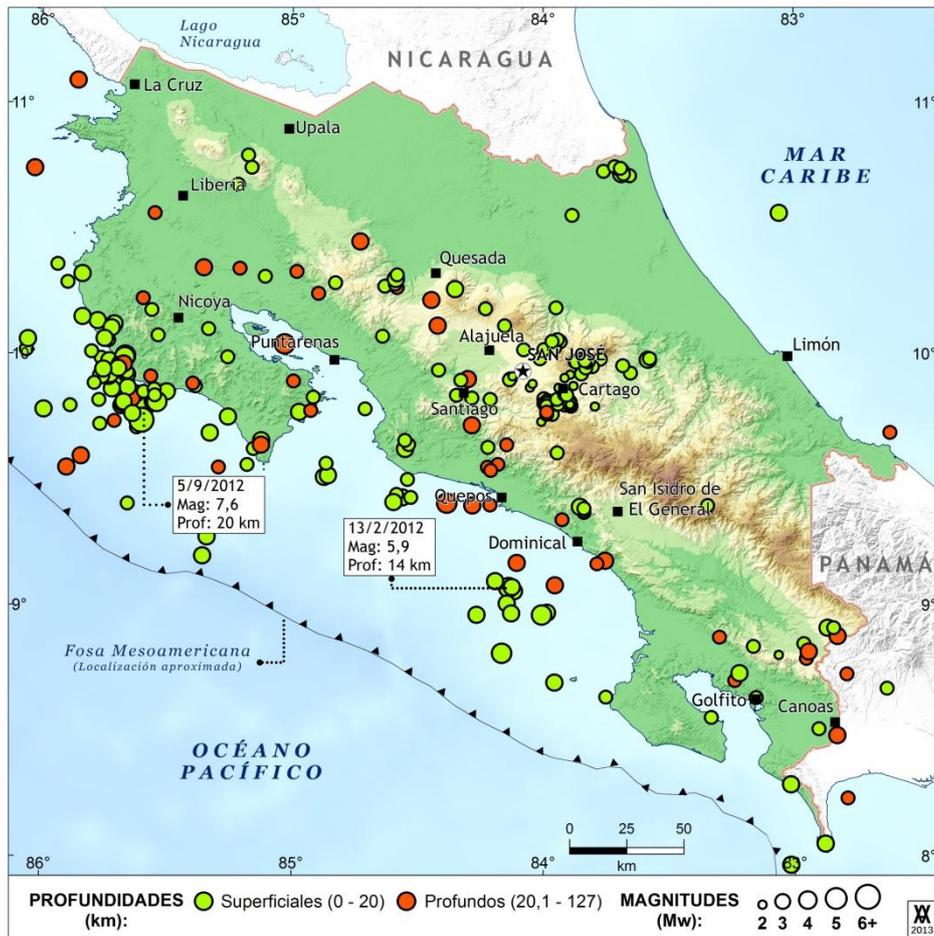


INFORME ANUAL SISMOS SENTIDOS Y ACTIVIDAD VOLCÁNICA 2012



Editores: Geól. Rafael Barquero Picado

Geól. Wilfredo Rojas Quesada

Geól. Raúl Mora-Amador

Geógr. Alberto Vargas Villalobos

Enero 2012

Colaboradores:

**Sección Sismología, Vulcanología y Exploración Geofísica,
Escuela C.A. Geología, Universidad de Costa Rica**

**Lepolt Linkimer A.
Mauricio Mora F.
Wilfredo Rojas Q.
Raúl Mora A.
Magda Taylor C.
Mario Fernández A.
Walter Montero P.
Luis Fernando Brenes
Carlos Ramírez
Yemerith Alpizar
Gino González**

**Área de Amenazas y Auscultación Sísmica y Volcánica.
C.S. Exploración Subterránea, PySA.
Instituto Costarricense Electricidad (ICE)**

**Waldo Taylor C.
Guillermo E. Alvarado I.
Ileana Boschini L.
Gerardo J. Soto B.
Álvaro Climent M.
Rafael Barquero P.
Alberto Vargas V.
Ma. Cristina Araya R.
Rosey Piedra A.
Andrey Rodríguez M.
Guido Calvo M.
Luis Madrigal S.
Marco T. Naranjo R.
Dagoberto Boniche M.
Francisco Arias U.
Carlos Trejos S.**

CONTENIDO

	Pág.
Introducción	04
Sismos sentidos	05
Magnitudes	07
Profundidades	07
Fuentes sísmicas principales	08
- Subducción.....	08
- Fallas locales.....	09
Sismicidad por regiones	09
- Pacífico Norte.....	09
- Pacífico Central.....	16
- Valle Central.....	20
- Región Norte.....	24
- Región Caribe.....	24
- Pacífico Sur.....	25
Actividad volcánica	28
- Volcán Rincón de la Vieja.....	28
- Volcán Arenal.....	28
- Volcán Poás.....	29
- Volcán Irazú.....	31
- Volcán Turrialba.....	31
- Semáforo volcánico.....	35
Anexos:	
- Mecanismos focales sismos 2012.....	36
- Listado sismos sentidos 2012.....	37

Introducción

Durante el año 2012 la **Red Sismológica Nacional (RSN)** registró más de 6000 sismos dentro del territorio nacional (Fig. 1) de los cuales 259 fueron reportados como sentidos por la población de Costa Rica, actividad mucho mayor a la del 2011, año en que fueron reportados 111 eventos sentidos. De los sismos sentidos en el 2012, 159 tuvieron magnitudes menores a 4,0, 86 magnitudes entre 4-4,9 y 14 magnitudes mayores o iguales a 5,0. Los sismos de mayor magnitud en nuestro país en el 2012 tuvieron lugar en la región de Guanacaste, Pacífico central y la zona sur, principalmente, pues en estas regiones se produjeron varios eventos mayores a 5,0 en cada una. En la región del Pacífico norte (Guanacaste) se localizó el sismo de mayor magnitud del año que fue el terremoto del 5 de setiembre que se ubicó al sur de Sámara de magnitud Mw 7,6 y asociado al proceso de subducción de la placa Coco. Este terremoto aunque se sintió fuerte en casi todo el país no produjo daños tan serios ni muertes para la magnitud que tuvo. De los 259 sismos 117 fueron sismos asociados con fallas locales, de estos fue muy importante la actividad en el Valle Central disparada por el terremoto de Sámara. El proceso de subducción de las placas de Coco bajo la placa Caribe y la Microplaca de Panamá y algunas rupturas en fallas más profundas fueron responsable de los 142 restantes eventos los que destacan el terremoto de Sámara del 5 de setiembre y otros sismos al sur de Quepos en el mes de febrero de los cuales el mayor tuvo una magnitud de 5,9 Mw.

En cuanto a la actividad volcánica durante el 2012 la actividad en el volcán Rincón de la Vieja mostró cierto incremento en la temperatura del lago cratérico. El volcán Turrialba prosiguió con su actividad exhalativa y sísmica lo mismo que el Poás en donde se registraron algunas erupciones freáticas pequeñas y el volcán Arenal pasó en calma todo el año. En el Irazú solamente se registraron algunos sismos de magnitudes pequeñas y moderadas.

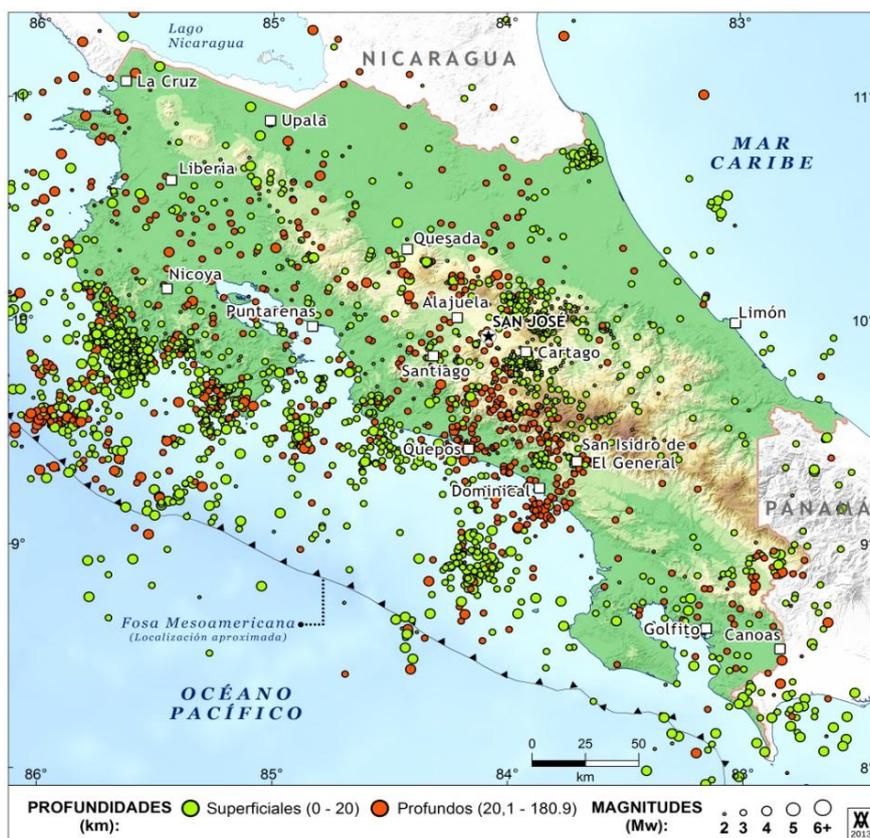


Fig. 1: Mapa de los sismos registrados y localizados durante el año 2012 por la RSN.

Sismos reportados como sentidos

En el 2012 las estaciones de la RSN registraron 259 temblores reportados como sentidos por la población (Fig. 2, cuadro 1), que por lo general son los de mayor magnitud entre los cientos de sismos que registra la RSN mensualmente. De ellos, 142 tuvieron origen en el proceso de subducción de la placa del Coco bajo la placa Caribe, por lo que son sismos generalmente de profundidad intermedia; otros 117 eventos se asocian con fallamiento local y algunos con la zona de Fractura de Panamá. El mes con mayor cantidad de sismos sentidos fue setiembre con 83 sismos sentidos. Los otros meses del año más activos fueron octubre y noviembre con 40 y 36 eventos respectivamente, muchos de los cuales son réplicas del terremoto de Sámara o sismicidad disparada en otras regiones del país por dicho terremoto.

Cuadro 1: Número de sismos sentidos por mes del 2012

Mes	No. sismos	Mes	No. Sismos
Enero	5	Julio	10
Febrero	13	Agosto	9
Marzo	14	Setiembre	83
Abril	5	Octubre	40
Mayo	7	Noviembre	36
Junio	15	Diciembre	20

La actividad sísmica más importante durante el año 2012 que fue en los meses de setiembre, octubre y noviembre se presentó principalmente en las zonas de Guanacaste, a raíz del terremoto de Sámara del 5 de setiembre, en el Pacífico Central, en el Valle Central y en el Pacífico Sur (Gráfico 1).

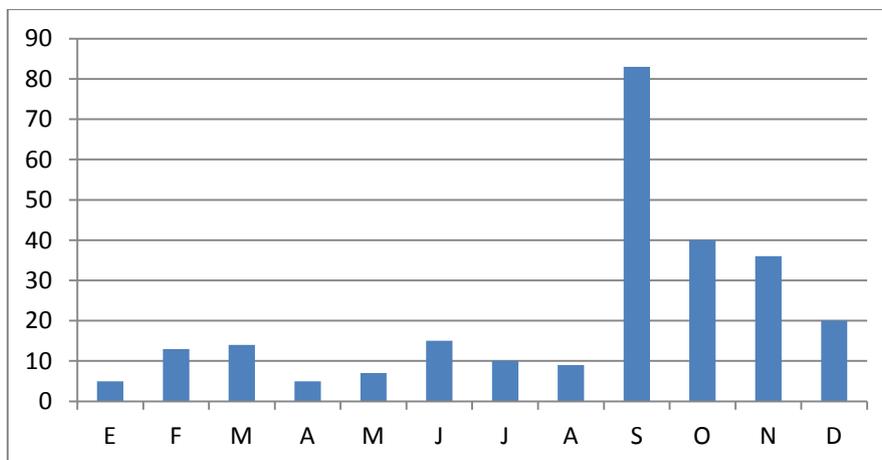


Gráfico 1: Número de sismos sentidos por mes durante el año 2012.

Magnitudes de los sismos sentidos

La distribución por rangos de magnitud de los sismos sentidos registrados en el año 2012 se muestra en el cuadro 2. La magnitud reportada es Mw, calculada en base al momento sísmico, y se muestra en el cuadro 2. Durante el año ocurrieron sismos de magnitud hasta 7.6 dentro o cerca de nuestro país y la mayoría de los eventos son de magnitudes moderadas (entre 3 y 4,9). Se registraron 12 eventos con magnitudes mayores a 5,0 y menores o igual a 6,0 y 2 con magnitudes mayores a 6,0 que fueron el terremoto del 5 de setiembre en Sámara y una réplica de este, el día 23 de octubre (Mw 6,1).

El cuadro 2 y gráfico 3 muestran los sismos con sus magnitudes durante el año 2012.

Cuadro 2: Distribución de magnitudes de los sismos sentidos en Costa Rica durante el 2012

Rango Mag.	No. sismos
2,0-2,9	17
3,0-3,9	142
4,0-4,9	86
5,0-6,0	12
Mayor 6,0	2

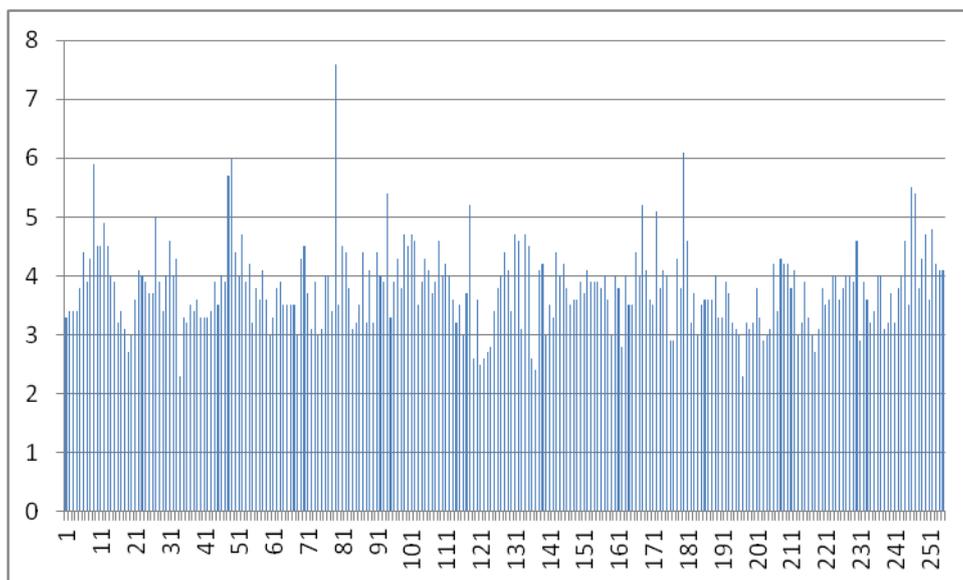


Gráfico 3: Magnitudes de los sismos sentidos del año 2012.

Profundidades de los sismos sentidos

De los 259 temblores ocurridos en el año 2012 117 son de foco superficial (0-20 km) y se deben a fallas geológicas en la corteza continental desestabilizadas por las fuerzas tectónicas. Los otros 141 se atribuyen a la subducción de la placa del Coco bajo la placa Caribe. Estos sismos de profundidad intermedia y profunda se concentraron principalmente en las regiones del Pacífico Norte y Central del país (Fig. 2). En el gráfico 4 se puede observar que la mayor

parte de los sismos sentidos son de profundidades menores o iguales a 20 km. Hubo 3 sismos de gran profundidad (mayor a 80 km) que se ubicaron en la región norte del país (entre la Tigra y La Fortuna de San Carlos) que por ser tan profundos y de magnitudes moderadas no produjeron daños en esa zona.

