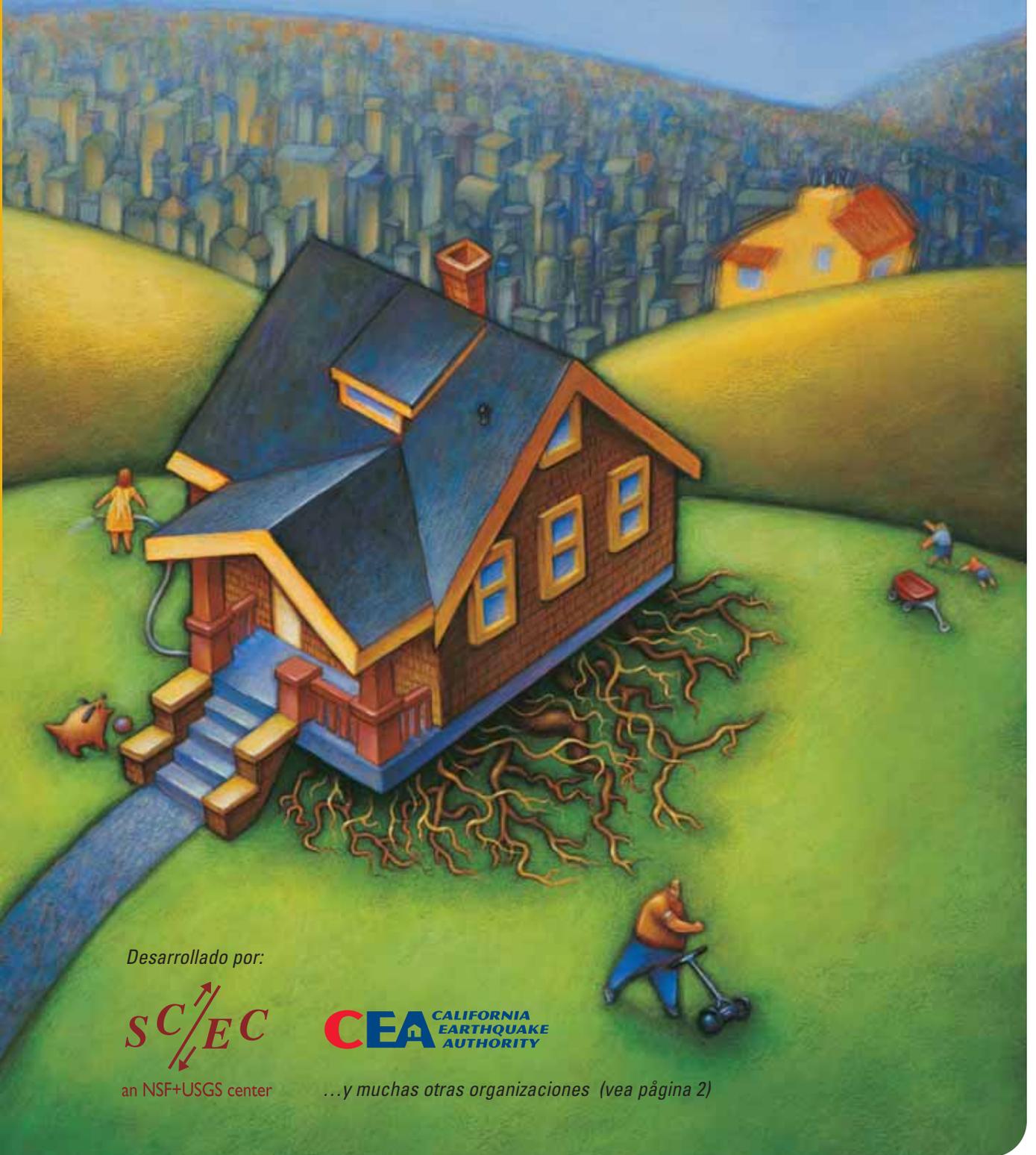


Echando raíces en tierra de terremotos



Desarrollado por:



an NSF+USGS center



...y muchas otras organizaciones (vea página 2)

Derechos de autor 2006, Centro de Terremotos del Sur de California (SCEC). Reproducción de este documento se puede realizar con permiso expreso.

SCEC es un consorcio de investigación apoyado por la Fundación Nacional de Ciencia (NSF) y el Servicio Geológico de Los Estados Unidos (USGS) y tiene sus oficinas centrales en la Universidad del Sur de California (USC).

"*Todos los días son temporada de terremotos en California*" es una marca registrada de la Autoridad de Terremotos de California (CEA) y se usa con su permiso.

Limitación de responsabilidad: Las sugerencias e ilustraciones incluidas en este documento tienen la intención de mejorar la conciencia y la preparación contra los temblores; sin embargo, éstas no garantizan la seguridad de un individuo o una estructura. Los escritores, los contribuyentes y los promotores de este manual no asumen responsabilidad por ninguna lesión, muerte, daño a propiedad, o cualquier otro efecto producido por un temblor.

Elaborado por el Centro de Terremotos del Sur de California (SCEC) y el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) del Departamento del Interior, en cooperación con la Fundación Nacional de Ciencia (NSF), la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) del Departamento de Seguridad Nacional y la Autoridad de Terremotos de California (CEA), con contribuciones de varios miembros de la Alianza de Tierra de Terremotos.

Escritores: Lucile M. Jones (USGS) y Mark Benthien (SCEC).

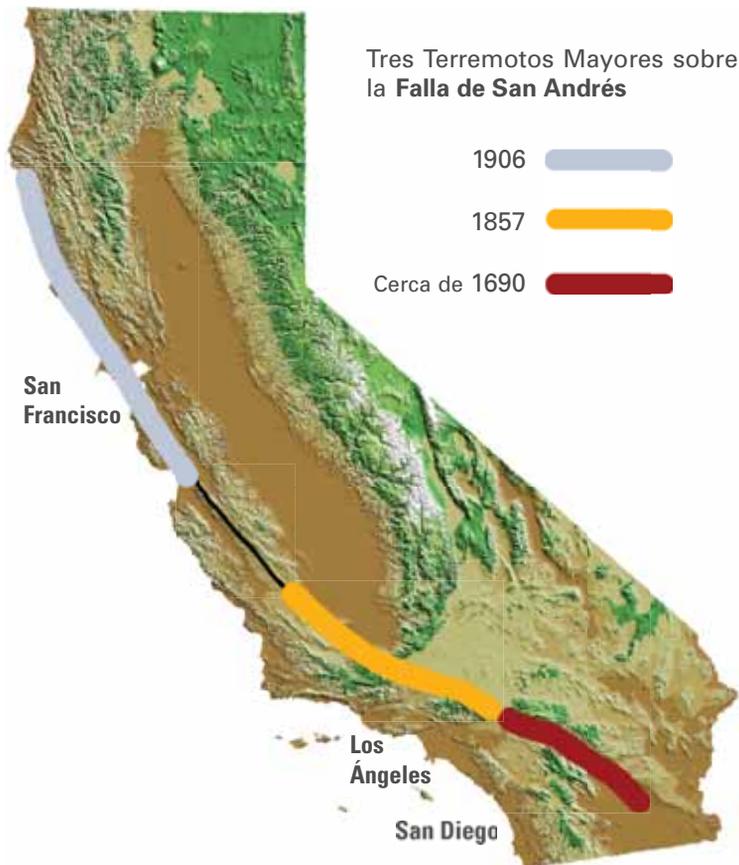
Productores: Mark Benthien y Robert de Groot, SCEC (segunda edición) y Jill Andrews, SCEC (primera edición).

Colaboradores: **SCEC (USC):** Ilene Cooper, Thomas Henyey, John Marquis, Suzanne Perry, Glenn Song, Brion Vibber; **USGS:** Kenneth Hudnut, Ken Rukstales, Michael Rymer, Bob Simpson, David Wald, Lisa Wald; **FEMA:** Hassaan Sughayer, Dennis Sylvester, Doug Bausch, Jeffrey Lusk; **Oficina para los Servicios de Emergencia de California:** Greg Renick, Deborah Steffen, James Goltz; **Servicio Geológico de California:** Jerry Treiman, Chris Wills, Charles Real; **Comisión de Seguridad Sísmica de California:** Fred Turner; **Autoridad de Terremotos de California:** Nanci Kinkaid; **Cruz Roja Americana:** Peggy Brutsche, Rocky Lopes; **Caltech:** Vikki Appel, Egill Hauksson; **Harvard:** Andreas Plesch, John Shaw; **KFWB:** Jack Popejoy; **Trevo:** Dean Reese, Brian Lowe, Jeff Primes; y muchos otros **Miembros de la Alianza Tierra de Terremotos.** Un agradecimiento especial a los miembros de la **Alianza del Centenario del Terremoto de 1906** por llevar a cabo las mejoras en la versión Región de la Bahía de San Francisco de este manual, muchas de las cuales han sido adoptadas en esta edición del Sur de California.

Traducción: Monica Montaña-Maynard (SCEC); revisado por Rosa C. Montiel (SER, Incorporated), Javier González (CICESE), Andrés Chavarria (USGS), Pedro Kuljevan (Ciudad de Lima, Peru), Kim Shoaf (UCLA), Chris Ipsen (Ciudad de Los Ángeles), Michael Reichle (Servicio Geológico de California) y José Murillo (consultor).

Diseño: Denton Design Associates: Margi S. Denton y Elizabeth Burrill.

Ilustradores: Elizabeth Burrill (pág. 12-13); Daniel Clark (pág. 18); Todd Connor (pág. 14-15); Dale Glasgow (pág. 24); Min Jae Hong (pág. 16, 19, 29); Stephanie Langley (pág. 4, 6, 10, 14, 20, 26); Punchstock (pág. 17, 21); Jere Smith (portada, pág. 2, 3, 32); y Robert Zimmerman (pág. 14, 16, 18, 19).



¿Por qué me debo preocupar?

El sur de California es Tierra de Terremotos

- 4 Los terremotos del Sur de California
- 6 Las fallas del Sur de California
- 8 El potencial de movimiento durante terremotos en el Sur de California
- 10 Otros riesgos relacionados a terremotos en el Sur de California



Generaciones de Californianos han estado “echando raíces” a lo largo de una de las fallas más famosas del mundo — la falla de San Andrés. Sin embargo, pocos Californianos han experimentado un terremoto mayor de San Andrés. En el Norte de California, el último terremoto mayor fue hace 100 años en 1906. Más de 3,000 personas murieron y 225,000 personas quedaron sin hogar. En el Sur de California, el último terremoto mayor sobre la falla de San Andrés fue hace 150 años (1857), rompiendo la falla desde el Centro de California hasta San Bernardino. Pocas personas vivían en el área, así que hubo muy poco daño.

Más al sur a lo largo de la falla de San Andrés, desde San Bernardino y atravesando el Valle Coachella hasta el Salton Sea, han pasado más de 300 años desde el último terremoto mayor (alrededor de 1690). Otro terremoto mayor es probable que ocurra en esta sección de la falla en nuestra vida. Cuando ocurra, todo el Sur de California será sacudido y muchas áreas pudieran ser seriamente dañadas.

Hay cientos de otras fallas por todo el Sur de California que también pueden causar terremotos que causan daño. Algunos pueden ocurrir antes del próximo terremoto mayor en la falla de San Andrés. El Sur de California *es* tierra de terremotos, y *todos los días* son temporada de terremotos.

Este manual provee información sobre por qué nos deben **preocupar** los terremotos en el Sur de California, qué debemos **hacer** para estar seguros y reducir el daño, y también qué debemos **saber** de lo básico sobre terremotos.

¿Qué debo hacer?

Los Siete Pasos Rumbo a la Seguridad Contra Terremotos

- 12 Los Siete Pasos Rumbo a la Seguridad Contra Terremotos
- 14 PASO #1: Identifique los peligros potenciales en su hogar y comience a corregirlos.
- 16 PASO #2: Haga un plan de desastre.
- 17 PASO #3: Organice equipos de provisiones.
- 18 PASO #4: Identifique las debilidades potenciales de su estructura y comience a arreglarlas.
- 19 PASO #5: Durante los terremotos y temblores secundarios: agáchese, cúbrase y agárrese.
- 20 PASO #6: Después del terremoto, revise por lesiones y daño.
- 21 PASO #7: Cuando sea seguro, continúe siguiendo su plan de desastre.
- 22 Reduciendo los costos de terremotos en el Sur de California.



¿Qué debo saber?

Lo Básico sobre Terremotos

- 24 Terremotos
- 25 Fallas
- 26 Localizando y midiendo los terremotos
- 28 El movimiento sísmico
- 30 Información disponible después de los terremotos

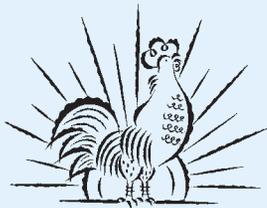


La Fuente de Recursos

- 32 Recursos en la Internet

EL SUR DE CALIFORNIA ES TIERRA DE TERREMOTOS

Sabemos que la falla de San Andrés produce terremotos grandes y que muchas otras fallas también son peligrosas. Sin embargo, es difícil comprender cómo incorporar esta información a nuestras vidas. ¿Nos debería preocupar solamente si vivimos cerca de la falla de San Andrés? ¿Cualquier lugar es peligroso? Esta sección describe dónde y cada cuándo ocurren los terremotos en el Sur de California. También explica cómo los terremotos estremecen la tierra y causan otros peligros como la licuefacción y los deslizamientos de tierra.



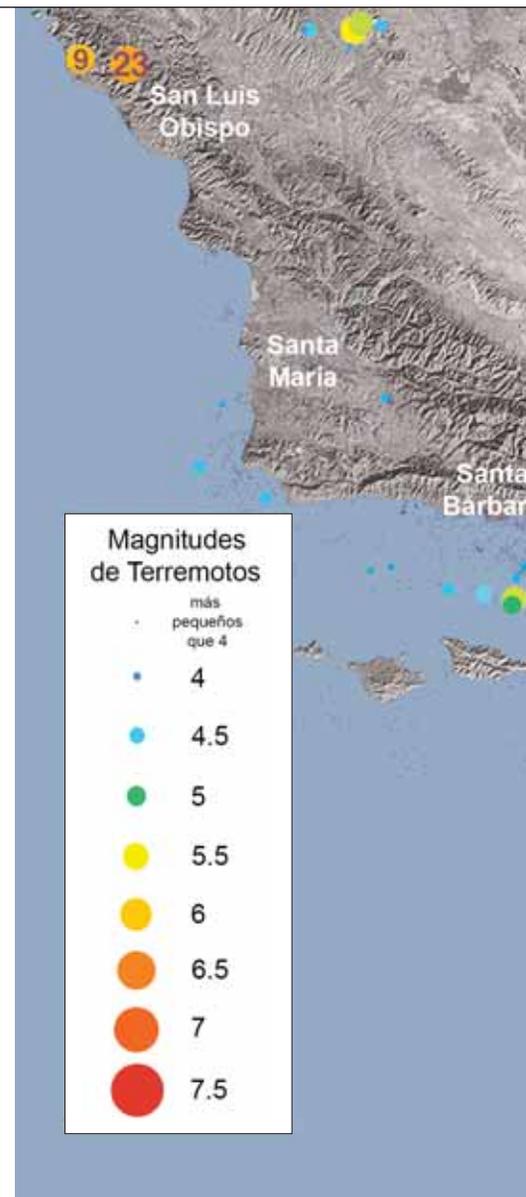
MITO #1 ¡No se engañe!

“LOS TERREMOTOS GRANDES SIEMPRE OCURREN EN LA MADRUGADA”

Este mito suele ser muy común porque queremos que sea verdad. Varios recientes terremotos fuertes han sido por la mañana, así que mucha gente cree que todos los terremotos grandes ocurren a esa hora. De hecho, los terremotos pueden ocurrir a toda hora del día. El terremoto en Long Beach de 1933 fue a las 5:54 pm y el terremoto en el Valle Imperial de 1940 fue a las 8:57 pm. Más recientemente, el terremoto de Joshua Tree de 1992 fue a las 9:50 pm y el terremoto de San Simeon de 2003 fue a las 11:15 am. Es fácil notar los terremotos que encajan dentro del modelo y olvidar los que no.

