

Sismicidad en la Zona de San Vicente diciembre 2007 - enero 2008

(comparación con enjambres sísmicos de años anteriores)

Resumen

El día 25 de diciembre de 2007 inició una serie de sismos en la zona comprendida entre San Vicente, Apastepeque y San Esteban Catarina, registrando un total de 280 eventos hasta el 20 de enero de 2008. Durante este periodo se reportaron tres sismos sentidos, con intensidades comprendidas entre II y III en la escala de Mercalli Modificada, en la ciudad de San Vicente. El sismo de mayor tamaño fue registrado el día 8 de enero de 2008 con una magnitud de 3.1 (Md).

Este informe presenta el comportamiento que mostró esta actividad, así como una reseña histórica de los eventos sísmicos relevantes que han afectado esta zona.

Evolución de la Sismicidad

El día 22 de diciembre de 2007 se registró un evento sísmico aislado a las 00:30 (hora local), de magnitud 2.0 grados en la escala de Richter, y el cual no fue percibido por la población.

La actividad sísmica tipo enjambre inició el día 25 de diciembre de 2007 y se extendió hasta el 20 de enero de 2008, registrándose un total de 280 eventos. La figura 1 muestra la evolución temporal de la actividad.

El primer sismo percibido por la población fue registrado el día 8 de enero, y posteriormente se registraron sismos sentidos durante los días 10 y 14 de enero de 2008. Los parámetros de los sismos sentidos se presentan en la tabla 1.

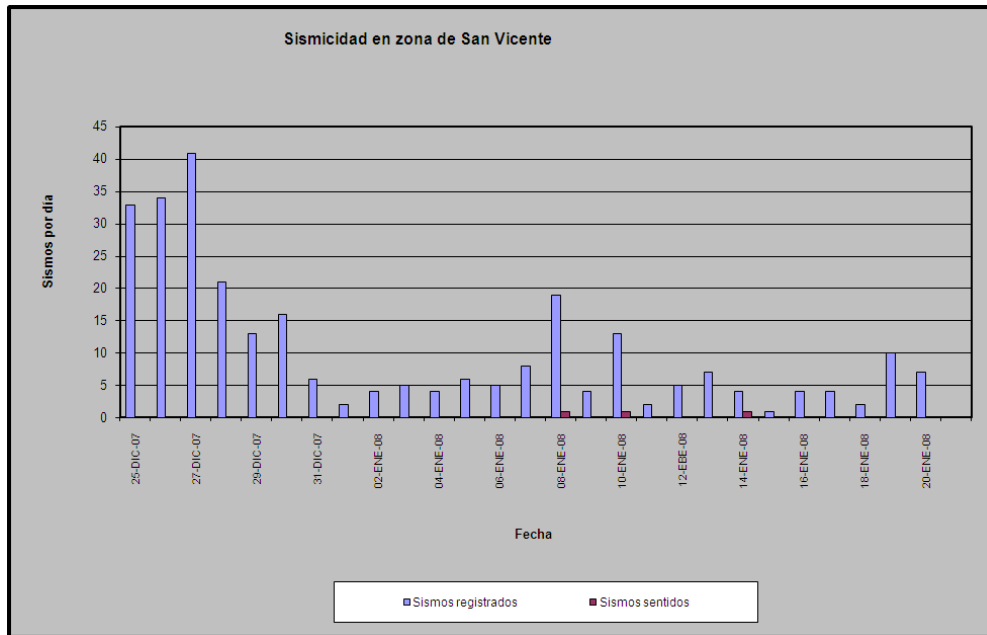


Figura 1: Sismos por día registrado en la zona de San Vicente entre el 25 de diciembre de 2007 y 20 de enero de 2008 (ver epicentros en figura 2), periodo en el cual sólo se reportaron 3 sismos sentidos por la población.

Tabla 1: Parámetros de sismos sentidos por la población de San Vicente.

Año	Mes	Día	Hora (Local)	Latitud (°Norte)	Longitud (° Oeste)	Prof. (km)	Mag. (Md)	Intensidad (MM)
2008	1	8	23:45	13.645	-88.776	13.2	3.1	III en San Vicente
2008	1	10	22:24	13.626	-88.782	8.9	3	III en San Vicente
2008	1	14	01:28	13.654	-88.766	6	2.6	II en San Vicente

Características de la sismicidad

El área epicentral fue ubicada al noreste del volcán de San Vicente, entre las ciudades de San Vicente, Apastepeque y San Esteban Catarina. La figura 2 muestra el área epicentral.