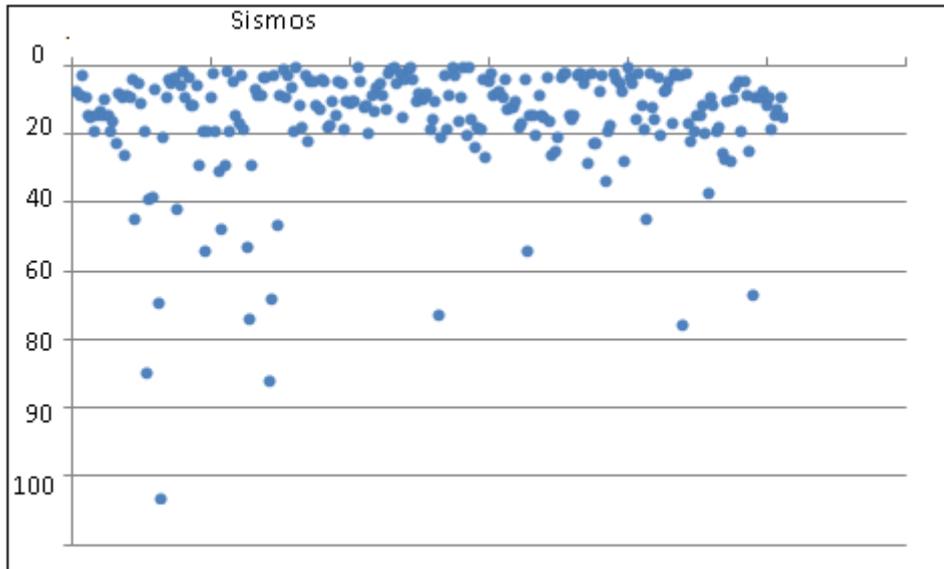


Gráfico 4: Profundidades de los sismos sentidos del año 2012.

FUENTES SÍSMICAS PRINCIPALES

Proceso de subducción de la placa del Coco bajo la placa Caribe

La interacción de las placas Coco-Caribe fue más intensa en las regiones del Pacífico Norte y Pacífico Central en donde se localizaron varios temblores importantes (Fig. 2). Se produjeron 142 sismos asociados a esta fuente de los cuales muchos fueron en Guanacaste; la mayoría de estos sismos se localizaron al oeste de las costas de la península de Nicoya donde se ubicó el terremoto del 5 de setiembre de Mw 7,6, frente a las costas de Sámará. Otros 10 eventos se localizaron en el Pacífico Central, 3 en el Valle Central y 2 en la Región Sur. De todos estos sismos se destacan 6 eventos con magnitudes mayores a 5,0 de los cuales 4 se localizaron el Guanacaste, 1 en el Valle Central y 1 en la Región Sur.

En segundo lugar de importancia de sismicidad asociada al proceso de subducción estuvo la región del Pacífico Central, entre Herradura y Dominical donde se ubicaron 41 de los sismos sentidos del año 2012 y la sismicidad mayor asociada a esta fuente tuvo magnitudes de hasta 5,9.

Durante el 2012 se registraron algunos sismos con profundidades ≥ 40 km asociados a rupturas de la placa de Coco. En la región Pacífico Norte se registraron uno en Cañas, otro en Liberia, dos en Las Juntas de Abangares, uno en La Cruz y uno en Lepanto Puntarenas. En la región del Valle Central se localizaron algunos eventos profundos; el

sismo principal se registró el día 12 de diciembre en Naranjo y tuvo magnitud Mw 4,6. y fue muy profundo (68 km). Otro sismo profundo se registró el día 12 de noviembre en Santiago de Puriscal (Mw 4,2). En la Región Norte se registraron uno en la Tigra de San Carlos y otro en La Virgen de Sarapiquí. En la Pacífico Central uno en Parrita, San Carlos de Tarrazú y en San Cristóbal de Desamparados. En el Pacífico Sur uno en Bahía Ballena (Mw 4,1) el día 13 de marzo. Esta actividad se relaciona con una ruptura profunda en la placa del Coco y se le denomina sismos intraplaca.

Fallamiento cortical

De los 117 sismos superficiales originados por fallas locales que fueron eventos sentidos en el 2012 (Fig. 2), las zonas en donde se registró mayor actividad fue principalmente en los alrededores del Valle Central en fallas en las zonas de Escazú, Desamparados, Tejar, Orosi, Pacayas y Oreamuno de Cartago, Alfaro Ruiz de Alajuela, Cascajal de Coronado. También hubo actividad asociada a fallamiento en Isla Calero de Limón, San Vito de Coto Brus y Zona de Fractura de Panamá.

SISMICIDAD POR REGIONES

Los sismos sentidos localizados por la RSN durante el 2012 se distribuyeron en las diferentes regiones del país como se describe a continuación.

PACÍFICO NORTE

En el Pacífico Norte que abarca toda la provincia de Guanacaste y parte de la de Puntarenas se localizaron 101 sismos sentidos durante el 2012 (Fig. 3). Esta región fue la más activa durante el año 2012 en Costa Rica a raíz del terremoto un terremoto que se produjo el día 5 de setiembre de magnitud Mw 7,6 en la zona de Sámara, Guanacaste.

El 19 de enero se localizó un sismo de magnitud 3,4 en Armenias de Upala, lugar en donde se había registrado actividad sísmica asociada con fallamiento local en julio del 2011.

Durante el mes de febrero en la región de Guanacaste se reportaron dos eventos asociados al proceso de subducción de la placa Coco. El día 2 de febrero se registró un sismo al oeste de Tamarindo de magnitud Mw 4,4. El 3 de febrero se localizó un sismo de magnitud Mw 3,9 al oeste de Sámara.

El 19 de marzo hubo un sismo sentido en el golfo de Nicoya de Mw 5.0. También hubo otro evento en Guayabo de Bagaces el día 25, asociado a fallamiento.

Durante el mes de mayo se reportaron 3 sismos como “sentidos” por la población en la región del Pacífico Norte. El primero se registró el día 5 de mayo en Hojancha de Nicoya, con una magnitud de 3,4. El 23 otro al SW de Orotina (Mw 3,9) El día 9 de

mayo otro evento se produjo en Fortuna de Bagaces con magnitud 3.3. Todos estos sismos se relacionan con fallamiento local.

Durante el mes de junio se reportaron 3 sismos como “sentidos” en esta región asociados al proceso de subducción de la placa Coco en Cañas, Liberia y Playas del Coco. En julio solo se reportaron 2 sismos sentidos, uno en Las Junta de Abangares (Mw 3,9) y otro en Santa Cruz (Mw 3,5). En agosto se reportó un sismo en Las Juntas de Abangares Mw 3,7.

Sin duda la actividad sísmica más importante del año 2012 en la región del Pacífico Norte fue la del mes de setiembre ya que se registró un terremoto de Mw 7,6 al SW de Sámara el cual tuvo gran cantidad de réplicas los meses posteriores. Este terremoto, además de generar gran cantidad de réplicas, también sirvió como disparador de sismos en otras regiones del país en donde también se reportaron sismos sentidos. El terremoto del 5 de setiembre y sus réplicas se originaron por el proceso de subducción de la placa Coco bajo la placa Caribe, proceso que ha generado otros terremotos históricos en Guanacaste como el terremoto de Nicoya de 1950 (Ms 7,7). En setiembre se reportaron 42 sismos sentidos del Pacífico Norte que son réplicas del terremoto del 5 de setiembre y se ubicaron al SSW de la península de Nicoya.

Durante el mes de octubre se reportaron un total de 24 sismos sentidos en la zona del Pacífico Norte que se ubicaron al WSW de la península de Nicoya y también son réplicas. Los sismos más grandes del mes de octubre fueron el día 23 de octubre (Mw 6,1) y otro el día 10 con magnitud Mw 5,2. Estos sismos no generaron daños importantes, solamente el del 23 de octubre localizado al SW de Sámara, Guanacaste, si afectó un poco más las viviendas e infraestructura ya de por si dañada por el terremoto del 5 de setiembre en la región de la península de Nicoya. La intensidad Mercalli para este sismo fue estimada en V grados en la zona de la península, en el Valle Central fue de IV.

Durante el mes de noviembre del 2012 se reportaron un total de 14 sismos sentidos. 10 de estos sismos se localizaron en la zona de las costa de la Península de Nicoya (entre Cuajiniquil y Paquera) y son réplicas del terremoto de Sámara del 5 de setiembre. La de mayor magnitud de esas réplicas fue de Mw 4,6. Durante el mes de diciembre se reportaron un total de 5 sismos sentidos que se relacionaron con el proceso de subducción de la placa del Coco bajo la placa Caribe, estos se localizaron en la zona de la península de Nicoya.

La mayoría de esos sismos tienen sus hipocentros a profundidades entre los 15 y 20 km, están asociados a la zona de ruptura del pasado terremoto de Sámara y relacionados al proceso de subducción entre la placa Coco bajo la placa Caribe, por lo tanto son considerados como una actividad normal y esperable, dentro del proceso de ocurrencia de réplicas en esa zona mesosísmica.

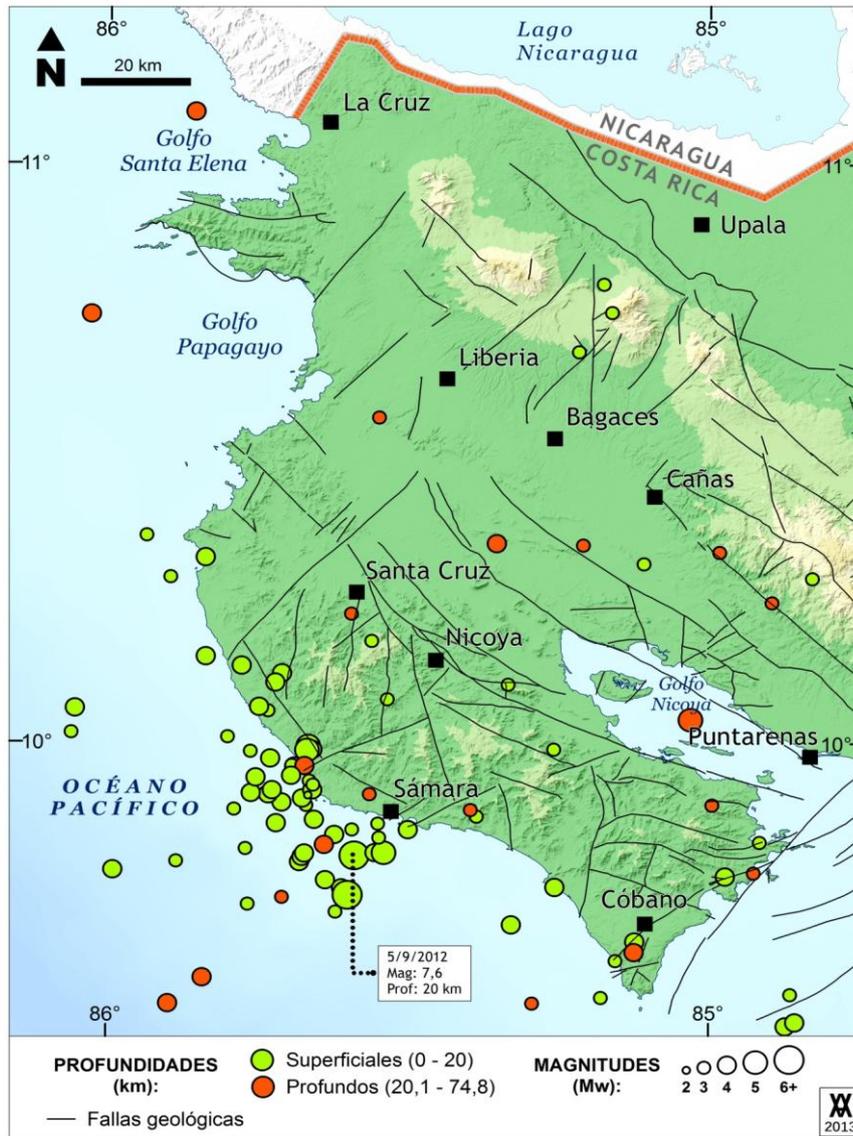


Fig. 3: Sismos sentidos en la región del Pacífico Norte durante el 2012.

Terremoto del 5 de setiembre 2012

El día miércoles 5 de setiembre del 2012 se produjo un fuerte sismo en la región de la península de Nicoya (Fig. 4). Este sismo fue sentido en todo el país y también en Nicaragua. Se reportaron daños importantes en localidades de Nicoya, Liberia, Cañas, Tilarán, Puntarenas, Grecia, Sarchí, Naranjo. En el Valle Central la sacudida fue bastante fuerte y prolongada lo que provocó la caída de objetos de muebles y estantes, láminas de cielorraso, algunos daños en mampostería de edificios y la alarma general de la población que procedió a evacuar la mayoría de los edificios como prevención. Las intensidades máximas, de acuerdo a los reportes de las poblaciones cercanas a la zona epicentral son VII (Mercalli). Se reportó solamente una persona fallecida en Filadelfia de Guanacaste pero debido a infarto.

Datos del sismo:

Fecha: 5 de setiembre del 2012, hora local 8:42 am.

Localización: 10 km al sur de Sámara, Península de Nicoya

Coordenadas: 9,688 N y -85,627 W.

Profundidad: 15.4 km

Magnitud: 7,6 Mw

Origen: Subducción de la placa del Coco.

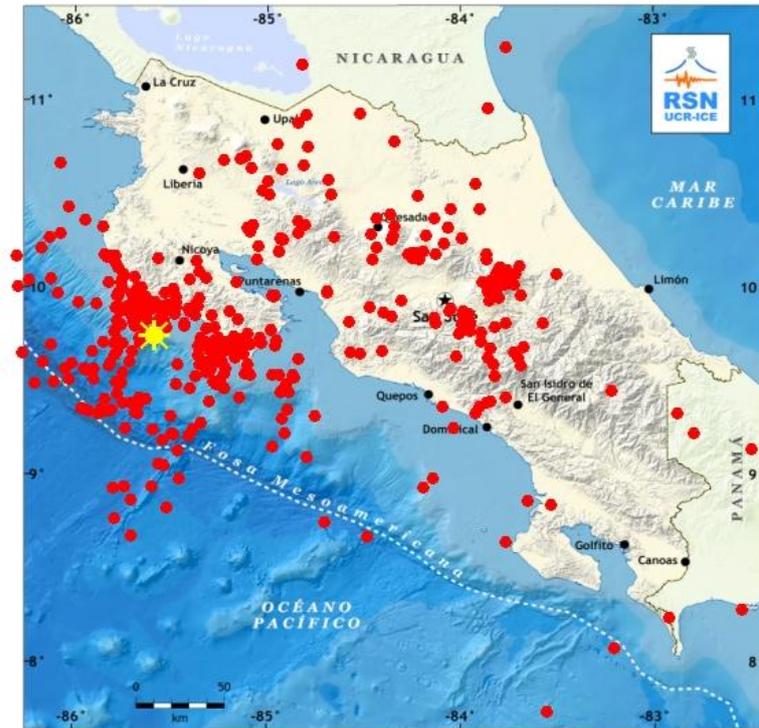


Fig. 4: Terremoto del 5 de setiembre 2012, réplicas y sismos disparados.

Durante las siguientes horas al terremoto que se produjo a las 08:42 horas, se registraron réplicas. En las primeras 6 horas se contabilizaron cerca de 80 réplicas, casi todas ellas de magnitudes menores a 3,5 (Mw).

Intensidades del terremoto del 5 de setiembre 2012

El terremoto del 5 de setiembre del 2012 fue sentido prácticamente en todo el país e inclusive en Nicaragua. La mayor parte de los daños reportados fueron en la zona de la península de Nicoya en las poblaciones de Nicoya, Santa Cruz, Nandayure, Sámara. En el campo se observó un levantamiento en la línea de costa de unos 0.5 m entre playa Carrillo, Samara, Buena Vista, y de 1 m en Playa Pelada. Se observaron también asentamientos diferenciales en zonas arenosas saturadas de agua y licuefacción moderada, las laderas y montañas no mostraron deslizamientos y hubo algunos daños en viviendas y edificaciones.