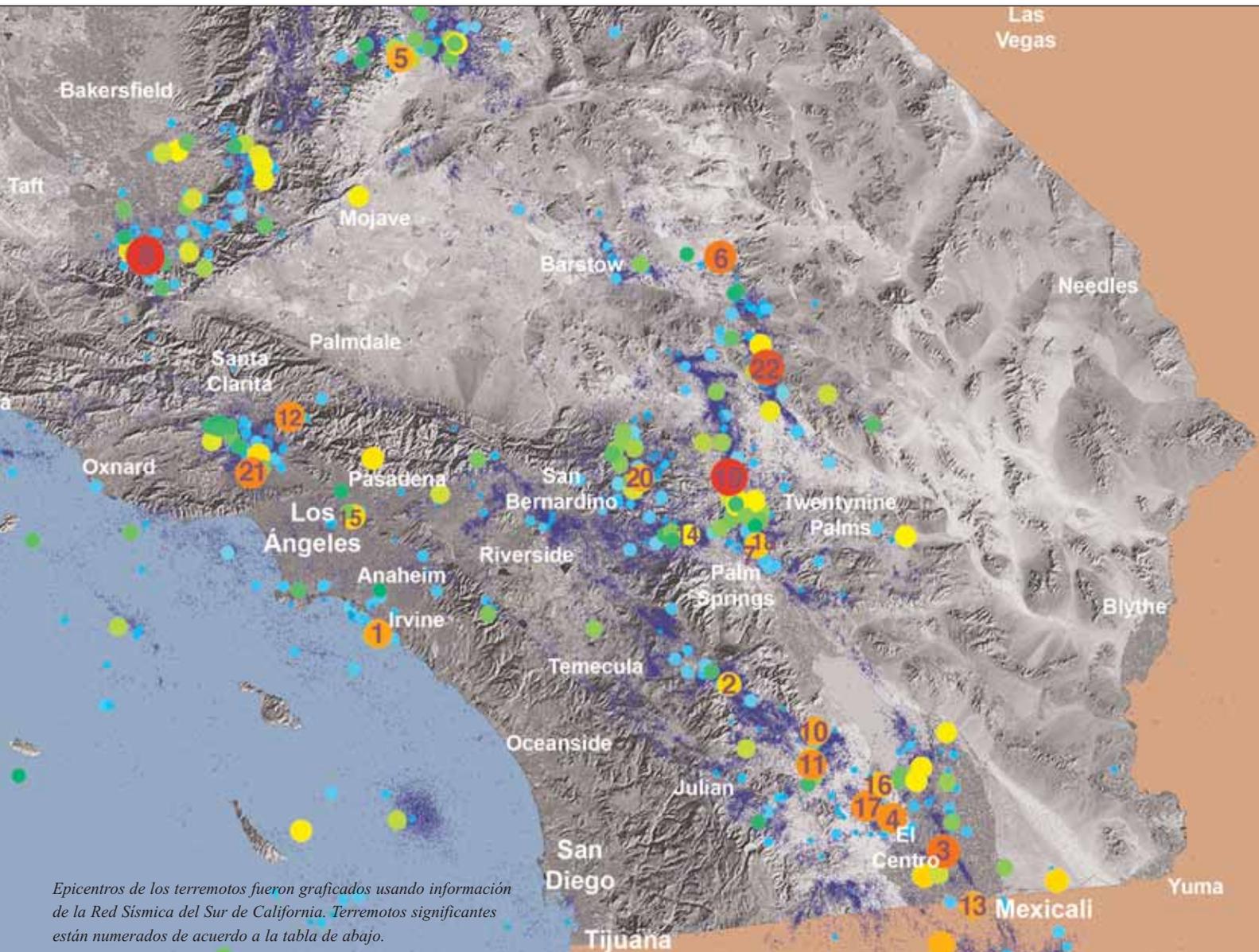
¿Que significa?

Para familiarizarse con el vocabulario de terremotos, primero querra leer la sección “¿Qué debo saber?”



LOS TERREMOTOS DEL SUR DE CALIFORNIA

Hay miles de temblores cada año en el Sur de California. Algunos causan daño, pero casi ninguno se siente. Sin embargo, casi ninguno ocurre sobre la falla de San Andrés. El último terremoto significativo en el tramo de esta falla en el Sur de California fue en 1857. Este tramo todavía está acumulando energía para un terremoto futuro. Las otras fallas producen la gran mayoría de nuestros temblores.



Epicentros de los terremotos fueron graficados usando información de la Red Sísmica del Sur de California. Terremotos significantes están numerados de acuerdo a la tabla de abajo.

La Red Sísmica del Sur de California (operada conjuntamente por el Servicio Geológico de los EE.UU. y el Instituto de Tecnología de California) registró cientos de miles de temblores con magnitud 1 ó mayor en el Sur de California entre 1981 y 2003. Los epicentros de estos terremotos están mostrados con los puntos azul obscuro en el mapa del Sur de California en esta página. Los círculos de colores son terremotos de magnitud 4 ó más desde 1932, con un aumento de tamaño de los círculos según la magnitud. Los temblores pequeños son mucho más comunes — el mapa muestra 360,000 temblores menores de magnitud 4 en 22 años, pero menos de 1,600 temblores arriba de magnitud 4 en 70 años.

Los terremotos más grandes (en rojo) son el Landers (1992, magnitud 7.3) y el Hector Mine (1999, magnitud 7.1) en el Desierto Mojave y el temblor Condado de Kern (1952, magnitud 7.5) cerca de Bakersfield.

Comparando este mapa con el mapa de fallas en la siguiente página, podemos ver que hay muy pocos temblores pequeños a lo largo de muchas de las fallas mayores, incluyendo las fallas San Andrés, Garlock y Elsinore. Otras fallas mayores, como la falla de San Jacinto, presentan temblores tanto pequeños como grandes. Esto muestra lo difícil que puede ser predecir terremotos futuros basándose en la historia de los temblores.

Terremotos significantes en el Sur de California desde 1933

Fecha	Hora (local)	Locación	Magnitud
1. 10.03.1933	5:54 pm	Long Beach	6.4
2. 25.03.1937	8:49 am	San Jacinto	6.0
3. 18.05.1940	8:37 pm	Valle Imperial	6.9
4. 21.10.1942	9:30 am	Montañas Fish Creek	6.6
5. 15.03.1946	5:49 am	Paso Walker	6.0
6. 10.04.1947	7:58 am	Manix	6.5
7. 04.12.1948	3:43 pm	Desert Hot Springs	6.0
8. 21.07.1952	3:52 am	Condado de Kern	7.5
9. 21.11.1952	11:46 pm	Bryson	6.2
10. 19.03.1954	1:54 am	Arroyo Salada	6.4
11. 09.04.1968	6:29 pm	Montaña Borrego	6.5
12. 09.02.1971	6:01 am	San Fernando	6.6
13. 15.10.1979	4:54 pm	Valle Imperial	6.4
14. 08.07.1986	2:21 am	North Palm Springs	5.9
15. 01.10.1987	7:42 am	Whittier Narrows	5.9
16. 23.11.1987	5:54 pm	Elmore Ranch	6.2
17. 24.11.1987	5:15 am	Cerros de Superstition	6.6
18. 22.04.1992	9:50 pm	Joshua Tree	6.1
19. 28.06.1992	4:57 am	Landers	7.3
20. 28.06.1992	8:05 am	Big Bear	6.3
21. 17.01.1994	4:30 am	Northridge	6.7
22. 16.10.1999	2:46 am	Mina Hector	7.1
23. 22.12.2003	11:15 am	San Simeon	6.5

MITO #2 ¡No se engañe!



“PROPIEDADES CON FRENTE A LA PLAYA EN ARIZONA”

La idea de que California se está cayendo al mar ha tenido una atracción persistente con aquellos envidiosos del Estado Dorado. Claro que el océano no es un gran hoyo en el que California vaya a caer, sino que es tierra que se encuentra a una altura algo baja con agua sobre ella. El movimiento tectónico no hará que California se hunda — el oeste de California se está moviendo horizontalmente a lo largo de la falla de San Andrés y hacia arriba de las Cordilleras Transversales.

LAS FALLAS DEL SUR DE CALIFORNIA

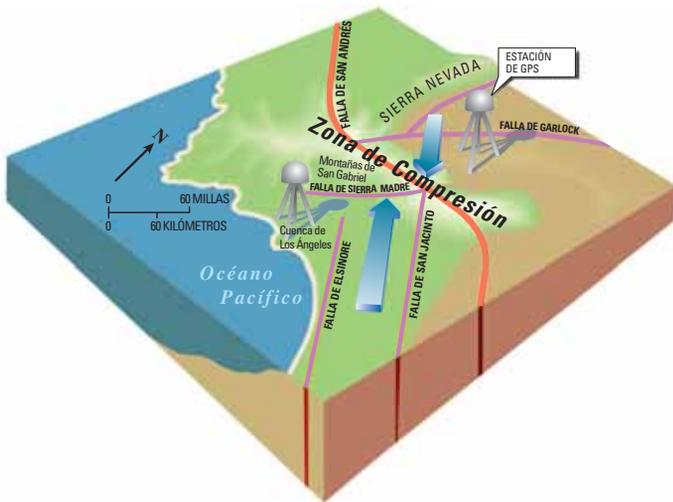
Los terremotos de California son causados por el movimiento de enormes bloques de corteza terrestre. El Sur de California se ubica en el confin entre las placas tectónicas del Pacífico y Norte América. Estas grandes secciones de la corteza terrestre (la placa Norte Americana se extiende al oriente hacia Islandia mientras que la placa del Pacífico se extiende al occidente hacia Japón) se están moviendo lateralmente. La placa del Pacífico se está moviendo al noroeste, raspando horizontalmente, a lo largo del costado de Norte América a una velocidad de 50 milímetros (2 pulgadas) por año.

Cerca de dos tercios de estos 50 milímetros por año ocurren en la falla de San Andrés y algunas fallas paralelas — las fallas de San Jacinto, Elsinore e Imperial (vea el mapa). Estas cuatro fallas están entre las que se

mueven más rápido y por eso son más peligrosas en el Sur de California. Con el tiempo, estas cuatro fallas producen cerca de la mitad de los temblores significativos en nuestra región.

Sin embargo, esto no es todo el panorama. Gran parte del movimiento de la placa en el Sur de California no es paralelo a la falla de San Andrés como en el Centro y Norte de California. Entre el extremo sur del Valle de San Joaquín y las montañas de San Bernardino, en el llamado “gran recodo,” la falla de San Andrés corre en una dirección más al oeste.

Donde la falla se curva, el movimiento de las placas es complicado. Las placas, del Pacífico y de Norte América, se empujan una contra la otra, comprimiendo la corteza terrestre creando así las montañas del Sur de California y produciendo fallas y temblores. Mientras



▲ Modelo simplificado del Sur de California mostrando el movimiento de las placas del Pacífico y Norte América (flechas azules), y el gran recodo de la falla de San Andrés donde las placas se juntan.



- 1** Falla de San Andrés
- 2** Falla de San Jacinto
- 3** Falla de Elsinore
- 4** Falla de Imperial

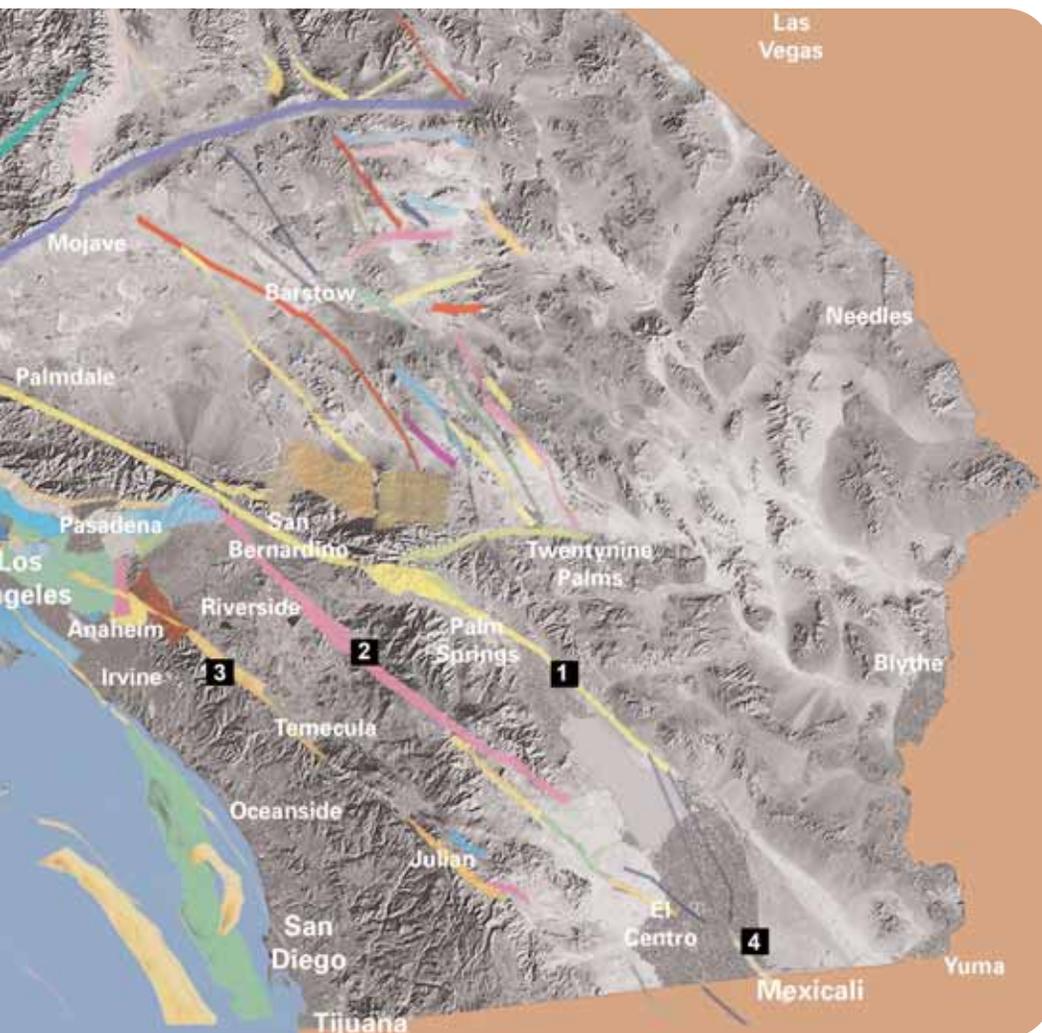
que las aproximadamente 300 fallas son generalmente más cortas y lentas que las cuatro fallas previamente mencionadas, más de la mitad de los temblores significantes en el Sur de California ocurren en éstas.

La mayor concentración de estas fallas es a lo largo y cerca de las montañas que se han formado alrededor del gran recodo de la falla de San Andrés (las montañas de San Bernardino, San Gabriel y Santa Ynez). Estas montañas, como casi todas en California, están ahí porque los terremotos las están empujando hacia arriba. Muchas de estas fallas pueden ser vistas en la superficie de la tierra, aunque algunas estén sepultadas bajo los sedimentos de la cuenca de Los Ángeles y los valles interiores.

Velocidades geológicas

El movimiento entre las placas sobre la falla de San Andrés de 33 milímetros (1.3 pulgadas) por año, es más o menos la rapidez con la que crecen sus uñas. Como resultado, el ayuntamiento de la ciudad de Los Ángeles está ahora 2.7 metros (9 pies) más cerca de San Francisco que cuando fue fundada en 1924. Se llevaría unos 2 millones de años (hablando geológicamente) para que sus uñas se extiendan 100 kilómetros (60 millas) de San Bernardino a Palmdale. Se tomó muchos millones de años de movimiento sobre las fallas (terremotos) para formar el paisaje actual del Sur de California.

▼ **Modelo de Fallas de la Comunidad SCEC** Este mapa muestra la estructura en tres dimensiones de fallas mayores debajo del Sur de California. Fallas verticales como la San Andrés (tira amarilla de izquierda arriba hacia derecha abajo) son mostradas con una tira delgada. Las fallas que son angulares a la superficie de la tierra son mostradas con listones de colores más anchos. La falla más cercana a usted puede estar unas cuantas millas debajo de su hogar. Áreas que parecen tener pocas fallas también pueden experimentar temblores fuertes de terremotos sobre fallas desconocidas o de terremotos grandes en fallas distantes.



Estación SCIGN en Elysian Park cerca del centro de Los Ángeles

Fallas desconocidas

Como lo confirmó el terremoto de Nothridge, algunas fallas son desconocidas hasta que se mueven durante terremotos grandes y que causan daño. ¿Qué hacemos acerca de estas fallas desconocidas que no podemos ver y no sabemos de su existencia? ¿Tendremos que esperar hasta que un terremoto las descubra?

No necesariamente. En el 2001, los científicos del Centro de Terremotos del Sur de California terminaron la Red GPS Integrada del Sur de California (SCIGN), un sistema avanzado de 250 receptores del Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Con esta red las posiciones de lugares por todo el Sur de California pueden ser medidas con precisión.

Midiendo estos lugares por varios años, podemos ver como sitios diferentes se están moviendo con relación uno a otro — por ejemplo, Palos Verdes se está moviendo hacia Pasadena cerca de 4 milímetros (5/32 pulgadas) por año. Si el movimiento entre dos lugares es mayor que el movimiento sobre las fallas conocidas, entonces tenemos una idea razonable de que puede haber otra falla en esa área, quizás cubierta por sedimento. Esto nos puede llevar a hacer enfocadas investigaciones usando otros métodos para identificar la falla desconocida.

