un tsunami afectó a la población de la ciudad de Camaná, (Arequipa) porque no procedió a ponerse a salvo. En este caso, las personas ignoraban sobre el origen de los tsunamis. Similar situación se presentó cuando ocurrió el tsunami de Sumatra en 2004; ya que muchos turistas con suma curiosidad observaban como el mar se retiraba y simplemente ignoraban lo que se venía luego, el Tsunami (Figura 23).

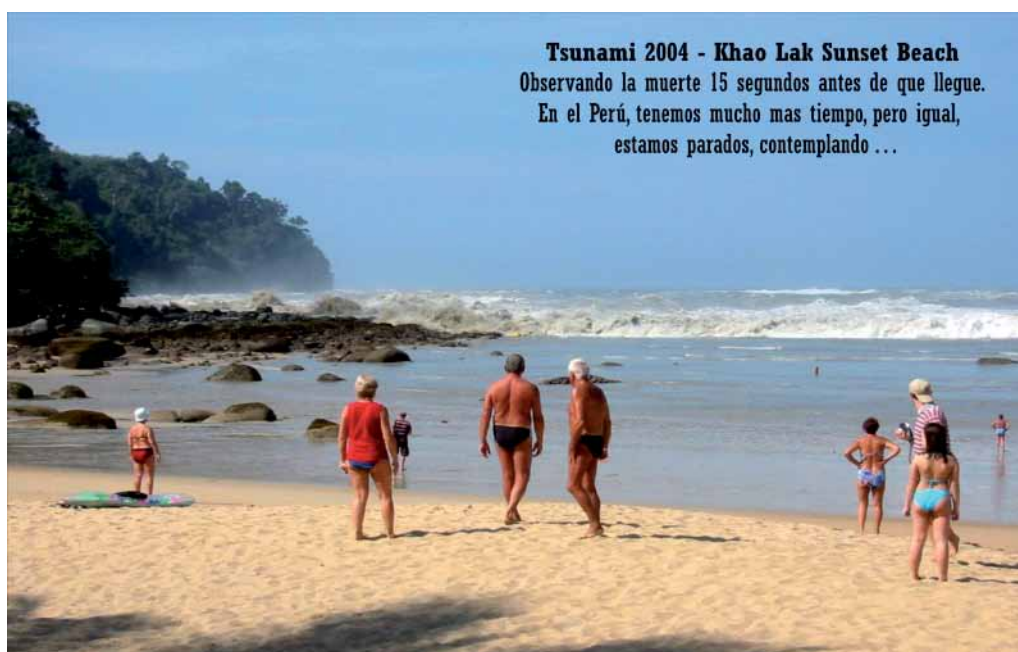


Figura 23: Turistas en Sumatra, segundo antes de la llegada del tsunami más grande ocurrido en el mundo en este siglo (foto: Dr. R. Woodman)

La historia en el mundo ha registrado información sobre tsunamis cuyas olas han alcanzado alturas de hasta 50 metros con el terremoto de Thera /Creta) en el año 1470, olas de 18 metros con el terremoto de Lisboa de 1755 y olas de 35 metros con la erupción del volcán Krakatoa. En el caso del Perú, se menciona que el terremoto de 1747 habría producido olas de tsunami de 16 metros de altura que afectaron al Callao, el terremoto de 1868 con olas de 12 metros inundó las costas del sur de Perú y norte de Chile. Los tsunamis que han seguido a los terremotos ocurridos en los últimos 70 años en la región central del Perú, han permitido estimar tiempos de retardo para la llegada de las olas a la costa de 15-20 minutos después de ocurrido el terremoto, tiempo suficiente para realizar evacuaciones de emergencia, pero para ello deben realizarse simulacros.



Figura 24. Imágenes del tsunami de Sumatra de 2004, el más grande ocurrido en el mundo en el presente siglo. Observe el avance del tsunami en un hotel de las Islas Filipinas y en la parte inferior, una imagen de la Isla Banda Aceh antes y después del tsunami.

7.2 Preguntas

1. ¿Todos los terremotos producen tsunamis? ¿Por qué?

.....

.....

.....

.....

2. ¿Cuál es la altura máxima de ola alcanzada por un tsunami y qué lugares puede afectar?

.....

.....

.....

.....

3. ¿Cuánto tiempo transcurre entre la hora de ocurrencia de un terremoto y la llegada del tsunami?

.....

.....

.....

.....

4. ¿Cuál fue el tsunami más grande que afectó al Perú?

.....

.....

.....

.....

7.3 Trabajos Prácticos

1. Observe la figura e identifique la región considerada como el Cinturón de Fuego del Pacífico: aquí ocurre el mayor número de sismos en el mundo y se tiene el mayor número de volcanes. En estas condiciones, en esta región se han producidos los terremotos y las erupciones volcánicas más grandes conocidos por el hombre.