En Puntarenas, Mata de Limón y Jacó tuvieron lugar daños importantes como en el hospital de Puntarenas, y algunas construcciones en Jacó. Estas poblaciones tuvieron problemas en el suministro de agua y electricidad por varias horas principalmente por daños en la subestación de Santa Rita en Nandayure. En Grecia, Naranjo y Valverde Vega se presentaron daños importantes en al menos unas 20 viviendas y algunos edificios. En el Valle Central, aunque el sismo provocó alarma general en la población, los daños no fueron tan severos. Si se presentaron caída de objetos, vidrios quebrados, caída de láminas de cielorraso en edificios, pero no hubo daños estructurales en edificaciones.

El Ministerio de Educación Pública estimó que los costos preliminares de los daños superan los €3.000 millones dado que deberá demoler 56 centros educativos debido a los graves daños que presentan en su infraestructura. Ese dinero solo contempla el gasto para reconstruir esos 56 centros, la mayoría ubicados en lugares como Nicoya (10 escuelas), Nandayure (9), Hojanca (4), Santa Cruz (9), Paquera, Lepanto y Cóbano, en el Pacífico norte, y en cantones alajuelenses como Sarchí, Grecia y Naranjo, entre otros.

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) informó de 7 acueductos afectados principalmente en las provincias de Guanacaste y Puntarenas, pero que la mayoría han sido reparados. En Guanacaste se mantienen con algún tipo de afectaciones los acueductos rurales de Sámara en Nicoya, La Guinea y Corralillo en Carrillo y el Triunfo de Liberia, donde se abastece a la población mediante camiones cisternas.

Se reportaron once edificios afectados, entre ellos los de las municipalidades de Puntarenas y Nicoya y nueve centros educativos, todos en la provincia de Guanacaste. Además, la CNE informó que se mantienen 240 personas en albergues temporales habilitados para las familias afectadas. Estos están ubicados en Alajuela (Valverde Vega y Grecia) con 34 personas y en Guanacaste con 206 personas.

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) reportó que algunos componentes del sistema de transmisión de electricidad se vieron afectados. Solamente cinco líneas de transmisión y siete subestaciones en el país presentaron algunos problemas, esto representa solo un 6% de las líneas y un 12% de las subestaciones. Las líneas de transmisión que salieron de servicio fueron: Miravalles-Arenal, Garabito, Arenal-Lindora, Nuevo Colón-Papagayo y Santa Rita-Colorado. Las subestaciones que tuvieron algunos problemas leves fueron: La Caja, San Miguel, Sabanilla, El Coco, El Este, Tarbaca, Heredia, Ciudad Quesada y Colima. De ellas las que sufrieron mayores averías fueron la de Santa Rita y Arenal. Los servicios fueron restablecidos casi en su totalidad en forma pronta (menos de 24 horas).

En cuanto a el sistema telefónico, el ICE informó que luego del sismo se produjo una saturación del sistema de telefonía fija y el celular debido a que el tráfico de llamadas se cuadruplicó. 104 radiobases GSM y 202 de 3G estuvieron también fuera de operación por falla en el suministro de electricidad, pero al final del día ya casi todos

los sistemas se fueron recuperando. Los principales daños en Guanacaste en lo que respecta al servicio eléctrico fue la salida del servicio por algunos daños principalmente en la Subestación Santa Rita, y también por caída de postes del tendido eléctrico, pero el servicio fue restablecido varias horas después.

Se efectuó una inspección a la zona mesosísmica observándose levantamientos costeros de aproximadamente 45 cm en Puerto Carrillo en coordenadas Lambert N 373.730 205.465 y de 75 cm en la costa de Playa Pelada en coordenadas Lambert N 352.705 215.530. Se determinó que la intensidad máxima en la escala Mercalli Modificada, en la zona costera entre Puerto Carrillo de Hojancha y Punta Guiones es de VII, así mismo en la ciudad de Nicoya. En algunas playas con saturación de agua superficial, como en Carrillo, Guiones, Nosara y Ostional, se observaron asentamientos diferenciales y licuefacción.

Del recuento de los daños provocados directamente por el terremoto del 5 de setiembre podemos estimar que la intensidad máxima para este sismo fue de VII (Mercalli mod.) para la zona de la península de Nicoya, Puntarenas y en Zarcero, Grecia y Naranjo. Los efectos observados en estas zonas costeras de Guanacaste no superan el grado de intensidad VII. En Liberia, Cañas, Tilarán, Miramar, Ciudad Quesada, de VI y en el Valle Central se estimó en V (Fig. 5).

En el mapa de intensidades, se observa un área de concentración muy marcada de intensidad VII, alejada unos 120 km al noreste del epicentro, donde se presentó una concentración de daños y efectos en las estructuras y el terreno. Esta situación es debida al efecto combinado de la directividad o propagación de las ondas sísmicas por la condición geométrica de la ruptura, la situación tectónica y geológica, así como condición de amplificación por efecto topográfico en las crestas y laderas de divisorias de las cuencas, combinado con terrenos poco consolidados.

El Consejo de Gobierno detalló que los diferentes ministerios e instituciones oficiales valoraron en ¢22.360 millones los costos de los daños en infraestructura pública y viviendas, repartidos principalmente en 20 cantones del país.

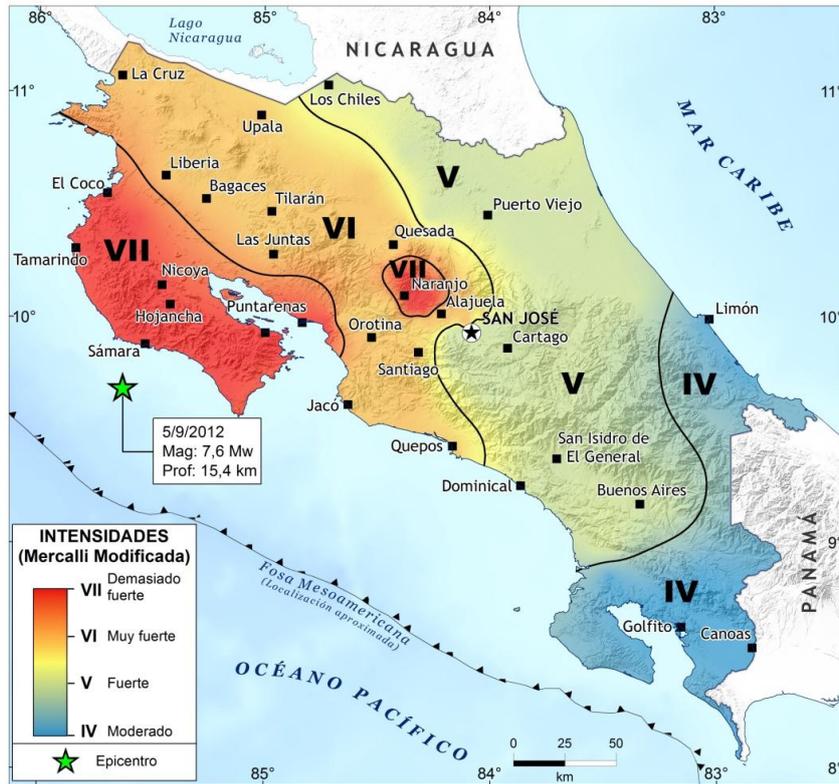


Fig. 5: Mapa intensidades terremoto de Sámara del 5 setiembre 2012.

Mecanismo focal del USGS

La solución del mecanismo focal realizada por el USGS para el terremoto de Sámara (Cuadro 5) muestra un mecanismo de tipo inverso puro que confirma su relación con el proceso de subducción de la placa del Coco.

Cuadro 5: mecanismo focal del sismo del 5 de setiembre 2012 (USGS)

Plano	Strike	Dip	Slip	Mecanismo
Plano 1	299	18	86	

Cordillera de Guanacaste

La sismicidad de la Cordillera de Guanacaste mostró cierto incremento posterior al terremoto del 5 de setiembre. La sismicidad durante el mes de setiembre se muestra en la Fig. 6. El terremoto disparó la sismicidad en toda la zona incluyendo las áreas del volcán Rincón de la Vieja, volcán Tenorio, las fallas Chiripa y Peñas Blancas y el volcán Arenal, según los datos recabados por el Observatorio Sismológico y Vulcanológico Arenal-Miravalles (OSIVAM) del ICE.

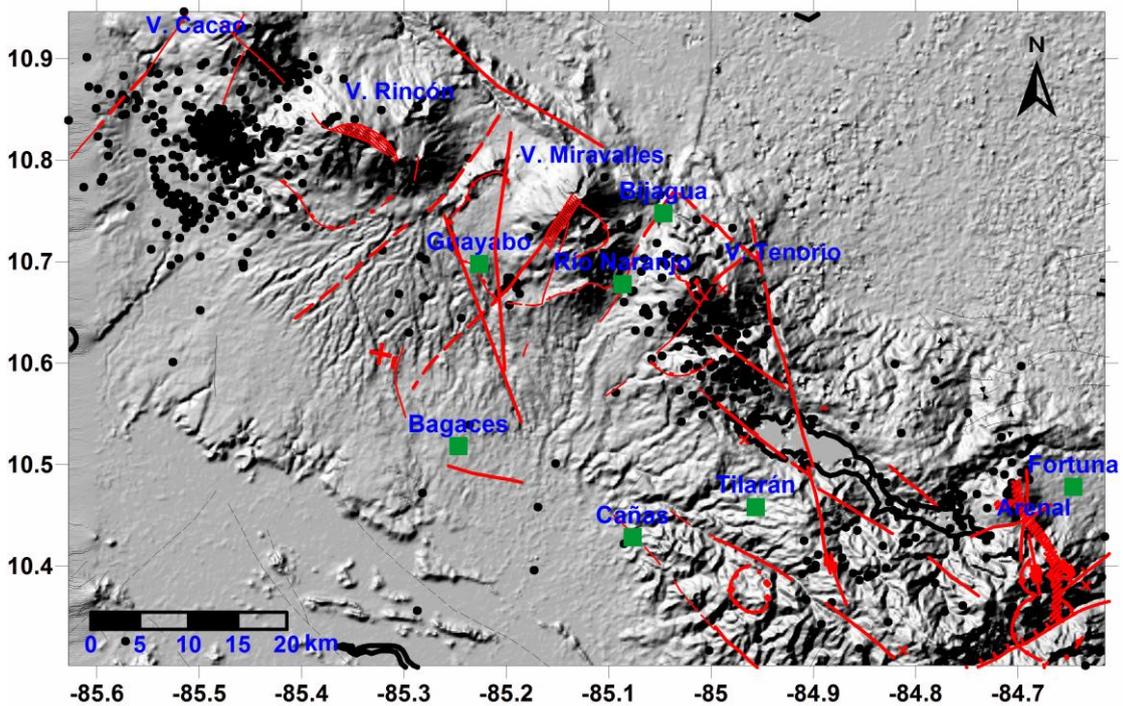


Fig. 6: Sismicidad en la cordillera de Guanacaste durante el mes de setiembre.

REGIÓN PACÍFICO CENTRAL

La región del Pacífico central tuvo una importante actividad sísmica durante el 2012. Se registraron 41 eventos sísmicos sentidos (Fig. 7) algunos de los cuales tuvieron magnitudes importantes como el del día 13 de febrero de 2012 (Mw 5,9). Los sismos se localizaron principalmente en las zonas de Jacó, Quepos y Dominical.

El día 13 de febrero se inició una actividad sísmica en el Pacífico central con varios eventos precursoros, el sismo principal el día 13 se sintió muy fuerte en la región central del país, este tuvo una magnitud de Mw 5,9 y durante los siguientes días se registraron varias réplicas. Esta actividad se relaciona también, con el proceso de subducción de la placa Coco.

El día 16 de marzo tuvieron lugar 2 eventos en el Pacífico Central (Jacó), relacionados con la subducción de la placa del Coco. El día 31 de marzo se reportó otro sismo al SW de Quepos por subducción (Mw 4,0). El 25 abril un sismo por subducción se registró y localizó al NE de Parrita. El 13 de mayo un sismo por subducción se registró y localizó al SE de Jacó (Mw 3,3).

La región Pacífico Central fue la más activa durante el mes de junio con 6 sismos sentidos localizados por Jacó, Parrita y Quepos asociados con la subducción. En el mes de julio en la región Pacífico Central se reportaron 2 sismos sentidos localizados al NW de Dominical asociados con fallamiento y otro al SE relacionado con subducción.

En el mes de agosto se reportaron 4 sismos sentidos uno en Savegre y otro en Puriscal y el 12 de agosto uno en San Carlos de Tarrazú, todos estos de magnitud moderadas ($M_w \leq 4,0$).

En octubre hubo otros 2 sismos sentidos en Parrita, Dominical, de estos fue el mayor fue el del 12 de octubre en Parrita ($M_w 5,1$).

Durante el mes de noviembre se reportaron 5 sismos sentidos, uno en Puriscal ($M_w 4,2$), otro el día 16 al sur de Jacó ($M_w 4,1$) y otro el día 21 al SW de Quepos ($M_w 3,6$). Los días 26 y 29 se registraron 2 sismos sentidos que se ubicaron al W y SE de Jacó con magnitudes 3,9 y 3,4 (M_w).

En diciembre se reportaron 4 sismos sentidos en el Pacífico Central, tres de ellos por el sector de Dominical. De ellos los más grandes se produjeron el día 13 de diciembre con magnitudes 5,4 y 5,5 M_w , los cuales se localizaron al SW de Dominical y se sintieron en toda la zona del Pacífico Central y Valle Central.

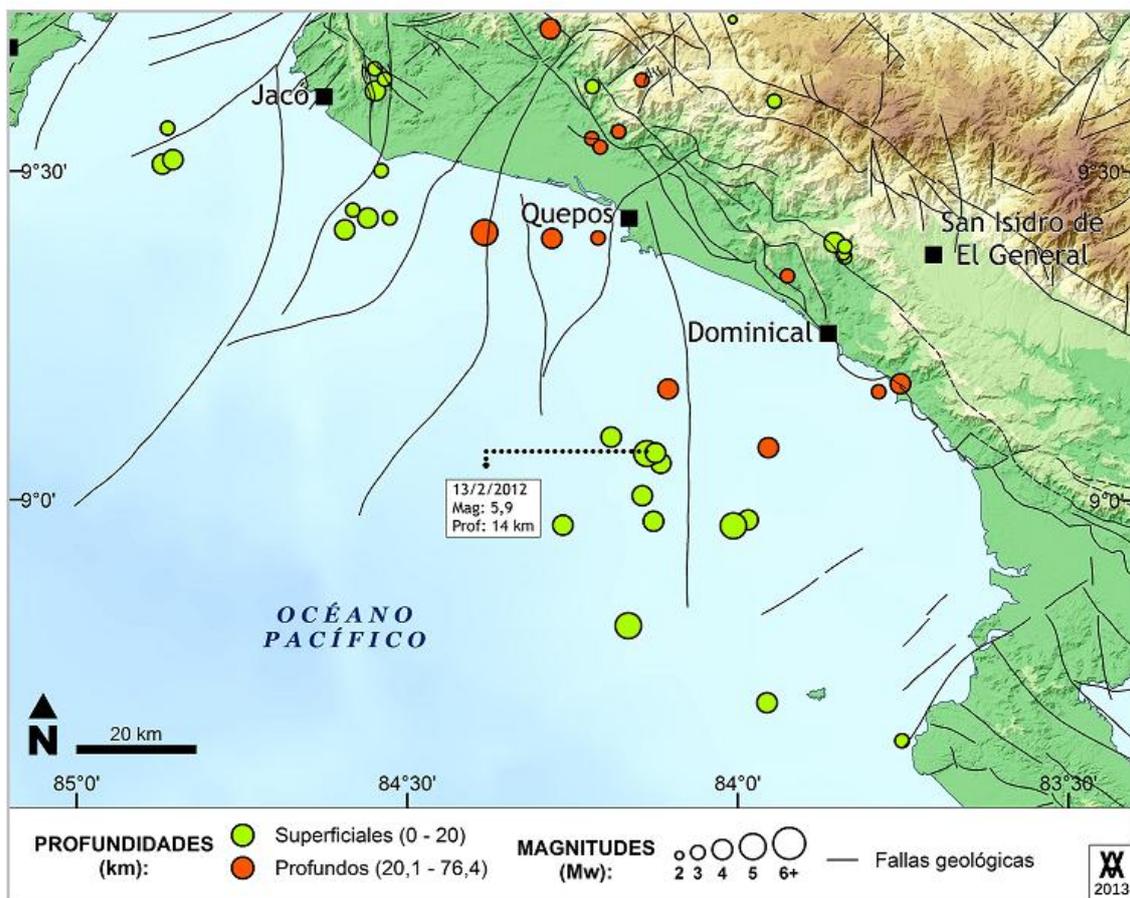


Fig. 7: Sismos sentidos en la región del Pacífico Central durante el 2012.

