

INTRODUCCION

Nuestro país está expuesto a múltiples amenazas, las cuales se encuentran en casi la totalidad del territorio nacional, es por esto que nos dimos a la tarea de elaborar este material, el cual contiene conceptos básicos sobre amenazas naturales, que le ayudará en gran medida a la comunidad en general, a conocer un poco más sobre temas de interés para todos.

Se tratarán los procesos que originan cada una de las amenazas, sus causas, sus efectos y algunas recomendaciones de que hacer antes, durante y después del desastre.

Esperando que la comunidad pueda reconocer las amenazas que hay en su comunidad y cómo prepararse para estas es que la Comisión Nacional de Emergencia de Costa Rica, les invita a estudiar el presente documento.

SISMOS

I. Antecedentes

Los eventos sísmicos se han convertido en los últimos años en uno de los fenómenos naturales más frecuentes en nuestro medio. Caracterizados por la rapidez con que se generan, el ruido que generalmente lo acompaña, los efectos sobre el terreno, etc. Es por esto que han sido calificados por la población como uno de los fenómenos naturales más terribles, debido principalmente a que ocurren en una forma repentina e inesperada y por su capacidad de destrucción.

II. Descripción:

Un sismo consiste en la manifestación superficial de la liberación de la energía interna de nuestro planeta, transmitida en forma de ondas sísmicas.

III. Origen de los sismos

Para comprender mejor los orígenes de los sismos, es necesario conocer la estructura interna del planeta la cual está establecida por tres grandes capas que son:

- * Núcleo
- * Manto
- * Corteza

El centro del planeta está constituido por el núcleo que se divide en núcleo interno compuesto de metales pesados en estado sólido y muy denso, el núcleo externo compuesto por metales pesados en estado fundido y a altas temperaturas.

La capa intermedia, denominada manto, es sólida de gran espesor y se caracteriza por presentar en su parte superior una zona en estado viscoso capaz de deformarse y fluir plásticamente.

Finalmente, existe una pequeña capa denominada corteza que es rígida y tiene un espesor muy pequeño en comparación con las otras capas (promedio de 35 km).

Esta corteza aunque es rígida, se deforma, se pliega y fractura por fuerzas que son transmitidas desde el manto superior ayudando a conformar los rasgos de la superficie terrestre actual.

Uno de los resultados más importantes de la "dinámica interna" de nuestro planeta, ha sido el hecho de que la corteza se muestra dividida en una serie de "placas tectónicas", parecido a un rompecabezas.

Estas placas se mueven unas respecto a otras, generándose en sus bordes la concentración de una gran cantidad de energía. Esta concentración de fuerzas puede llegar a ser lo suficientemente grande como para que se dé una liberación brusca de energía, originándose un sismo, el cual dependiendo de su posición y sus características puede ser de interplaca (falla de interplaca) o intraplaca (falla local).

IV. Generación de Eventos Sísmicos

A. Sismos de interplaca

Se generan en las zonas de contacto de las placas tectónicas. Se caracterizan por tener una alta magnitud (≥ 7), un foco profundo (≥ 20 km), gran liberación de energía y por lo general alejados de los centros de población.

B. Sismos de intraplaca

Su origen se da dentro de las placas tectónicas, en las denominadas fallas locales. Se caracterizan por tener magnitudes pequeñas o moderadas (< 6), foco superficial y cercanos a los centros de población.

C. Sismos Volcánicos

Se producen como consecuencia de la actividad propia de los volcanes y por lo general son de pequeña o baja magnitud y se limitan al aparato volcánico.

D. Sismos provocados por el hombre

Son originados por explosiones o bien por colapso de galerías en grandes explotaciones mineras.

V. Escalas de Medición

Por los movimientos que ocurren entre las superficies de contacto de las placas mencionadas, se acumula una gran cantidad de energía que al liberarse se convierte en ondas que se propagan desde el lugar de origen en la falla denominada FOCO o HIPOCENTRO hasta los diferentes puntos de la superficie terrestre, causando un temblor o sacudida sísmica.

El sitio de la superficie de la tierra más cercano al foco sísmico se denomina EPICENTRO, siendo la distancia entre estos dos la profundidad del sismo.