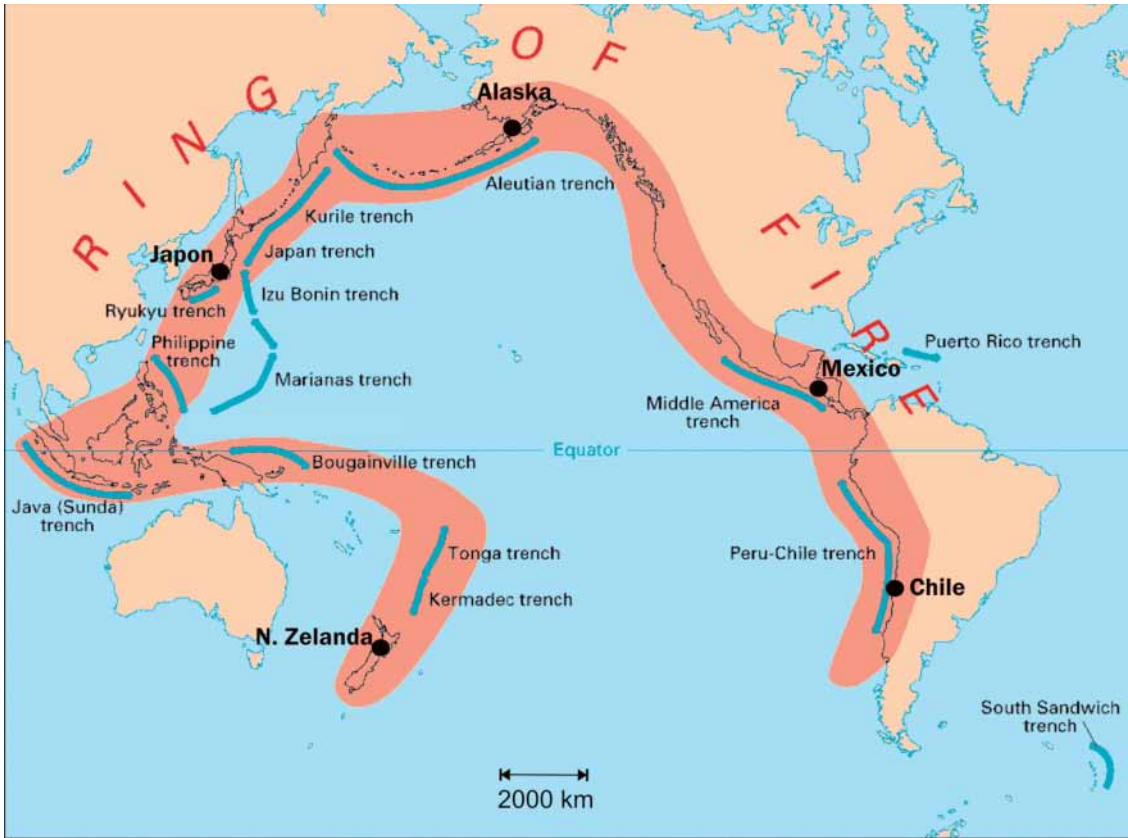


Figura 25: Mapa mundial mostrando la ubicación del Cinturón de Fuego del Pacífico. (<http://atlas.snet.gob.sv/atlas/files/sismos/imagenes>)

2. Si la velocidad de propagación de un tsunami puede ser en promedio 500 km/hora, calcule en cuantas horas llegaría un tsunami al Perú de acuerdo a la tabla siguiente.

País	Distancia (km)	Tiempo Recorrido
Japón/Perú		
Alaska/Perú		
Chile/Perú		
México/Perú		
Nueva Zelanda/Perú		

7.4 Tareas: Mapas de Inundación

1. Analice y discuta con ayuda del tutor o padres de familia sobre los mapas de inundación propuestos para tsunamis en el borde occidental de Perú.