Sismo del 13 de febrero del 2012

A las 04:55 am (hora local) del día lunes 13 de febrero del 2012 tuvo lugar un sismo de magnitud Mw 5,9 que fue localizado 40 km al sur de Quepos, en el océano Pacífico (Fig. 8). Este sismo fue sentido en gran parte de la región central del país. En la zona costera del Pacífico central se reportó una sacudida muy fuerte con caída de objetos y alarma en la población. En el resto de localidades más al interior del país, aunque se sintió fuerte, no produjo tanta alarma. Solamente se informó que una casa en Quepos sufrió algunos daños en las paredes y columnas.

Las primeras réplicas de mayor magnitud que ocurrieron luego del sismo principal tuvieron lugar a las 06:58 (Mw 3,8), 07:07 (Mw 3,6) y 07:36 (Mw 3,8) del día 13 de febrero. También se registraron algunos eventos premonitores, uno el día 11 de febrero a las 14:43 (Mw 4,5), cuatro el día 12 de febrero a las 13:39 (Mw 4,0), 14:38 (Mw 3,9), 14:39 (Mw 4,0) y 17:08 (Mw 4,1). El día 14 de febrero se registró otra réplica a las 10:45 horas de magnitud Mw 4,6 y el 19 de febrero otra de magnitud Mw 4,9. (Fig. 8).

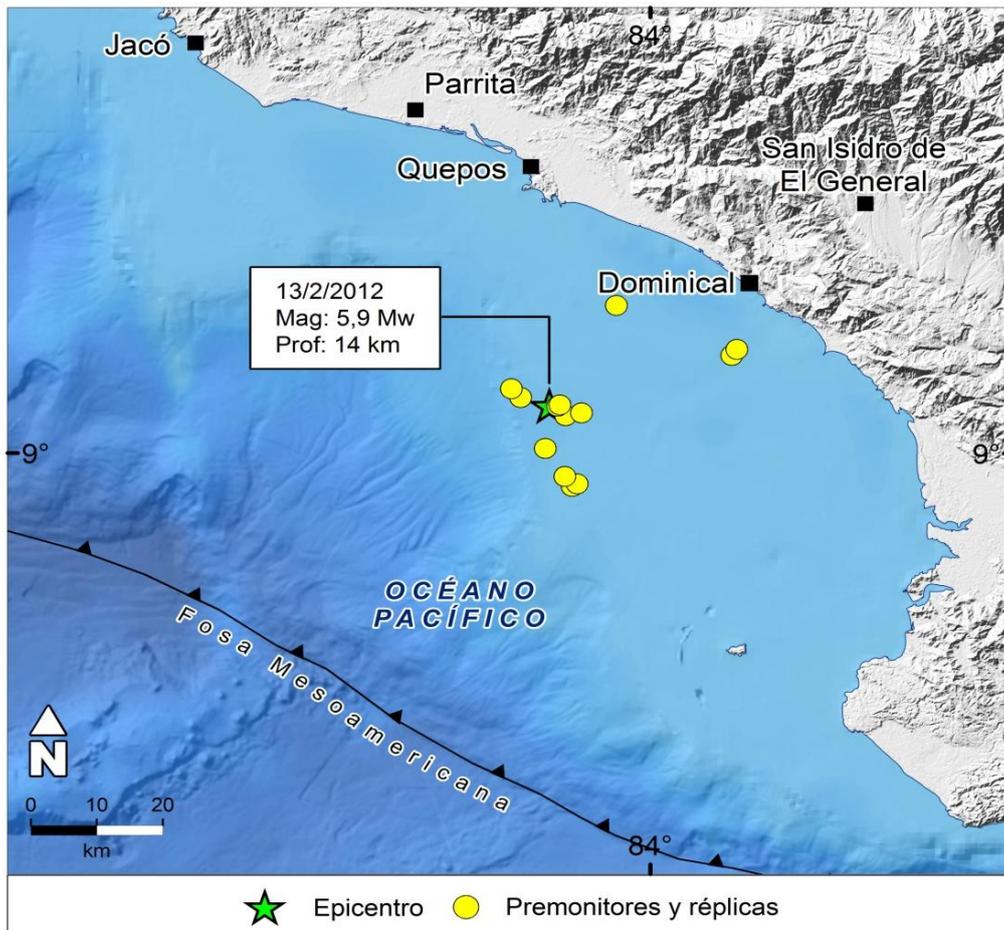


Fig. 8: Localización del sismo de Quepos del 13 de febrero del 2012.

Intensidades

El sismo de Quepos del 13 de febrero fue reportado como sentido fuerte (intensidad V Mercalli mod.) en el Pacífico Central y Sur de Costa Rica. Se reportó la caída de objetos livianos de estantes en la localidad de Quepos. El sismo también fue reportado como sentido fuerte en San Isidro de El General, Turrialba, Valle Central, San Ramón y Guápiles (IV y III) (Fig. 9). La zona del Pacífico Central de Costa Rica se caracteriza por una sismicidad muy alta. Por su gran distancia a la costa el sismo se sintió como un movimiento prolongado por la razón de que las ondas de mayor periodo son las que llegan a las poblaciones. Esto también ayudó a que no se produjeran daños importantes.

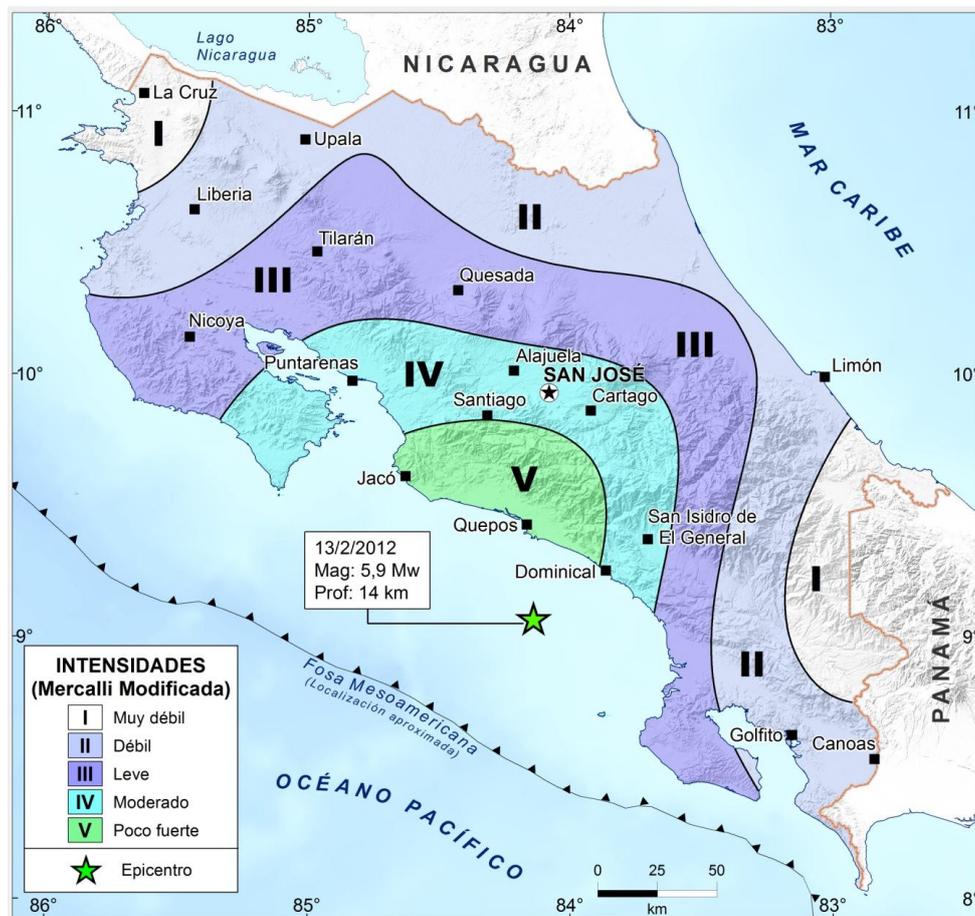


Fig. 9: Mapa de intensidades (Mercalli mod.) del sismo del sur de Quepos del 13 de febrero del 2012.

Mecanismos focales del sismo del 13 de febrero (USGS y RSN)

El cuadro 6 muestra los mecanismos del USGS y de la RSN. Estos son mecanismos típicos de fallamiento inverso asociado a la subducción de la placa Coco bajo la Microplaca de Panamá.

Cuadro 6: Datos del mecanismo focal del USGS y RSN

Mec.	Plano	Strike	Dip	Slip	Mecanismo
USGS	1	318	33	113	
	2	111	60	76	
RSN	1	130	45	90	
	2	310	45	90	

VALLE CENTRAL

La región del Valle Central fue la de mayor actividad sísmica en cuanto a sismos sentidos por fallamiento local durante el 2012 con 59 eventos reportados, esto debido a una importante actividad sísmica que se presentó después del terremoto de Sámara del 5 de setiembre en las zonas norte y sur del Valle Central (Fig. 10).

En enero en la zona de Tobosi de Cartago se reportaron dos eventos asociados a fallamiento y son parte de un enjambre sísmico que se registró desde el mes de diciembre en esa zona. El día 9 de enero se registró un sismo al NE de Llano Grande de Cartago también asociado a un enjambre sísmico por fallamiento. El día 28 de febrero se reportó un sismo en la zona de Tobosi, donde se había registrado un enjambre en el mes de diciembre de 2011. Los días 1 y 3 de marzo ocurrieron dos sismos sentidos en el sur del valle central ubicados en Desamparados y Aguacaliente de Cartago originados por fallamiento. El día 29 de marzo se reportó un evento cerca de Ciudad Colón relacionado con la subducción.

El día 12 de abril ocurrió un sismo pequeño (M 2,3) en las faldas del volcán Irazú. El día 17 se produjo otro sismo sentido, esta vez al NE de Turrialba, su magnitud fue de 3,3. El día 24 otro evento se produjo en el macizo del volcán Turrialba con magnitud 3.2. Todos estos sismos se relacionan con fallamiento local. El 5 de mayo ocurrió otro sismo pequeño (M 3,6) en las faldas del volcán Irazú. El día 7 se produjo otro sismo sentido, esta vez en Tobosi de Cartago, su magnitud fue de 3,3. En junio en el Valle Central se reportaron 2 eventos, uno en Desamparados y otro en Coronado de magnitudes moderadas y asociados a fallas.

En el mes de julio en el Valle Central se reportó un evento en San Isidro de Coronado (Mw 3,0) asociado a fallamiento y en la zona de Los Santos un sismo en Palmichal de Acosta (Mw 3,0). En agosto se reportaron dos eventos sentidos relacionados con fallamiento y se ubicaron en Tobosi de Cartago, volcán Irazú y Puriscal. Sus magnitudes fueron de 3.1, 3.1, 3.4.

En setiembre, luego del terremoto de Sámara del 5 de setiembre, tuvo lugar una reactivación de fallas en los alrededores del Valle Central reportándose 21 sismos sentidos los cuales se ubicaron en las zonas de Pacayas, Oreamuno y Tejar de Cartago, y en Desamparados.

Durante el mes de octubre se reportaron 9 sismos sentidos como en la zona del Orosi-Guarco-Desamparados, donde se dieron 5 sismos sentidos, zona de Oreamuno de Cartago, con 2 eventos y en Escazú con otros 2 sismos. Otros 11 sismos sentidos fueron reportados en el Valle Central en noviembre. Estos tuvieron lugar en las zonas de Puriscal, Escazú-Desamparados, Orosí-Cachí y Dulce Nombre de Cartago, asociados a fallamiento local.

En diciembre se registró un sismo profundo en Naranjo que fue sentido en todo el Valle Central y tuvo una magnitud de 4.6 Mw. Con respecto a sismos relacionados con fallas locales se reportaron también 4 eventos ubicados en Cascajal de Coronado.

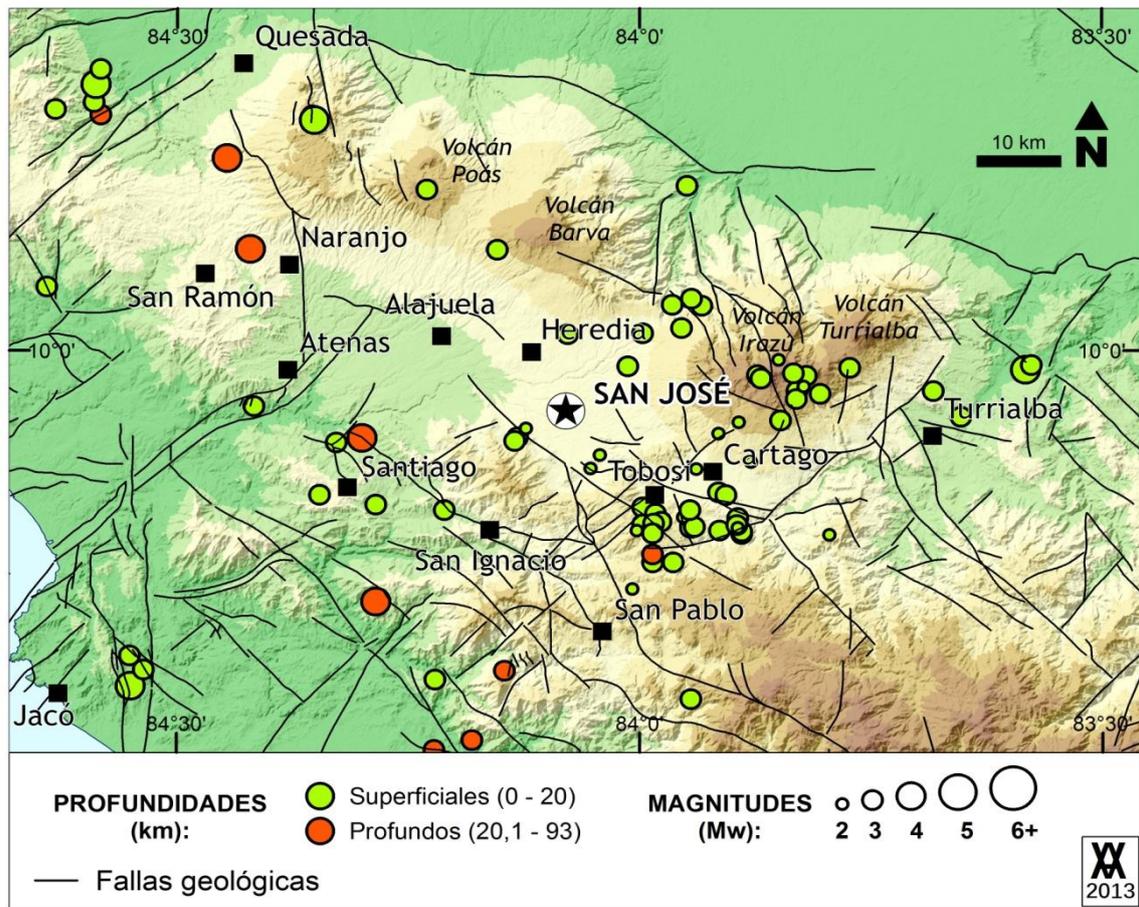


Fig. 10: Sismos sentidos en el Valle Central durante el 2012.