Del total de sismos registrados, sólo 51 fueron localizados, y los mismos mostraron magnitudes (M_d) entre 0.9 y 3.1 grados, y profundidades focales entre 6 y 18 kilómetros.

De acuerdo con el análisis de las señales sísmicas así como de su comportamiento temporal, la causa de la sismicidad se atribuye al movimiento de fallas geológicas locales en la zona, las cuales tienen una dirección predominante este-oeste y noroeste-sureste (ver figura 2).

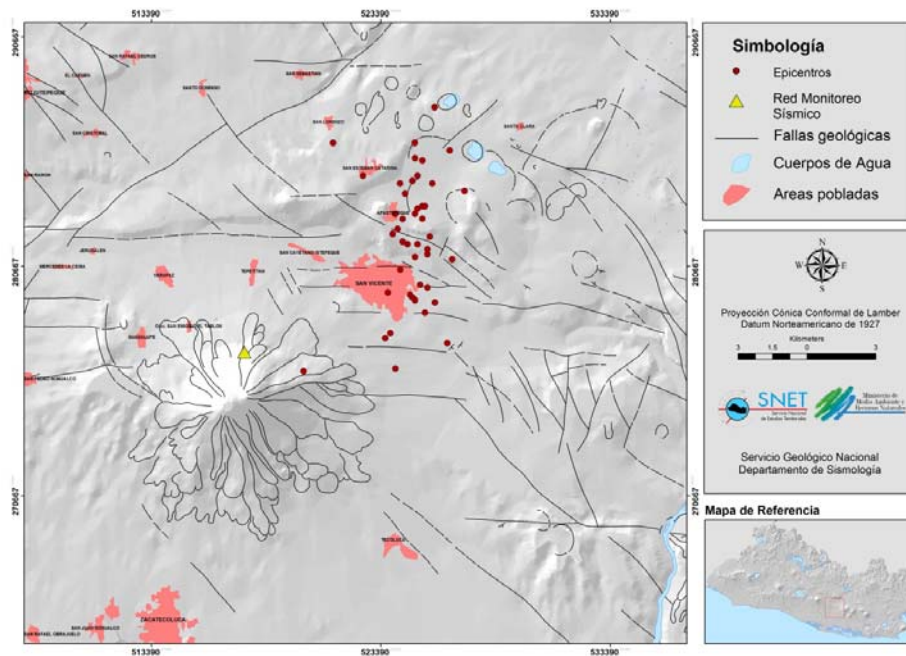


Figura 2: Epicentros de sismos localizados en la zona de San Vicente entre el 25 de diciembre de 2007 y el 20 de enero de 2008.

Enjambres sísmicos en años anteriores y sismos destructores

Históricamente, la zona de San Vicente y sus alrededores ha presentado enjambres sísmicos con características similares al descrito en este informe.

Entre los más recientes y relevantes están los registrados entre marzo-abril de 1999, y en febrero de 2001. Cabe mencionar que entre los años 1783 y 2001 han ocurrido al menos 7 sismos con magnitudes comprendidas entre 5.8 y 6.5, que han afectado significativamente esta zona, así como eventos de magnitudes pequeñas a moderadas (menores que 5.0) que también han causado daños significativos. La tabla 2 muestra en detalle, el comportamiento sísmico relevante de la zona desde 1783.

Tabla2: Parámetros de sismos que han causado daños en San Vicente y ciudades aledañas. Mi=magnitud macrosísmica (utilizando datos de intensidad), Ms=magnitud ondas superficial, Mb=magnitud ondas de cuerpo, Mw=magnitud momento.

