
Informe de la Actividad Sísmica en El Salvador

Agosto 2010

1. Introducción

Este informe presenta los datos de la actividad sísmica registrada, localizada y percibida durante agosto 2010. Se incluye, además, información relacionada con los sismos registrados por la Red Acelerográfica Nacional.

2. Registro sismográfico

Durante agosto 2010 la Red Sísmica Nacional registró un total de 452 sismos, de éstos, 285 fueron localizados porque cumplieron el requisito de haber sido registrados en por lo menos tres estaciones sísmicas. De los 452 sismos registrados, 181 se identificaron como regionales (cuyo epicentro se ubicó fuera del territorio nacional y su origen lo determinó la interacción de las placas tectónicas Coco y Caribe) y 271 como locales, (con epicentro al interior del territorio nacional y generados por la activación de fallas geológicas locales). El detalle de sismos locales y regionales registrados por día se detalla en la Figura 1.

De los 181 sismos regionales registrados, 178 (98%) fueron localizados y de los 271 sismos locales registrados 107 (39%) fueron localizados. La diferencia considerable entre los sismos locales registrados y localizados, se debe principalmente a que por su pequeña magnitud, la mayoría no alcanza a ser registrados por más de dos estaciones.

De los 285 sismos localizados 250 (88%) tuvieron como epicentro el área delimitada por las coordenadas 12°- 15° en latitud y -91°- -87° en longitud, tal como se muestra en la Figura 2, el resto estuvo ubicado fuera de esa área y su influencia no es significativa para el territorio salvadoreño.

Los incrementos en la actividad sísmica local, para los días 14, 16, 20, 21 y 24 de agosto (Figura 1), corresponden a actividad microsísmica ocurrida exclusivamente en dos zonas. Para el día 14 de agosto, la microsismicidad estuvo concentrada en el área comprendida

entre Berlín y Santiago de María. En el resto de días la microsismicidad tuvo como área epicentral el volcán de San Miguel. Es de hacer notar que las dos terceras partes (66%) del total de sismos locales registrados durante agosto 2010 tuvo como área epicentral el volcán de San Miguel.

Del total de sismos registrados en el volcán de San Miguel, a 83 fue posible determinarles sus principales parámetros y, de la información obtenida, lo considerado más relevante es que la magnitud estuvo comprendida entre 1.0 y 2.4, lo cual podría explicar, de alguna manera, el hecho que ninguno de los sismos registrados haya sido reportado sentido por pobladores del área.

De los 18 microsismos del 14 de agosto, identificados como de la zona de Berlín y Santiago de María, ninguno fue registrado en por lo menos tres estaciones sísmicas. Por lo tanto no fue posible determinar su localización.

Las magnitudes de los sismos localizados durante agosto de 2010 oscilan en el rango de 1.0 a 7.2 en la escala de Richter. En la Tabla 1 se presenta la distribución de los sismos por rango de magnitud, nótese que sólo se registraron tres sismos de magnitud mayor o igual a 5.0, de ellos, dos fueron localizados fuera de los límites del mapa de la Figura 2 y su registro es nada más una prueba de la capacidad del instrumental sísmico que posee el país. El sismo de magnitud 7.2 estuvo localizado en Ecuador.

De la distribución de los sismos por rango de magnitud mostrados en la Tabla 1 se concluye que alrededor del 99% de los sismos localizados tuvieron magnitudes menores que 5.0. Lo que podría considerarse como indicador de una relativamente baja liberación de energía durante el mes de agosto de 2010. Con respecto a las profundidades focales, alrededor del 80% fueron menores de 60 kilómetros. Las profundidades de todos los sismos se muestran en la Figura 3.