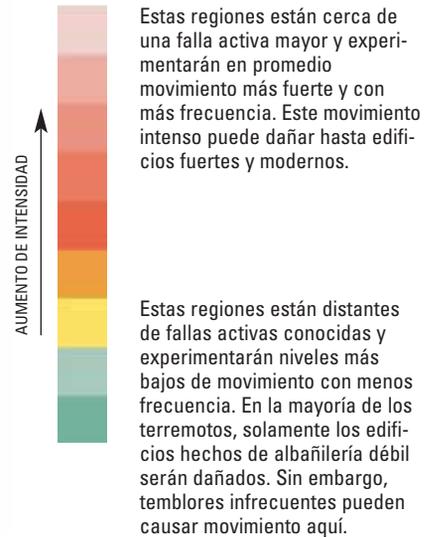
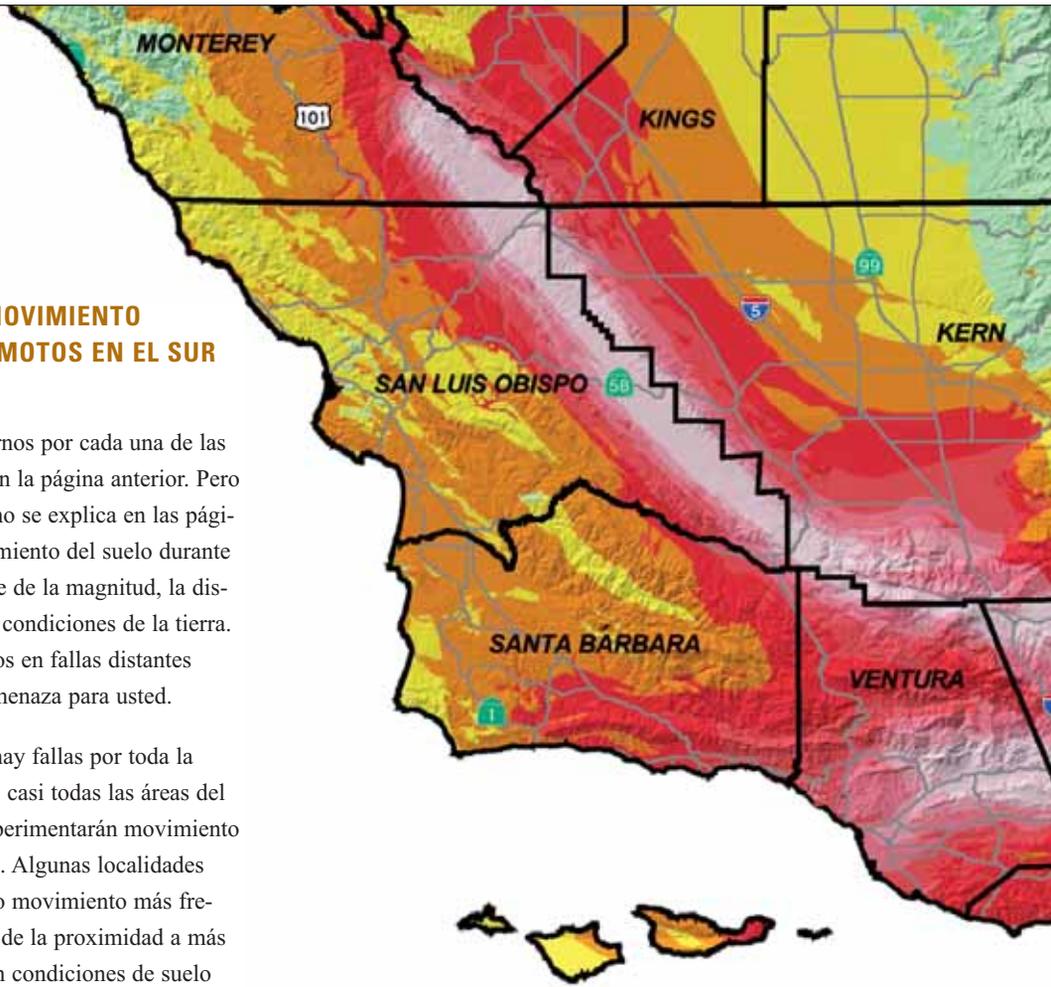


POTENCIAL DE MOVIMIENTO DURANTE TERREMOTOS EN EL SUR DE CALIFORNIA

Podríamos preocuparnos por cada una de las 300 fallas descritas en la página anterior. Pero no es necesario. Como se explica en las páginas 28 y 29, el movimiento del suelo durante un terremoto depende de la magnitud, la distancia a la falla y las condiciones de la tierra. Así que los terremotos en fallas distantes pueden no ser una amenaza para usted.

Sin embargo, como hay fallas por toda la región, a largo plazo, casi todas las áreas del Sur de California experimentarán movimiento fuerte por terremotos. Algunas localidades experimentarán dicho movimiento más frecuentemente a causa de la proximidad a más fallas o porque tienen condiciones de suelo locales que amplifican el movimiento (vea páginas 28 y 29 para más información).

Desafortunadamente, los científicos todavía no tienen la información necesaria para predecir qué terremotos ocurrirán primero, así que tenemos que estar listos para el movimiento de posibles terremotos en nuestra área. Para ayudar, los científicos han combinado la probabilidad de movimiento de todas nuestras fallas conocidas para crear el mapa grande de arriba. Éste muestra la intensidad relativa del movimiento del suelo en California de todos los terremotos futuros anticipados. Las áreas en rojo y rosa están más cerca de fallas activas mayores y, en promedio, experimentan movimiento más fuerte con más frecuencia. Aunque el riesgo mayor está en estas áreas, ninguna región dentro del estado está inmune al potencial de daños causados por un terremoto.



MITO #3 ¡No se engañe!



“Y LA TIERRA SE ABRIÓ...”

Una herramienta literaria popular es la de una falla que se abre para tragarse a un personaje no deseado. Pero desafortunadamente para los escritores con ética, las aperturas en las fallas existen solamente en los cuentos. Durante un terremoto, el suelo se mueve a lo largo de la falla, sin abrirse. Si la falla se abriera, no habría fricción. Sin fricción, no habría terremotos.

OTROS RIESGOS RELACIONADOS A TERREMOTOS EN EL SUR DE CALIFORNIA

Las páginas anteriores han descrito dónde han ocurrido los terremotos, las muchas fallas en el Sur de California que son capaces de producir terremotos grandes y el movimiento esperado de terremotos futuros. Además de estos aspectos regionales del riesgo por terremotos, hay riesgos específicos por localidad que pueden causar daños adicionales: ruptura de la superficie, licuefacción y deslizamientos de tierra. El Servicio Geológico de California produce mapas que identifican Zonas de Fallas Sísmicas y Zonas de Riesgo Sísmico donde estos riesgos pueden ocurrir. Las leyes estatales requieren que cada persona que empiece a "echar raíces", comprando una casa o propiedad en California, sea informada si la propiedad está en una de estas zonas.

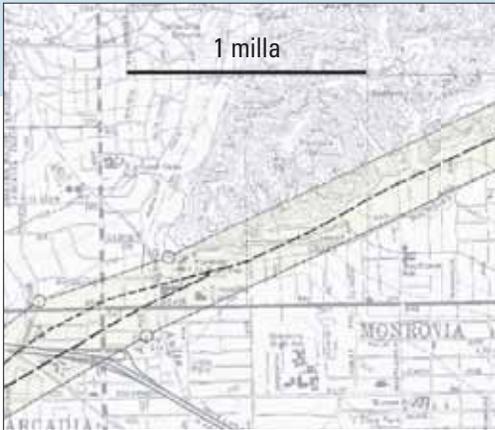
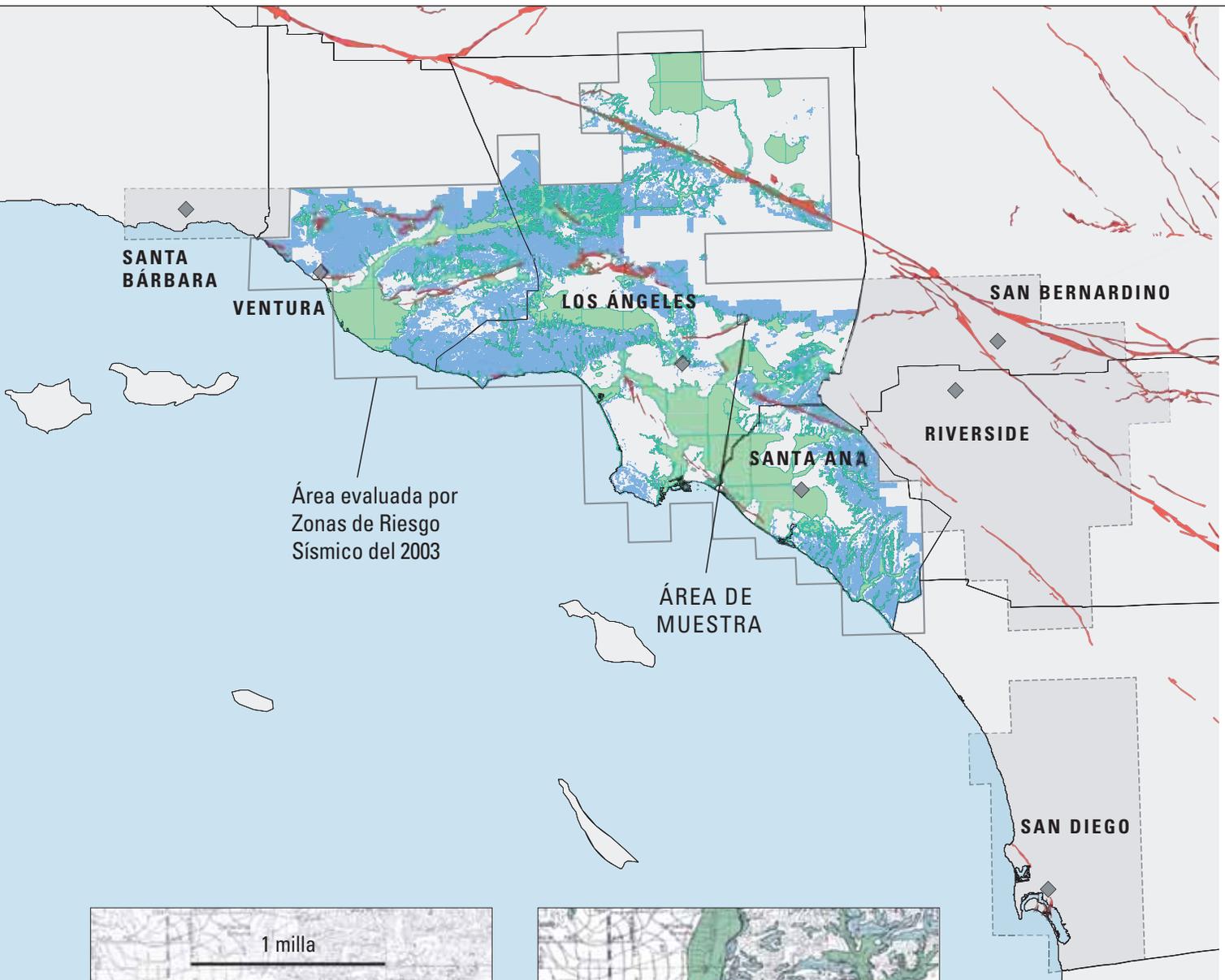
Las Zonas de Fallas Sísmicas (ZFS) reconocen el riesgo de la ruptura de la superficie, que puede ocurrir durante un terremoto donde una falla activa llega a la superficie de la tierra. Pocas estructuras pueden aguantar la ruptura de la falla directamente debajo de sus cimientos. La ley requiere que dentro de una ZFS la mayoría de las estructuras construidas deben ser instaladas a una distancia segura de las fallas activas identificadas. La distancia necesaria es establecida por medio de estudios geológicos del sitio de construcción. Las ZFS son bandas delgadas a lo largo de las fallas superficiales activas conocidas donde estos estudios son requeridos antes de comenzar la obra. Estar localizado en una ZFS no necesariamente significa que un edificio se encuentre sobre una falla. La mayoría de las fallas conocidas e importantes en California han sido evaluadas y zonificadas; las modificaciones y adiciones a estas zonas continúan a medida que aprendemos más.

Las Zonas de Riesgo Sísmico (ZRS) identifican áreas que son propensas a la licuefacción o deslizamientos de tierra ocasionadas por los temblores. La licuefacción es la pérdida temporal de fuerza del suelo que puede ocurrir cuando ciertos suelos saturados de agua son estremecidos durante un terremoto fuerte. Cuando esto ocurre los edificios se asientan, se ladean, o se desvían. Los deslizamientos de tierra pueden ocurrir durante un terremoto donde el movimiento reduce la fortaleza de la ladera. Estos riesgos usualmente pueden ser reducidos o eliminados por medio de métodos de ingeniería. La ley requiere que la propiedad que esté en desarrollo en estas zonas sea evaluada para determinar si existe un riesgo en el sitio. Si es así, deben hacerse los cambios de diseño necesarios antes de que den un permiso para construcción residencial. Estar en una ZRS no significa que todas las estructuras en la zona estén en peligro. El riesgo puede no existir en cada propiedad o podría haber sido mitigado. Por todo el estado se está llevando a cabo la colocación en mapas de nuevas ZRS que hay en áreas urbanas y otras en desarrollo.

Zonas actuales, como están establecidas por el Servicio Geológico de California, están mostradas en www.consrv.ca.gov/cgs.



El Centro de Detención Juvenil del Condado de Los Ángeles, en Sylmar, California, dañado por la licuefacción durante el terremoto de San Fernando, de magnitud 6.6, el 9 de febrero de 1971. Fotografía por Jack Meehan, ingeniero estructural.



Zona de Fallas Sísmicas (ZFS):
vea "información del área" arriba



Zona de Riesgo Sísmico (ZRS):
vea "información del área" arriba

▲ Las zonas rojas son Zonas de Fallas Sísmicas con rupturas potenciales a la superficie. Zonas azules y verdes son Zonas de Riesgo Sísmico con potencial de deslizamiento y licuefacción, respectivamente. Las áreas sombreadas indican futura evaluación de Riesgo Sísmico.

LOS SIETE PASOS RUMBO A LA SEGURIDAD CONTRA TERREMOTOS

Los terremotos son inevitables, pero el daño causado por ellos no lo es. Mucha gente piensa que la destrucción causada por los terremotos es inevitable, y nuestra única opción es levantar los pedazos después del temblor. ¡No! El daño y las pérdidas causados por los terremotos pueden ser limitados con pasos que usted pueda tomar antes, durante y después. Algunos también piensan que todo el daño y las lesiones causados por los terremotos son producidos por los edificios derrumbados. ¡Otra vez, no! Conforme los edificios son diseñados de mejor manera, muchas de las pérdidas durante los terremotos son causadas por objetos que se quiebran o se caen sobre la gente, causando lesiones.

Los siete pasos descritos en esta sección muestran cómo podemos estar más seguros sabiendo qué hacer antes, durante y después de los terremotos. Estos pasos además pueden ahorrar mucho dinero cuando las estructuras y el contenido no se dañen. Además de seguir los pasos en su hogar, también deben seguirse en las escuelas, trabajos, y otros lugares. Si todos seguimos estos pasos, nos podríamos ahorrar miles de millones de dólares durante el siguiente terremoto. Y aún más importante, podemos reducir el riesgo de ser lesionados o de morir.

LOS SIETE PASOS:

ANTES:

- #1 Identifique los peligros potenciales en su hogar y comience a corregirlos. (Página 14)
- #2 Haga un plan de desastre. (Página 16)
- #3 Organice equipos de provisiones. (Página 17)
- #4 Identifique las debilidades potenciales de su estructura y comience a arreglarlas. (Página 18)

DURANTE:

- #5 Durante los terremotos y temblores secundarios: agáchese, cúbrase y agárrese. (Página 19)

DESPUÉS:

- #6 Después del terremoto, revise por lesiones y daño. (Página 20)
- #7 Cuando sea seguro, continúe siguiendo su plan de desastre. (Página 21)

Comience aquí



Ya sabe los riesgos de los terremotos, ahora siga estos pasos.



¿Qué sigue?
Aprenda de su viaje y comience otra vez.



ANTES

#1

Identifique y corrija los peligros.



#2

Haga un plan de desastre.



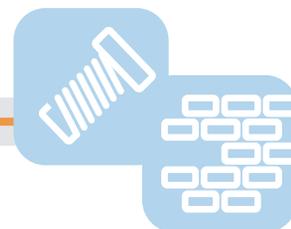
#3

Organice equipos de provisiones.



#4

Identifique y arregie las debilidades de su estructura.



DURANTE

#5

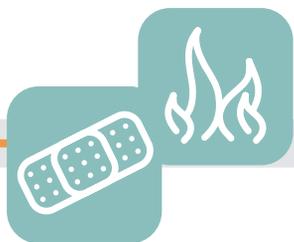
Agáchese, cúbrase y agárrese.



DESPUÉS

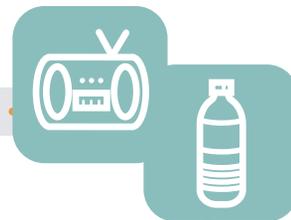
#6

Revise las lesiones y el daño.



#7

Cuando sea seguro, siga su plan de desastre.



#1



IDENTIFIQUE LOS PELIGROS POTENCIALES EN SU HOGAR Y COMIENCE A CORREGIRLOS.

La seguridad durante un terremoto es más que disminuir los daños a edificios. También debemos asegurar el contenido de nuestros edificios para reducir el riesgo a nuestras vidas y a nuestros bolsillos.

Cuatro personas murieron en el terremoto de Northridge porque el contenido de su hogar no estaba sujeto, como estantes de libros que se derribaron. Se perdieron muchos miles de millones de dólares en este tipo de daños.