Año	Me s	Dí a	Hora GMT (HH:MM)	Latitud (° Norte)	Longit ud (° Oeste)	Prof. (km)	Magnitudes	Intensidad (MM)	Descripción	Referencias
1783	11	29	--	--	--	--	5.9 ±0.4 (Mi)	VII (San Vicente)	Arruina gran parte de la entonces villa de San Vicente de Austria.	Harlow et al., 1993; Martínez, 1978.
1854	6	11	--	--	--	--	6.2 ±0.3 (Mi)	--	Destruye la torre del reloj en San Vicente, la Iglesia, el cabildo y la casa parroquial de Chinameca (Texacuangos).	Harlow et al., 1993; Martínez, 1978.
1860	6	21	23:00	--	--	--	6.1 ±0.3 (Mi)	--	Daños en Santa María Ostuma, Guadalupe, Tepetitán y Verapaz (Departamento de San Vicente).	Harlow et al., 1993; Martínez, 1978.

1872	12	30	5:50	--	--	--	5.8 ±0.4 (Mi)	--	Arruina muchas casas en San Vicente y ocasiona varias muertes.	Harlow et al., 1993; Martínez, 1978.
1899	3	25	--	--	--	--	6.1 ±0.3 (Mi)	--	Ruina de San Vicente, Apastepeque, e Iztepeque.	Harlow et al., 1993; Martínez, 1978.
1936	12	20	2:43	13.72	-88.93	--	6.1 (Ms)	--	Ruina total de la ciudad de San Vicente y la villa de San Esteban. Ruina parcial sufrieron Iztepeque, Tepetitán, Santo Domingo y Santa Clara. De 100 a 200 muertos, 300 lesionados, 1000 damnificados.	White and Harlow, 1993; Harlow et al., 1993; Martínez, 1978.
1975	7	17	17:52	--	--	--	4.5 (Mb)	VI	Daños moderados en Santa María Ostuma, Guadalupe, Paraíso de Osorio, Mercedes La Ceiba y Verapaz. Serie sísmica iniciada el 3 de julio, 109 sismos se reportaron hasta el 25 de julio.	Martínez, 1978
1999	3	1	21:51	13.64	-88.79	10.3	4.7 (Mb)	VI-VII (San Vicente)	Daños severos en San Vicente, Apastepeque y San Cayetano. Daños moderados en Tepetitán, Verapaz y Guadalupe. Se registraron 934 sismos hasta el 6 de abril, 71 reportados como sentidos en San Vicente.	Torres et al., 1999

2001	2	13	14:22	13.621	- 88.856	9.8	6.5 (MW)	VII-VIII (San Vicente)	Se Reportan 315 fallecidos, 82 edificios públicos dañados, 41302 viviendas destruidas, 5 hospitales dañados, 73 iglesias dañadas, 71 derrumbes (según datos del comité de emergencia Nacional (COEN).	Base sísmica de SNET; Benito et al., 2005.
------	---	----	-------	--------	-------------	-----	----------	------------------------	---	--

Desde la instalación de la Red Sísmica en 1984, se ha logrado registrar una considerable cantidad de microsismos originados en la zona de San Vicente.

Con el propósito de ilustrar este comportamiento, de la base de datos sísmica del Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET), se identificaron los epicentros ubicados entre el lago de Ilopango y el río Lempa, (ver figura 3). La forma de ruptura de las fallas locales se representa a través de los mecanismos focales de los eventos más relevantes, mostrando claramente un fallamiento de desgarre.

La sismicidad de esta zona se caracteriza por generar eventos de pequeña a moderada magnitud y con profundidades focales menores o iguales a 20 kilómetros.

