

Sismos en el Área Metropolitana de San Salvador el 10 de octubre del 2003. Comparación con la sismicidad del periodo 2001-2003.

Introducción.

En la madrugada del 10 de octubre de 2003, ocurrió una serie de 12 sismos al noroeste de la capital (falda del volcán San Salvador), de los cuales dos fueron sentidos por los pobladores.

Se hace notar que durante el periodo comprendido entre los años 2001 – 2003, han ocurrido 3 series sísmicas en diversos sitios de la ciudad de San Salvador. Los detalles de cada una de ellas se presentan en este informe.

Debido a que el 10 de octubre del presente se cumplieron 17 años de la ocurrencia del sismo del 10 de octubre de 1986, el cual causó pérdidas en vidas humanas y daños materiales en el Área Metropolitana de San Salvador también se resumen las características principales del sismo principal y su posterior secuencia de replicas.

Serie sísmica del 10 de octubre de 2003.

Una serie de 12 sismos ocurrieron el 10 de octubre de 2003 entre las 2:14 y 4:40 a.m. (hora local) en el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS). De esa serie, sólo dos sismos fueron percibidos por algunas personas que residen en las cercanías del área epicentral. En la figura 1 se muestra el registro sísmico obtenido en la estación El Picacho (PIC4) ubicada aproximadamente a uno 2 kilómetros de la zona de epicentros.

De los 12 sismos, sólo fue posible determinar los parámetros de localización a cuatro de ellos. En la figura 2 se muestra la ubicación del epicentro y en la tabla 1 los parámetros de cada sismo.

La máxima magnitud reportada fue 2.9 (Mc), utilizando para el cálculo, la duración total de la señal sísmica. Las profundidades focales oscilan entre 1.7 y 4.7 kilómetros. La intensidad de los sismos sentidos (02:14 y 02:46am) fue de II en la escala de Mercalli Modificada (MM). La aceleración máxima registrada en la estación de la Universidad de El Salvador (UES) ubicada a unos 6 kilómetros del área epicentral fue de 0.0058g, para el sismo de las 02:14am.

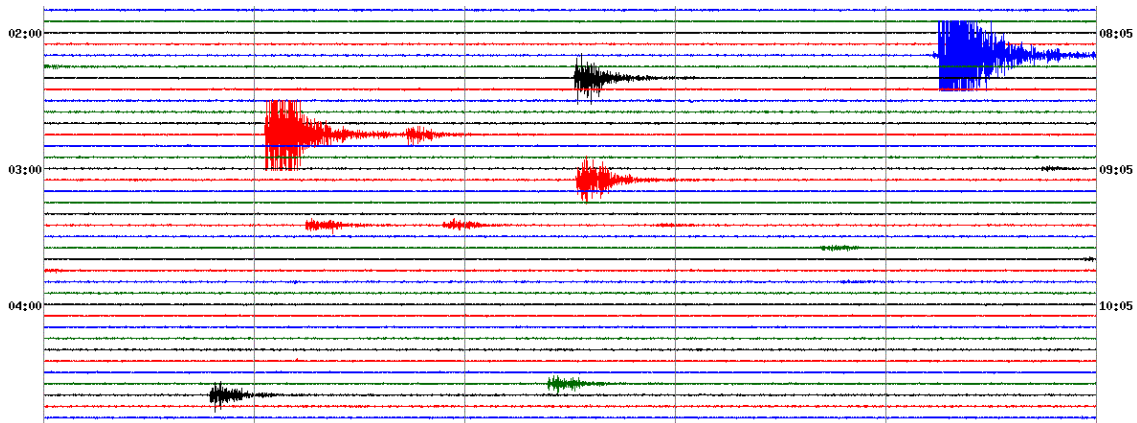


Figura 1: Registro Sísmico obtenido en la Estación el Picacho (PIC4), el 10 de octubre del 2003, la hora local aparece en la parte izquierda del registro.

Tabla 1: Parámetros de los sismos localizados.

Año	Mes	Día	Hora local (hh:mm:ss)	Latitud (grados)	Longitud (grados)	Prof. (km)	N° est.	RMS	Magnitud (Mc)	Magnitud (MI)
2003	10	10	02:14:13.5	13.709	-89.255	4.7	7	0.2	2.9	3.0
2003	10	10	02:22:29.6	13.732	-89.236	2.3	3	0.1	2.0	---
2003	10	10	02:46:01.7	13.721	-89.263	3.0	7	0.1	2.4	2.6
2003	10	10	03:07:30.4	13.722	-89.264	1.7	4	0.2	2.0	---

Sismos ocurridos durante el período enero-octubre del 2003.