Usted debe asegurar cualquier cosa que sea 1) lo suficientemente pesada para lastimarle en caso de que le caiga encima, o 2) frágil o suficientemente cara para ser pérdida significativa si se cae. Además del contenido de su vivienda, también asegure artículos en otras áreas como su garaje, para reducir los daños a sus vehículos o derrames de materiales peligrosos.

Hay acciones sencillas que usted puede tomar inmediatamente que lo protegerían si ocurriera un terremoto mañana. **COMIENCE AHORA** moviendo muebles, como estantes de libros lejos de camas, sofás, u otros lugares donde la gente se sienta o duerma. Mueva objetos pesados a estantes inferiores. Luego comience a buscar otros artículos en su hogar que puedan ser peligrosos durante un terremoto.

Algunas de las acciones recomendadas en esta página pueden tomar más tiempo en hacer y completar, pero todas son relativamente sencillas. La mayoría de las ferreterías y centros del hogar venden abrazaderas, seguros y adhesivos contra terremotos.

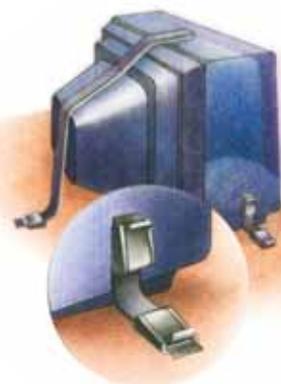
En la cocina

Durante un terremoto las puertas de los gabinetes que no estén asegurados pueden abrirse, dejando que los vasos de vidrio y las vajillas se quiebren contra el piso. Varios tipos de seguros son disponibles para prevenir esto — cierres a prueba de niños, seguros de gancho o aldabas, o seguros diseñados para las lanchas. Los aparatos de gas deben tener conexiones flexibles para reducir el riesgo de un incendio. Asegure los refrigeradores y otros aparatos a las paredes usando abrazaderas.



Electrónicos

Televisores, radios, computadoras, hornos de microondas y otros objetos electrónicos son pesados y costosos de reemplazar. Éstos pueden ser asegurados con tiras flexibles de nilón y hebillas para reubicarlos fácilmente.



MITO #4 ¡No se engañe!



“TENEMOS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN MUY BUENAS, ASÍ QUE TENEMOS EDIFICIOS BUENOS”

Las mejores normas de construcción en el mundo no ayudarán en nada a los edificios que fueron construidos antes de que las normas fueran establecidas. Mientras que las normas han sido puestas al día, los edificios más antiguos todavía están ahí sin cambiar. Arreglar los problemas en edificios antiguos — la retroinspección — es la responsabilidad del dueño del edificio.



Objetos sobre repisas y mostradores

Objetos de colección, objetos de cerámica, y lámparas pueden ser proyectiles peligrosos. Use cierres gancho y bucle para sujetar el objeto a la mesa, o adhesivos que no dañan como plastilina, masilla para temblores, o cera microcristalina, para asegurar los objetos frágiles en su lugar. Ponga los artículos pesados en estantes inferiores.



Objetos colgantes

Los espejos, marcos de fotografías, y otros objetos deben ser colgados con ganchos cerrados para que no se caigan de las paredes. Las fotos y espejos también pueden ser asegurados en sus esquinas con plastilina para terremotos. Solamente objetos de arte suaves y ligeros como un tapiz, deben de ser ubicados sobre camas o sofás.

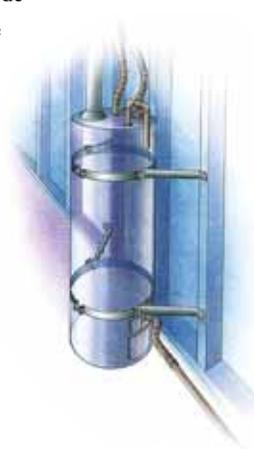
Muebles

Asegure las superficies de muebles pesados, como libreros y archiveros, a una pared. Asegúrese de anclarlos a los postes de la pared, y no nada más a la pared. Sujetadores flexibles como tiras de nilón permiten que los objetos pesados se mezan sin caerse, reduciendo el estiramiento de los postes de las paredes. Estantes flojos también pueden ser asegurados aplicando plastilina para terremotos en el soporte de cada esquina.



Calentador de agua

Los calentadores de agua que no estén asegurados se pueden caer, rompiendo conexiones rígidas de agua y gas. Si su calentador de agua no tiene dos tiras alrededor que estén atornilladas a los postes de la pared o a la albañilería, entonces no está asegurado apropiadamente. Esta ilustración muestra un método para reforzar un calentador de agua. Hay equipos de refuerzo disponibles para hacer el proceso sencillo. Contrate a un plomero para que instale conectores de agua de cobre flexibles (corrugados), si no está hecho.



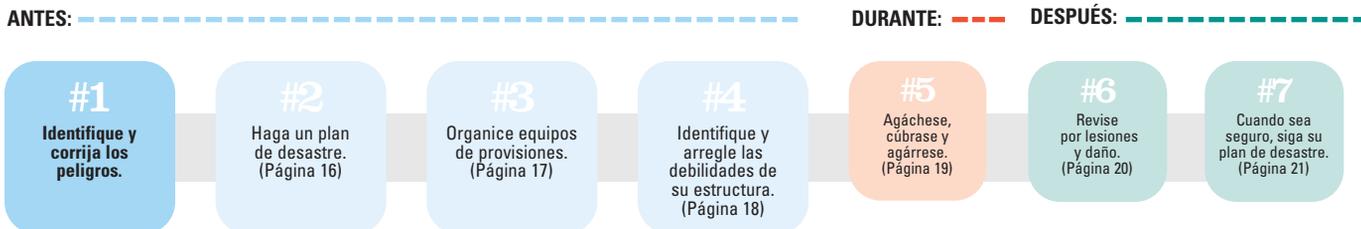
En el garaje o cuarto de utilidad

Artículos almacenados en los garajes y cuartos de utilidad se pueden caer, causando lesiones, daños y derrames o fugas peligrosas. También pueden obstruir el acceso a vehículos y salidas. Ponga materiales inflamables o peligrosos en estantes inferiores o en el piso.

→ Siga al **#2**

cuando haya identificado los peligros potenciales, haya corregido algunos, y haya planeado corregir los demás. → → →

Los siete pasos rumbo a la seguridad contra terremotos





#2

HAGA UN PLAN DE DESASTRE

¿Harán todos en su vivienda lo correcto durante el violento movimiento de un terremoto? Antes del siguiente terremoto, reúnanse con su familia o sus compañeros de vivienda para planear hoy lo que hará cada persona antes, durante y después.

Ya que termine de temblar, tendremos que vivir con el riesgo de un incendio, la falta potencial de servicios utilitarios (luz, gas y agua) y la certeza de temblores secundarios (réplicas). Si planifica hoy, usted estará preparado. Este plan también le será útil para otras emergencias.

Planee AHORA para poder estar seguro durante un terremoto:

- Practique "agáchese, cúbrase y agárrese." (Vea Paso 5, página 19)
Identifique lugares seguros en cada cuarto, como debajo de escritorios y mesas.
Aprenda a protegerse sin importar dónde esté cuando ocurra un terremoto.



Planee AHORA para poder responder después de un terremoto:

- Mantenga zapatos y una linterna de pilas al lado de cada cama.
Enseñe a todos en su hogar a usar silbatos de emergencia y/o tocar tres veces repetidamente si están atrapados.
Identifique las necesidades de los miembros de su hogar y vecinos con requisitos o situaciones especiales, como uso de una silla de ruedas, andaderas, dietas especiales, o medicamentos.
Tome un curso de primeros auxilios y resucitación cardiopulmonar (CPR) de la Cruz Roja.
Sepa la ubicación de las llaves de agua y gas y mantenga las herramientas necesarias a la mano.
Reciba entrenamiento de su departamento de bomberos local sobre cómo usar un extinguidor de incendios apropiadamente.
Instale detectores de humo y pruébelos cada mes.
Investigue en su ciudad o condado si hay un Equipo Comunitario de Respuesta a Emergencias (CERT) en su área.

Planee AHORA para poder comunicarse y recuperarse después de un terremoto:

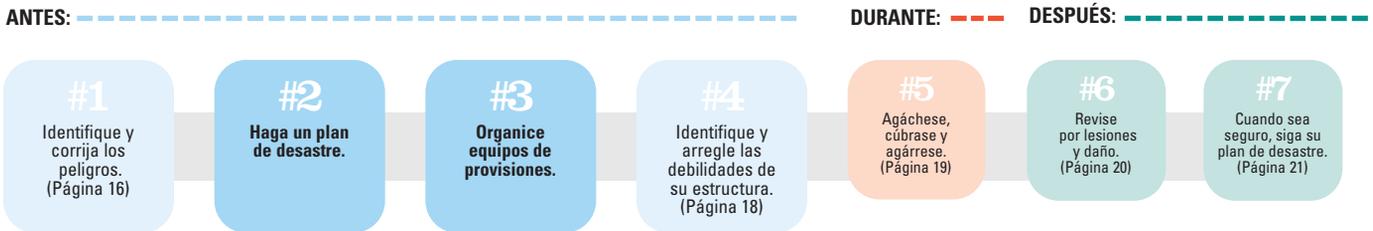
- Elija un lugar seguro fuera de su casa dónde reunirse después de un sismo.
Designe a un contacto fuera del área a quien todos en su vivienda puedan llamar para pasar información.
Provea a miembros de la familia una lista de números telefónicos importantes.
Determine dónde pueda vivir si su casa no puede ser ocupada después de un terremoto u otro desastre.
Conozca el plan contra terremotos desarrollado por la escuela o guardería de sus niños.
Mantenga la tarjeta de emergencias de sus niños al día.
Mantenga copias de documentos esenciales, como identificaciones, pólizas de seguros y registros financieros, en un contenedor seguro y a prueba de agua.

De vez en cuando practique simulacros usando su plan. Comparta su plan con la gente que cuida sus niños, animales, o casa.

Siga al #3

ya que tenga su plan, puede crear sus equipos de provisiones que usará cuando siga su plan después de un terremoto.

Los siete pasos rumbo a la seguridad contra terremotos



#3

ORGANICE EQUIPOS DE PROVISIONES EN CASO DE UN DESASTRE

Equipos de provisiones personales

Todos deben tener su equipo de desastre personal. Manténgalos donde pasa la mayoría de su tiempo, para que estén al alcance aunque su casa se haya dañado. Estos equipos también serán útiles en caso de otras emergencias.

Mantenga un equipo en su vivienda, otro en su auto, y un tercero en su trabajo. Una mochila u otra bolsa pequeña es mejor para sus equipos de provisiones para que los lleve consigo si tiene que evacuar el lugar. Incluya al menos los siguientes artículos:

- Medicamentos, lista de recetas médicas, copias de sus tarjetas de seguro médico, el nombre, número telefónico y dirección de su médico
- Formularios de consentimiento médico para sus dependientes
- Botiquín de primeros auxilios e instrucciones
- Guantes de plástico (no-látex)
- Mascarilla contra polvo
- Anteojos o lentes de contacto (pupilentes) y solución de repuesto para limpiarlos
- Agua embotellada
- Silbato (para alertar a los rescatistas de su posición)
- Zapatos firmes
- Dinero para emergencias
- Mapas de carreteras
- Lista de números telefónicos de emergencia de contactos fuera del área
- Bocadillos, de alto contenido en agua y calorías
- Linterna con pilas y focos adicionales o varitas de luz
- Artículos de higiene personal
- Artículos de confort como juegos, colores, materiales para escribir, ositos de peluche
- Artículos de tocador y provisiones especiales que necesite para usted y otros en su familia incluyendo ancianos, discapacitados, niños pequeños y animales
- Copias de identificación personal (licencia de conducir, identificación del trabajo, etc.)

Equipo de provisiones doméstico

Sistemas vitales como: electricidad, agua, transporte, entre otros, pueden ser interrumpidos por varios días después de un terremoto. Las agencias de respuesta de emergencias y los hospitales pueden estar saturados e imposibilitados para proveerle servicios inmediatos. Brindar primeros auxilios y tener provisiones salvará vidas, hará nuestras vidas más cómodas y ayudará a manejar mejor la situación después del próximo terremoto.

Además de sus equipos de provisiones personales, almacene su equipo doméstico en un lugar fácilmente accesible (en un bote grande a prueba de agua que pueda ser cambiado de lugar fácilmente), con provisiones para tres días a una semana con los siguientes artículos:

- Llaves para cerrar el suministro de gas y agua
- Guantes de trabajo y lentes protectores
- Bolsas de plástico para la basura y que sirvan como lonas, impermeables y otros usos
- Radios portátiles con pilas adicionales
- Linternas de pilas o varitas de luz adicionales
- Agua para beber, mínimo de un galón (4 litros) por persona, por día
- Comida enlatada o empaquetada
- Asador de gas o de carbón para cocinar afuera y cerillos si son necesarios
- Utensilios para cocinar, incluyendo un abre latas manual
- Comida para mascotas y correas
- Ropa cómoda y abrigadora incluyendo calcetines adicionales
- Cobijas o bolsas de dormir, y quizás hasta una casa de campaña
- Copias de documentos importantes como pólizas de seguro

Use y reemplace artículos perecederos como el agua, comida, medicamentos y pilas cada año.



Una nota especial sobre los niños

Si los terremotos nos asustan porque nos sentimos fuera de control, piense qué tan cierto puede ser esto para los niños, quienes además dependen de los adultos en muchos aspectos de sus vidas. Es importante pasar tiempo con los niños que tenga a su cuidado antes del próximo terremoto para explicarles por qué ocurren.

Involúcrelos en el desarrollo de su plan de desastre, prepare equipos de provisiones, y practique "agáchese, cúbrase, y agárrese." Considere simular condiciones posterremoto como el funcionar sin electricidad o agua de la llave.

Después del terremoto, recuerde que los niños están bajo muchísima tensión nerviosa. Pueden estar asustados, su rutina será probablemente interrumpida, y las réplicas no los dejarán olvidar la experiencia. Los adultos tienden a dejar a los niños para atender las varias demandas de una emergencia, pero esto puede ser devastador para los niños. Contacto adicional y apoyo de los padres en los primeros días resultará favorable. Cuando sea posible, inclúyalos en el proceso de recuperación.

→ Siga al **#4**

para considerar cómo reducir el daño a su hogar y lesiones serias del derrumbamiento de edificios. → → → →



#4



IDENTIFIQUE LAS DEBILIDADES POTENCIALES DE SU ESTRUCTURA Y COMIENCE A ARREGLARLAS.

Los edificios son diseñados para resistir el jalón hacia abajo de la gravedad, no obstante los terremotos sacúden los edificios en todas las direcciones — de arriba a abajo, pero más que nada, de lado a lado. Hay varios factores comunes que pueden limitar la habilidad de una estructura para resistir el movimiento de lado a lado.

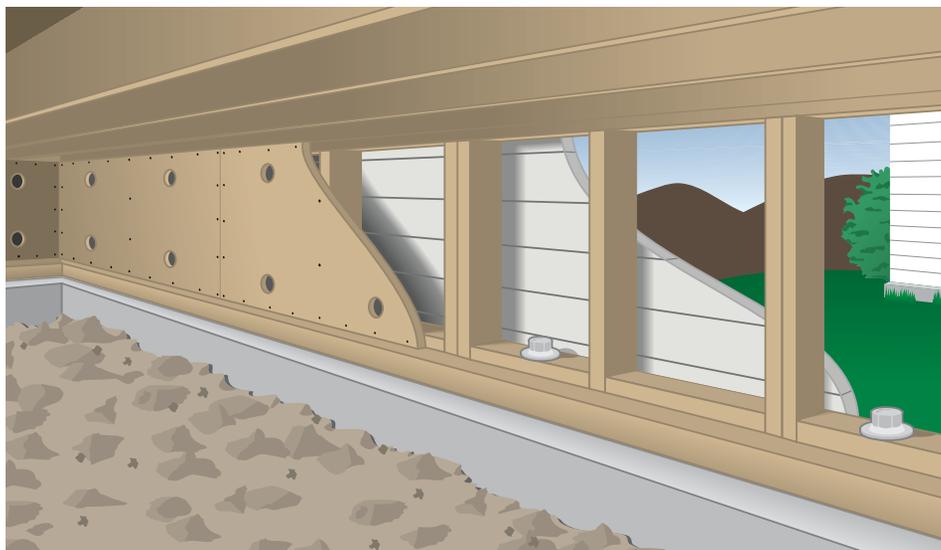
Para aquellos que alquilen

Como inquilino, usted tiene menos control sobre la integridad estructural de su edificio, pero sí controla cuál apartamento o casa alquila:

- Las estructuras construidas de paredes de ladrillo o bloque sin refuerzo pueden colapsarse y causar grandes pérdidas de vida.
- Edificios de apartamentos con aberturas para estacionamiento en la parte de abajo, también pueden derrumbarse.
- Fallas en los cimientos o en los muros bajos pueden ocasionar daños costosos, pero menos pérdida de vida.
- Objetos sujetos a los lados de los edificios, como escaleras, balcones y decoraciones, pueden caerse durante los terremotos.

Pregúnte lo siguiente al dueño de su estructura:

- ¿Qué retroinspección le ha hecho a este edificio?
- ¿Están asegurados los calentadores de agua a los postes de la pared?
- ¿Puedo asegurar los muebles a la pared?