El poder destructivo de un terremoto depende de varios factores, entre los cuales destacamos los principales:

- Magnitud y profundidad.
- La velocidad, aceleración, período y duración del movimiento.
- Las características de las rocas por donde viajan las ondas sísmicas y el tipo de suelos locales en el sitio donde se siente el sismo.
- El tamaño, la forma, los materiales y en general la calidad de construcción de las edificaciones y la infraestructura: carreteras, puentes, acueductos, presas, ferrocarriles, etc.

Con el objetivo de "medir" el tamaño y los efectos de un sismo se han creado dos tipos de parámetros cuantificables: *la magnitud y la intensidad*.

A. MAGNITUD

Es la medida de la cantidad de energía liberada en el foco, la cual es calculada conociendo el efecto de las ondas sísmicas sobre un sismógrafo situado a una distancia determinada del epicentro.

La magnitud es un factor que no varía con la distancia del epicentro. La escala de magnitudes más conocida en nuestro país es la RICHTER, la cual en teoría no cuenta con un límite superior.

Esta escala RICHTER es logarítmica y por lo tanto pasar de un grado a otro puede significar un cambio de energía liberada entre diez y treinta veces.

B. INTENSIDAD

Es la medida de la fuerza del movimiento del terreno, del grado en que fue sentido en un determinado lugar y de los efectos y daños causados.

Esta escala en algunas ocasiones depende de factores que son dependientes del evento sísmico o de las características del terreno, tales como la calidad de las construcciones o del grado de objetividad de las personas del lugar donde se haga la medición.

La intensidad disminuye en función o la distancia de la fuente sísmica, la escala más utilizada es la denominada **ESCALA MODIFICADA DE MERCALI (MM)**.

Esta escala, ordenada de menor a mayor grado de destructibilidad, va desde I (sólo detectable por instrumentos muy sensibles como los sismógrafos) hasta XII (catástrofe, destrucción total).

VI. Efectos de los sismos

Cabe mencionar que muchos de los daños causados por un terremoto, se deben no solo a la violencia de la sacudida, sino que también en muchas ocasiones otros fenómenos igualmente destructivos pueden acompañar al evento. Los efectos más comunes provocados por los eventos sísmicos en el país son los siguientes:

A. Destrucción de viviendas

La destrucción de viviendas puede considerarse como el efecto de mayor impacto y con un alto costo social para la población.

B. Destrucción de Infraestructura (carreteras, líneas vitales y puentes)

Además de los inconvenientes que generan durante la atención de los desastres, la destrucción de las vías de comunicación terrestre, causan un impacto importante en la economía al impedir el transporte eficiente de productos así como el intercambio de bienes y servicios con la región afectada.

C. *Daños diversos al suelo.*

Por las características de algunos de nuestros suelos, esta clase de fenómenos se presentan con mucha frecuencia, causando problemas importantes a nivel de infraestructura, líneas vitales y a la actividad agrícola. Los daños más importantes han sido fracturas, asentamientos, licuefacción (el terreno se comporta como arenas movedizas o bien presenta eyección de lodo de manera súbita). Por ejemplo, los volcanes de arena que se formaron por causa del terremoto de Limón en 1991.

D. *Deslizamientos o derrumbes*

Permanentemente sus efectos causan graves daños a la ecología, viviendas, edificios, carreteras, puentes, líneas de transmisión eléctrica, acueductos, etc.

E. *Tsunamis o maremotos*

Aunque estos fenómenos son casi nulos en nuestras costas, la mayoría se originan por eventos sísmicos de gran magnitud con epicentro en el fondo del mar.

VII. Amenaza sísmica en Costa Rica

En Costa Rica el origen de la actividad sísmica, obedece principalmente a la interacción de las placas Coco, Caribe y Nazca, ya sea por subducción (desplazamiento de una placa bajo la otra) de las placas Cocos-Caribe o por desplazamiento lateral de estas con la placa Nazca. Así mismo las fallas locales dentro de la placa Caribe, también son un fenómeno muy común.

En nuestro país se han logrado distinguir a partir de su estructura geológica general y la característica de los eventos sísmicos tres regiones:

A. Región del Pacífico

Se extiende a todo lo largo de la Costa Pacífica y se caracteriza por la incidencia directa del choque de las placas Coco-Caribe. Se caracteriza por eventos de magnitudes mayores a 7, intensidades entre VIII y X y son eventos que se sienten en todo el país.