Macizos Irazú-Turrialba

Luego del terremoto en la zona de Nicoya se presentó sismicidad en la zona de los volcanes Irazú-Turrialba la cual se dispara considerablemente después del terremoto (Gráfico 5 y Fig. 11). El S-P varía entre los 1,4 seg. y 1,8 seg., a lo sumo 2,0 seg. y las duraciones entre los 5 y 35 segundos en promedio.

Es interesante que el decaimiento de esta sismicidad fue bastante rápido, sin embargo entre las 00 y 07 UTC del 6 de setiembre, hubo un ligero incremento y luego tendió a la bajar nuevamente.

Los días 5 y 6 de setiembre se reportaron 2 sismos sentidos en la zona de Irazú-Turrialba. El primero se localizó 5 km al NW de Pacayas, tuvo una magnitud de 3,5 Mw y una profundidad de 1.4 km. El segundo se registró el día 6 de setiembre; fue localizado 4 km al NE de Santa Rosa de Turrialba y tuvo una magnitud de 3,2 Mw y una profundidad de 13.5 km. El día 9 de setiembre un nuevo sismo sentido fue reportado en Pacayas con Mw 3.3. Posteriormente, el día 17 de setiembre otro sismo sentido tuvo lugar al NW de Pacayas con Mw 3.6. Todos estos sismos se relacionan con fallamiento local.

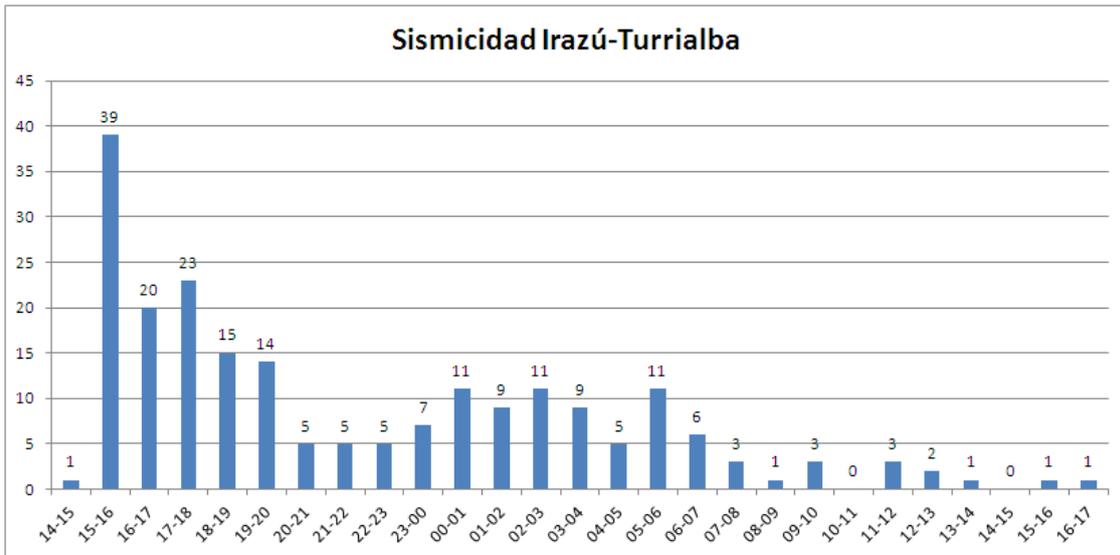


Gráfico 5: Sismicidad en la zona de los macizos Irazú-Turrialba luego del terremoto de Sámara del 5 de setiembre.

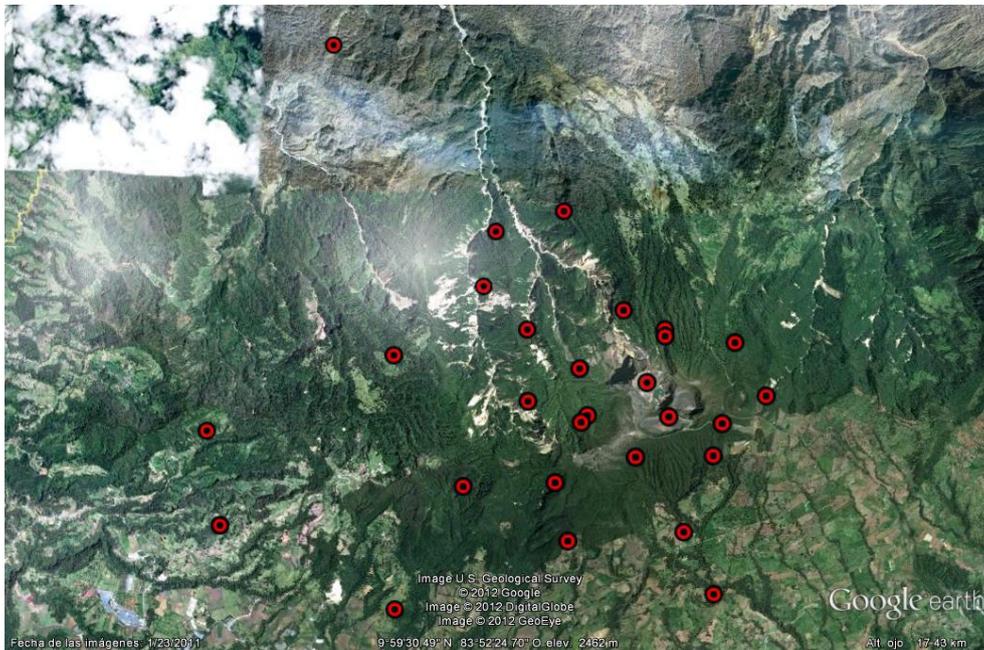


Fig. 11: Sismos localizados en la zona de los macizos Irazú-Turrialba setiembre 2012.

Zona SW de Cartago-Desamparados

A partir del viernes 14 de setiembre se reportaron varios sismos sentidos en la zona entre el Guarco de Cartago y Desamparados asociados a fallamiento local. Los sismos sentidos fueron los siguientes (Cuadro 7, Fig. 12):

Cuadro 7: Sismos sentidos de la zona del Guarco y Desamparados

Fecha	HM	LAT	LON	Prof.	Mw	Epicentro
14/09/2012	18:03	9.803	-83.945	3.2	3.6	6 km Sur del Tejar del Guarco
15/09/2012	06:42	9.804	-83.945	2.0	3.2	5 km Sur del Tejar del Guarco
15/09/2012	06:52	9.801	-83.945	1.2	3.5	5 km Sur del Tejar del Guarco
15/09/2012	07:23	9.795	-83.986	5.6	3.0	4 km NE San Cristóbal, Desamparados
15/09/2012	15:22	9.802	-83.941	3.2	3.7	5 km Sur del Tejar del Guarco
16/09/2012	16:02	9.868	-84.053	4.8	2.6	2 km Sur Patarrá de Desamparados
17/09/2012	01:29	9.813	-83.953	1.4	2.5	2 km sur S. Isidro del Guarco
19/09/2012	08:52	09.883	-84.043	8.6	2.8	1 km SW Patarrá, Desamparados
22/09/2012	22:26	09.821	-83.946	3.4	3.1	3 km SW Tejar, El Guarco

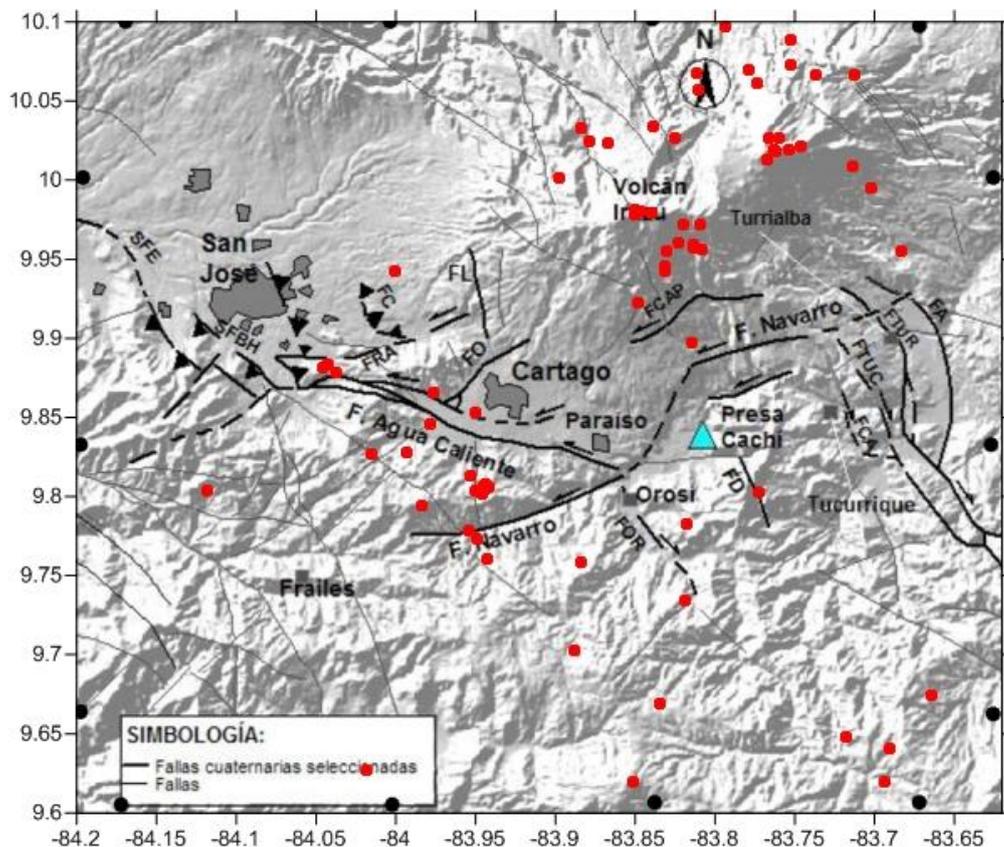


Fig. 12: Sismicidad en la zona SW de Cartago-Desamparados.

REGIÓN NORTE

En la zona al norte del valle Central y San Carlos-Sarapiquí se reportaron un total de 13 sismos sentidos durante el 2012 (Fig. 10). Del 17 al 30 de marzo hubo actividad en la zona norte con 2 eventos por subducción debajo de La Tigra y La Fortuna de San Carlos. Durante el mes de agosto se reportó un sismo asociado al proceso de subducción de la Placa del Coco bajo la placa Caribe y ocurrieron los días 7 en Zarcerro (Mw 4,5).

El día 5 de setiembre del 2012, luego del terremoto en Sámara de Mw 7,6 se reportó una serie de sismos sentidos en la zona de San José de la Montaña, ubicada a unos 10 km al NE de Zarcerro. Durante los días posteriores se reportan leves movimientos acompañados de “retumbo subterráneo” esporádicamente. Durante el día 19 de setiembre se registraron dos sismos sentidos (Mw 3,4 y 3,8) que se localizaron en Tapezco de Alfaro Ruiz y el 20 de setiembre otro a las 09:15 am de Mw 4,0. Estos sismos fueron sentidos fuertes en San José de la Montaña y moderados en Ciudad Quesada y Zarcerro.

Los mecanismos focales realizados para estos tres eventos sugieren fallamiento oblicuo de rumbo con desplazamiento lateral con componente inversa. Las profundidades de los tres sismos son entre 10 y 11 km y se ubican en los macizos de los volcanes Poás y Porvenir y parecen estar asociados a fallas locales como las fallas Viejo-Aguas Zarcas y Porvenir, que han sido identificadas en la zona previamente.

En noviembre, en la región norte se presentaron sismos en la Tigra de San Carlos, Puerto Viejo de Sarapiquí, Carrizal, San Isidro de Heredia, también relacionados con fallamiento. Esta actividad es resultado de la reactivación de fallas en dichas regiones del país a raíz del terremoto de Sámara.

REGIÓN CARIBE

La región Caribe tuvo poca actividad durante el 2012 con respecto al resto del país pues solamente se reportaron 15 sismos sentidos (Fig. 13).

En el mes de junio en la región Caribe tuvimos 2 eventos sentidos en Tres Equis de Turrialba (Mw 4,1 y 3,6) asociados con fallamiento.

Luego del terremoto de Sámara del 5 de setiembre se registraron 9 sismos con magnitudes (Mw) de entre 3,1 y 3,9 a lo largo del río Colorado, en la zona de Isla Calero, frontera con Nicaragua, en el sector noreste del país (Fig. 13). El sismo de mayor magnitud (Mw 4,2) ocurrió el 25 de setiembre a las 6:20 pm. Cabe destacar que todos estos sismos son superficiales, a profundidades de entre 5 y 14 km. Una estación sismológica ubicada en Tortuguero (TRT1), permitió una buena cobertura de esta sismicidad en conjunto con el resto de estaciones con que cuenta la RSN en todo el país. Estos sismos son relevantes ya que esta zona es caracterizada por una sismicidad muy baja. Los epicentros se alinean con el río Colorado, con un rumbo noroeste-sureste y sugieren la presencia de una falla activa, hasta ahora desconocida.

En diciembre se reportó un sismo sentido en la zona de Parismina de Limón se registró un evento con Mw 4.3.



Fig. 13: Sismos sentidos en la región Caribe durante el 2012.

REGIÓN PACÍFICO SUR

La región del Pacífico Sur del país tuvo importante actividad durante el 2012 pues se produjeron 30 sismos sentidos (Fig. 14).

El día 26 de enero se produjo un sismo en la región sur de Costa Rica, ubicado al norte de Laurel que tuvo una magnitud de 3,8 relacionado con fallamiento local. En febrero se reportaron otros dos sismos en esa misma zona, uno el día 28 (Mw 3,4) y otro el día 29 de Mw 3,1.

Durante el mes de abril se registró el día 12 de abril, un sismo al NE de San Vito con una magnitud Mw 4,3. El día 19 de mayo otro evento se localizó en Golfito (Mw 3,4).

En junio la región Pacífico Sur presentó 3 eventos de magnitudes importantes (Mw 5,7 6,0 y 4,4) algo lejanos de las costas de la península de Osa, al SW de Puerto Jiménez, por lo que no provocaron daños.

En julio 3 eventos de magnitudes importantes (Mw 3,3 3,5 y 4,3) en Puerto Jiménez, Ujarrás de Buenos Aires y Laurel de Corredores.

En agosto se reportó sentido un sismo al SSE de Piedras Blancas de Osa (Mw 4.0).

Durante el mes de setiembre se reportó un evento sentido en Las Peñas de Corredores (Mw 4,2).

En octubre otros en Puerto Armuelles y Sabalito de Coto Brus (Mw 3,8 y 4,1) fueron reportados como sentidos.

Durante el mes de noviembre se reportaron 6 eventos sentidos, estos se ubicaron en las zonas de Buenos Aries, San Vito, Coto Brus y asociados a diversas fuentes como fallamiento, subducción de la placa Coco y a la Zona de Fractura de Panamá (Limite entre las placas Coco-Nazca) y en diciembre se reportaron 4 sismos sentidos en la zona sur (Paso Canoas, Laurel y San Vito).

Algunos mecanismos focales de los sismos principales se presentan en el anexo 1, se puede observar que los sismos al sur de la península de Burica corresponden con mecanismos de desplazamiento de rumbo lo que comprueba su relación con la Zona de Fractura de Panamá que es el límite entre las placas Coco y Nazca en el extremo sur de nuestro país.



Fig. 14: Sismos sentidos en la región del Pacífico Sur durante el año 2012.

ACTIVIDAD EN LOS VOLCANES

Rincón de la Vieja

El lago ácido del volcán Rincón de la Vieja presentó en el 2012 una tendencia hacia el incremento en su temperatura y su actividad exhalativa (Fig. 15). En visita a la cima el día 11 de abril, se pudieron observar múltiples erupciones freáticas entre los 5 y 30 metros de altura. Además se pudo comprobar un aumento hasta los 50°C en diciembre del 2012, con un grado de acidez cercano a uno.