Durante los meses de enero a octubre del año 2003, se han registrado 61 sismos en el Área Metropolitana de San Salvador y sus alrededores, incluyendo los ocurridos el 10 de octubre de 2003. En la figura 3 se muestra el número de sismos por día ocurridos en el período que se menciona. De este total, solamente 20 sismos han sido localizados, y 4 de ellos han sido percibidos por la población. La ubicación epicentral se muestra en la figura 2.

El sismo más relevante en este periodo, ocurrió el 19 de marzo, con una magnitud de 4.5 (MI) y una intensidad de IV-V (MM) en San Salvador. La aceleración máxima registrada por el acelerógrafo ubicado en las instalaciones del SNET a unos 3 km del epicentro fue de **0.02g**, lo que causó alarma en muchos capitalinos (<http://www.elsalvador.com/noticias/2003/03/20/nacional/nacio16.html>).

Nótese que los epicentros de los sismos ocurridos durante el 2003 presentan una tendencia predominante en la dirección noroeste. Aún cuando en la zona existe un sistema de fallas geológicas con esa dirección (véase figura 2) la sismicidad no corresponde a una falla específica que tenga una representación superficial y que este identificada en los mapas geológicos actuales. Las características de las señales registradas y distribución de epicentros sugieren que la sismicidad fue generada por la liberación de energía durante el reacomodo de fallas locales.

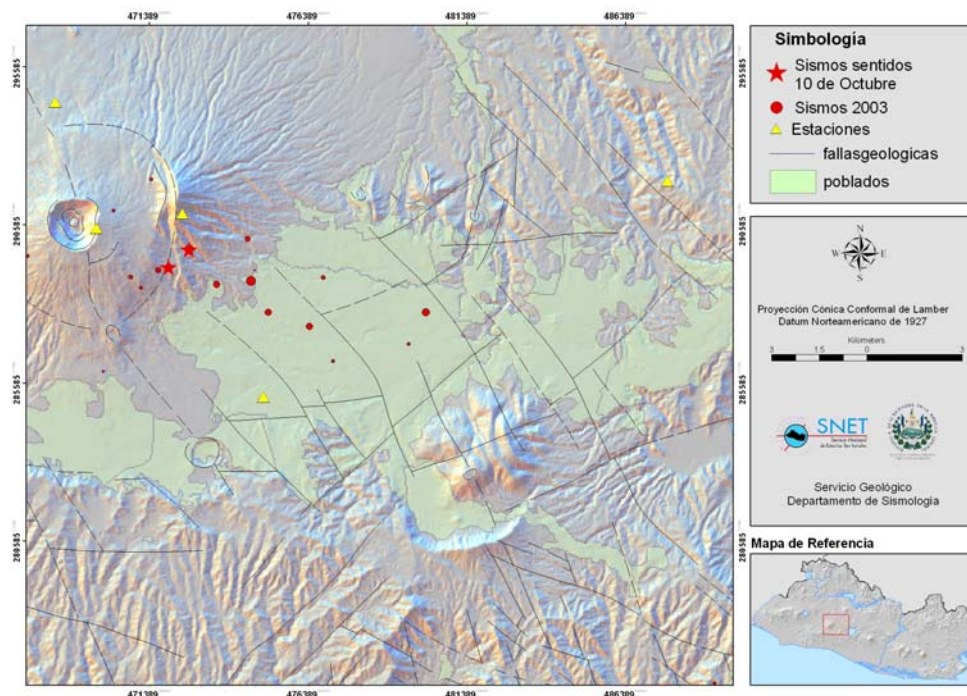


Figura 2. Fallas geológicas del Área Metropolitana de San Salvador y sismos localizados durante el 2003.

Sismos en el Área Metropolitana de San Salvador el 10 de octubre de 2003. Comparación con la sismicidad del periodo 2001-2003.