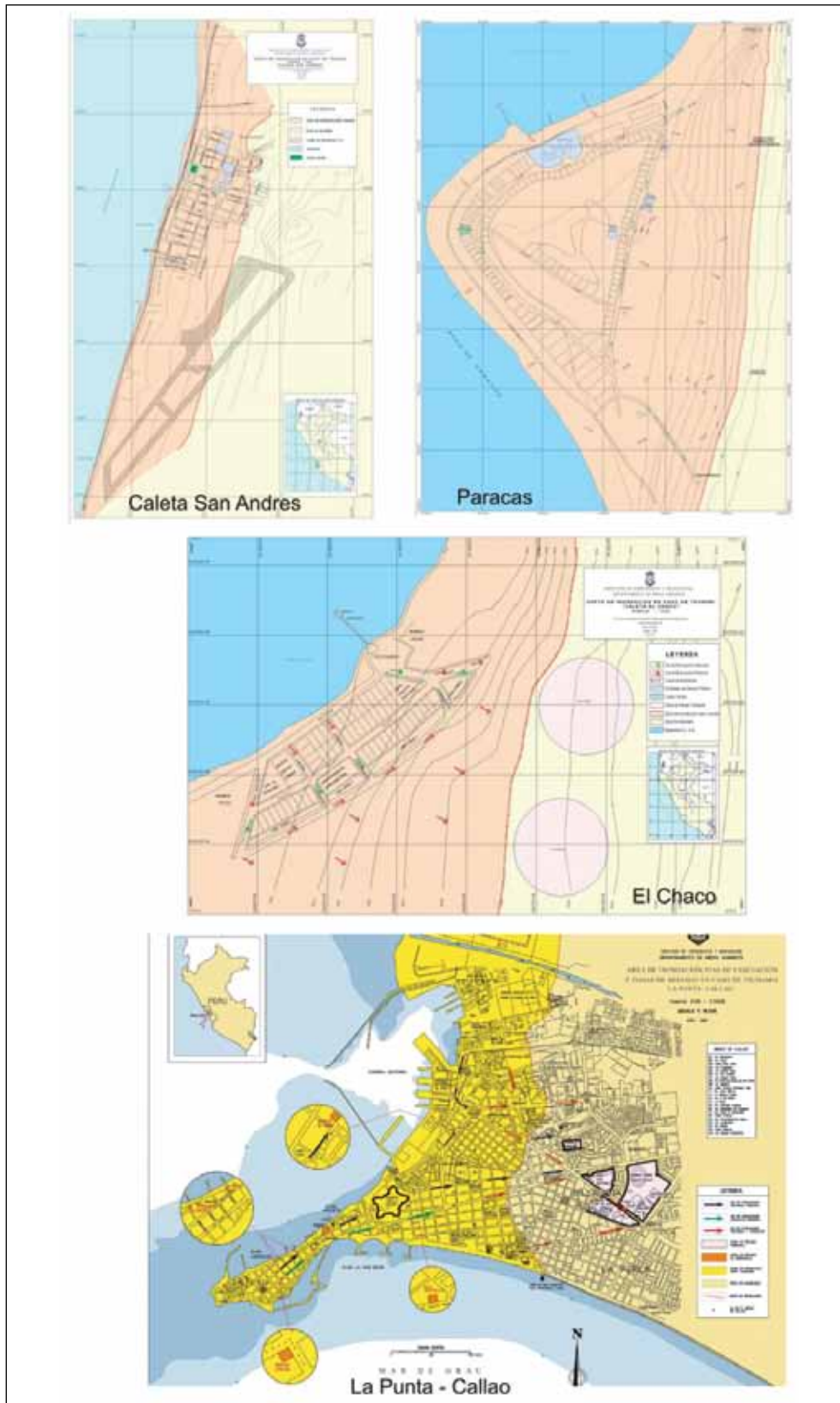


Figura 26: Mapas de inundación costera por tsunamis en el Perú (Fotos del DHN-Perú).

En general, los mapas de inundación para algunas ciudades y/o localidades de la costa de Perú han sido elaborados teniendo únicamente en cuenta la topografía de los primeros 500 metros de la costa y en sí, reflejan una aproximación de lo que podría esperarse de un tsunami. La falta de mayor información no permite tener mapas realísticos sobre alturas de olas y niveles de inundación. En el caso del Callao, la mayor información disponible ha facilitado la tarea de proponer mapas con mayor detalle sobre el comportamiento de este peligro, lo cual ha permitido a las autoridades de La Punta trabajar en prevención y gestión del riesgo a tal punto que se ha dispuesto y marcado las rutas de evacuación y la identificación de refugios verticales. Para este último, se ha estimado que el tsunami tendría olas de 7 metros pudiendo causar daños en edificios de hasta 3 niveles, siendo los mayores, en base a su solidez y espacio en sus azoteas, los indicados para ser considerados como refugios verticales. Pocas veces se ha puesto en práctica este tipo de evacuación, pero la simple lógica indica que posiblemente funcione y ello permitirá poner a buen recaudo a cientos de personas, principalmente niños y adultos de la tercera edad.

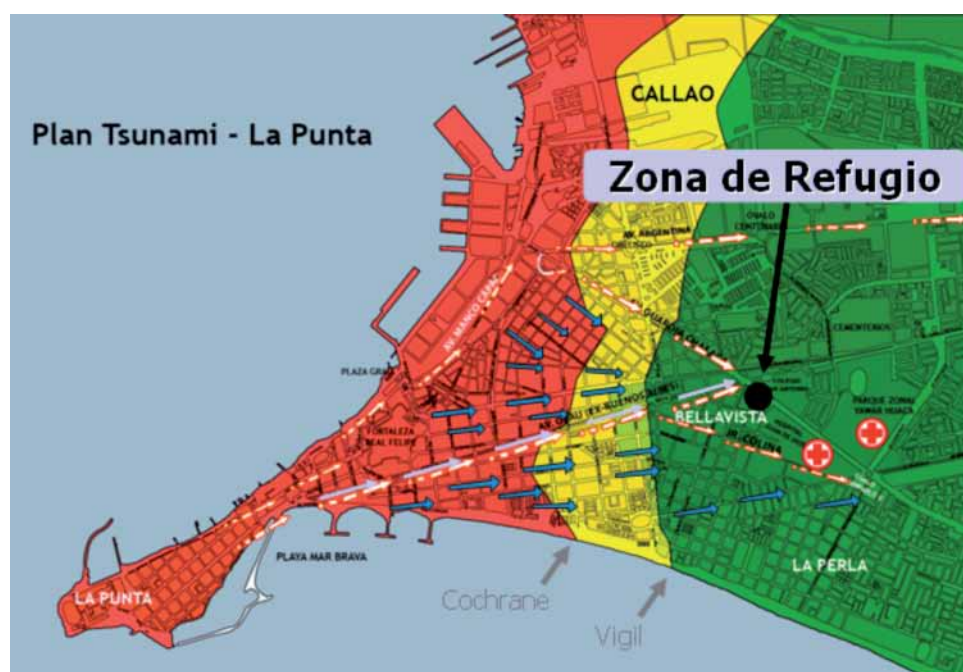


Figura 27: Esquema de las rutas de evacuación para el Distrito de La Punta ante la ocurrencia de un tsunami (Cortesía de la Municipalidad de La Punta).

8. Educación es prevención

Las recomendaciones que a continuación se indican son básicamente considerando ***que la vivienda expuesta al terremoto no va a colapsar o soportará daños menores en su estructura.***



Figura 28: La experiencia ha mostrado que la educación es la tarea más importante a realizarse como parte de las acciones que conllevan a la prevención ante los terremotos. Alumnos del Colegio Yataco Pachas de Chíncha en noviembre de 2009.