En la superficie del lago se observan celdas convectivas con azufre flotando que corresponden a las piscinas de azufre ubicadas en profundidad. Dichas piscinas de azufre subacuáticas, cuando aumentan de temperatura (arriba de los 150°) generan erupciones freáticas. El nivel del lago descendió algunos metros debido a la evaporación por el aumento de temperatura. El campo de fumarolas permanece con temperaturas entre los 120 y 180°C. La pluma de gas que sale del campo fumarólico unido al gas que se libera de las superficie del lago caliente forma una pluma que se puede observar a distancia cuando el clima lo permite.

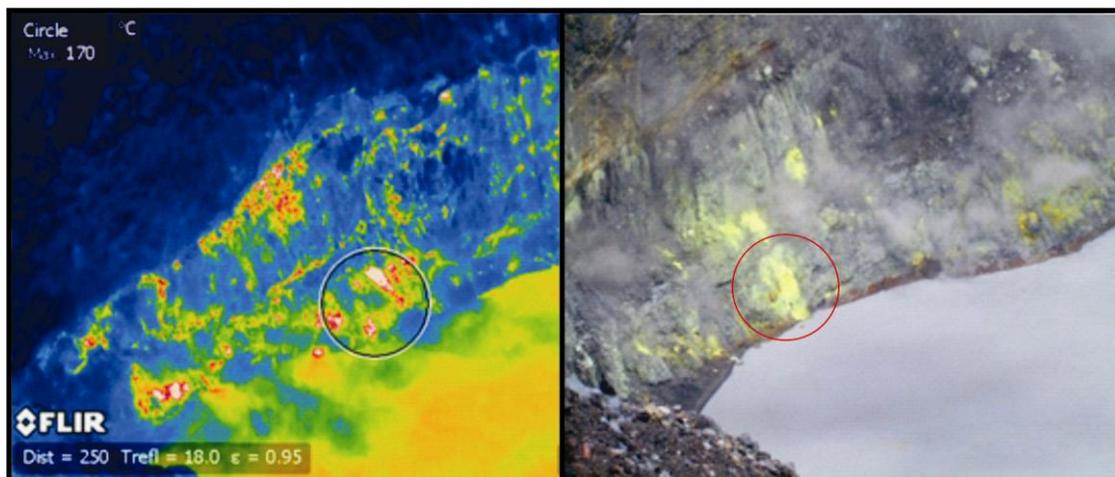


Fig. 15: Campo de fumarolas en setiembre del 2012 con temperatura de 170°C.

Volcán Arenal

El volcán Arenal se mantuvo sin actividad durante todo el año 2012 continuando el periodo de reposo que se inició desde finales del año 2010 (Fig. 16). Solamente se observaron algunos deslizamientos en las laderas debido a la inestabilidad del macizo rocoso, principalmente luego del terremoto del 5 de setiembre en Sámara.



Fig. 16: El volcán Arenal se mantuvo en calma durante el 2012

Volcán Poás

Durante el primer semestre del 2012 la temperatura de la laguna caliente fluctuó entre los 45 y 50°C. En los primeros días del mes de septiembre, se observó una disminución en la actividad de la laguna, con menos desgasificación y una dinámica del lago más tranquila, la cual aumentó hacia el final del mes con una temperatura de $\sim 44,7^{\circ}\text{C}$ y $\text{pH}=0$, además se observaron “balsas” de azufre en el lago. El color de la laguna en el momento de las visitas era gris verdoso. A finales de setiembre se observó *upwelling* y gran cantidad de azufre flotando en el sector este (Fig. 17), así como un aumento importante en la desgasificación. A finales del año 2012 se noto un descenso importante en la temperatura del lago, no superando los 40°C aunque su pH continua cercano a cero.

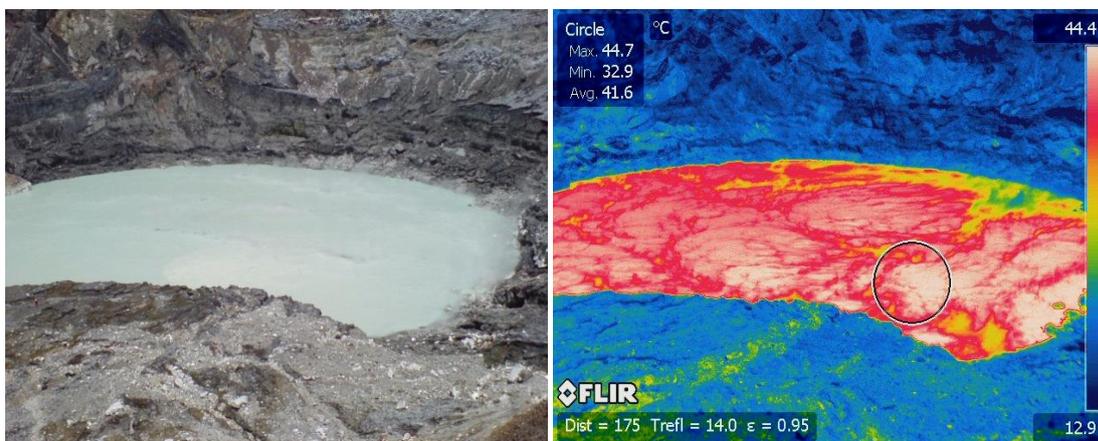


Figura 17: Azufre flotante en el lago, 26 de septiembre de 2012 (RSN).

El campo de fumarolas ubicado en el domo mostró una tendencia a la disminución en su actividad, cerrando el año con temperaturas que rondan los 125° C.

En la figura 18 se observa una imagen que corresponde a la zona del domo y las fumarolas, donde se muestran las zonas con las temperaturas máximas alcanzadas. En la imagen térmica (izquierda), se observan los puntos de mayor temperatura en el área de las fumarolas (círculo rojo), los cuales se representan en color blanco, mientras que los tonos verdes y amarillos corresponden a las zonas con temperaturas más bajas.

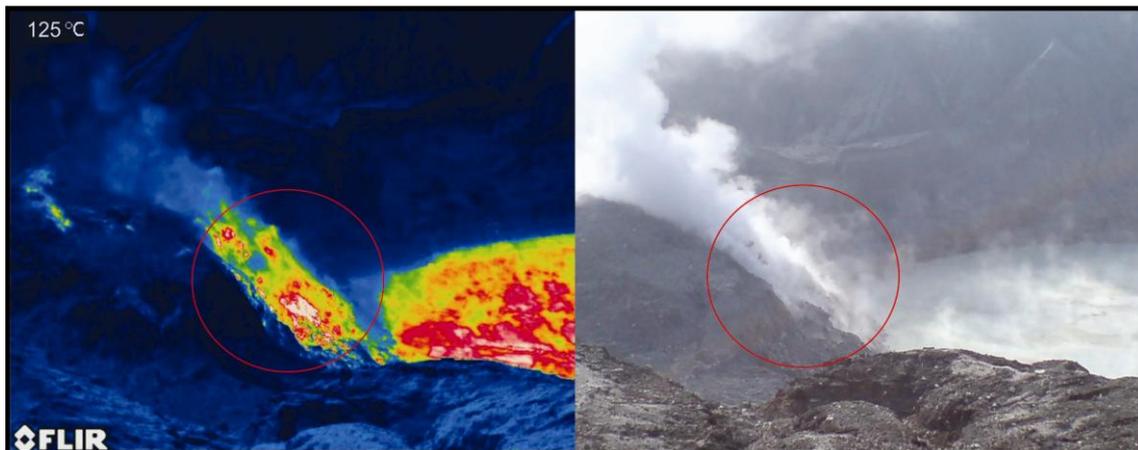


Fig. 18: Imagen térmica de la zona del domo y las fumarolas (RSN).

Durante la mañana del día 28 de octubre, se reportó una erupción ocurrida la tarde del sábado 27, la cual según la señal sísmica registrada por la estación VPS5, ubicada dentro del Parque Nacional volcán Poás, se dio exactamente a las 5: 13 pm. Según reportes realizados por los guardaparques, la caída de depósitos llegó hasta la caseta de cobro del Parque Nacional, esto debido a la acción de arrastre del viento. Estos depósitos están constituidos principalmente por lodo proveniente de la Laguna Caliente, se pueden observar en varios sectores del parque, principalmente en la vegetación y en sitios como rótulos informativos y barandas. Se ha estimado que la erupción pudo alcanzar una altura entre los 700 y 1000 m, dirigida principalmente hacia el suroeste de la laguna, donde se ubican el mirador y el centro de visitantes, se considera que esta erupción es una de las mayores que se han presentado durante los últimos dos años. La mayor parte de los productos expulsados cayó nuevamente al cráter, mientras que otra parte se depositó en el playón localizado hacia el sector sur del cráter (Fig. 19), siendo los productos más ligeros y de menor densidad los que lograron alcanzar las mayores alturas y ser depositados más lejos del cráter principal.



Fig. 19: Depósitos de la erupción del 27 de octubre. Imagen RSN

Volcán Irazú

El volcán Irazú no presentó cambios importantes en su lago cratérico y el campo de fumarolas. El lago frío del volcán presenta una temperatura entre los 10 y 14°C, con un color esmeralda (Fig. 20). En el interior del cráter se observaron deslizamientos de rocas activos durante todo el año. Se registró actividad sísmica de tipo tectónico principalmente luego del terremoto de Sámara del 5 de setiembre.

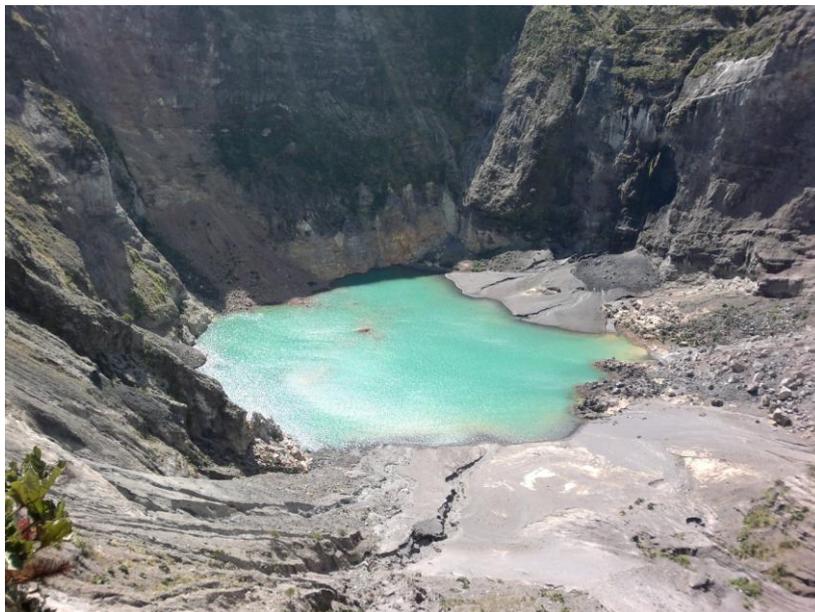


Fig. 20: Aspecto del interior del cráter del volcán Irazú durante el 2012 (RSN).

Volcán Turrialba

El 11 de enero del 2012, se encontró en el volcán Turrialba, una zona de alta temperatura, en la fumarola llamada "Árbol Quemado" y a su vez la aparición de un flujo de azufre activo, producto de un sobrecalentamiento en el sistema hidrotermal, por ascenso de gases magmáticos a altas temperaturas.

El 12 de enero del 2012, después de hacer mediciones en horas de la mañana y parte de la tarde, una nueva erupción freática, formando una nueva boca en la parte externa E del cráter activo, llamada Boquete 1-2012 (Fig. 21), con fuerte salida de ceniza no juvenil, gases a alta temperatura (500 °C) e incandescencia (González et al., en preparación).

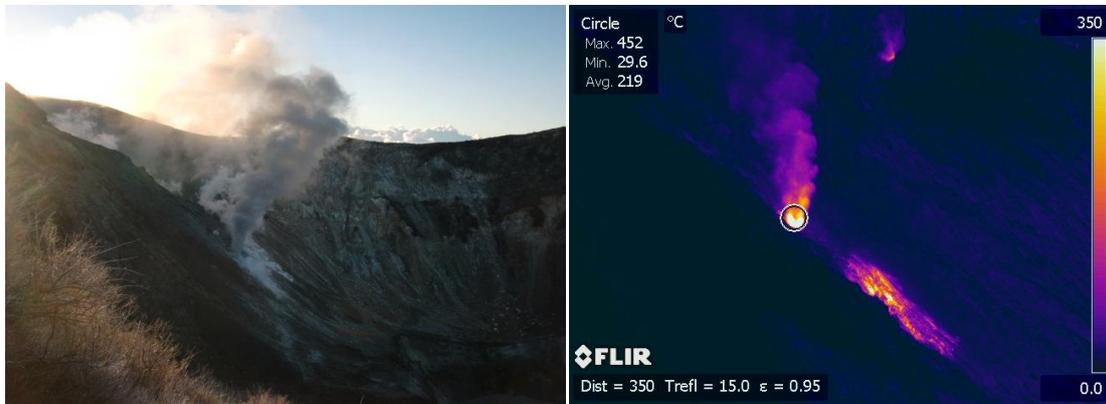


Fig. 21: Erupción freática de enero del 2012 (González et al., en preparación).

El día 24 de abril del 2012, se registró en las estaciones de la RSN un evento armónico de unos 8 Hz el cual se caracteriza por un factor de calidad de resonador superior a los 150, lo cual, según la literatura, indica presencia de fluidos caracterizados por mezcla de magma y gas. Sin embargo, no se observan otros eventos de ese tipo en las horas y días subsiguientes. Por otra parte no se observa tremor volcánico. Además hay sismicidad baja de frecuencia baja (Mauricio Mora, comunicación escrita, 2012). El 4 de mayo del 2012, se registró un aumento en la temperatura del boquete 1-2010 en más de 100 °C, acompañado de caída de ceniza, en la pared oeste, en más de 5 cm de espesor de material de caída tamaño ceniza tipo no juvenil (Fig. 22).

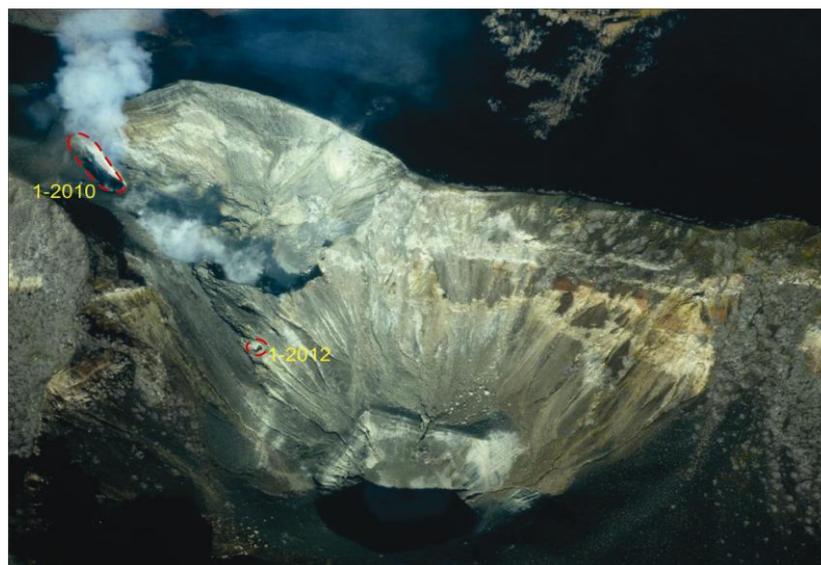


Fig. 22: Foto de los boquetes y zonas con fuerte alteración hidrotermal en color amarillo por el exceso de azufre en el sistema (Gino González).

El volcán Turrialba mostró una actividad exhalativa importante luego del terremoto de Sámara, aunque las fumarolas no presentaron incrementos importantes en sus temperaturas que continuaron en unos 800 °C. Algunas fracturas en el cráter indican que el macizo rocoso es inestable. También se presentó alguna actividad sísmica durante el año con algunos eventos que fueron reportados como sentidos como el del día 6 de setiembre de Mw 3,2. El acceso a este volcán fue restringido como medida preventiva para los turistas.