▲ Hojas de triplay, apropiadamente colocadas, pueden reforzar los muros bajos.

Problemas comunes de las estructuras

La mayoría de las casas no están tan seguras como deberían. A continuación se presentan algunos problemas estructurales comunes y cómo reconocerlos. Ya que determine si su edificio tiene uno o más de estos problemas, haga una prioridad de cómo y cuándo arreglarlos, y comience. Para ayuda, consulte las fuentes de información en sitios de Internet registrados en la contraportada o consulte con un contratista profesional o un ingeniero.

Cimientos inadecuados. Mire los cimientos debajo de su casa. Si los cimientos están dañados o contruidos en el estilo de “zapatas y postes”, consulte con un contratista o ingeniero sobre el reemplazo de ellos con unos cimientos de perímetro continuo. Busque tornillos en la madera sobre el cimiento. Deberían de estar separados no más de 1.8 metros (6 pies) en una estructura de un solo piso y 1.2 metros (4 pies) en una de pisos múltiples. El añadir tornillos a las casas que no estén afianzadas es uno de los pasos más importantes hacia la seguridad contra un terremoto. Ésto puede ser hecho por un contratista o por alguien hábil en mantenimiento de viviendas.

Muros bajos sin refuerzo. Viviendas levantadas varios pies de los cimientos (vea el

dibujo) deben tener paneles de triplay conectados a los postes del muro bajo. Usted o su contratista puede reforzar los muros bajos a un costo relativamente pequeño.

Primeros pisos blandos. Busque aberturas grandes en el piso de abajo, como una puerta de garaje o una casa en una loma construida en zancos. Consulte con un experto para determinar si su estructura está reforzada adecuadamente.

Albañilería sin refuerzo. Toda la albañilería (paredes de ladrillo o bloque) debe ser reforzada. Algunas comunidades cuentan con programas para reforzar edificios contruidos con albañilería sin refuerzo. Si su casa está hecha de albañilería como elemento estructural consulte con un ingeniero estructural para saber qué se puede hacer. Chimeneas que no están reforzadas adecuadamente son un problema más común. Consulte con un profesional para determinar si su chimenea es segura.

Si usted vive en una casa móvil...

Vea debajo de su casa. Si solamente ve una “falda” de metal o madera afuera con bloques de cemento o tripies de metal o gatos sosteniendo su casa, usted necesita tener instalado un “sistema de amarre diseñado por un ingeniero” o un “sistema de abrazaderas sísmore-sistente” (ERBS).

#5

DURANTE LOS TERREMOTOS Y TEMBLORES SECUNDARIOS: AGÁCHESE, CÚBRASE Y AGÁRRESE



Las páginas anteriores se han concentrado en la preparación para un terremoto el próximo terremoto. ¿Qué debe hacer durante y después de un terremoto?

Durante los terremotos, agáchese, cúbrase debajo de una mesa o escritorio sólido, y agárrese firmemente. Esté preparado para moverse con él hasta que pare de temblar.

El área cerca de las paredes exteriores de un edificio es el lugar más peligroso donde puede estar. Las ventanas, fachadas y detalles arquitectónicos frecuentemente son las primeras partes del edificio que se derrumban. Para mantenerse lejos de esta zona de peligro, permanezca adentro si está adentro, y afuera si está afuera.



Si usted está...

Adentro: Agáchese, cúbrase y agárrese.

Si no está cerca de algún escritorio o mesa, agáchese al lado de la pared interior y proteja su cabeza y cuello con sus brazos. Evite las paredes exteriores, ventanas, objetos colgantes, espejos, muebles altos, aparatos grandes y alacenas con objetos pesados o de vidrio. ¡No salga!

MITO #5 ¡No se engañe!



“DIRÍJASE HACIA EL MARCO DE LA PUERTA”

Una imagen que perdura en California es de una casa de adobe con el marco de la puerta como la única parte de la pie después de un terremoto. De ahí viene nuestra creencia de que los marcos de las puertas son los lugares más seguros durante un terremoto. Es verdad, pero solamente si usted vive en una casa antigua, sin reforzar, hecha de adobes. En las casas modernas, los marcos no son más fuertes que cualquier otra parte de la casa. Es más seguro estar debajo de una mesa.

En la cama: Si usted está en la cama, agárrese y manténgase ahí, protegiendo su cabeza con una almohada. Tiene menos riesgo de lesionarse si se mantiene donde está. El vidrio que se quebró y está en el piso ha causado lesiones a aquellos que han rodado por el piso o trataron de llegar a las salidas.

En un rascacielos: Agáchese, cúbrase y agárrese. Evite las ventanas. No use los elevadores. No se sorprenda si el sistema de riego o alarmas contra incendios se activan.

Afuera: Aléjese a un lugar abierto si puede hacerlo seguramente; evite los cables eléctricos, árboles, edificios y otros peligros.

Conduciendo: Deténgase al lado de la carretera y aplique el freno de mano. Evite los viaductos, puentes, cables eléctricos, letreros y otros peligros. Manténgase dentro del vehículo hasta que pare de temblar. Si un cable de electricidad cae sobre su auto, manténgase adentro hasta que una persona entrenada remueva el cable.

En un estadio o teatro: Permanezca en su asiento y proteja su cabeza y cuello con sus brazos. No trate de salir hasta que pare de temblar. Luego, camine lentamente, teniendo cuidado de cualquier cosa que se pueda caer durante un temblor secundario (o réplica).

En la costa: Agáchese, cúbrase y agárrese hasta que pare de temblar. Estime cuánto tiempo tardó el estremecimiento. Si hay movimiento severo que dure 20 segundos o más, evacúe el área inmediatamente hacia terreno alto ya que un maremoto pudiera haber sido generado por el terremoto. Inmediatamente avance al interior 3 kilómetros (2 millas) o a tierra que esté a 30 metros (100 pies) sobre el nivel del mar. Camine rápido, en lugar de conducir, para evitar tráfico, escombros y otros peligros.

Abajo de una presa: Las presas pueden fallar durante un terremoto. Una falla catastrófica es improbable, pero si usted vive en el camino de la corriente de agua, debería saber información acerca de la zona de inundación y tener preparado un plan de evacuación.

Los siete pasos rumbo a la seguridad contra terremotos

ANTES: ----- DURANTE: ----- DESPUÉS: -----

#4
Identifique y arregle las debilidades de su estructura.

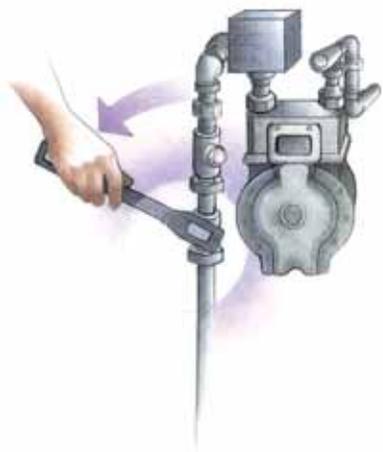
#5
Agáchese, cúbrase y agárrese.

#6
Revise por lesiones y daño. (Página 20)

#7
Cuando sea seguro, siga su plan de desastre. (Página 21)

#6

DESPUÉS DEL TERREMOTO, REVISE POR LESIONES Y DAÑO.



MITO #6 ¡No se engañe!



¡TODOS ESTARÁN LLENOS DE PÁNICO DURANTE EL GRAN TEMBLOR!

Una creencia común es que la gente siempre se asustará y correrá como loca durante y después de un terremoto, creando más peligros para ellas mismas y otros. En realidad, las investigaciones indican que la gente usualmente toma acciones de protección y ayuda a otros durante y después del temblor. ¡La mayoría de la gente no se trastorna cuando es sacudida!

Los siete pasos rumbo a la seguridad contra terremotos

DESPUÉS: -----

#6
Revise por lesiones y daño.

#7
Cuando sea seguro, siga su plan de desastre.

Primero, debe cuidar de su propia situación. Recuerde sus planes de emergencia. Temblores secundarios (réplicas) pueden causar daños adicionales o hacer caer otros objetos, así que vaya a un lugar seguro. Lleve su equipo de provisiones.

Si se encuentra atrapado por artículos caídos o por un derrumbe, proteja su boca, nariz y ojos del polvo. Si está sangrando, ponga presión sobre la herida y eleve la parte lesionada. Si no puede salir, haga una señal de auxilio con su silbato de emergencia, un teléfono celular o toque con fuertemente en piezas sólidas del edificio, tres veces, frecuentemente. El personal de rescate está escuchando por esas señales.

Ya que esté seguro, ayude a otros y revise los daños. Protéjase usando zapatos firmes y guantes de trabajo para evitar lesiones de vidrios quebrados y escombros. También, use una mascarilla contra el polvo y protección para los ojos.

Revise por lesiones:

- Revise su botiquín de primeros auxilios o las primeras páginas de su guía telefónica para instrucciones detalladas en medidas de primeros auxilios.
- Si alguna persona está sangrando, aplique presión directa sobre la herida. Use una gasa limpia o un pedazo de tela, si hay disponible.
- Si alguna persona no está respirando, administre respiración de rescate.
- Si alguna persona no tiene pulso, comience CPR (resucitación cardiovascular).
- No mueva a las personas que estén lesionadas gravemente al menos que haya peligro inmediato de más lesiones.
- Cubra a las personas lesionadas con cobija o ropa adicional para mantener una temperatura normal del cuerpo.
- Obtenga ayuda médica para las lesiones serias.
- Cuidadosamente revise a los niños u otras personas que necesiten asistencia especial.

Revise por daño:

- **INCENDIOS**
Si es posible, inmediatamente apague incendios pequeños en su casa o en su vecindario. Pida ayuda, pero no espere a los bomberos.
- **FUGAS DE GAS**
Cierre la llave principal solamente si sospecha que hay una fuga a causa de tubería quebrada o el olor o sonido de una fuga de gas natural. No la abra usted mismo — espere a la compañía de gas para que inspeccione las fugas. La guía telefónica tiene información detallada sobre este tema.
- **CABLEADO ELÉCTRICO DAÑADO**
Apague la electricidad en el interruptor principal si hay algún daño al cableado de su hogar. Déjela apagada hasta que el daño sea reparado.
- **LÁMPARAS Y APARATOS ELÉCTRICOS QUEBRADOS O CAÍDOS**
Desconecte éstos ya que pueden empezar incendios cuando la electricidad sea restaurada.
- **CABLES DE ELECTRICIDAD DE ALTO VOLTAJE QUE ESTÉN CAÍDOS**
Si ve cables caídos, considere los con electricidad y manténgase muy lejos de ellos. También mantenga a los demás lejos. Nunca toque los cables de electricidad caídos ni ningún objeto que esté en contacto con ellos.
- **ARTÍCULOS CAÍDOS**
Tenga cuidado con los artículos que se derrumben de los estantes cuando abra su armario y las puertas de las alacenas.
- **DERRAMES**
Use extrema precaución. Limpie cualquier derrame de medicamentos, drogas u otras sustancias no-tóxicas. Materiales potencialmente perjudiciales como el blanqueador, lejía, químicos para el jardín y gasolina u otros productos de petróleo deben ser aislados o cubiertos con un absorbente como arena higiénica para gatos. Si tiene dudas, deje su hogar.
- **ALBAÑILERÍA DAÑADA**
Manténgase lejos de chimeneas y paredes de ladrillo o bloque. Pueden ser debilitadas y pueden caerse durante los temblores secundarios. No use una chimenea dañada. Puede empezar un incendio o dejar entrar gases venenosos en su hogar.



CUANDO SEA SEGURO, CONTINÚE SIGUIENDO SU PLAN DE DESASTRE.

Ya que haya satisfecho las necesidades inmediatas de usted y su familia después de un terremoto, continúe siguiendo el plan que había preparado por adelantado. Los temblores secundarios continuarán por varias semanas después de un terremoto mayor. Algunos serán lo suficientemente grandes para causar daño adicional. Esté siempre listo para agacharse, cubrirse y agarrarse.

Su período de recuperación puede tomar de varias semanas a meses o más. Tome las acciones mencionadas a continuación para estar seguro y disminuir los efectos que pueda tener, a largo plazo, un terremoto en su vida.

Los primeros días después de un terremoto...

Use la información que usted organizó en su plan de desastre y los materiales que usted puso en sus equipos de provisiones. Hasta que esté seguro de que no haya fugas de gas absténgase de encender fuego (encendedores, cerillos, velas o asadores), ni operar ningún aparato eléctrico o mecánico que pueda crear una chispa (interruptores de luz, generadores, vehículos motorizados, etc.). Nunca use lo siguiente bajo techo: estufas portátiles, lámparas de gas o calentadores, asadores de gas o carbón, o generadores de gas. Éstos pueden liberar monóxido de carbono que es mortal o ser un peligro de incendio durante los temblores secundarios.

Manténgase en comunicación

- Encienda su radio portátil o el de su auto para información o consejos de seguridad.
- Coloque todos los teléfonos en sus lugares correspondientes.
- Llame a su persona de contacto fuera del área, dígame como se encuentra, luego permanezca sin usar el teléfono. Los rescatistas de emergencia necesitan usar las líneas de teléfono para comunicaciones de vida o muerte.
- Revise las condiciones en que se encuentren sus vecinos.

Comida y agua

- Si la electricidad está apagada, planeé comidas que requieran alimentos refrigerados o congelados primero. Si mantiene la puerta cerrada, la comida en su congelador puede durar algunos días más.
- Escuche su radio para advertencias sobre la seguridad.
- Si no hay servicio de agua o si el agua no es potable, usted puede tomar agua de los calentadores, cubos de hielo derretidos, o vegetales enlatados. Evite tomar agua de las piscinas.
- No coma ni beba nada de contenedores abiertos que estén cerca de vidrios quebrados.

Las primeras semanas después de un terremoto...

Éste es un tiempo de transición. Aunque los temblores secundarios puedan continuar, usted trabajará para recuperar el orden en su vida, su hogar y familia y sus rutinas. El cuidado y la recuperación emocional son tan importantes como sanar las lesiones físicas y reconstruir una vivienda. Asegúrese de que su casa esté segura para ser ocupada y no esté en peligro de derrumbarse durante los temblores secundarios. Si pudo permanecer en su vivienda o regresar a ella después de algunos días, usted tendrá una variedad de tareas que cumplir:

- Si su gas fue apagado, necesitará hacer planes con la compañía de gas para reestablecerlo.
- Si se fue la electricidad y regresó, inspeccione sus aparatos y equipo electrónico por daños.
- Si se quebró la tubería de agua, busque daños causados por agua.
- Localice y/o reemplace los documentos importantes que se hayan extraviado, dañado o destruido.
- Comuníquese con su agente o compañía de seguros lo más pronto posible para comenzar su proceso de reclamación.
- Comuníquese con la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) para averiguar sobre asistencia financiera (www.fema.gov/about/process/).

Ya que se haya recuperado del terremoto, regrese al Paso 1 y haga las cosas que no hizo anteriormente, o hágalas más detalladamente. Aprenda de lo que pasó durante el terremoto para que esté más seguro la próxima vez.



Si no puede permanecer en su vivienda...

Si su vivienda está en peligro o amenazada por incendio o algún otro peligro, usted necesitará evacuar el lugar. Sin embargo, los albergues pueden estar llenos e inicialmente carecer de servicios básicos, así que no se vaya de su casa solo porque los servicios públicos estén interrumpidos o su hogar y su contenido hayan sufrido daños moderados.

Si evacúa, dígame a un vecino o a su contacto familiar a donde va. Establezca, lo más pronto posible, una dirección alternativa con el servicio de correo. Si es posible, lleve lo siguiente cuando evacúe:

- Equipos de provisiones personales
- Medicamentos y lentes
- Surtido de agua, comida y botanas
- Cobija/almohada/colchón de aire
- Cambio de ropa y una chaqueta
- Toalla para baño y para lavarse
- Pañales y comida para infantes
- Identificación y copias de seguros

No lleve a un albergue:

- Mascotas (son permitidos animales de servicio — lleve comida para ellos. Tenga un plan para sus mascotas por adelantado.)
- Grandes cantidades de ropa innecesaria u otros artículos personales
- Objetos de valor que se puedan perder o ser robados

Ya que se haya hecho una Declaración Presidencial, FEMA puede activar el Programa para Individuos y Familias. Este programa incluye:

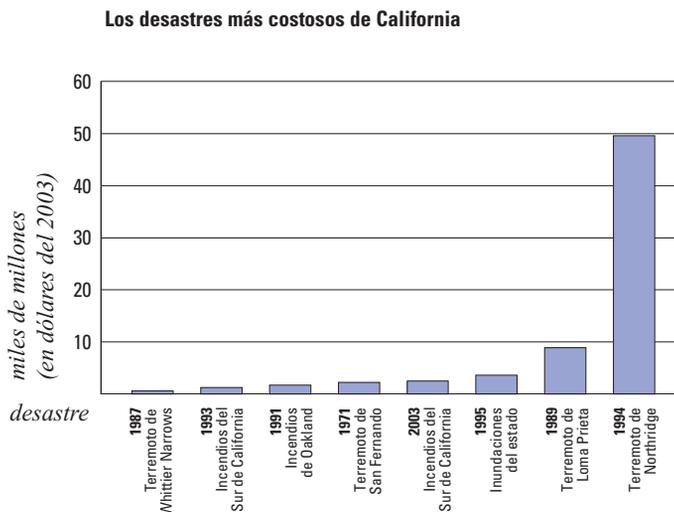
- Donativos monetarios para reparar viviendas; la máxima cantidad disponible del gobierno Federal fue de \$26,200 en el 2005
- Asistencia de vivienda en forma de reembolso para gastos de hospedaje por corto plazo en un hotel
- Asistencia de renta hasta por 18 meses en forma de pagos en efectivo
- Si no hay vivienda disponible, FEMA puede proveer casas móviles u otro tipo de vivienda temporal

REDUCIENDO LOS COSTOS POR TERREMOTOS EN EL SUR DE CALIFORNIA

Los terremotos son los desastres más costosos en California (vea la gráfica de costos de desastres). Han producido más de 60 mil millones de dólares en pérdidas en California desde 1971. Estas pérdidas incluyen daños a edificios y puentes, destrucción del contenido de edificios e interrupción de negocios. El comprender en dónde puede ocurrir el daño futuro nos puede ayudar a tomar acciones para reducir las pérdidas potenciales y asistir en nuestra recuperación.