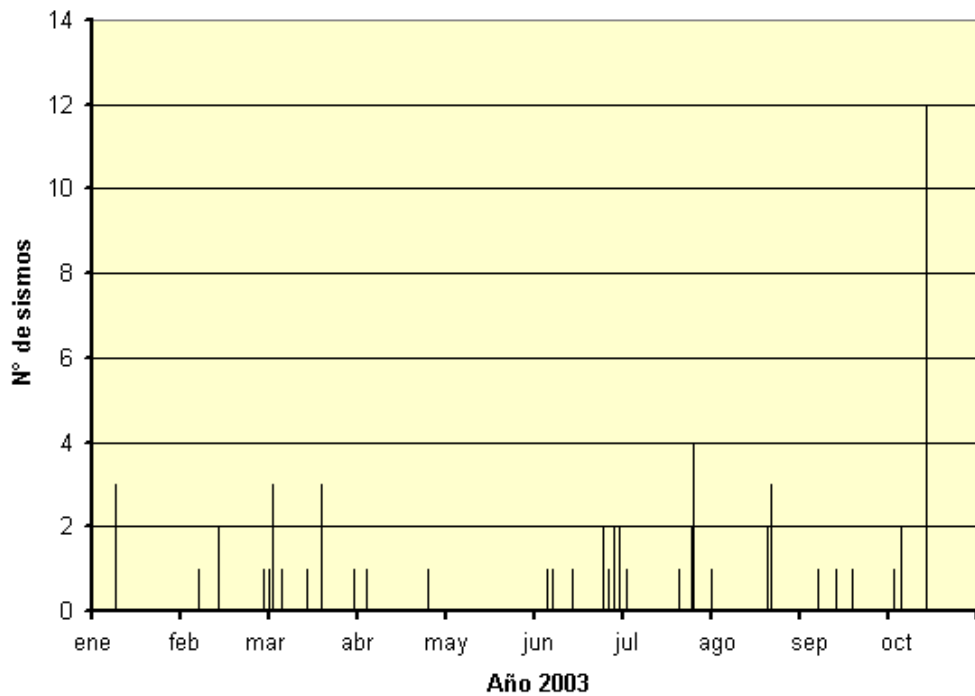


Figura 3: Número de sismos por día ocurridos en el AMSS y alrededores.

Sismos ocurridos en el AMSS a partir del 2001.

Durante los terremotos del 13 de enero y 13 de febrero de 2001, muchas de las fallas geológicas del graben central de El Salvador fueron activadas, y entre ellas las del Área Metropolitana de San Salvador. Se hace notar que durante el 2001 se registraron más de 2000 sismos en dicha zona.

La serie sísmica más significativa comenzó después del terremoto del 13 de febrero de 2001 (figura 4) y se intensificó el 17 de febrero a las 2:25 PM (hora local) con un sismo de magnitud 5.1 (Mw) e intensidad VI (MM) en San Salvador. La aceleración máxima detectada por la estación Observatorio (OBS) ubicada en las cercanías del Zoológico Nacional, a unos 10 km del epicentro fue de 0.196g.

Durante ese día, se registraron en la zona un total de 383 sismos, de los cuales 29 fueron reportados como sentidos. La actividad sísmica se extendió alrededor de 3 meses, registrándose en los primeros 10 días (a partir del 17 de febrero) un total de 1291 sismos.

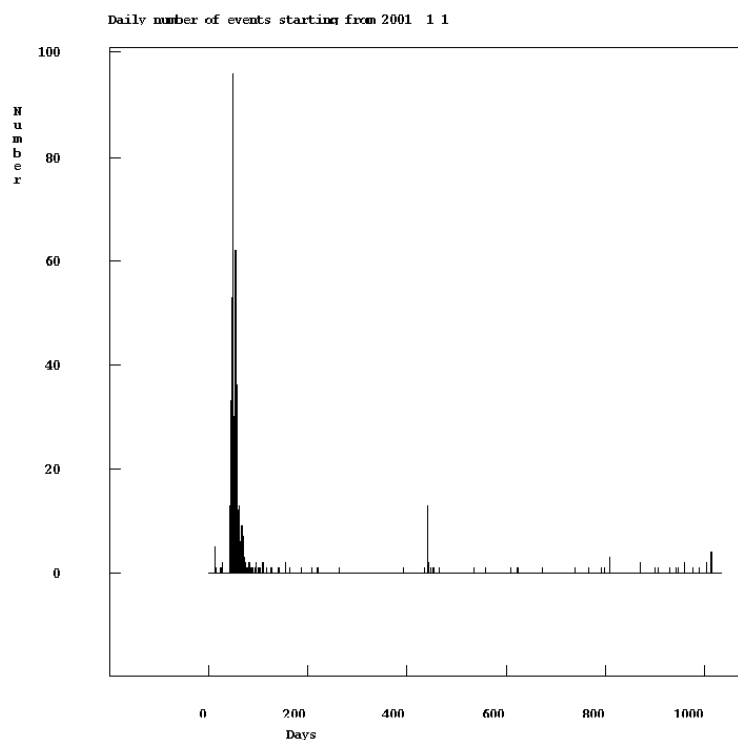


Figura 4: Sismos localizados por día, durante enero 2001 a octubre del 2003 en el AMSS y alrededores

En la figura 5 se muestran los epicentros de los sismos localizados en el Área Metropolitana de San Salvador, desde el 13 de enero del 2001 hasta el 10 de octubre del 2003. La mayor parte de los sismos ocurridos durante el 2001 se localizaron al Sur-suroeste de San Salvador.