Para el mes de septiembre, la desgasificación continúa constante tanto del boquete 2010 como del boquete 2012, formando dos plumas de gas que ascienden vigorosamente y se pueden observar desde las comunidades aledañas al volcán. Durante el mes de octubre se observa una leve disminución tanto en la desgasificación, como en la cantidad de aerosoles que son expulsados a la atmosfera, siendo el vapor de agua el principal producto emitido.

En el sector de las fumarolas que se localizan en la pared externa sureste del cráter activo, se presentaron temperaturas que rondaron los 800°C para el mes de octubre, lo que la hace mantenerse constante con respecto al mes anterior. La incandescencia que se puede observar durante la noche se mantiene debido a estas altas temperaturas.

Durante el mes de noviembre, si bien las temperaturas continúan sobre los 700° C, se ha notado una disminución tanto en desgasificación como en temperaturas para este sector. Las temperaturas más altas se mantienen en la boca intracrática que se formó durante la erupción del 12 de enero pasado y para el día 9 de noviembre estas temperaturas rondaban los 722° C. Aún se apreciaba el fenómeno de incandescencia durante la noche.

El mismo día, 9 de noviembre cerca de las 10: 14 am, se pudo observar el descenso de un flujo de detritos (*DebrisFlow*, según Francis & Oppenheimer (2004)), desde el campo de fumarolas, el cual presentaba una temperatura promedio de 36,5 °C, tal y como se observa en la figura 23. La velocidad de descenso de este flujo fue cercana a 1 m/s, por lo que se infiere que el mismo estaba saturado en agua. Sin embargo, durante este día, las malas condiciones climáticas y las previsiones tomadas en cuanto a riesgos no permitieron el descenso de vulcanólogos al sector de las fumarolas.

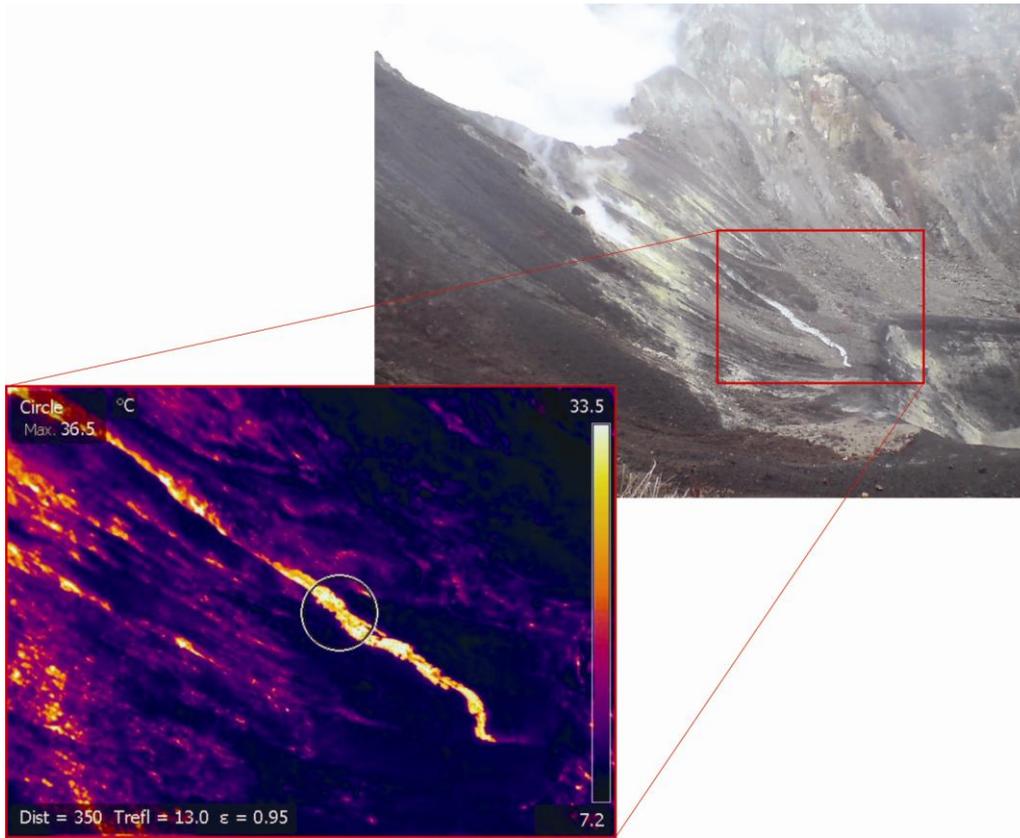


Fig. 23: Flujo de detritos observado el 9 de noviembre.

El día 10 de noviembre se procedió a realizar una visita para recolectar una muestra de los productos que componían este flujo. A partir de esta se determinó que la composición del flujo fue básicamente de material volcánico hidrotermalizado y fragmentos de azufre cristalino, con granulometrías que van desde tamaño limo hasta bloques centimétricos, todos estos materiales descendieron producto de la sobresaturación de agua localmente, lo cual provocó la inestabilidad de una pequeña sección de la ladera y disparó el flujo de detritos. La longitud del flujo fue de aproximadamente 190 m, y el mismo descendió por el mismo sitio en el que se dio el flujo de azufre el pasado mes de enero depositándose finalmente en el cráter inactivo sureste.

Semáforo volcánico

La RSN prepara mes a mes el **semáforo volcánico** el cual permite a la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) y al público conocer el estado de actividad de los principales volcanes de Costa Rica. Durante casi todo el año se mantuvieron en alerta verde solamente los volcanes Rincón de la Vieja, Poás y Turrialba. El Tenorio, Arenal e Irazú se mantuvieron en alerta blanca.



RSN
REDA SISMOLÓGICA NACIONAL
UCR-ICE

Estadios de alerta volcánica en Costa Rica
“Semáforo volcánico” – Octubre del 2012

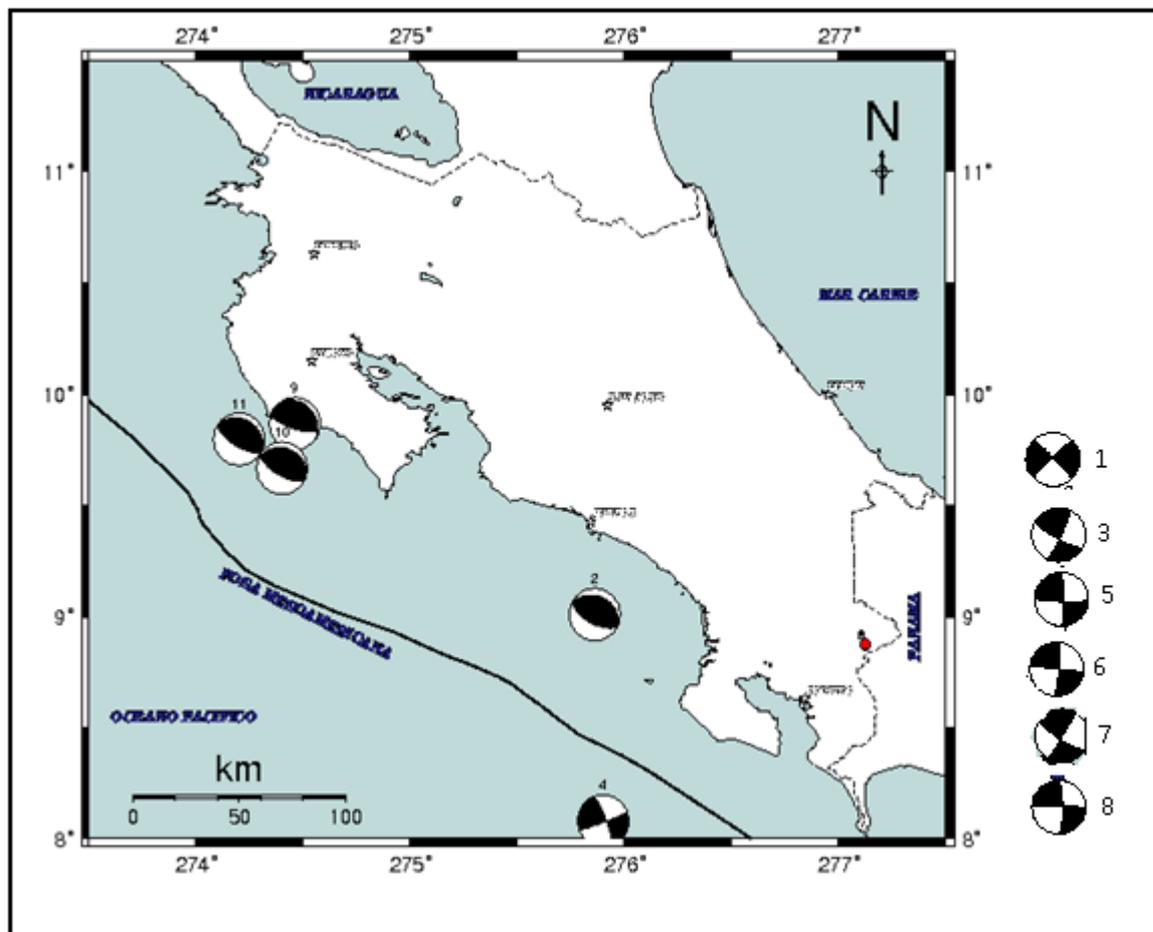


Nivel	Color	Definición	Descripción detallada	Casos
1 	Blanco 	1a) Volcán dormido	Activo en el Holoceno, pero sin actividad en el momento.	Orosí, Cacao, Miravalles, Chato, Platanar, Barva, Hule
		1b) Volcán activo con comportamiento estable o “normal”	Un volcán activo (con fumarolas, sismicidad de fondo o ambas) que puede registrar procesos menores a moderados de emisión de gases y diferentes manifestaciones de actividad en superficie que afectan fundamentalmente la zona más inmediata o próxima al cráter activo, pero no representa mayor peligro para las poblaciones y actividades económicas (agricultura y turismo) de su zona de influencia.	Tenorio Irazú Arenal
2  	Verde 	2a) Cambios en el comportamiento de la actividad volcánica	Variaciones en la actividad normal y en sus niveles instrumentales de actividad que indican que el proceso es o puede ser inestable y puede evolucionar aumentando esos niveles en días o semanas. Pueden registrarse fenómenos que pueden alterar la vida cotidiana o normal de las poblaciones (p.ej. lluvia ácida) en la zona de influencia volcánica.	Rincón de la Vieja Poás Turrialba
		2b) Eruptivo estable	Comportamiento eruptivo estable (explosivo, efusivo o ambos), con posibles cambios que indiquen que puede evolucionar aumentando esos niveles en días o semanas, sin variaciones significativas.	Ninguno
3 	Amarillo 	Erupción probable o cambios fuertes en la erupción en el término de días, semanas o pocos meses	Cuando el análisis de los indicadores de la vigilancia señale variaciones significativas en el desarrollo del proceso volcánico, los cuales pueden evolucionar en días, semanas o pocos meses antes de desencadenar en erupción de carácter explosivo, flujos piroclásticos, lavas o lahares dañadores.	Ninguno
4 	Rojo 	Erupción inminente, en curso intenso o cambio dramático en la erupción	Cuando la vigilancia del fenómeno volcánico permita evidenciar cambios que indiquen la probabilidad próxima de erupción explosiva o lávica intempestivas o cuando el evento eruptivo explosivo está sucediendo como tal en aumento de fases previas. La probabilidad puede establecerse por la comparación con los antecedentes instrumentales inmediatos que tenga el volcán dentro de su historial. El tiempo de preparación y respuesta es muy corto (horas a semanas).	Ninguno

GJSoto 

Anexo 1: MECANISMOS FOCALES SISMOS DEL AÑO 2012 EN COSTA RICA

No.	Fecha	HM GMT	LAT	LON	Prof	Mw	Strike	Dip	Slip
1	25-01-2012	14:55	06.79	-82.72	22	4.9	264	83	-4
2	13-02-2012	10:55	09.01	-84.14	22.5	5.9	293	28	85
3	14-02-2012	21:46	05.49	-82.65	20.8	4.8	118	78	8
4	05-03-2012	18:43	08.08	-84.10	21.6	5.0	339	81	-175
5	12-03-2012	05:03	05.40	-82.61	20	5.0	91	81	7
6	04-06-2012	00:45	05.31	-82.64	24.3	6.3	5	84	-179
7	04-06-2012	03:15	05.42	-82.60	17.7	6.3	122	79	2
8	24-08-2012	21:14	05.13	-82.64	22.1	4.7	1	78	-177
9	05-09-2012	14:42	09.87	-85.54	30.8	7.6	317	19	118
10	08-09-2012	20:29	09.75	-85.60	28	5.6	288	24	80
11	24-10-2012	00:45	09.74	-85.62	23.3	6.4	300	23	89



* Los sismos 1,3, 5,6,7,8 se localizan más de 100 km al sur de Punta Burica

Anexo 2: LISTADO DE LOS SISMOS SENTIDOS DEL AÑO 2012 (RSN)

Fecha	hm	LAT	LON	PROF	Mw	Epicentro
02/01/2012	10:37	09.824	-83.997	7.9	3.3	2 km SW de Tobosi
02/01/2012	10:55	09.805	-83.997	9.6	3.4	4 km SE de Tobosi
09/01/2012	09:35	09.973	-83.873	3.8	3.4	6 km NE Llano Grande, Cartago
19/01/2012	04:02	10.793	-85.177	10	3.4	4 km SW Armenias de Upala
26/01/2012	09:39	08.508	-82.906	15.4	3.8	7 km norte de Laurel de Corredores
02/02/2012	23:21	10.269	-86.359	15.8	4.4	60 km W Tamarindo, Gte.
03/02/2012	12:10	09.892	-85.669	20	3.9	15 km W de Sámara
11/02/2012	14:43	9.057	-84.117	15	4.3	35 km SW Dominical
13/02/2012	04:55	9.072	-84.138	14	5.9	40 km sur Quepos
14/02/2012	10:46	9.073	-84.125	15	4.5	40 km sur Quepos
16/02/2012	12:42	9.008	-84.145	10.7	4.5	40 km sur Quepos
19/02/2012	11:33	9.097	-84.192	15	4.9	37 km sur Quepos
21/02/2012	19:58	08.963	-84.265	20	4.5	53 km SSW Quepos
25/02/2012	11:20	09.430	-84.561	16.9	4.0	22 km SSE Jacó
26/02/2012	20:35	08.701	-83.239	23.6	3.9	12 km NW Golfito
28/02/2012	09:48	09.817	-83.983	8.8	3.2	2 km sur Tobosi
28/02/2012	17:47	08.635	-83.752	10	3.4	20 km SW de Drake, Osa
29/02/2012	03:04	08.788	-82.955	27	3.1	7 km sur San Vito
01/03/2012	18:54	09.798	-84.003	9.2	2.7	3 km NNE San Cristóbal, Desamparados
03/03/2012	17:48	09.798	-83.914	10	3.0	5 km Sur Aguacaliente de Cartago
08/03/2012	14:49	08.847	-82.965	4.8	3.6	3 km NNE San Vito
13/03/2012	12:19	09.178	-83.754	45.6	4.1	1 km NW Bahía Ballena de Osa
16/03/2012	12:13	09.623	-84.550	5.6	4.0	9 km Este Jacó
16/03/2012	04:22	09.641	-84.536	11.5	3.9	11 km NE de Jacó
16/03/2012	05:33	08.836	-83.165	20	3.7	10 km NE Chacarita Buenos Aires Osa
17/03/2012	20:31	10.266	-84.583	90.4	3.7	8 km sur La Triga San Carlos
19/03/2012	13:59	10.041	-85.031	40	5.0	9 km N Lepanto, Golfo de Nicoya
22/03/2012	18:35	09.562	-84.181	39	3.9	12 km SW San Carlos de Tarrazú
25/03/2012	09:27	10.744	-85.163	7.5	3.4	8 km NE Guayabo, Bagaces
29/03/2012	22:43	09.902	-84.300	70	4.0	5 km Este de Ciudad Colón
30/03/2012	14:00	10.450	-84.730	127	4.6	9 km SW Fortuna San Carlos
31/03/2012	09:34	09.399	-84.282	21.8	4.0	13 km SW Quepos
12/04/2012	03:42	08.91	-82.87	9.9	4.3	15 km NE San Vito
12/04/2012	18:53	09.99	-83.85	4.7	2.3	3 km SE volcán Irazú
17/04/2012	12:40	09.926	-83.653	6.1	3.3	4 km NE Turrialba
24/04/2012	02:03	09.981	-83.773	4.3	3.2	10 km NW S. Cruz Turrialba
25/04/2012	22:25	09.551	-84.222	42.4	3.5	12 km NE Parrita
05/05/2012	09:05	10.101	-85.334	6.5	3.4	10 km NE Hojanca, Gte.
05/05/2012	17:18	09.969	-83.869	2.3	3.6	5 km NE Llano Grande, Cartago
07/05/2012	29:41	09.808	-83.977	10	3.3	4 km SSE Tobosi, El Guarco Cartago
09/05/2012	20:34	10.676	-85.218	4.1	3.3	2 km W Fortuna de Bagaces
13/05/2012	03:45	09.430	-84.528	12.3	3.3	23 km SE de Jacó
19/05/2012	15:28	08.632	-83.155	12.3	3.4	9 km NW Golfito
23/05/2012	10:44	09.783	-84.710	6.4	3.9	25 km SW Orotina
01/06/2012	09:45	09.538	-84.209	30	3.5	5 km este Parrita
01/06/2012	13:00	09.5111	-84.873	20	4.0	29 km SW Jacó
01/06/2012	15:07	10.342	-85.210	54.9	3.9	16 km SW de Cañas