8.1 Antes del Terremoto

En el Núcleo Familiar

1. Como grupo familiar deben identificar dónde se encuentran los lugares más seguros en el interior de sus viviendas (muros principales, interior de los baños, etc.).

Del mismo modo, identificar la ubicación de mesas, escritorios, arcos de puertas y esquinas que igualmente pueden servir de resguardo. Durante el terremoto agáchese en alguno de estos lugares, cúbrase la cabeza y cierre los ojos: debe permanecer así hasta que la tierra deje de temblar.

2. Inversamente, identifique en su vivienda dónde están los lugares de mayor peligro como ventanas, libreros, espejos grandes, vitrinas de enseres, objetos que cuelgan, entre otros. Así sabrán por donde “no” deben transitar o resguardarse.
3. Las personas que estén cocinando deben apagar las cocinas y cerrar las llaves del gas antes de buscar protección.
4. Si usted se encuentra en el primer piso de la vivienda, establezca un plan de evacuación y si vive en pisos altos, debe ponerse en resguardo hasta que haya terminado el terremoto. No olvide tener cerca de la cama linternas y zapatos para protegerse los pies de los vidrios rotos.
5. Toda la familia debe ponerse de acuerdo en definir un área de reunión y/o lugares de resguardo, además de indicarse qué miembros de la misma irán por los más pequeños o ancianos. Es importante considerar un punto de reunión fuera de la casa una vez terminado el terremoto y realizada la evacuación.
6. Todos los miembros de la familia deben dialogar sobre los terremotos, su seguridad y la de su vivienda/barrio a fin de educarse y aprender a mantener la calma. **La seguridad trae seguridad.**

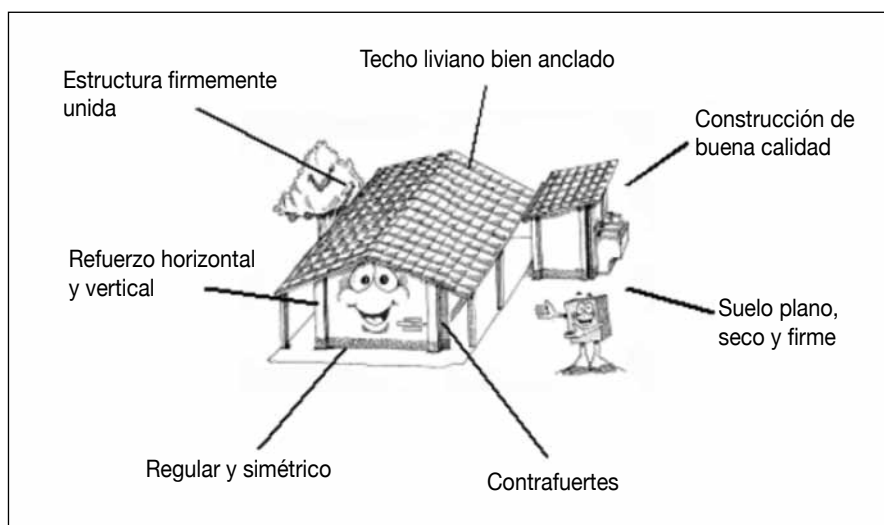


Figura 29: La tarea más importante es lograr tener una casa segura ante los terremotos.

Identificando los peligros

1. Aleje las camas de las ventanas, lámparas colgantes, espejos grandes o estantes pesados.

2. Reemplace las lámparas de mesa de noche por luces fijas irrompibles.
3. Debe cambiar los maceteros pesados colgados por otros más livianos o simplemente, ponerlos en el piso.
4. Debe asegurarse que cualquier clavo o gancho usado para sostener cuadros, maceteros, lámparas, entre otros, estén sobre las columnas de la casa o lo suficientemente fijos para no soltarse.
5. Si tiene estantes altos, retire de ellos todos los objetos pesados.
6. Asegúrese que las puertas de los gabinetes estén siempre cerradas, evite usar cierres magnéticos.
7. Si tiene botellas o envases de vidrio en zonas altas, trasládelas a sitios bajos y si hay niños, asegúrese que tengan cierres de seguridad.
8. Trate de no mantener cerca de zonas de calor los envases susceptibles a incendiarse fácilmente.
9. Fíjese que el calentador de agua esté bien amarrado y en un punto alejado del baño o tránsito de las personas.
10. No tenga objetos pesados cerca de las rutas de escape, menos aún si no están correctamente fijados a los muros.
11. Si tiene mesas o estantes con ruedas, debe bloquearlas para que no puedan rodar durante el terremoto. En todo caso, evite tener este tipo de muebles.
12. Trate en la medida de lo posible tener conexiones flexibles para el gas, lavadoras u otros artefactos del hogar.
13. Es importante que las refrigeradoras estén siempre aseguradas a los muros estructurales.
14. Debe comprobar que los espejos y cuadros estén fijos a la pared para evitar que puedan salir volando.
15. Si tiene árboles cerca de su casa o tendidos eléctricos, debe asegurarse que no vayan a caer sobre su casa. En caso contrario, debe solicitar su remoción a los responsables.



Figura 30: Ejemplos de árboles que caen y tendidos eléctricos por caer, falta de medidas preventivas.