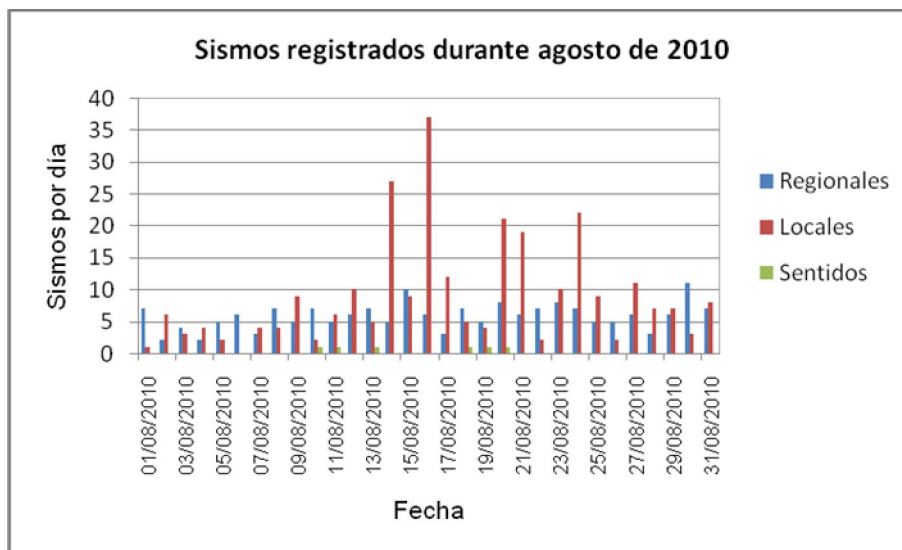


Figura 1. Distribución temporal de los sismos registrados en El Salvador en agosto de 2010

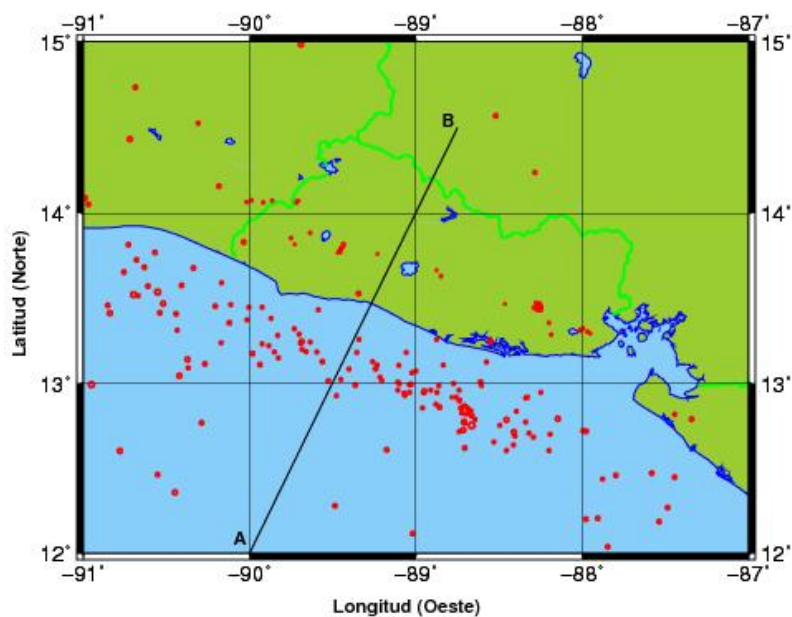


Figura 2. Epicentro de sismos registrados en agosto 2010.

Véase perfil en la dirección A-B en Figura 3.

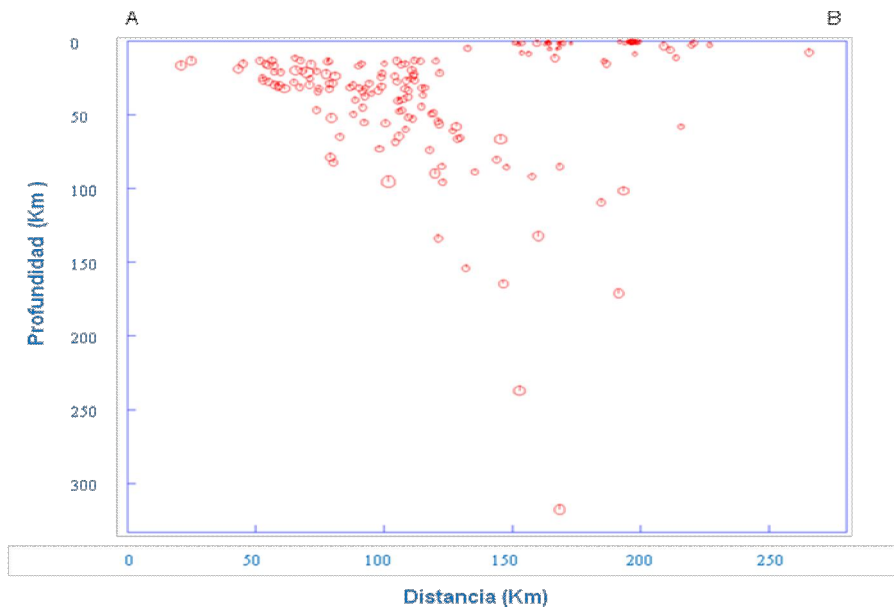


Figura 3. Corte vertical de los sismos de agosto 2010. Véase orientación del perfil A-B en Figura 2.