El daño causado por un terremoto depende del patrón de movimiento, cuantas estructuras hay en esa área, su calidad y otros factores. Si un terremoto del mismo tamaño del terremoto de Northridge (magnitud 6.7) ocurriera en una zona más poblada con edificios más viejos, el daño sería mayor.

Las normas de construcción mejoradas de California, el reforzamiento de las estructuras de las autopistas y las organizaciones que administran las emergencias han reducido muertes, lesiones y daños durante recientes terremotos. Sin embargo, para reducir las pérdidas durante futuros terremotos se necesita trabajar más. Los edificios más antiguos, en riesgo por terremotos, deben ser reforzados o reconstruidos, los administradores de emergencias deben estar equipados y listos para responder, y cada individuo debe tomar responsabilidad de su seguridad y la protección de su propiedad. Mejores normas de construcción sólo se aplican a nuevas obras, así que en muchos casos le toca a usted reforzar su edificio por medio de una reparación antisísmica.



Los terremotos son los desastres más costosos en California. Esta gráfica muestra las pérdidas de varios desastres desde 1971, comparados usando dólares del 2003.

Comprendiendo sus riesgos potenciales en caso de un terremoto

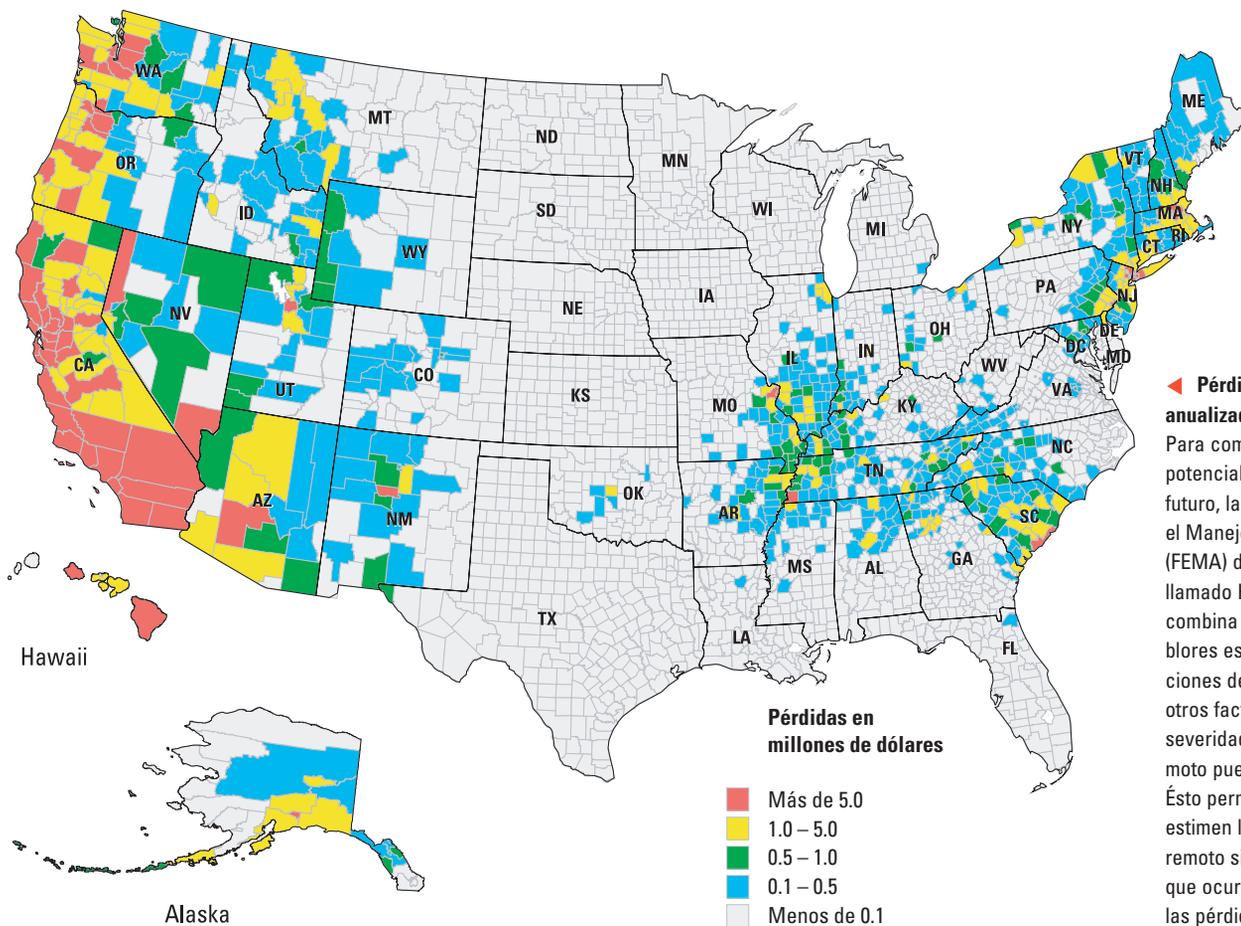
Usted corre el riesgo de una pérdida si tiene propiedad en tierra de terremotos. Si usted hace las preguntas correctas sobre sus riesgos, y toma los pasos necesarios para prepararse y protegerse, podrá reducir su riesgo. Esto puede limitar el daño que un terremoto le puede causar a su hogar y a sus bienes. Aquí hay algunos factores que debe considerar:

- Considere la localidad geográfica de su propiedad en relación a fallas identificadas y activas o áreas propensas a licuefacción y deslizamientos de tierra. (Vea la página 10)
- Sepa el tipo de suelo en que está construida su casa, y qué riesgos puede traer en caso de un terremoto. (Vea la página 29)
- ¿Están sus bienes apropiadamente sujetos en su lugar? (Vea la página 14)
- Considere la antigüedad y el tipo de construcción de su casa. ¿Tiene cimientos levantados con un muro bajo, o descansa su casa en cimientos de losa? Averigüe qué programas de retroinspección hay disponibles y cómo pueden beneficiar a su propiedad. (Vea la página 18)
- Considere la inversión que tiene en su propiedad, incluyendo sus bienes. ¿Qué valor, libre de la hipoteca, tiene su propiedad? Si un terremoto devastador destruye su propiedad, ¿cómo podría recuperarse y reconstruirla?

Los individuos interesados en estimar las pérdidas potenciales en su hogar pueden seguir la sugerencia en *Understanding Your Risk — Identifying Hazards and Estimating Losses* (*Comprendiendo sus Riesgos — Identificando los Peligros y Estimando las Pérdidas*) disponible de FEMA.

Seguros contra terremotos en California

Si es dueño de su propio hogar probablemente ése es su capital más valioso. Ha trabajado árdamente para asegurar su parte del sueño americano, haciéndose propietario de su casa. En segundos su sueño se puede convertir en una pesadilla cuando ocurra un terremoto y dañe su casa y bienes personales. Aunque usted siga los pasos de este manual, es muy probable que su vivienda de cualquier manera sufra algunos daños, y necesitará



◀ **Pérdidas de terremotos anualizadas a nivel de condado**
 Para comprender las pérdidas potenciales de un desastre futuro, la Agencia Federal para el Manejo de Emergencia (FEMA) desarrolló un programa llamado HAZUS. Este programa combina información sobre temblores esperados, tipos y locaciones de edificios, población y otros factores para calcular la severidad del daño que un terremoto puede causar y los costos. Esto permite que los oficiales estimen los impactos de un terremoto sin tener que esperar a que ocurra. Este mapa muestra las pérdidas esperadas cada año para los condados de los Estados Unidos, promediadas sobre algunos años. El Condado de Los Ángeles tiene la pérdida más alta esperada de cualquiera de los condados de todo el país, a más de mil millones de dólares en promedio. Además, la región del Sur de California contiene casi la mayoría de la mitad de los 4.4 mil millones de dólares de la Nación en pérdidas proyectadas anualmente.

reparar o reemplazar sus bienes. Una opción para administrar estos potenciales costos es comprando un seguro contra terremotos.

El seguro contra terremotos en California típicamente no es parte de la póliza del seguro de propiedad; es generalmente una póliza separada que puede obtener cuando compra el seguro de su propiedad. Todas las compañías de seguros que venden seguros para propiedades residenciales en California requieren, por ley, ofrecer cobertura contra terremotos a los propietarios cuando venden por primera vez la póliza y después cada dos años.

El costo de la póliza contra terremotos que le ofrecen está basado en una serie de factores, incluyendo la localización de su casa, antigüedad, tipo de construcción y valor. Es responsabilidad del propietario considerar los factores del riesgo individual y luego sopesar los costos de la cobertura contra terremotos

con los beneficios que la cobertura le ofrece en caso de un terremoto devastador.

Muchas compañías venden pólizas de seguro de la Autoridad de Terremotos en California (CEA), que son diseñadas para reconstruir su casa si sufre daños significativos a causa de un terremoto.

Usted puede comprar una póliza CEA únicamente a través de las compañías de seguros participantes de CEA. Una lista completa que contiene una calculadora de primas se encuentra en la página de Internet del CEA en www.earthquakeauthority.com.

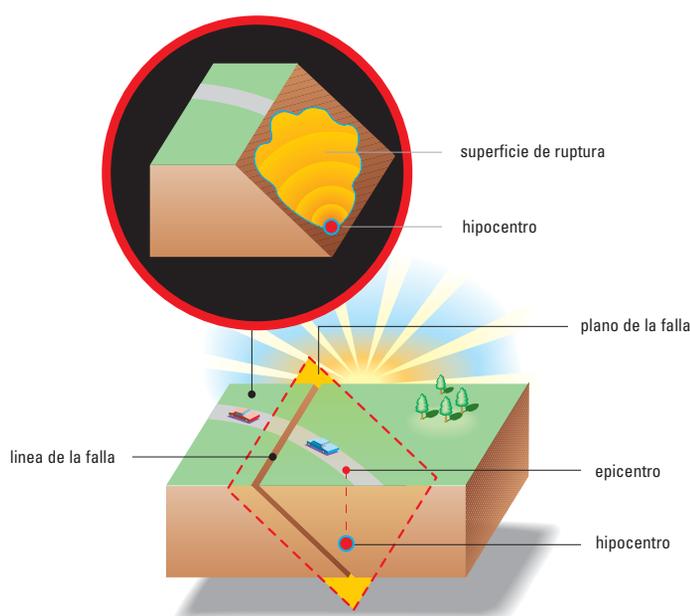
Contacte a su compañía de seguros para propietarios o a su agente para que le ayude a evaluar sus factores de riesgo en caso de un terremoto, y luego considere si el seguro contra terremotos es una buena alternativa para usted.

LO BÁSICO SOBRE TERREMOTOS

Epicentro, hipocentro, temblores secundarios, precursor, falla, plano de falla, sismógrafo, ondas P, magnitud, intensidad, aceleración máxima, amplificación...

Oímos estas palabras. Después de los terremotos, las decimos. Pero, ¿qué significan para lo que sentimos y lo que sentiremos en el futuro? ¿De verdad comprendemos lo que dicen los sismólogos?

Esta sección describe cómo es que ocurren los terremotos y cómo son medidos. También explica por qué el mismo terremoto puede estremecer una área de manera muy diferente a otra. Culmina con información que esperamos aprender después de terremotos futuros.



TERREMOTOS Y FALLAS

¿Qué es un terremoto?

Un terremoto es causado por un deslizamiento brusco sobre una falla, como cuando usted truenas sus dedos. Antes del trueno, usted presiona sus dedos conjuntamente y lateralmente. La fricción causada por la presión no deja que sus dedos se muevan de lado a lado. Cuando los presiona lateralmente lo suficientemente fuerte para vencer la fricción, sus dedos se mueven bruscamente, desatando energía en la forma de ondas de sonido que hacen vibrar el aire y viajan de su mano a su oído, donde usted oye el trueno.

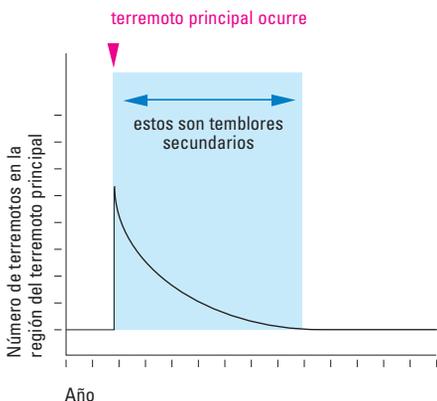
El mismo proceso sucede durante un terremoto. Las fuerzas en la corteza superior de la tierra presionan, conjuntamente, los lados de la falla. La fricción sobre la superficie de la falla mantiene las rocas juntas para que no se deslicen inmediatamente cuando sean presionadas lateralmente. Con el tiempo, suficiente tensión se acumula y las rocas se resbalan bruscamente, liberando energía en ondas que viajan a través de la roca para causar el movimiento que sentimos durante un terremoto.

Así como truenas sus dedos con la yema del dedo medio con del dedo pulgar, los terremotos ocurren sobre una área de la falla, llamada la superficie de ruptura. Sin embargo, a diferencia de sus dedos, todo el plano de la falla no se resbala a la misma vez. La ruptura comienza en un punto del plano de la falla llamado el hipocentro, un punto usualmente profundo en la falla. El epicentro es el punto en la superficie directamente sobre el hipocentro. La ruptura continúa extendiéndose hasta que algo la detiene (exactamente cómo sucede es tema de investigación en la sismología).

Temblores secundarios (réplicas)

Parte de vivir con los terremotos es vivir con los temblores secundarios. Los terremotos ocurren en grupos. En un grupo de temblores, el más grande es llamado el temblor principal; cualquier temblor antes es llamado precursor, y cualquier temblor después es un temblor secundario.

¿Cómo sabemos que es un temblor secundario?



Los temblores secundarios son sismos que usualmente ocurren cerca del temblor principal. La tensión en la falla del temblor principal cambia durante el temblor principal y la mayoría de los temblores secundarios suceden en la misma falla. A veces, también el cambio en la tensión es lo suficientemente grande para ocasionar temblores secundarios en fallas cercanas.

Un terremoto lo suficientemente grande para causar daño probablemente producirá varios temblores secundarios que se sientan durante la primera hora. La frecuencia de temblores secundarios disminuye rápidamente. El día después de un sismo principal hay, más o menos, la mitad de temblores secundarios que el primer día. Diez días después del sismo principal hay solamente un décimo de los temblores secundarios. Un terremoto será llamado un temblor secundario, mientras la proporción de temblores sea más alta que antes del sismo principal. En el caso de terremotos grandes, esto puede continuar por décadas.

Los terremotos grandes tienen temblores secundarios en mayor cantidad y más grandes. Entre más grande sea el sismo principal, más grande será el temblor secundario, en promedio, aunque hay muchos más temblores secundarios pequeños que grandes. También, así como terremotos pequeños pueden seguir ocurriendo por muchos años después de un sismo principal, todavía existe la posibilidad de que suceda un temblor secundario grande mucho tiempo después de un terremoto.

Precursores

A veces, lo que pensamos que sea un sismo principal, es seguido por un terremoto más grande. Entonces, el terremoto original es considerado un precursor. La probabilidad de que esto suceda disminuye rápidamente así como en el caso de los temblores secundarios. Después de tres días el riesgo casi desaparece.

A veces, la probabilidad de que un temblor sea un precursor parece más alta de lo normal — usualmente por su cercanía a una falla mayor. La Oficina de Servicios de Emergencias del Gobernador de California dará un aviso basado en las recomendaciones de los científicos. Estas “predicciones” a corto plazo son las únicas oficialmente reconocidas.

¿Qué es una falla?

Los terremotos ocurren sobre fallas. Una falla es una zona delgada de roca molida que separa trozos de la corteza terrestre. Cuando un terremoto ocurre sobre una de estas fallas, la roca de un lado de la falla se desliza con respecto al otro lado. Las fallas pueden medir de unos cuantos centímetros hasta miles de kilómetros de largo. La superficie de la falla puede ser vertical, horizontal, o en ángulo a la superficie de la Tierra. Las fallas pueden extenderse profundamente hacia adentro de la Tierra y pueden o no alcanzar la superficie.