Planes de Evacuación

Como parte de las medidas de preparación y prevención se debe considerar el diálogo entre los miembros de la familia a fin de establecer un buen plan de contingencia, el mismo que debe empezar considerando cada habitación de su hogar. Verifique la existencia de otras rutas de evacuación en caso que las primarias no resulten. Todos los miembros de la familia deben saber dónde están las escaleras, los alimentos guardados, el botiquín. Para temas de seguridad, saber dónde están las fuentes de energía y la toma de gas para encenderlas o apagarlas en caso de emergencias. Es importante, determinar un punto de encuentro para toda la familia después de ocurrido el terremoto.



Figura 31: Una correcta señalización es la mejor herramienta de evacuación.

Prioridades

En familia se deben discutir las prioridades en caso de ocurrir el terremoto como por ejemplo: bienes importantes que pueden ser llevados con las manos y que sean de utilidad para la familia. Qué bienes pueden ser llevados en el vehículo si hubiese y que permitan subsistir al desastre ocurrido. Es parte de estas prioridades cerrar tomas de gas, fuentes de electricidad y si la vivienda no está muy destruida, cerrar puertas/ventanas, en caso contrario, ver la forma de asegurarla.

Información de importancia

En cada hogar y en una zona visible debe estar toda la información básica como los números telefónicos de bomberos, policía, paramédicos, hospitales, compañías de gas y de luz. Asimismo, nombres, direcciones y teléfonos de los seguros médicos incluyendo el tipo de póliza. Nombres y teléfonos de familiares cercanos o vecinos de confianza. Estaciones de radio y TV para la recepción de la información sobre el terremoto y de las medidas adoptadas por las autoridades.

Documentos importantes

Aunque parezca extraño, resulta de vital importancia guardar en una caja metálica, dentro de la vivienda o en casa de familiares lejanos, documentos como actas de nacimiento de cada miembro de la familia, pasaportes, fotocopias de documentos de identidad, recibos y/o facturas de pagos de importancia, títulos de propiedad de la casa, auto y/o bien de importancia, pólizas de seguro, testamentos, información bancaria, inventario de los bienes existentes en la vivienda.

8.2 Durante el Terremoto

En el hogar y/o viviendas

Al comenzar el terremoto, busque refugio bajo un escritorio pesado o una mesa ya que debe tener espacio para el aire si el edificio se derrumba. Si la mesa se desplaza con el movimiento del piso, trate de moverse con ella.

Las paredes internas y los marcos de puertas son los que más resisten los derrumbes y también sirven de escudo contra los objetos que caen durante el terremoto. Si no identificó las áreas seguras de su vivienda, vaya a una esquina interna o una puerta, alejado de ventanas y vidrios.

- Apártese de los objetos de vidrio y de los objetos que cuelgan, estantes para libros, armarios de vajillas, lámparas y cualquier mobiliario grande que pueda caerse o cuyas puertas puedan abrirse bruscamente.



Figura 32: Imagen del extremo izquierdo familia tratando de salir a la calle en conjunto y a la derecha, niños protegiéndose debajo de un mueble sólido.

- Agarre algo para proteger su cabeza y cara de vidrios rotos y demás cosas que puedan romperse.
- Si las luces se apagan, use una linterna eléctrica de baterías. No use velas, fósforos, o encendedores durante o después del terremoto. Si hay una fuga de gas, podría ocurrir una explosión.
- Si usted está en la cocina y tiene la estufa encendida, apáguela y busque refugio tan pronto como sienta el temblor.

Edificios altos

Colóquese bajo un escritorio, alejado de ventanas y paredes externas. Quédese en el edificio. Es posible que se vaya la luz y se enciendan los rociadores contra incendios. NO use los ascensores.

Al aire libre

Si no está adentro de un edificio, aléjese de los edificios y de los cables de energía eléctrica. El lugar más peligroso durante un terremoto (por los objetos que caen) es frente a las puertas de salida y junto a las paredes exteriores de los edificios. Permanezca en parques, o en el centro de las calles, hasta que termine el terremoto.

Automóviles

Si está en un automóvil en movimiento, deténgase tan pronto como sea posible en forma segura y estacionese en el extremo de la calle o carretera, alejado de los postes de electricidad. No se detenga en un puente (ya sea arriba o abajo de él). Quédese en el auto, active el freno y encienda la radio para tener información del terremoto y posibles emergencias. Aunque es posible que el auto se mueva mucho, es un buen lugar para quedarse hasta que acabe el terremoto, luego busque ayuda.

En el Centro Comercial

Nunca trate de buscar y correr hacia las puertas de salida. No olvide que en estas circunstancias las personas han sufrido daños cuando, llevadas por el pánico colectivo, han tratado de salir y no han hecho otra cosa que obstruirse a si mismas.

Buscar, en lo posible, de acercarse a una pared o muro en donde se indique como “área de seguridad ante sismos”. Ahí, protéjase y cúbrase la cabeza. Si está alejado de las paredes, protéjase debajo de mesas o mostradores poniendo ambas manos sobre la nuca. Si el mueble de refugio se mueve, agárrese de las patas del mismo y muévase con él.

Como primera medida debe alejarse de las ventanas y no utilizar los ascensores. Debe alejarse de estantes que puedan caer y derramar algún material o sustancia que les cause daño.



Figura 33: Personas que durante el terremoto se agruparon en el patio del centro comercial.

Cuando cese el movimiento, de manera calmada salga del centro comercial hacia el exterior, hacia una zona segura, alejada de otros edificios y tendidos eléctricos.

Observe los daños a su alrededor a fin de que tome la decisión de ir en busca de sus familiares. Si está en un vehículo, trate de no utilizarlo, solo desplácese.