Tabla 1. Distribución de sismos por rango de magnitud durante agosto de 2010.

Magnitud	Sismos	Acumulados
1.0 - 1.4	26	26
1.5 - 1.9	63	89
2.0 - 2.4	20	109
2.5 - 2.9	74	183
3.0 - 3.4	48	231
3.5 - 3.9	28	259
4.0 - 4.4	16	275
4.5 - 4.9	7	282
5.0 - 5.4	2	284
5.5 - 5.9	0	284
6.0 - 6.4	0	284
6.5 - 6.9	0	284
7.0 - 7.4	1	285

3. Sismos sentidos

Del total de sismos registrados durante agosto, seis fueron reportados como sentidos en territorio salvadoreño. De éstos, cuatro fueron originados por el proceso de subducción entre las placas Cocos y Caribe y dos por la activación de fallas geológicas locales (véase ubicación de epicentros en Figura 4). La máxima intensidad alcanzada por los sismos sentidos fue de IV en la escala de Mercalli Modificada (MM) y fue el ocurrido el 18 de agosto a las 9:12 a.m., hora local. Los parámetros principales de los seis sismos sentidos se detallan en la Tabla 2.

Para los sismos con epicentro dentro del territorio, ocurridos el 12 de agosto en San Pablo Tacachico, La Libertad y el 20 de agosto en La Unión, se realizaron encuestas por teléfono para conocer los lugares en donde se había percibido el movimiento de tierra y se trazó aproximadamente una curva de isointensidad (ver Figura 5).

Tabla 2. Parámetros principales de los sismos sentidos en El Salvador durante agosto 2010. Para obtener el tiempo local del sismo restar seis a la hora GMT. A Max corresponde a la aceleración máxima registrada en el sitio de ubicación de la estación acelerográfica.

No	Fecha	Hora GMT	Lat. (N) Grados	Long.(O) Grados	Prof. Km	Mag.	Intensidad MM	A Max cm/seg ²	Estación
1	10/08/2010	17:38	13.402	-90.348	19.5	3.9	II Ahuachapán		
2	12/08/2010	00:45	14.000	-89.301	15.0	2.9	II S. P. Tacachico		
3	13/08/2010	09:31	13.614	-90.610	20.7	4.5	II Ahuachapán		
4	18/08/2010	15:12	13.931	-90.584	95.3	5.0	IV San Salvador	9.9	SONS
5	19/08/2010	22:13	13.913	-91.223	16.8	5.4	III San Salvador	5.7	SONS
6	20/08/2010	17:29	13.348	-87.910	3.0	3.1	III La Unión	8.7	LUNA