Durante el 2002, lo más significativo fue una serie de 46 sismos ocurridos el día 18 de marzo en el área del Cerro San Jacinto. Uno de estos sismos con magnitud de 3.6 (Mc) fue sentido por la población con una intensidad III-IV (MM). El total de sismos registrados durante el 2002 fue de 92 sismos, de los cuales 24 fueron localizados (véase figura 5).

Sismos en el Área Metropolitana de San Salvador el 10 de octubre de 2003. Comparación con la sismicidad del periodo 2001-2003.

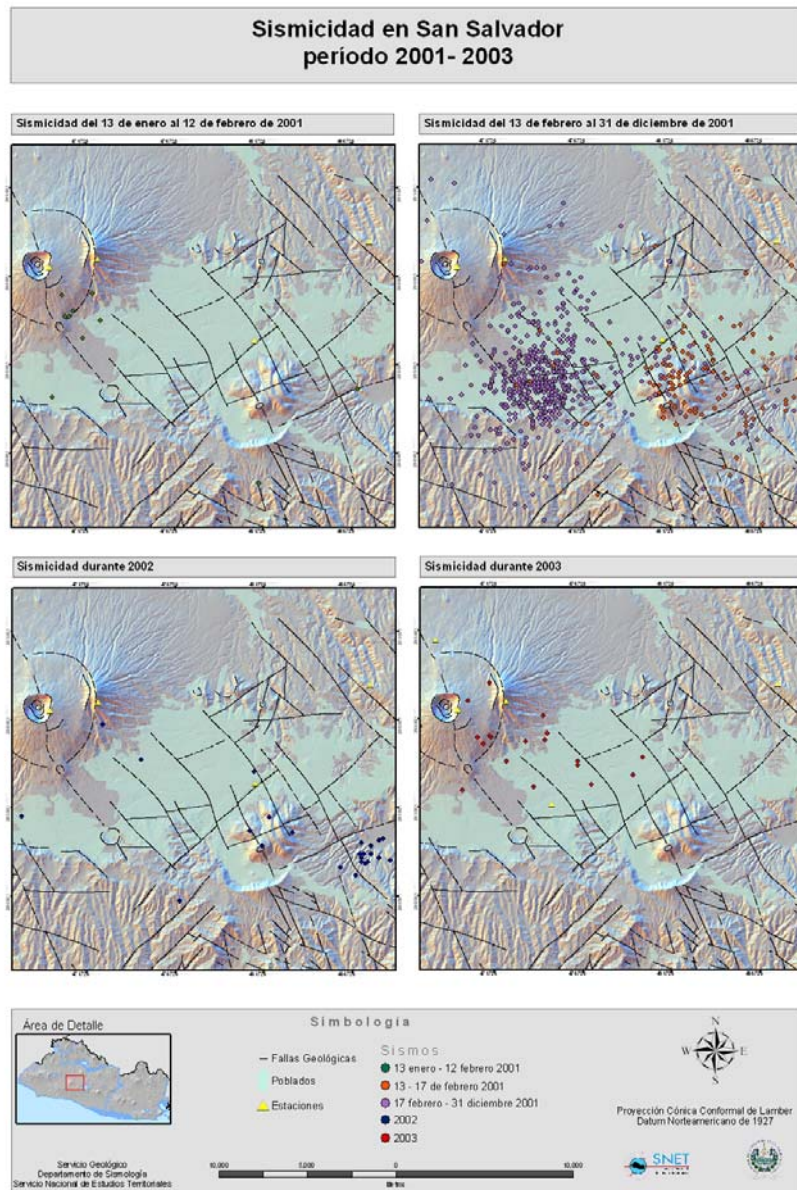


Figura 5: Fallas geológicas y sismos localizados durante el periodo enero 2001 – 10 de octubre del 2003.

Sismos en el Área Metropolitana de San Salvador el 10 de octubre de 2003. Comparación con la sismicidad del periodo 2001-2003.

Terremoto del 10 de Octubre de 1986.

El día 10 de octubre de 1986 a las 11:49 AM (hora local), un terremoto de moderada magnitud, causó cuantiosos daños a la ciudad capital. Sismo que en menos de 10 segundos, causó la parcial destrucción de algunos sectores y la total en otros, en un área aproximada de 35 km².