8.3 Después del Terremoto

Lesiones

Después de sobreponerse del terremoto, vea si hay heridos pero sin intentar mover a las personas lesionadas o inconscientes a menos que estén en peligro, cerca de cables

eléctricos, paredes por caer u otros riesgos graves. Las lesiones internas no siempre son evidentes, pero pueden ser graves o poner en peligro la vida del herido si son movidos bruscamente. Si alguien ha dejado de respirar, llame a un médico o busque ayuda de primeros auxilios, de no ser posible, puede ayudar administrando resucitación cardio-pulmonar. Usted puede detener la sangre de una lesión aplicando presión directa sobre la herida. Si usted quedó atrapado, haga todo lo posible por conseguir la atención de alguien.

Revisando los servicios

El terremoto puede haber roto las tuberías de gas, luz y agua. Si usted huele gas, debe abrir las ventanas, cerrar la válvula principal de gas; no encienda o apague los artículos electrodomésticos ni la luz; debe salir al aire libre. Trate de informar sobre lo sucedido a las autoridades y no vuelva a ingresar a la vivienda hasta que se determine que no existe peligro.

Si se ha producido un corto circuito, apague la corriente en el interruptor principal. Si la tubería del agua resultó dañada, cierre la toma principal.

Si es posible, debe limpiar lo antes posible las medicinas, líquidos inflamables, y cualquier otro material que se haya derramado.

Finalmente, aléjese de las zonas afectadas. Su presencia podría dificultar la labor de rescate y usted mismo podría ponerse en peligro.

Debe desalojar su hogar

De acuerdo al nivel de daños de su vivienda, es posible que tenga que abandonarla y para ello coloque una nota en el lugar acordado con la familia a fin de que sepan hacia donde fueron. Si tiene animales domésticos déjelos en un lugar seguro con comida y agua. Lleve consigo documentos vitales, artículos de emergencia y medicinas.

Reunión después del terremoto

El terremoto puede ocurrir cuando los integrantes de una familia no estén juntos, algunos estarán en el trabajo, en casa y en la escuela. Por ello es importante ponerse de acuerdo sobre el lugar (parque, plazas, etc.) y la hora en que se reunirán después de ocurrido el terremoto; además, de coordinar con otros familiares y amigos que vivan cerca para que sirvan de nexos entre cada miembro de la familia.



Figura 33: Después del terremoto, apoyar en las labores de rescate y atención de los heridos. De ser posible, tratar de reunirse con sus familiares, principalmente ir en busca de los niños al colegio.

Anexos

I: SIMULACRO DE UN TERREMOTO

En realidad es difícil poder simular un terremoto; mas allá del movimiento del suelo que en algunos institutos de investigación y museos se realiza, se debe tratar de sumar el ruido producido por la caída de paredes (polvo), la ruptura de vidrios, el pánico de las personas que corren por las calles gritando y buscando a sus familiares, realmente es casi imposible poder reconstruir una situación similar.

Sin embargo, usted puede cerrar los ojos e imaginarse oír un sonido bajo, retumbante y grave que va creciendo y aumentando cada segundo hasta producirse un fuerte impacto: el terremoto. En este momento usted se sentirá como si estuviera en el interior de un vehículo que frena intempestivamente o como si un camión chocara contra su pared. El piso se moverá bajo sus pies y no podrá mantenerse en pie o sentado. De pie se balanceará como si estuviera en una balsa río abajo y si pretende caminar, lo hará como si estuviera en una cama, entonces oír a alguien gritar **¡TERREMOTO..!**

Si usted está en el colegio, es necesario que todos los estudiantes se resguarden debajo de sus escritorios o busquen los muros de seguridad. Las personas que están en los dos primeros pisos pueden salir del aula y buscar campo abierto para permanecer serenos hasta que cese el movimiento. En los hogares, la actitud a seguir es similar. En ambos casos se debe evitar ser víctima de peligros secundarios como los descritos en capítulos anteriores.

Recordemos que los terremotos son percibidos por las personas en promedio durante 60 a 90 segundos, aunque para ellos representará ser una eternidad.

Los edificios, viviendas, colegios comenzarán a crujir y a sacudirse. En el interior de muchos de ellos, los libros caerán de los estantes, las lámparas se balancearán, súbitamente los maceteros caerán y todo se desparramará. Los vidrios de las ventanas reventarán por la presión y se estrellarán en el piso, los muebles se desplazarán por la habitación sin orden alguno. Si usted se encuentra en resguardo debajo de un escritorio o mueble similar, al deslizarse deberá agarrarse y moverse con él.

Junto al movimiento del suelo, usted podrá oír diversos ruidos que vienen del exterior de personas gritando, rezando, animales como los perros que ladran y si hay campanarios en las iglesias, ellas retumbarán. Estos ruidos serán acompañados por otros producidos por el desplome de edificios, viviendas, caída de vidrios, postes eléctricos, paneles de propaganda, etc. Luego el suelo cesa su movimiento y le sigue una tensa calma que es interrumpida por el ruido de los bomberos, ambulancias, policía y por los gritos de dolor y desesperación de las personas que, para ese entonces, se darán cuenta que han perdido sus hogares, sus familias, su paz.

II: REMEMBRANZAS: TERREMOTO DE PISCO, 2007

El día 15 de agosto del 2007, a horas 18 con 40 minutos, las localidades de Pisco, Chincha e Ica fueron destruidas en diferente grado por uno de los terremotos más grandes ocurridos en el Perú en los últimos 100 años. En promedio se ha estimado que el suelo se ha mantenido en movimiento durante 210 segundos, una eternidad para los habitantes de dichas localidades y un gran temor para quienes se encontraban alejados y que hoy temen que un nuevo terremoto les afecte directamente.