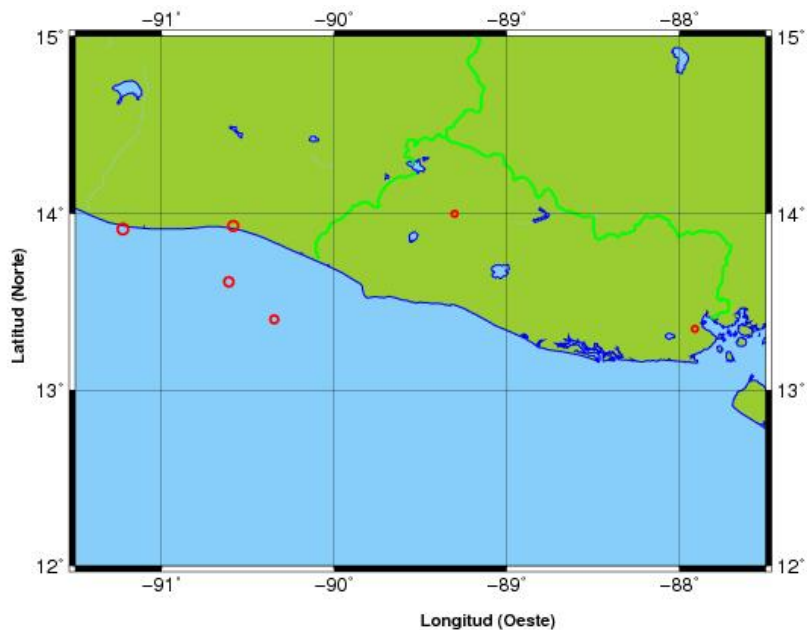


Figura 4. Ubicación epicentral de los seis sismos sentidos durante agosto 2010

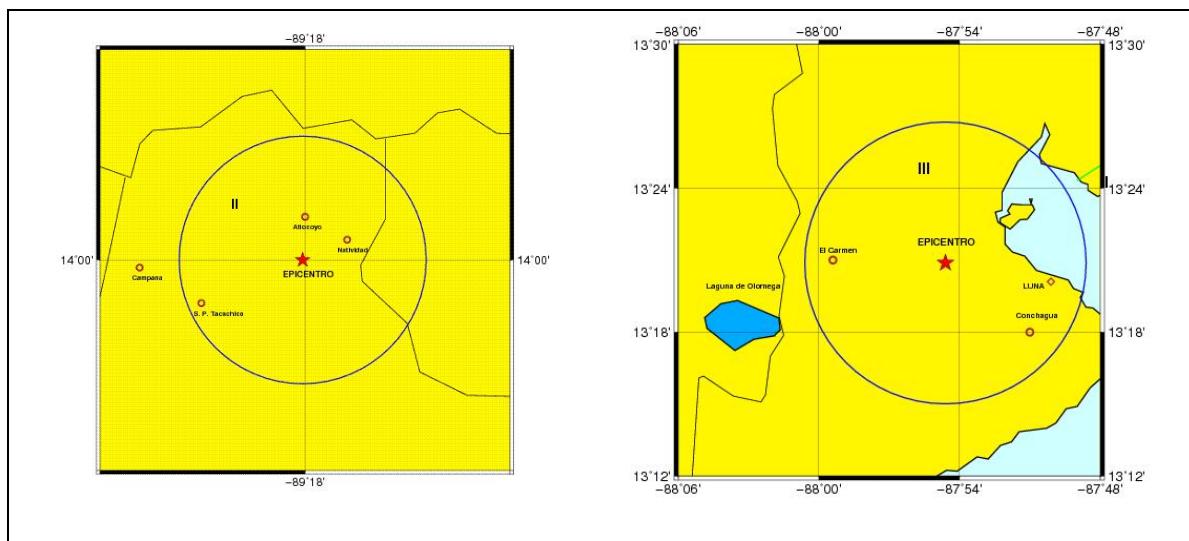


Figura 5. Sismos sentidos con epicentro dentro del territorio (estrella-rojas). Los círculos con centro en el epicentro muestran áreas de igual intensidad. Los lugares donde se realizó la encuesta se muestran con círculos rosados. La figura de la izquierda representa el sismo del 12 de agosto y el de la derecha el del 20 de agosto.

4. Registro acelerográfico

De los seis sismos sentidos durante agosto de 2010, tres fueron registrados por la Red Acelerográfica Nacional. La aceleración máxima registrada fue de 9.9 cm/seg² en la estación instalada en Ágape, Sonsonate y fue generada por el sismo del 18 de agosto a las 9:12 a.m. hora local. El sismo del 20 de agosto a las 11:29 a.m., hora local, que alcanzó una aceleración de 8.7 cm/seg² en las instalaciones de la Fuerza Naval de La Unión, además de haber sido de utilidad para determinar con mayor precisión el epicentro del sismo, fue fundamental para determinar la intensidad de III en la escala de Mercalli Modificada. Los parámetros principales de los sismos que registraron la red acelerográfica se presentan en la Tabla 2 y los valores de aceleración en la Tabla 3.

Se hace notar que la mayoría de acelerógrafos están configurados para que generen registro cuando la aceleración del terreno, es igual o mayor a 1 cm/seg².

Tabla 3. Valores de aceleración máxima del terreno registrados durante agosto 2010.