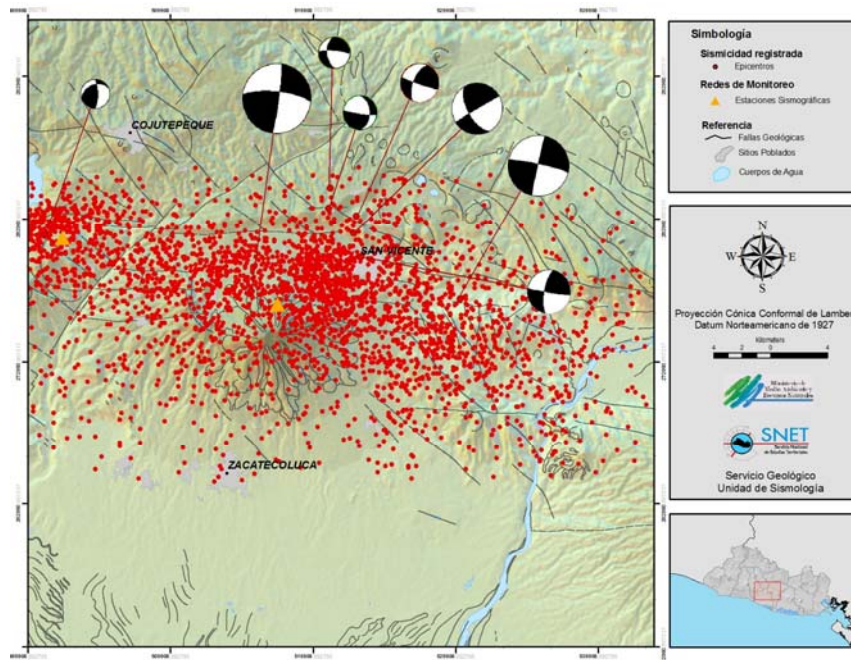


Figura 3: Epicentros de sismos ubicados en el lado este del lago de Ilopango y el río Lempa entre enero de 1984 y junio de 2008. Además, se presentan los mecanismos focales de algunos sismos (esferas).

El comportamiento temporal de la sismicidad se presenta en la figura 4, en donde se pueden apreciar incrementos significativos en marzo 1997, marzo-abril de 1999, enero-junio 2001 y diciembre 2007- enero 2008. La distribución de epicentros de estos casos particulares se muestra en la figura 5.

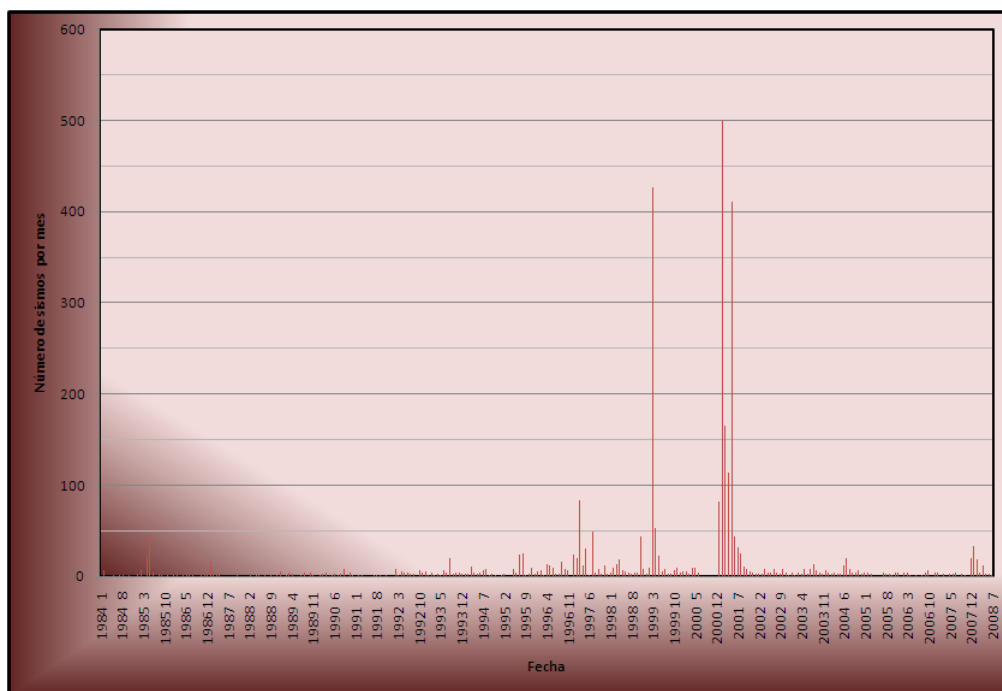


Figura 4: Sismos registrados por mes entre enero de 1984 y junio de 2008 con epicentros entre el lago de Ilopango y el río Lempa (véase ubicación de epicentro en las figuras 3 y 5).