A fin de tener una idea de la situación que vivieron los habitantes de Ica, aquí se detalla algunos testimonios:....

“...La verdad que fue lo más espantoso que he vivido en mi vida...yo estaba en la biblioteca de mi universidad, en un 6to piso... y de pronto sentimos que la tierra empezó a moverse, pensamos que pasaría pronto pero el movimiento se hizo cada vez más fuerte, fuertísimo... todo el edificio se movía, la gente empezó a bajar las escaleras, todos corrían, algunos lloraban, el movimiento se hacía muchísimo más fuerte, parecía interminable, cuando estábamos bajando, las lunas empezaron a



Figura 34: Escenas de dolor, inseguridad e impotencia que no deben repetirse

romperse y la pared se rajaba, cuando yo logré salir vi mucha gente en la calle... corriendo asustados, de pronto todas las luces se apagaron y una luz iluminó todo el cielo, algunos dicen que fueron rayos, pero no, hasta ahora no sabemos qué fue, parecía el fin del mundo, sin luz, la gente llamaba a sus familiares pero las llamadas no entraban, y el movimiento seguía, era impresionante cuánto duraba y el sonido que hacía el suelo, pensé que todo se destruiría, algunos postes y árboles se cayeron... hasta que no sé cómo, el movimiento pasó pero mucho rato después. Cinthia, Lima, Perú.”

“La pared aplastó a mi mamá mientras yo estaba afuera en el centro de la pista y ahora no sabemos dónde velarla, todas las casas estas destruidas,” agregó por su parte el niño José Flores entre lágrimas, cuya pequeña casa de adobe quedó hecha escombros tras el sismo.

“Cayó una nube de polvo que terminé tragando. Ahí me dije, mis días están acabándose e inicié la ceremonia para prepararme al buen morir. Pedí perdón a Dios y pensé en mis padres. Pero luego me arrepentí de esos pensamientos y reparé en que Dios quiere la vida, así que en el segundo movimiento me decidí a no darme por vencido. Se movió la columna a la que estaba abrazado y por un momento sentí mis pies en el aire”.

Caí sobre los escombros de nuevo y me di cuenta de que tenía atorado el pie izquierdo en unos adobes. Luego, escuché una voz que me decía “padre, padre, por aquí”. Era la voz de una mujer, y salimos con mucho cuidado por la puerta lateral derecha más cercana al altar. Al salir, escuchamos voces que nos decían: “¡estamos vivos, ayúdenos!”. Los quisimos levantar pero no pudimos. Entonces les prometimos que traeríamos ayuda”

“Todo iba normal, hasta cuando el padre les dio la bendición a los feligreses. Fue una misa larga. Eran como las 6:40. Que el Señor esté con vosotros, fue lo último que dijo el padre Emilio y el templo comenzó a mecerse como una cuna y luego a sacudirse muy fuerte, como si estuviera poseído o como si tuviera vida propia. La gente no alcanzó a decir amén. Intenté correr pero la hermana Antonieta me agarró del hábito y me dijo que tuviera calma. Una fuerza me empujó y me dijo que corriera; me solté y salí por la puerta lateral. Yo sí corro cuando tiembla, dice sor Elvira, acostumbrada a esos movimientos por haber nacido en Arequipa, tierra de los sismos en Perú. La religiosa salió por un corredor lateral, que divide la iglesia de la casa cural, y las paredes se comenzaron a caer a su paso. El piso saltaba, como si palpitara, y se agrietaba. Los cables de la luz se cortaron. Todo fue oscuridad y gritos. Corría como

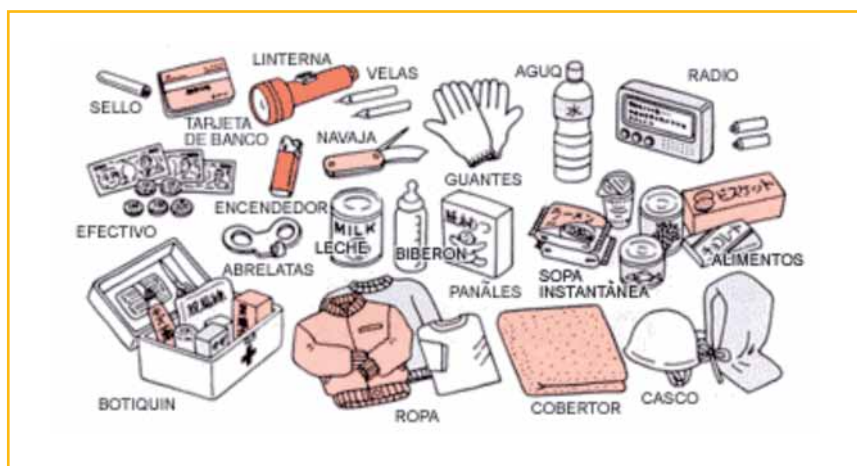
si estuviera borracha porque el piso se me movía y empecé a esquivar las piedras que caían del cielo. Las paredes se doblaban como si fueran de papel. Nada me detenía, recuerda”.