Fecha	Hora GMT	Estación	Código	Aceleración máxima del terreno (cm/seg ²)		
				E-W	N-S	Z
18-Ago	15:12	Puerto de Acajutla	ACAJ	3.6	3.6	1.7
18-Ago	15:12	Ágape, Sonsonate	SONS	9.9	7.8	4.7
18-Ago	15:12	Ministerio de Medio Ambiente	SNET	2.2	2.0	1.3
19-Ago	22:13	Ministerio de Medio Ambiente	SNET	2.1	2.4	1.1
19-Ago	22:13	Ágape, Sonsonate	SONS	5.7	3.8	2.2
19-Ago	22:13	Aeropuerto de El Salvador	AIES	1.6	2.0	0.5
19-Ago	22:13	Universidad Don Bosco	UDBS	1.6	2.7	1.0
20-Ago	17:29	Fuerza Naval La Unión	LUNA	8.3	8.7	3.5

5. Energía liberada

Se calculó la energía liberada por los 250 sismos que fueron localizados dentro de las coordenadas 12° - 15° en latitud y -91° - -87° en longitud (Figura 2) utilizando la relación de Gutenberg-Richter $\log E = 11.8 + 1.5(M)$, donde E es la cantidad de energía, expresada en ergios y M la magnitud, se determinó que durante agosto la cantidad de energía liberada fue de 3.3×10^{19} ergios, cantidad equivalente a la liberada por un sismo magnitud 5.1. Es decir, hubiera bastado la ocurrencia de un sismo magnitud 5.1 para liberar toda la energía liberada por los 250 sismos antes mencionados.

Con relación al mes anterior (julio) la cantidad de energía liberada fue 2.3 veces menor, sin embargo, como puede observarse en la Figura 6, donde se presenta la energía sísmica liberada por mes durante el año 2010, la diferencia no es muy significativa. Hasta el momento la mayor energía liberada ha sido en el mes de enero, donde ocurrió un sismo magnitud 6.0.

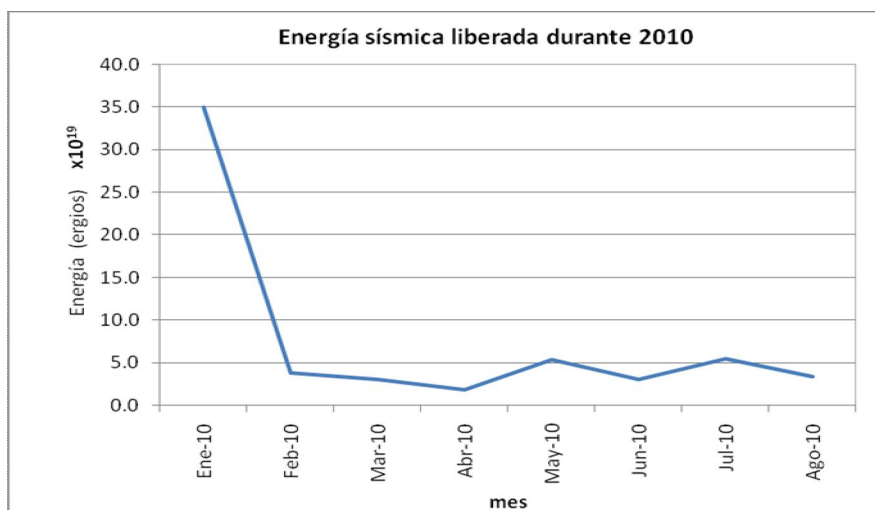


Figura 6. Energía liberada por los sismos con epicentro en el área delimitada por las coordenadas 12° - 15° latitud y -91° - -87° longitud, para el periodo enero - agosto 2010.

6. Comentarios finales

Con base en la cantidad y tipo de sismos ocurridos durante agosto 2010 y a las actividades sísmicas relevantes, se emiten los comentarios siguientes:

1. La cantidad de sismos registrados durante agosto de 2010 fue 15% menor que la registrada durante julio, no obstante el número de sismos localizados fue muy similar. La razón principal de la diferencia entre la cantidad de sismos registrados se le atribuye a la ocurrencia de microsismos en el volcán de San Miguel.
2. El número de sismos sentidos durante agosto disminuyó en 5 con relación a julio.
3. La máxima intensidad (Mercalli Modificada) alcanzada en ambos meses fue de VI. Esta fue generada por los sismos ocurridos el 15 de julio a las 6:06 p.m. y 18 de agosto a las 9:12 a.m., hora local respectivamente.
4. En cuanto a la energía liberada durante julio, ésta resultó ser 2.3 veces menor que el mes anterior, la diferencia la constituyó la ocurrencia del sismo del 15 de julio con magnitud 5.2.