¿Cómo sabemos que las fallas existen?

- El movimiento de fallas, en el pasado, ha juntado rocas que habían estado separadas;
- Los terremotos en la falla han dejado evidencia en la superficie, como rupturas de superficie o escarpes (peñascos creados por terremotos);
- Terremotos registrados por redes sismográficas están marcados en un mapa e indican la localidad de una falla.

Algunas fallas no han mostrado estas señales y no sabremos que están ahí hasta que produzcan un terremoto. En California, varios terremotos dañinos han ocurrido sobre fallas que no habían sido previamente identificadas.

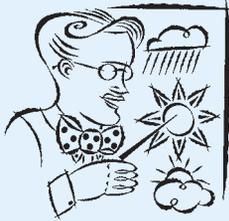
¿Cómo estudiamos las fallas?

Las características de la superficie que han sido quebradas y distanciadas a causa del desplazamiento de las fallas, son usadas para determinar qué tan rápido se mueven las fallas y, por lo tanto, qué tan frecuentemente puedan ocurrir los terremotos. Por ejemplo, el cauce de un río que cruza la falla de San Andrés cerca de Los Ángeles ahora está distanciado 90 metros (98 yardas) de su curso original. Los sedimentos en el cauce del río abandonado tienen una edad aproximada de 2,500 años. Si suponemos que el movimiento sobre la falla ha cortado el cauce del río en los últimos 2,500 años, entonces el promedio de deslizamiento en la falla es de 35 milímetros (1 3/8 pulgadas) por año. Esto no significa que la falla se deslice 35 milímetros cada año, sino que, almacena hasta 35 milímetros de deslizamiento cada año para ser liberados en terremotos no frecuentes. El último terremoto distanció el cauce del río otros 4.5 metros (15 pies). Si suponemos que todos los terremotos tienen 4.5 metros (4,500 milímetros) de deslizamiento, tendríamos un terremoto más o menos cada 130 años: 4,500 milímetros divididos por 35 milímetros por año es igual a 130 años. Esto no significa que los terremotos ocurran exactamente cada 130 años. Mientras que la falla de San Andrés tiene un promedio de 130 años entre eventos sísmicos, han ocurrido terremotos con una diferencia desde 45 años hasta 300 años.

Monumento Nacional Carrizo Plain sobre la falla de San Andrés



MITO #7 ¡No se engañe!



"HACE CALOR Y ESTA ÁRIDO — ¡ES CLIMA DE TERREMOTO!"

Mucha gente cree que los terremotos son más comunes en ciertos tipos de clima. De hecho, no se ha encontrado ninguna correlación con el clima. Los terremotos empiezan muchos kilómetros debajo de la región afectada por el clima de esa superficie. La gente tiende a notar los terremotos que encajan en el modelo y se les olvidan los que no. También, cada región del mundo tiene una historia sobre el clima de terremotos, pero el tipo de clima es el que tuvieron durante su terremoto más memorable.

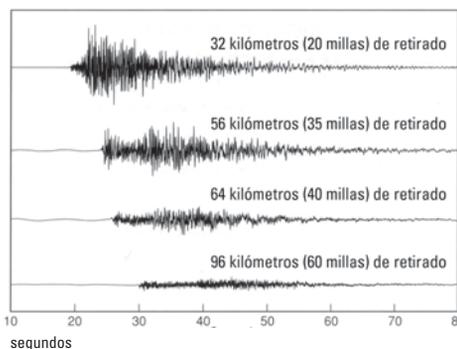
LOCALIZANDO Y MIDIENDO LOS TERREMOTOS

¿Dónde y cuándo fue el terremoto?

Los terremotos son registrados por una red sísmica. Cada estación sísmica en la red mide el movimiento de la tierra en ese preciso sitio. Durante un terremoto, el deslizamiento de un trozo de roca sobre otro descarga energía que hace que vibre el suelo. La vibración empuja el pedazo de suelo adjunto, causando que vibre, y así, la energía viaja alejándose del terremoto en forma de una onda. Mientras que la onda pasa por la estación sísmica, el pedazo de suelo vibra y esta vibración es registrada.

Los terremotos producen dos tipos de ondas principales — la onda P (una onda de compresión), y la onda S (una onda transversal). La onda S es más lenta pero más grande que la onda P y causa casi todo el daño. Los científicos han usado los conocimientos sobre las diferencias entre estas y otras ondas sísmicas para aprender muchísimo más acerca del interior de la Tierra.

Sabiendo lo rápido que viajan las ondas sísmicas a través de la Tierra, los sismólogos pueden calcular la hora en que ocurrió el terremoto y su localización comparando las horas de cuándo el movimiento fue registrado en varias estaciones. Este proceso se tardaba casi una hora cuando se hacía a mano. Hoy en día, las computadoras pueden determinar esta información automáticamente en unos minu-



▲ Estos sismógrafos indican cómo se movió el suelo en cuatro estaciones sísmicas durante un terremoto. Cuando el suelo comienza a moverse esto indica la llegada de la onda P. El suelo se mueve mucho antes y más en sitios más cercanos del terremoto.

tos. En unas cuantas horas más, se puede calcular la forma y la ubicación de toda la porción de la falla que se movió.

Asignamos nombres a los terremotos según los lugares que estén cerca a los epicentros para tener una manera conveniente de referirnos a ellos, pero esto puede ser engañoso. Definimos el epicentro de un terremoto con la latitud y longitud de un punto, pero el terremoto es más grande que ese punto. La superficie de ruptura de la falla puede ser de cientos de kilómetros de larga y varios kilómetros de ancha, y el epicentro se puede determinar a tan solo unos cuantos décimos de kilómetro de distancia. Así que, dar la ubicación de un terremoto en términos de calles de una ciudad es como decir donde queda su ciudad por medio de la dirección del ayuntamiento.

¿Qué tan grande fue el terremoto?

¿Por qué tienen problemas los científicos para dar una respuesta sencilla a esta pregunta sencilla? Mucha gente ha sentido esta frustración después de los terremotos, porque con frecuencia los sismólogos parecen contradecirse unos a otros. De hecho, los terremotos son muy complejos. Medir su tamaño es algo así como tratar de determinar el tamaño de una escultura abstracta moderna usando la cinta de medir solamente una vez. ¿Cuál dimensión debería medir?

La magnitud es la manera más común de describir el tamaño de un terremoto. En los años treinta, en el Instituto de Tecnología de California, Beno Gutenberg y Charles Richter desarrollaron un método para describir la medición de terremotos usando una pequeña escala numérica. Usando grabaciones de los sismógrafos, ellos midieron qué tan rápido se movió el suelo a cierta distancia de los terremotos. Si la tierra se movió diez veces más rápido en un temblor que otro, entonces el primer temblor se dice ser una unidad de magnitud más grande. La Escala de Richter, como se ha dado a conocer, no es un instrumento, sino una escala numérica usada para comparar los temblores.

Un terremoto con una magnitud de 6.0 tiene 32 veces más energía que uno de magnitud 5.0 y casi 1,000 veces más energía que uno de magnitud 4.0. Esto no significa que habrá 1,000 veces más movimiento en su hogar. Un terremoto más grande durará más y descargará su energía sobre una región mayor.

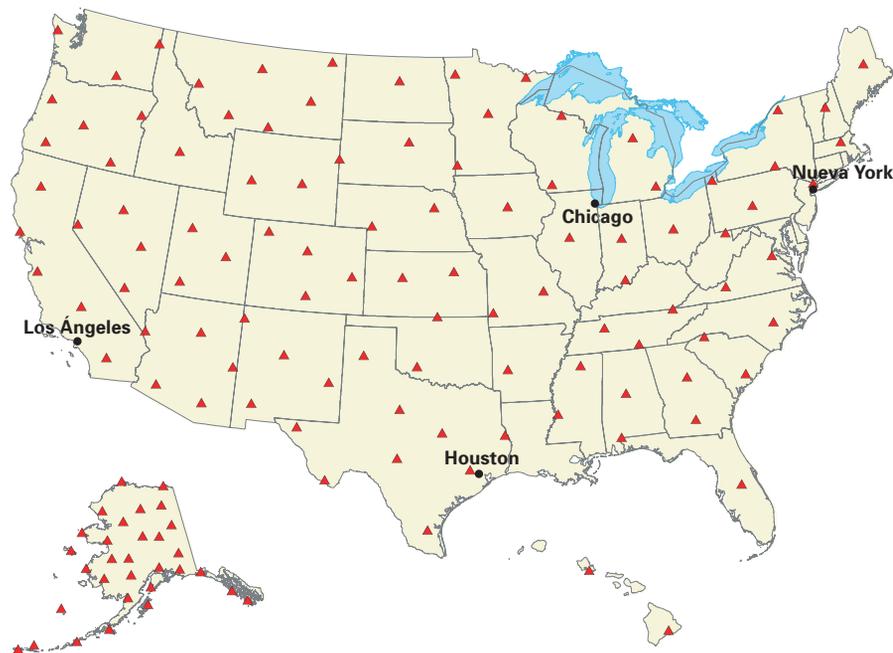
Una falla más larga puede producir un terremoto más grande que dure más tiempo.

Magnitud	Fecha	Localidad	Longitud de la Ruptura (kilómetros)	Duración (segundos)
9.2	27 de marzo, 1964	Alaska	1,000	420
7.9	3 de noviembre, 2002	Denali, Alaska	300	90
7.8	9 de enero, 1857	Fort Tejon, California	360	130
7.7	18 de abril, 1906	San Francisco, California	400	110
7.2 - 7.8	de febrero, 1812	New Madrid, Missouri	40-100	13-30
7.3	28 de junio, 1992	Landers, California	70	24
7.3	17 de agosto, 1959	Lago de Hebgen, Montana	44	12
7.0	17 de octubre, 1989	Loma Prieta, California	40	7
7.0	28 de octubre, 1983	Cumbre de Borah, Idaho	34	9
6.8	28 de febrero, 2001	Nisqually, Washington	20	6
6.7	17 de enero, 1994	Northridge, California	14	7
6.4	10 de marzo, 1933	Long Beach, California	15	5
5.9	1 de octubre, 1987	Whittier Narrows, California	6	3
5.8	28 de junio, 1991	Sierra Madre, California	5	2
5.2	3 de septiembre, 2001	Yountville (cerca de Napa), California	4	2

Como comparación, el terremoto más grande que haya sido registrado fue de una magnitud de momento de 9.5 en Chile el 18 de mayo de 1960.

Los sismólogos ya han desarrollado un nuevo método para medir los terremotos, llamado magnitud de momento. El momento es una cantidad física más cercanamente relacionada a la energía total descargada durante un terremoto que la magnitud Richter. Puede ser calculada por los geólogos examinando la geometría de una falla en el campo o por los sismólogos analizando un sismógrafo. Dado que las unidades de momento son muy grandes, han sido convertidas a una escala numérica de magnitud más familiar para comunicárselo al público.

La magnitud de momento tiene muchas ventajas sobre otras escalas de magnitud. En primer lugar, todos los terremotos pueden ser comparados en la misma escala. (La magnitud Richter es precisa solamente para terremotos de una cierta medida y distancia del sismómetro.) Segundo, como se puede determinar instrumentalmente o geológicamente, puede ser usada para medir el tamaño de terremotos pasados y compararlos a otros terremotos registrados instrumentalmente. Tercero, si calculamos qué tanto se puede mover una sección de la falla en el futuro, la magnitud de ese terremoto puede ser calculada con precisión.



▲ Se muestran las 100 estaciones de la red troncal del Sistema Sísmico Nacional Avanzado (ANSS). Cuando sea terminado el ANSS incluirá 1,000 estaciones regionales de sismicidad activa y 6,000 estaciones de movimiento fuerte en 26 áreas urbanas en riesgo de terremotos fuertes. Estas estaciones se construirán sobre las redes existentes de sismógrafos que ya existen en áreas de alta sismicidad como el Sur de California, y mejorarán la precisión de localizar y medir terremotos por todo el país.

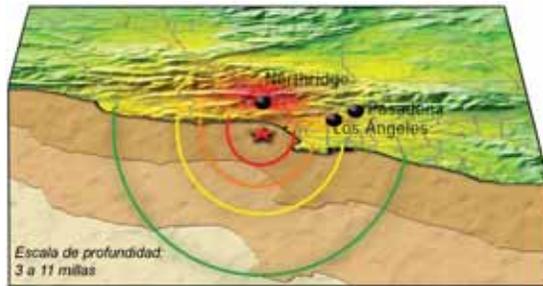
EL MOVIMIENTO SÍSMICO

La magnitud es una medida de la energía producida por un sismo y no es una medida del movimiento que se sintió. Lo que usted sienta es muy complicado — fuerte o suave, largo o corto, brusco o en vaivén — y no es posible describirlo por medio de un número. Algunos de los aspectos del movimiento pueden ser descritos por la velocidad (qué tan rápido se mueve el suelo), la aceleración (qué tan rápido está cambiando la velocidad del suelo), la frecuencia (ondas sísmicas vibran en diferentes frecuencias igual que las ondas sonoras), y la duración (qué tanto dura el movimiento fuerte). Lo que sienta durante un terremoto es controlado por tres factores principales: magnitud, distancia y condiciones locales del suelo.

2001
Terremoto de Nisqually
Magnitud 6.8



1994
Terremoto de Northridge
Magnitud 6.7



▲ Los terremotos Nisqually en el 2001 (M6.8) y Northridge en 1994 (M6.7) mostrados arriba proveen un ejemplo interesante de cómo la distancia de un terremoto afecta el nivel de movimiento que se sienta. Aunque el terremoto Nisqually fue un poco más grande que el Northridge en la escala de magnitud, el daño resultante fue mucho menor. Una razón es que la sección de falla que se movió fue mucho más profunda que la falla que se movió en el terremoto Northridge. Así que cada casa estaba por lo menos a 50 kilómetros (30 millas) de la falla.

Magnitud

Típicamente, usted sentirá un movimiento más intenso por un terremoto grande que por uno pequeño. Los terremotos mayores también descargan su energía sobre una área más extensa y por un período de tiempo más largo.

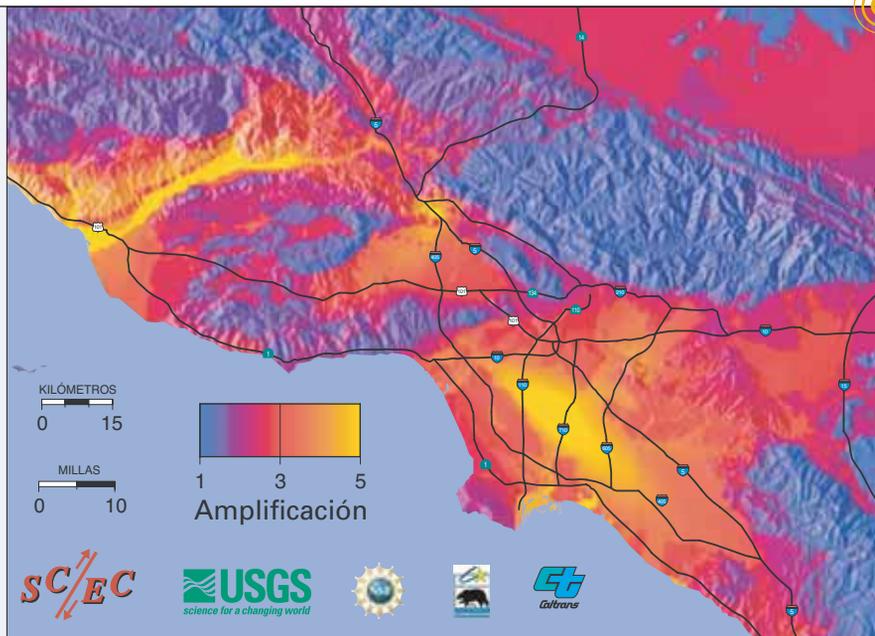
Un terremoto comienza en el hipocentro, y de ahí el frente de la ruptura viaja a lo largo de la falla, produciendo ondas todo el tiempo que esté en movimiento. Cada punto que el frente de la ruptura atraviesa, produce movimiento, así que, las fallas más largas producen terremotos más grandes que tienen duraciones más largas. Las duraciones de 15 terremotos son mostradas en la página anterior. Para un evento de magnitud 5, el proceso de ruptura de la falla, en sí, se termina en unos cuantos segundos, aunque usted continúe sintiendo el temblor por más tiempo, porque algunas ondas le llegan después de que rebotan y producen un eco dentro de la Tierra.

El terremoto de magnitud 7.8 en la falla de San Andrés en 1857 rompió casi 360 kilómetros (220 millas) de la falla. A 3 kilómetros (2 millas) por segundo, se tomó dos minutos para que esa distancia de la falla se rompiera, así que usted hubiera sentido el temblor por varios minutos. Si la idea de un terremoto de dos minutos le asusta, recuerde que parte de la energía estará viajando desde 400 kilómetros (250 millas) de distancia o más. En casi todos los casos, solamente de 10-15 segundos del temblor, que se origine en la parte de la falla más cercana a usted, será muy fuerte.