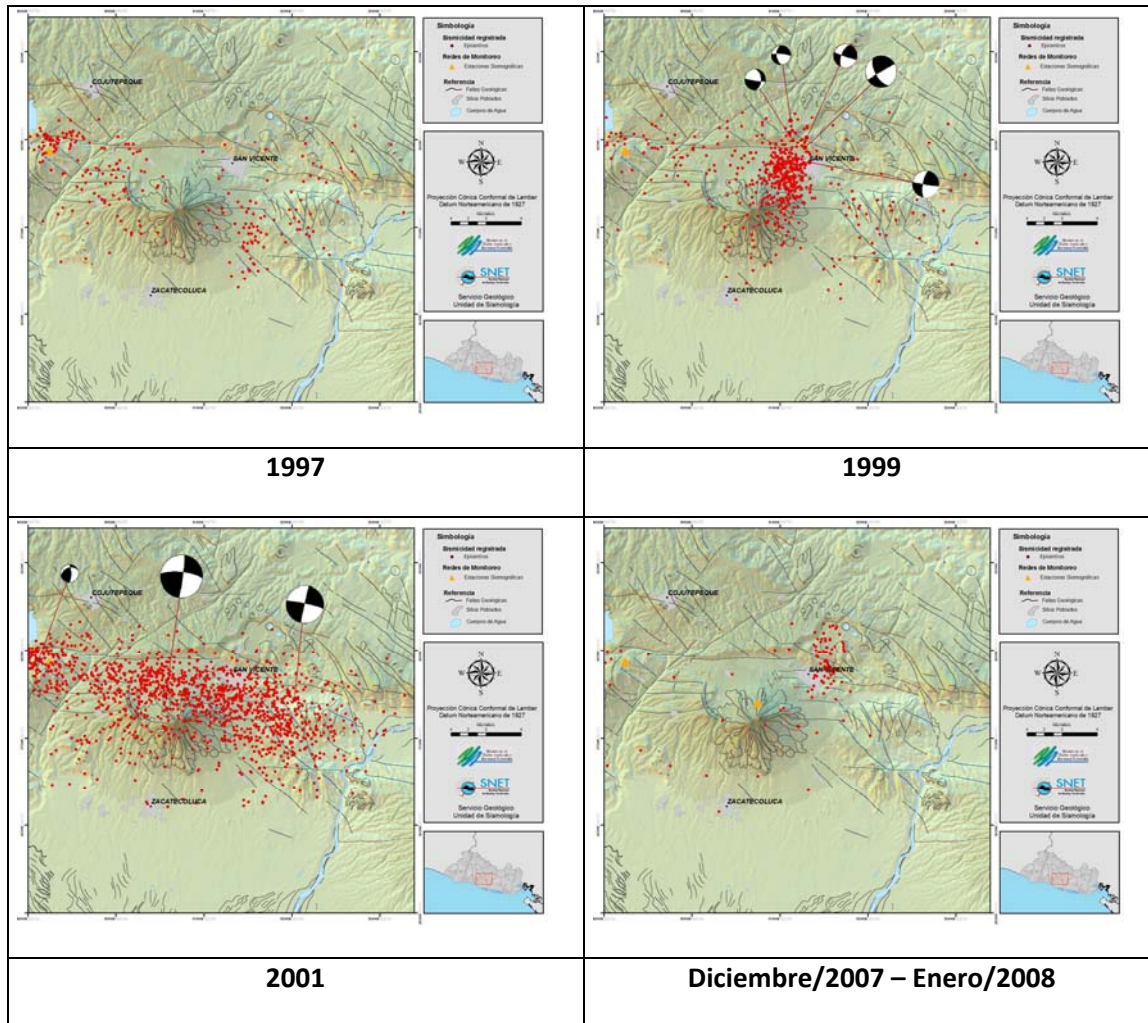


Figura 5: Epicentros de enjambres significativos ocurrido en la zona de San Vicente en los últimos años.

La figura 6 ilustra el comportamiento de las magnitudes de los eventos para el periodo comprendido entre 1999-2001, notándose que los sismos de mayor tamaño ocurrieron en el año 2001. Es importante indicar que antes de 1999 y después de 2001 no se registraron eventos con magnitudes superiores a 4.0.