B. Región del Interior del País (Valles y Serranías)

Son los eventos por fallamiento local, con magnitudes catalogadas de moderadas a bajas (menores a 7), con focos superficiales y cercanos a la población. Estas dos últimas características son determinantes para que estos sismos sean los que poseen el mayor potencial destructivo.

C. Región Norte del País y Llanuras del Atlántico

En cuanto a la tasa histórica de actividad, esta región es la que presenta la más baja sismicidad. Sin embargo se ha caracterizado por eventos de muy alta magnitud (ejemplo Matina, 1953 y Limón, 22 de abril 1991).

SISMOS IMPORTANTES EN COSTA RICA

Fecha	Región	Zonas Afectadas	Magnitud Esc.Richter
30 dic. 1988	Terremoto Fraijanes	Daños en edificios y viviendas en Alajuela y San José. Un deslizamiento causó 5 muertos y originó la laguna Fraijanes.	
04 may. 1910	Terremoto de Cartago	2da. destrucción de Cartago 362 muertos (aunque otras fuentes suministraron el dato de 0 a 600 muertos)	5.5
27 feb. 1916	Terremoto (playa del Coco Golfo de Papagayo)	Daños en Sardinal y Santa Cruz.	7.5
04 mar 1924	Terremoto de Orotina (San Mateo, San Ramón)	Sacudió violentamente el Valle Central y dejó daños en una amplia región (San José, Heredia y Alajuela)	7.8
21 dic. 1939	Temblores en la región del Golfo de Nicoya	No hay reportes de daños.	7.3
05 dic. 1941	Fuerte temblor de Golfito	No hay reportes de daños.	7.5
05 dic. 1950	Terremoto de Guanacaste (desembocadura del Río Tempisque)	Daños en Puntarenas.	7.7
30 dic. 1952	Terremoto en Patillos (falda noroeste Volcán Irazú)	21 muertos a causa de deslizamientos.	
07 ene. 1953	Temblores de Limón	Daños moderados en Limón.	
01 set. 1955	Terremoto, Bajos del Toro, Grecia	Daños en Valle del Río Toro Amarillo.	5.8
14 abr 1973	Terremoto de Tilarán	Daños en la región de Tilarán, 23 muertos a causa de deslizamientos.	6.5
02/04/83	Terremoto Osa, Golfito	Daños moderados en viviendas, caminos, escuelas, en una amplia región, principalmente en Pérez Zeledón y San José.	7.3
03/07/83	Terremoto Pérez Zeledón	Daños importantes en la región de San Isidro, ocasionando daños estructurales a 600 viviendas y al hospital. Ocasionó 1 muerto.	6.1
25/03/90	Terremoto Cóbano	Causa destrucción parcial en centros educativos y viviendas. Daños importantes en edificios públicos en Cóbano, Mata de Limón y Puntarenas Centro	6.5
30/07/90	Sismo Puriscal	Daños importantes en escuelas, iglesias, centros comunales y caminos.	5.0
22/12/90	Sismo de Puriscal, Piedras Negras	Afectó el área de Alajuela y Puriscal. Daños en iglesias, escuelas y viviendas. Ocasionó 1 muerto.	5.8
22/04/91	Terremoto de Telire, Provincia de Limón	Este sismo es catalogado como uno de los más fuertes de América. Daños en infraestructura vital (puentes, carreteras, caminos vecinales, línea ferroviaria, acueductos, alcantarillados, agricultura. Ocasionó 48 muertos.	7.5
09/08/91	Sismo Zona de los Santos	Daños en 17 viviendas aproximadamente	4.8
30/05/92	Sismo de Naranjo	Daños menores en algunas construcciones cerca de Naranjo	6.0
09/08/93	Sismo de Pejiballe	Zonas afectadas: Turrialba y Jiménez. Daños en viviendas, locales comerciales, centros educativos. Ocasionó 2 muertos	5.2

VIII. Actividades a realizar Antes, Durante y Después de un Sismo

Los sismos no se pueden predecir con exactitud. No sabemos a ciencia cierta dónde y cuándo ocurrirá un sismo. Es debido a esto, que debemos realizar actividades que ayuden a evitar que un sismo impacte en grandes proporciones sobre un sistema determinado.