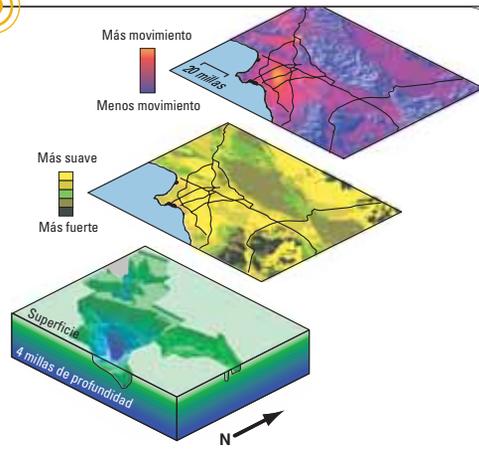
Distancia

Las ondas del terremoto disminuyen en intensidad mientras viajan por la tierra, por eso el temblor es menos intenso mientras más lejos esté de la falla.

Las ondas de baja frecuencia disminuyen con menos rapidez con la distancia que las ondas de alta frecuencia (así como puede oír sonidos de tono bajo desde más lejos que los sonidos de tono alto). Si se encuentra cerca de un terremoto, usted experimentará todo el



Amplificación de Movimiento Sísmico en el Sur de California



Movimiento Relativo en Terremotos Futuros

En estas imágenes de la cuenca de Los Ángeles, la imagen de abajo muestra el espesor de cuencas sedimentarias, y la imagen de en medio muestra la suavidad de las rocas y sedimentos cerca de la superficie. La imagen de arriba es la amplificación total esperada en terremotos futuros a causa de estas características.

movimiento producido por el terremoto y se sentirá “sacudido”. Más lejos, las más altas frecuencias se habrán disipado y usted sentirá un movimiento en vaivén.

La cantidad de daños a una estructura no depende solamente de qué tan fuerte sea sacudida. En general, las estructuras más pequeñas como las casas quedan más dañadas por las frecuencias altas, así que usualmente las casas deberán de estar relativamente cerca al hipocentro para que sean severamente dañadas. Las estructuras más grandes como los rascacielos y los puentes son dañados más por frecuencias bajas y serán más notablemente afectados por los terremotos mayores, aun a distancias considerables. El movimiento disminuye más rápido con la distancia en el oeste de los Estados Unidos que en la corteza más vieja y rígida del este de los Estados Unidos.

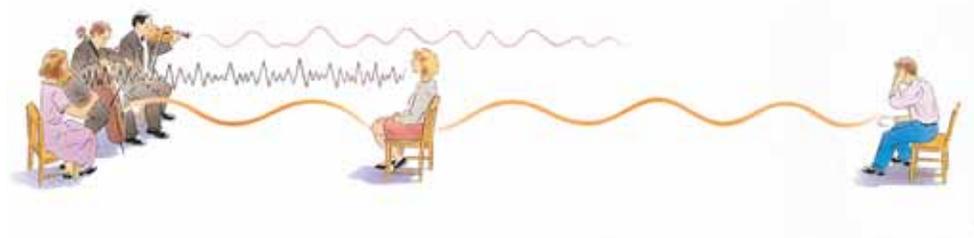
Condiciones locales de la tierra

Ciertos tipos de tierra amplifican grandemente el movimiento durante un terremoto. Pasando de roca a tierra, las ondas sísmicas reducen su velocidad pero se hacen más grandes. Así que, una tierra suelta y suave puede temblar más intensamente que la roca dura, estando a la misma distancia del mismo terremoto. Un ejemplo extremo de este tipo de amplificación fue en el distrito de la Marina de San Francisco durante el terremoto Loma Prieta en 1989. Ese terremoto ocurrió a 100 kilómetros (60 millas) de San Francisco, y casi toda el área de la Bahía escapó de daños serios. Sin embargo, algunos sitios en el área de la Bahía, en vertederos de basura o suelos blandos, experimentaron un movimiento significativo. Este movimiento amplificado fue uno de los motivos del desplome de la autopista elevada Nimitz. El movimiento del suelo en esos sitios fue más de 10 veces mayor que en sitios cercanos que están sobre roca.

Los mismos factores también se aplican a las áreas cubiertas por sedimento grueso — como la cuenca de Los Ángeles en el Sur de California donde los sedimentos pueden llegar a medir hasta 10 kilómetros (6 millas) de espesor. El movimiento de un terremoto en la región puede ser 5 ó más veces más grande en un sitio en la cuenca que el nivel de movimiento en las montañas cercanas.

Posdata

Varios otros factores pueden tener un efecto en el movimiento. Las ondas de un terremoto no viajan en forma pareja en todas las direcciones desde la superficie de ruptura; la orientación de la falla y la dirección de movimiento pueden cambiar las características de las ondas en diferentes direcciones. Esto se llama modelo de radiación. Cuando la ruptura de un terremoto se mueve a lo largo de la falla, ésta enfoca su energía en la dirección en la cual se está moviendo, así que una localidad que quede en esa dirección recibirá más movimiento que un sitio localizado a la misma distancia de la falla pero en dirección opuesta. Esto se llama directividad.



INFORMACIÓN DISPONIBLE DESPUÉS DE LOS TERREMOTOS

Experimentar un terremoto puede ser espantoso y confuso. Saber lo que acaba de suceder puede reducir nuestro miedo y ayudará a entender qué esperar enseguida. Esta página describe la información que estará disponible por parte de varias organizaciones después de un terremoto, y cómo usted también puede proveer información valiosa.

Mapas de terremotos recientes

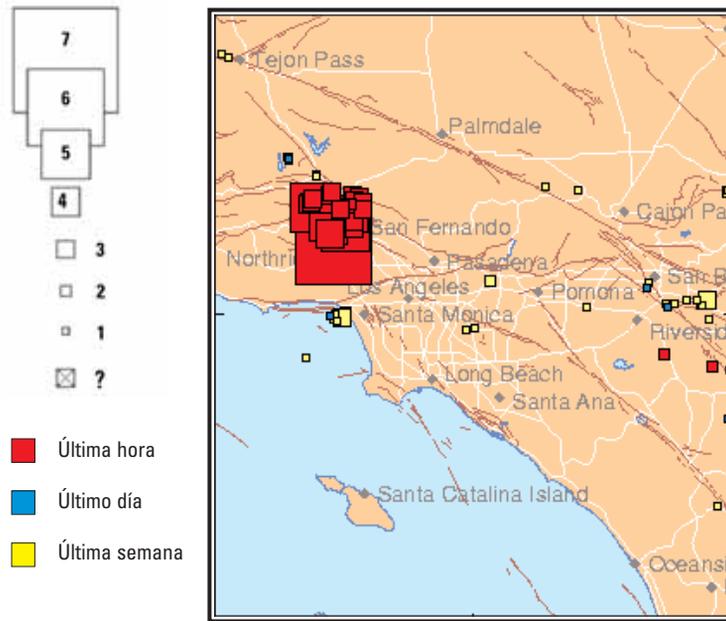
Las redes sísmicas modernas pueden calcular automáticamente la magnitud y el lugar de un terremoto en unos cuantos minutos. Las redes locales del Sistema Sísmico Nacional Avanzado (ANSS) tienen páginas en la Internet que contienen mapas generados automáticamente y listas de terremotos recientes en esa región.

Para información acerca de terremotos recientes en el Sur de California visite el Centro de Datos de Terremotos del Sur de California en www.data.sceec.org.

Debido a que las ondas de los terremotos grandes viajan por todo el mundo, ambas redes, cercanas y lejanas, calcularán la magnitud y el lugar de un terremoto. A veces, estas redes reportan diferentes magnitudes del mismo terremoto, por las diferencias en sismómetros y técnicas. Esto se ha hecho menos probable con el uso de la magnitud de momento (vea la página 27).

Elaborando mapas de la intensidad del movimiento

Los mapas mostrados en la siguiente página expresan el nivel de movimiento experimentado en términos de una variación de intensidades similares a la Escala de Intensidad Mercalli Modificada. Mientras que la magnitud describe la energía total liberada por el terremoto, la intensidad describe el nivel de movimiento producido por el terremoto en un determinado lugar. Un sólo terremoto tendrá un valor de magnitud pero también tendrá varios valores de intensidad, que usualmente disminuyen con la distancia al epicentro. El Mapa de Movimientos Fuertes (“ShakeMap”) usa instrumentos para medir este tipo de movimientos, mientras que el mapa ¿Sintió un Terremoto? (“Did You Feel It?”) usa información de la gente sobre qué tan fuerte fueron sacudidos, y observaciones de cuánto daño fue causado. Ambos sistemas indican en mapas el movimiento de acuerdo a niveles de intensidad que varían desde movimiento imperceptible a destrucción catastrófica. El nivel de intensidad es designado por números romanos.



Mapa de Terremotos Recientes
5:30 am de enero 17, 1994 (una hora después del terremoto Northridge)

- Última hora
- Último día
- Última semana

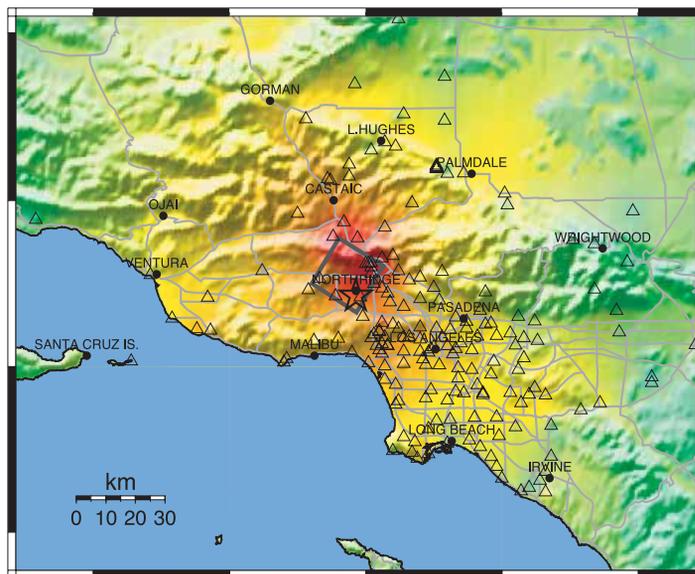
Mapa de Movimientos Fuertes ("ShakeMap")

Las redes sísmicas modernas, con instrumentos digitales y comunicaciones de alta velocidad, han permitido que los datos sísmicos sean usados en maneras nuevas y creativas. Un producto de estas nuevas redes es el Mapa de Movimientos Fuertes ("ShakeMap") que nos muestra la distribución de movimiento en una región. Esta información es crítica para la administración de emergencias. Los Mapas de Movimientos Fuertes ("ShakeMap") de terremotos que se sienten son generados automáticamente y distribuidos por la Internet (visite www.cisn.org/shakemap para ver mapas de terremotos del Sur de California). Esta información puede salvar vidas y apresurar los esfuerzos de recuperación.

El Mapa de Movimientos Fuertes ("ShakeMap") fue desarrollado para el Sur de California como parte del proyecto TriNet, un esfuerzo conjunto del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), el Instituto de Tecnología de California (Caltech) y el Servicio Geológico de California (CGS).

Mapa de Movimientos Fuertes (ShakeMap)

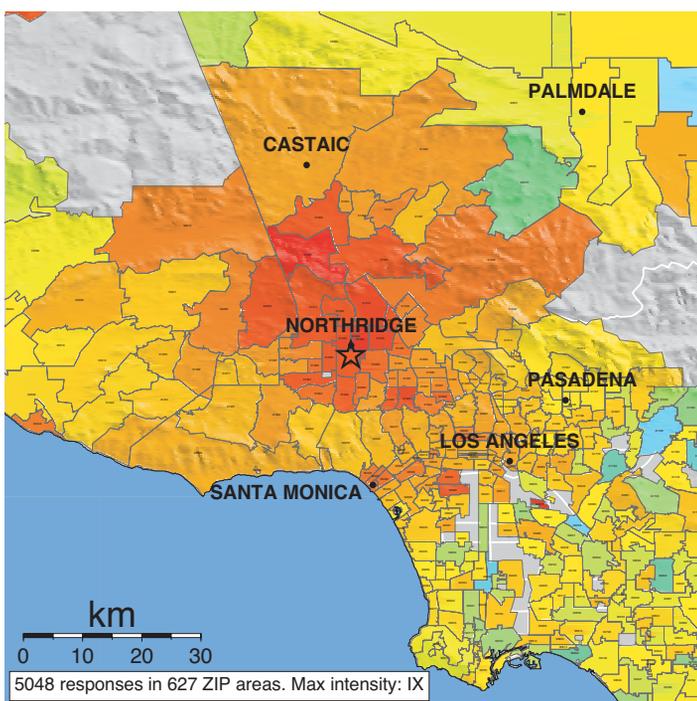
Terremoto Northridge, 1994



MOVIMIENTO PERCIBIDO	Imperceptible	Muy Leve	Leve	Moderado	Fuerte	Muy Fuerte	Severo	Violento	Extremo
DAÑO POTENCIAL	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Muy Ligero	Leve	Moderado	Moderado/Fuerte	Fuerte	Muy Fuerte
ACELERACIÓN MÁXIMA (%g)	<.17	.17-1.4	1.4-3.9	3.9-9.2	9.2-18	18-34	34-65	65-124	>124
VELOCIDAD MÁXIMA (cm/s)	<0.1	0.1-1.1	1.1-3.4	3.4-8.1	8.1-16	16-31	31-60	60-116	>116
INTENSIDAD REGISTRADA	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

¿Sintió un Terremoto? ("Did You Feel It?")

Terremoto Northridge, 1994



INTENSIDAD	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+
MOVIMIENTO	Imperceptible	Muy Leve	Leve	Moderado	Fuerte	Muy Fuerte	Severo	Violento	Extremo
DAÑO	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Muy Ligero	Leve	Moderado	Moderado/Fuerte	Fuerte	Muy Fuerte

¿Sintió un Terremoto? ("Did You Feel It?") mapas hechos por la comunidad de movimiento por sísmo

No hace mucho, lo primero que mucha gente hacía después de un terremoto era encender el radio para obtener información. Ahora, mucha gente obtiene esta información por la Internet y está compartiendo sus experiencias en la Red. ¿Sintió un Terremoto? ("Did You Feel It?") es una página en la Red desarrollada por el USGS (y redes sísmicas regionales) que permiten que la gente comparta información sobre los efectos de un terremoto. Los visitantes a la página registran su código postal y contestan una lista de preguntas como "¿Lo despertó el temblor?" y "¿Se cayeron algunos objetos de sus estantes?" Estas respuestas son convertidas al equivalente en intensidad para cada código postal y en unos minutos se crea un mapa en la Internet que es comparable a los Mapas de Movimientos Fuertes ("ShakeMap") producidos por los datos sísmicos. El mapa se modifica frecuentemente, según la rapidez en que miles de gente manden sus informe. Dichos "Mapas en la Internet de Intensidad Sísmica hechos por la Comunidad" ("Community Internet Intensity Maps") contribuyen grandemente para evaluar rápidamente la dimensión de una emergencia causada por un terremoto, especialmente en áreas que carecen de instrumentos sísmicos. Para informar sobre su experiencia durante un terremoto, visite earthquake.usgs.gov/eqcenter/dyfi.php.

LA FUENTE DE RECURSOS

Respuestas a muchas de sus preguntas, recursos adicionales para las secciones de abajo, y las ediciones del Sur de California y de la Región de la Bahía de San Francisco las puede encontrar en:

www.earthquakecountry.info

¿Por qué me debo preocupar?



¿Por qué me debo preocupar? (página 4)

Terremotos Históricos en el Sur de California, mapa interactivo:

www.data.scec.org/clickmap.html

Terremotos Recientes en el Sur de California:

www.data.scec.org/recenteqs.html

Mapa interactivo de fallas en el Sur de California: www.data.scec.org/faults/faultmap.html

Servicio Geológico de California - Mapas de Peligro de Movimiento Sísmico:

www.consrv.ca.gov/CGS/rghm/psha/pga.htm

Mapas de Deslizamientos y Licuefacción para el Sur de California: gmw.consrv.ca.gov/shmp

¿Qué debo hacer?



¿Qué debo hacer? (página 12)

Cruz Roja Americana: www.redcross.org

Autoridad de Terremotos de California: www.earthquakeauthority.com

Comisión de Seguridad Sísmica de California: www.seismic.ca.gov/hog.htm

Programa de Supervivencia de Emergencia (ESP): www.espfocus.org

Oficina de California para Servicios de Emergencia: www.oes.ca.gov

Agencia Federal para el Manejo de Emergencias: www.fema.gov

“Paso 1” en más detalle: quakeinfo.org

¿Qué debo saber?



¿Qué debo saber? (página 24)

Programa de Peligros de Terremotos del Servicio Geológico de los Estados Unidos:

earthquake.usgs.gov

Servicio Geológico de California: www.consrv.ca.gov/cgs

Centro de Terremotos del Sur de California: www.scec.org

Centro de Datos de Terremotos del Sur de California: www.data.scec.org

Terremotos Recientes en el Sur de California: www.data.scec.org/recenteqs.html

Mapa de Movimientos Fuertes ("ShakeMap") del Sur de California: www.cisn.org/shakemap

¿Sintió un Terremoto? ("Did You Feel It?")- ¡repórtalo!: earthquake.usgs.gov/eqcenter/dyfi.php

Fondos adicionales proveídos por:



FEMA