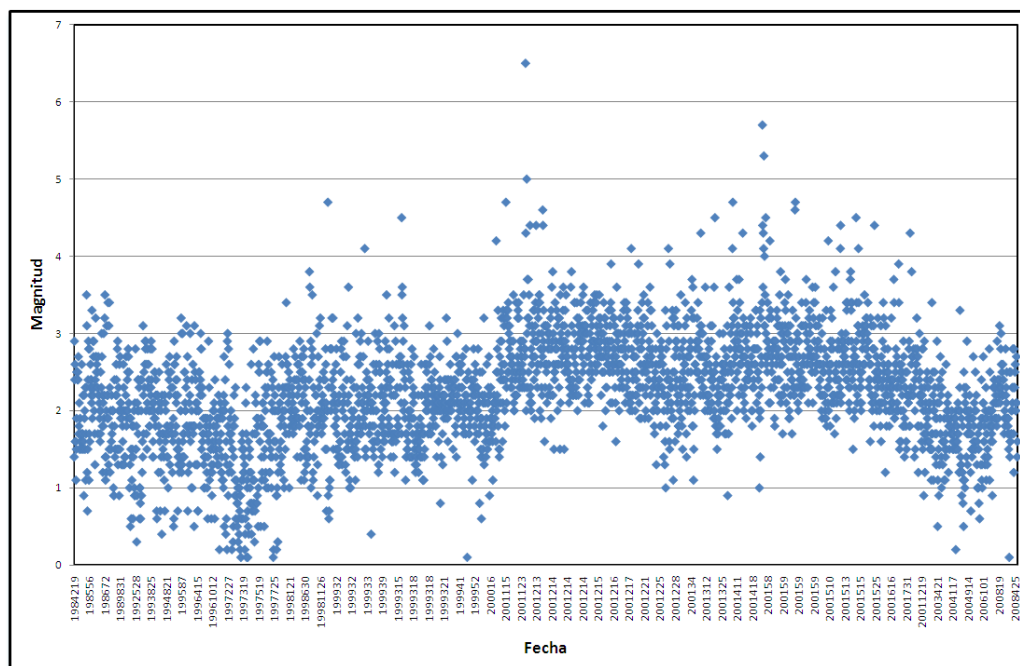


Figura 6: Magnitudes de los sismos registrados entre enero de 1984 y junio del 2008 en el área comprendida entre el lado oriental del lago de Ilopango y el río Lempa (véase ubicación de epicentros en figura 3).

Discusión final

De acuerdo con los registros históricos de la sismicidad que ocurre en el territorio salvadoreño, San Vicente y alrededores es una de las zonas con mayor recurrencia de eventos sísmicos y enjambres provenientes de fallas geológicas locales en el país.

Los estudios recientes de geología, paleosismicidad y GPS (actualmente en ejecución), congruentemente con los datos sísmicos registrados (análisis de epicentros y mecanismos focales), preliminarmente han puesto de manifiesto la existencia de una amplia zona de desgarre que se extiende desde el margen oriental del lago de Ilopango hacia el río Lempa, la cual acumula y libera energía de forma continua.

Referencias

Benito M. B., p. Hasbun, J. C. Cepeda, D. Hernández, C. Pullinger, G. Marroquín, y J. Martínez (2005). Caracterización del movimiento del suelo y sus efectos en la infraestructura durante los terremotos del 2001, El Salvador. ISBN 99923-868-00.

Datos preliminares de las campañas de GPS realizadas por el Servicio Nacional de Estudios Territoriales en colaboración con la Universidad de Wisconsin- Madison (2004-2009).

Harlow, D.H., R.A. White, M.J. Rymer and S. Alvarez G. (1993) The San Salvador earthquake of 10 october 1986 and its historical context. *Bull. Seism. Soc. Am*, 83, 1143-1154.

Martínez H., Maximiliano A. (1978). Cronología Sísmica y Eruptiva de la República de El Salvador a partir de 1520. Centro de Investigaciones Geotécnicas, Ministerio de Obras Públicas, San Salvador, El Salvador.

Torres, R. (1997). Sismicidad en la parte oriental del lago de Ilopango durante marzo de 1997. Centro de Investigaciones Geotécnicas, Ministerio de Obras Públicas.

Torres, R. E., C. D. Escobar, D. A. Hernández (1999). Informe de Actividad Sísmica en la zona de San Vicente, durante el periodo marzo-abril de 1999. Centro de Investigaciones Geotécnicas, Ministerio de Obras Públicas.

White, R. A. and D. H. Harlow (1993), Destructive upper crustal earthquake of Central America since 1900, *Bull. Seism. Soc. Am.*, Vol. 83, No. 4, pp. 1115-1142.