*** *Antes***

- Evaluar la calidad de las edificaciones, esto con el fin de tomar medidas para reforzarlos en caso de que sea necesario.
- Debe asegurarse de conocer si las edificaciones se construyen tomando en consideración la resistencia ante un sismo de magnitud importante.
- Determinar cuáles son los sitios más seguros de la casa o edificio, para utilizarlos como sitios de protección cuando ocurra un sismo fuerte.
- Reubicar objetos pesados que se encuentren en partes altas para evitar que restos caigan durante un temblor. Es recomendable asegurar las estanterías, de esta manera se disminuye el riesgo por daños personales y económicos.
- Desarrollar planes de contingencia que indiquen cómo actuar durante un sismo.
Estos planes deben de incluir la ubicación de aquellos sitios más seguros de la casa o edificios, así como las salidas de emergencias disponibles. Se debe establecer además los procedimientos para realizar una evacuación segura y ordenada posterior a la ocurrencia de un temblor fuerte. Estos planes deben ser conocidos por todas las personas que permanecen frecuentemente en la vivienda o edificio y ponerse a prueba mediante simulacros.
- Determinar si en la localidad donde usted vive o en la empresa donde trabaja, existe algún comité de emergencia. Si no existe, plantearle a sus vecinos o dueños de la empresa la necesidad de contar con dicho comité. Para tal efecto se debe de solicitar información al comité de emergencia o a la Comisión Nacional de Emergencia.
- Tener siempre a disposición para casos de emergencia, alimentos enlatados, leche en polvo, agua potable, botiquín, foco, radio de baterías, etc.
- Establecer mapas de zonificación sísmica.

* ***Durante***

- Poner en práctica el plan de acción elaborado y practicado previamente.
- Mantener la calma, para actuar en forma más segura, ordenada y rápida e instar a las demás personas que lo acompañan a hacer lo mismo.
- Alejarse de manera prudente de sitios peligrosos como por ejemplo estanterías con objetos pesados que puedan caer y acudir a sitios más seguros previamente identificados.
- Buscar salidas de emergencia.

* ***Después***

- Evaluar los daños que pudieran presentarse en la construcción y determinar si su permanencia en la misma es segura o no. Para esta evaluación se recomienda contar con la opinión de un profesional en la rama de la construcción.
- Emplear el teléfono, vehículo solamente en ocasiones que lo ameriten o en extrema necesidad.
- Brindar ayuda a otras personas que lo requieran.
- Estar al tanto de las indicaciones que brinde la Comisión Nacional de Emergencia y los Comités Locales a través de los medios de comunicación.

BIBLIOGRAFIA

Cruz Roja Colombiana ; SENA. Prevención y atención de desastres : Terremotos.
Armenia, Colombia : FUDESCO, s.f. 43p.

Esquivel, Lidier...et.al. Uso del suelo con fines constructivos en áreas de amenaza natural. San José, C.R. : Imp.Tica, 1993. pp. 3-8

INDICE

	Página
INTRODUCCION.....	1
I. ¿Qué son los sismos?.....	2
II. Descripción.....	2
III. Origen de los sismos.....	2
IV. Generación de eventos sísmicos.....	3
A. Sismos de interplaca.....	3
B. Sismos de intraplaca.....	3
C. Sismos Volcánicos.....	4
D. Sismos provocados por el hombre.....	4
V. Escalas de medición.....	5
A. Magnitud.....	5
B. Intensidad.....	5
VI. Efectos de los sismos.....	6
A. Destrucción de viviendas.....	6
B. Destrucción de infraestructura.....	6
C. Daños diversos al suelo.....	6
D. Deslizamientos o derrumbes.....	6
E. Tsunamis o maremotos.....	6
VII. Amenaza sísmica en Costa Rica.....	7
A. Región del Pacífico.....	7
B. Región del Interior del País.....	7
C. Región Norte del País y Llanuras del Atlántico.....	7
VIII. Actividades a realizar Antes, durante y después de un sismo.....	9
X. Bibliografía	11