“Yo me encontré con unas jóvenes del colegio que tenemos. Ellas lloraban, buscaban a sus mamás, a sus papás. Nos abrazamos. Las calmé un poco y se los ayudé a buscar. El polvo era tan denso que no podía ni respirar, ni se podía ver, no sabía dónde era el norte ni el sur. No se veía nada. La gente comenzó a gritar nombres, a llamar a sus familiares”, recuerda sor Elvira”

“Cada vez que los socorristas llevaban una bolsa negra con un cuerpo gritaban sus rasgos: Mujer, joven, delgada, con pantalón negro. Niño, blanco, de unos 5 años. Hombre, adulto y gordo”. Los que creían que era el suyo se arrimaban a verlo tirado en la plaza. Muchos salían entre defraudados y alegres porque no era su turno. Entre los espectadores, que no se movían ni por las réplicas que sacudían a cada rato la ciudad, estaba Rosa Alviar esperando el cuerpo de su hermana Flor, la esposa de William Herrera. En la mañana apareció el cadáver de él y en la tarde sacaron los de dos de sus hijas. Solo quedó de la familia el niño. Nos lo entregaron unos bomberos. Tenemos datos del señor que lo salvó y, cuando los sepultemos, iremos a darle las gracias. Vamos a criar al niño como si fuera nuestro -comentó Rosa-. Lo más triste es que a la casa de ellos no le pasó nada.

III: ARTICULOS DE EMERGENCIA

La ocurrencia de un terremoto siempre es latente; por lo tanto, desde ahora, se debe almacenar suficientes víveres y artículos de emergencia que duren al menos más de tres (3) días; en el caso de alimentos es recomendable que sean enlatados. Aquí se resume una lista de lo que creemos primordial para una buena preparación ante los peligros.



Botiquín de primeros auxilios

Su botiquín de primeros auxilios debe ser una caja de herramientas que sea fácil de llevar y de proteger del agua. Reemplace periódicamente su contenido a fin de prever el vencimiento de los medicamentos. Una lista de artículos básicos para el botiquín es:

- Toallas de alcohol y algodón
- Alcohol y agua oxigenada
- Aspirinas y otros para dolores comunes
- Medicinas para la diarrea y estreñimiento
- Vendas y gasas de diferentes tamaños
- Tijeras, pinzas, hilo y agujas
- Termómetros

- Pañuelos de papel y jabones
- Toallas sanitarias

Equipo de supervivencia para el hogar

En el caso del hogar se recomienda considerar lo siguiente:

- Zapatos gruesos que protejan de los vidrios, clavos y escombros
- Guantes gruesos y durables para limpiar escombros
- Ropa para cambiarse
- Celulares y/o monedas para llamadas telefónicas
- Velas, fósforos, linternas, silbatos, cuchillos, manguera, tienda de campaña
- Bolsa de dormir y radio portátil con baterías de repuesto
- Cobijas y bolsas de plástico
- Hacha, pala y escoba
- Destornillador, pinzas, martillo y llaves tipo inglesa
- Cuerda para rescate
- Extintor
- Dinero en efectivo

Equipo de Supervivencia para su vehículo

Para el caso que requiera movilizarse en su vehículo, es necesario considerar algunos artículos que deben ser puestos en maletines fáciles de llevar.

- Agua embotellada
- Celular o monedas para hacer llamadas telefónicas
- Extintor y botiquín de primeros auxilios
- Señales de emergencia, lámparas, silbatos, reflectores, bengalas, etc.
- Lápiz, papel, cuerdas para rescate y jalar
- Radio de baterías y linterna de mano
- Herramientas como pinzas, llaves inglesas, destornilladores, etc.
- Cables para pasar corriente eléctrica y cinta de aislar

Equipo de Supervivencia en el trabajo

En el centro de trabajo es necesario tener los siguientes artículos:

- Alimentos enlatados y agua embotellada
- Abrigos y zapatos gruesos
- Radio y linterna con baterías
- Botiquín de primeros auxilios
- Cobijas y bolsas de dormir
- Silbatos y/o objeto para enviar señales
- Celulares

IV: INSTITUCIONES AFINES

1. INSTITUTO GEOFISICO DEL PERU

Institución rectora, a nivel nacional, de los estudios de geofísica: sismología, geodesia, astronomía, geomagnetismo, tiempo y clima, geología, alta atmósfera, vulcanología, ingeniería sísmica y electrónica.

Dirección: Calle Badajos, 169, Urb. Mayorazgo IV Etapa, Ate – Lima.

Teléfono: 51-1-3172300

www.igp.gob.pe

2. INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

Institución que tiene como misión conducir el Sistema Nacional de Defensa Civil, formulando y promoviendo la implementación de políticas, normas, planes y programas para la prevención y atención de desastres, con la participación de autoridades y población; a fin de proteger la vida y el patrimonio y contribuir al desarrollo sostenible del país.

Dirección: Calle Dr. Ricardo Angulo Ramírez N 694 Urb. Corpac - San Isidro

Central Telefónica: (511) 225-9898

www.indeci.gob.pe

3. DIRECCION DE HIDROGRAFIA Y NAVEGACION

Institución perteneciente a la Marina de Guerra del Perú, tiene como misión administrar, operar e investigar las actividades relacionadas con las ciencias del ambiente en el ámbito acuático, con el fin de contribuir al desarrollo nacional, brindar apoyo y seguridad en la navegación a las Unidades Navales y a los navegantes en general y contribuir al cumplimiento de los objetivos institucionales.

Dirección: Jr. Roca 2da. Cuadra con Av. Gamarra - Chucuito – Callao

Teléfono: 6136767 /

www.dhn.mil.pe