El sismo tuvo una magnitud de 5.4 (mb), una máxima aceleración horizontal de 0.72g, una intensidad máxima de IX (MM) y una profundidad de 8 kilómetros (Álvarez, S., 1987).

El origen del sismo fue tectónico, debido a la activación de una falla geológica del sistema tectónico con rumbo Noroeste- Sureste. Posterior al sismo principal, más de 10 mil réplicas fueron registradas por la red de estaciones sísmicas, los epicentros de algunas de ellas son mostrados en la figura 6.

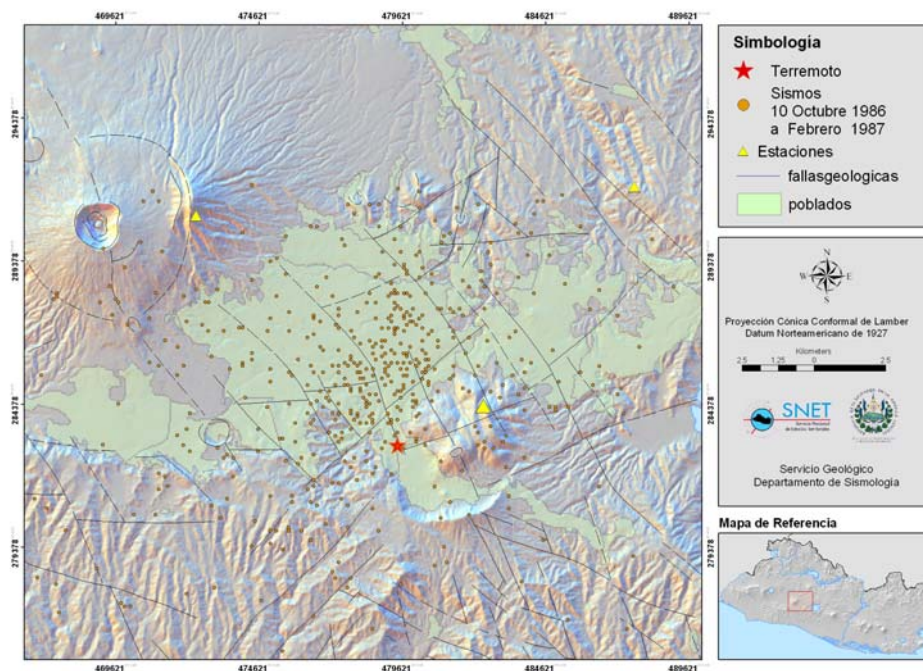


Figura 6: Terremoto del 10 de octubre de 1986 y sus réplicas

Discusión

La mayoría de las fallas geológicas del Área Metropolitana de San Salvador tienen una orientación predominante en la dirección Nor-Oeste (véase figura 5). Este tipo de fallas pueden ser el causante de la sismicidad aislada o en forma de series de sismos que ha afectado el AMSS. Después del sismo del 10 de octubre de 1986, el evento del 17 de febrero de 2001 ha sido el de mayor magnitud registrada hasta la fecha.

Las distintas series sísmicas ocurridas en el periodo 2001-2003 se han concentrado en diferentes puntos del AMSS (ver figura 5). El resumen de este tipo de actividad y la del terremoto del 10 de octubre de 1986 se presenta a continuación:

Tabla 2: Resumen de actividad sísmica relevante.

Inicio de sismicidad	Número de sismos	Magnitud máxima	Zona epicentral
10 de octubre 1986	Más de 1000	Mb= 5.4	Toda el Área Metropolitana
Después del 13/02/2001	Más de 2000	Mw = 5.1	Sur oeste de San Salvador
18 de marzo 2002	46	Mc = 3.6	Cerro San Jacinto
10 de octubre de 2003	12	Mc = 2.9	Nor oeste de San Salvador

Al hacer una revisión de la sismicidad del terremoto de 1986 y la posterior actividad generada por los terremotos del 2001 se observa que la ubicación de epicentros no concuerda con fallas específicas que tengan representación en los mapas geológicos existentes. Sin embargo, se identifican tendencias lineales que pueden representar los sistemas de fallas que predominan en el AMSS, principalmente el sistema de fallas Nor- oeste y Nor-este. Esto es de suma importancia para la planificación del uso del suelo, ya que los mapas de fallas no identifican las zonas probables de futuros sismos, si no que una representación de rasgos superficiales de fallas antiguas y no necesariamente activas.

Referencias

Álvarez G., Salvador (1987). Informe Técnico del Terremoto de San Salvador del 10 de Octubre de 1986. Centro de Investigaciones Geotécnicas, Ministerio de Obras Públicas, El Salvador.