03/06/2012	18:45	07.441	-83.713	20	5.7	130 km SSW Pto. Jiménez
03/06/2012	21:15	05.572	-82.709	10	6,0	336 km SSW Pto. Jiménez
06/06/2012	08:23	07.874	-82.927	3	4.4	45 km Sur Pto. Jiménez
08/06/2012	21:28	09.518	-84.857	20	4.0	27 km SW Jacó
09/06/2012	08:58	09.170	-84.106	31.5	4.7	29 km sur Quepos
11/06/2012	12:48	10.562	-85.550	48.6	3.9	11 km SW Liberia
12/06/2012	18:00	10.740	86.030	30	4.2	41 km NW Playas Coco
15/06/2012	22:55	09.762	-83.964	2.1	3.2	5 km SE S. Cristóbal de Desamparados
17/06/2012	12:21	09.442	-84.584	19.6	3.8	20 km SSE Jacó
17/06/2012	12:27	10.020	-83.997	5.5	3.6	5 km NNE S. Isidro Coronado
25/06/2012	21:16	09.979	-83.583	15	4.1	2 km NW Tres Equis, Turrialba
25/06/2012	22:57	09.984	-83.577	17.5	3.6	2 km N Tres Equis
02/07/2012	02:57	09.821	-84.211	3.6	3.0	2 km SSW Palmichal de Acosta
03/07/2012	23:15	08.554	-83.333	19.4	3.3	3.4 km NW Puerto Jiménez
17/07/2012	21:15	09.166	-83.787	54	3.8	13 km SE Dominical
17/07/2012	21:48	10.330	-84.983	74.8	3.9	6 km NNW Juntas Abangares
18/07/2012	06:18	10.223	-85.595	29.8	3.5	4 km SSW Santa Cruz, Guanacaste
18/07/2012	14:35	09.398	-83.346	7.5	3.5	17 km NNW Ujarrás, Buenos Aires
20/07/2012	12:02	09.371	-83.838	9.2	3.5	12 km NNW Dominical
20/07/2012	12:03	09.377	-83.841	9.5	3.5	14 km NNW Dominical
22/07/2012	04:13	09.983	-84.013	4.1	3.0	1 km NW S. Isidro Coronado
22/07/2012	16:46	07.966	-83.017	3.9	4.3	54 km SSW Laurel de Corredores
07/08/2012	10:11	10.217	-84.446	93	4.5	5 km W Zarcero, Alfaro Ruiz
09/08/2012	17:05	10.243	-84.896	68.7	3.7	8 km E Juntas Abangares
11/08/2012	12:44	09.806	-83.985	3.6	3.1	4 km Sur Tobosi, El Guarco de Cartago
12/08/2012	16:13	09.640	-84.146	47.3	3.9	6 km W San Carlos de Tarrazú
20/08/2012	16:48	09.657	-84.551	9.1	3.0	9 km NE Jacó
21/08/2012	01:04	09.952	-83.805	2.0	3.1	5 km SW cima del volcán Irazú
27/08/2012	11:46	08.730	-83.221	10.4	4.0	6 km SSE Piedras Blancas Osa
31/08/2012	08:13	09.393	-83.854	3.6	4.0	13 km Este Savegre de Aguirre
31/08/2012	12:50	09.827	-84.285	7.3	3.4	4 km SE Santiago, Puriscal
05/09/2012	08:42	9.805	-85.589	20	7.6	8 km Sur Sámara, Guanacaste
05/09/2012	20:07	9.955	-83.830	1.4	3.5	5 km NW Pacayas Cartago
05/09/2012	22:40	09.841	-85.622	12.0	4.5	11 km SW Sámara, Gte.
06/09/2012	03:07	09.850	-85.500	18.7	4.0	4 km SE Sámara. Gte.
06/09/2012	14:38	10.182	-84.230	3.4	3.8	7.7 km W Varablanca, Heredia
06/09/2012	14:45	09.550	-85.293	23.1	3.1	26 km SW Cóbano
06/09/2012	15:51	09.721	-85.766	5.1	3.5	32 km SW Sámara
06/09/2012	16:32	9.922	-83.848	5.1	3.2	0.6 km NW Sta. Rosa Oreamuno
06/09/2012	19:21	09.810	-85.555	12	4.4	20 km SW Sámara
06/09/2012	20:08	9.955	-83.683	13.5	3.2	4 km NE Sta. Rosa Turrialba
07/09/2012	13:53	09.959	-85.689	4.5	4.1	10 km SE Cuajiniquil, Sta. Cruz
07/09/2012	20:30	9.838	-84.346	5.2	3.2	2 km SE Barbacoas de Puriscal
08/09/2012	03:50	10.133	-85.777	18.5	4.4	19 km sur Tamarindo
08/09/2012	05:00	09.77	-84.973	18.4	4	7 km SW Paquera
08/09/2012	06:01	09.817	-85.77	11.3	3.9	27 km SW Sámara
08/09/2012	14:29	09.81	-85.54	15.1	5.4	8 km sur Sámara
09/09/2012	03:29	9.972	-83.820	5	3.3	6 km NNW Pacayas, Alvarado
09/09/2012	03:31	09.942	-83.831	1.8	3.1	3 km NE Oreamuno, Cartago
09/09/2012	17:34	10.285	-84.829	6.0	3.9	4 km sur Monteverde, Puntarenas

10/09/2012	20:14	10.320	-85.838	19.4	4.3	4 km NW Tamarindo, Sta. Cruz
11/09/2012	15:32	10.358	-85.936	11.1	3.8	15 km NW Tamarindo
11/09/2012	20:12	9.897	-85.710	11.5	4.7	19 km W Sámará
11/09/2012	20:18	9.904	-85.676	10.9	4.5	16 km W Sámará
11/09/2012	22:10	9.273	-85.339	10.9	4.7	52 km SW Cóbano
12/09/2012	12:29	9.198	-85.357	1.0	4.6	63 km SW Cóbano
12/09/2012	12:53	9.387	-83.838	5.1	3.5	14 km W San Isidro Pérez Zeledón
12/09/2012	24:43	9.387	-85.680	12.2	4.3	19 km SW Sámará
12/09/2012	19:43	9.624	-85.155	12.6	3.9	9 km SW Cóbano
13/09/2012	01:36	9.549	-85.898	20.2	4.1	54 km SW Sámará
13/09/2012	06:25	9.873	-85.386	9.5	3.7	15 km Este de Sámará
13/09/2012	11:41	9.405	-85.655	14	3.9	54 km SSW Sámará
14/09/2012	08:58	9.686	-85.328	7.1	4.6	18.5 km Sur Bejuco, Nandayure
14/09/2012	14:28	9.657	-85.123	6	4.0	4 km SW Cóbano
14/09/2012	15:45	9.918	-85.659	9.5	4.2	14.7 km NNW Sámará
14/09/2012	17:12	9.803	-85.676	13.5	4.0	18 km SW Sámará
14/09/2012	18:03	9.803	-83.945	3.2	3.6	6 km Sur del Tejar del Guarco
15/09/2012	06:42	9.804	-83.945	2.0	3.2	5 km Sur del Tejar del Guarco
15/09/2012	06:52	9.801	-83.945	1.2	3.5	5 km Sur del Tejar del Guarco
15/09/2012	07:23	9.795	-83.986	5.6	3.0	4 km NE San Cristóbal, Desamparados
15/09/2012	15:22	9.802	-83.941	3.2	3.7	5 km Sur del Tejar del Guarco
15/09/2012	23:51	9.994	-85.666	15.9	5.2	10 km SE Cuajiniquil, Sta. Cruz
16/09/2012	16:02	9.868	-84.053	4.8	2.6	2 km Sur Patarrá de Desamparados
16/09/2012	21:10	10.368	-84.128	98.5	3.3	4 km SW La Virgen, Sarapiquí
16/09/2012	21:53	09.881	-84.046	6.0	2.5	1 km SW Patarrá, Desamparados
16/09/2012	23:04	08.230	-82.912	.3	3.7	4 km NE Peñas, Corredores, Punt.
17/09/2012	01:13	9.946	-83.831	1.9	3.6	4 km NW Pacayas, Alvarado, Cartago
17/09/2012	01:29	9.813	-83.953	1.4	2.5	2 km sur S. Isidro del Guarco
17/09/2012	01:45	9.960	-83.823	4.5	2.6	5 km NE Sta. Rosa Oreamuno, Cartago
19/09/2012	03:47	9.909	-85.666	11.2	2.7	25 km NW Sámará de Nicoya
19/09/2012	08:52	9.883	-84.043	8.6	2.8	1 km SW Patarrá, Desamparados
19/09/2012	17:58	10.265	-84.354	10.8	3.4	7 km NE Tapasco, Alfaro Ruiz
19/09/2012	22:00	10.272	-84.632	10.1	3.8	7 km NE Tapasco, Alfaro Ruiz
20/09/2012	09:15	10.260	-84.352	9	4.0	7 km NE Tapasco, Alfaro Ruiz
20/09/2012	22:08	09.918	-85.507	18.4	3.4	5 km NNE Sámará, Gte.
21/09/2012	12:36	10.120	-85.710	19.3	4.4	21 km SW Santa Cruz, Gte.
21/09/2012	16:28	10.104	-85.721	16.4	4.1	23 km SW Santa Cruz, Gte.
21/09/2012	23:34	10.072	-84.641	11	3.4	4 km NE San Jerónimo Esparza
22/09/2012	03:57	11.090	-85.858	73.3	4.7	24 km W La Cruz, Gte.
22/09/2012	21:43	09.824	-85.639	21.4	4.6	14 km SW Sámará
22/09/2012	22:26	09.821	-83.946	3.4	3.1	3 km SW Tejar, El Guarco
23/09/2012	08:58	09.867	-85.656	19.4	4.7	13 km W Sámará
23/09/2012	15:35	10.026	-86.209	9.6	4.5	65 km SW Tamarindo, Gte.
24/09/2012	22:06	09.867	-83.939	1.0	2.6	2 km W de Cartago centro
24/09/2012	22:23	09.920	-83.893	3.8	2.4	1 km NE Tierra Blanca, Cartago
25/09/2012	18:11	09.78	-85.99	17	4.1	5 km SW Sámará, Gte.
25/09/2012	18:20	10.73	-83.69	10	4.2	Isla Calero, Limón
26/09/2012	12:07	09.938	-84.417	1.2	3.0	4 km SSW Jesús de Atenas
26/09/2012	01:19	09.911	-85.564	20.9	3.5	5 km NW Sámará, Gte.
26/09/2012	03:30	09.975	-83.834	1.4	3.3	6 km N Sta. Rosa Oreamuno, Cartago

26/09/2012	05:37	09.749	-85.610	16.2	4.4	17 km SW Sámara, Gte.
26/09/2012	06:25	09.594	-85.841	24.8	4.0	4.6 km SW Sámara, Gte.
28/09/2012	01:48	08.287	-83.017	18.9	4.2	10.7 km NW Las Peñas, Corredores
28/09/2012	11:41	09.850	-85.593	19.1	3.8	7.8 km SW Sámara, Gte.
28/09/2012	03:03	09.934	-85.664	4.5	3.5	14 km SE Cuajiniquil, Gte.
28/09/2012	06:59	09.342	-83.925	27.7	3.6	4 km NE Savegre, Aguirre, Puntarenas
28/09/2012	13:12	10.73	-83.76	5.0	3.6	Isla Calero, Limón
29/09/2012	10:53	10.748	-83.715	2.9	3.9	Isla Calero, Limón
29/09/2012	18:40	10.712	-83.656	9.4	3.7	Isla Calero, Limón
30/09/2012	10:06	10.719	-83.688	9.0	4.1	Isla Calero, Limón
30/09/2012	20:05	10.734	-83.691	8.3	3.9	Isla Calero, Limón
30/09/2012	20:07	10.719	-83.680	10.0	3.9	Isla Calero, Limón
30/09/2012	20:08	10.742	-83.692	4.9	3.9	Isla Calero, Limón
30/09/2012	21:20	09.985	-85.762	13.4	3.8	28 km NW Sámara
01/10/2012	14:58	09.973	-85.729	13	4.0	7 km S-SW Cuajiniquil, Santa Cruz, Gte.
01/10/2012	15:01	10.010	-85.800	12.7	3.6	33 km NW Sámara, Gte.
01/10/2012	23:29	10.186	-83.949	11.4	3.0	17 km sur Horquetas, Sarapiquí
02/10/2012	16:42	09.988	-85.659	18.8	4.0	18 km NW Sámara, Gte.
04/10/2012	01:36	10.017	-86.060	17.7	3.8	34 km W Cuajiniquil, Sta. Cruz, Gte.
04/10/2012	21:33	09.732	-84.008	4.9	2.8	4 km sur San Cristóbal, Desamparados
05/10/2012	12:32	10.345	-85.354	55.1	4.0	11 km Este Bolsón, Santa Cruz, Gte.
05/10/2012	23:20	09.560	-85.179	15.3	3.5	16 km S-SW Cóbano, Puntarenas
05/10/2012	23:43	10.286	-85.896	15.0	3.5	10 km SW Tamarindo, Gte.
07/10/2012	01:00	09.639	-85.124	21.3	4.4	6 km SW Cóbano, Puntarenas
07/10/2012	02:57	09.751	-85.256	9.3	4.0	18 km NW Cóbano, Puntarenas
10/10/2012	06:19	09.987	-85.668	15.0	5.2	19 km NW Sámara, Gte.
10/10/2012	06:42	09.861	-85.719	15.5	4.1	21 km W Sámara, Gte.
10/10/2012	07:34	09.958	-85.678	4.2	3.6	18 km NW Sámara, Gte.
10/10/2012	10:43	10.055	-85.733	16.8	3.5	29 km NW Sámara, Gte.
12/10/2012	13:24	09.408	-84.384	26.6	5.1	13 km SW Parrita
12/10/2012	14:38	08.232	-82.791	25.7	3.8	7.2 km SE Pto. Armuelles, Panamá
15/10/2012	14:29	08.877	-82.831	21.6	4.1	11 km NE Sabalito, Coto Brus
15/10/2012	14:35	09.809	-85.672	4.0	4.0	17 km SW Sámara, Gte.
16/10/2012	16:26	09.907	-83.915	2.9	2.9	2 km SW Tierra Blanca, Cartago
16/10/2012	16:36	09.875	-83.880	3	2.9	3 km E San Rafael Oreamuno, Cartago
21/10/2012	07:31	09.911	-85.732	15	4.3	22 km W Sámara, Gte.
23/10/2012	18:31	09.708	-85.620	16.6	3.8	22 km SW Sámara, Gte.
23/10/2012	18:45	09.737	-85.600	15	6.1	18 km SW Sámara, Gte.
23/10/2012	19:55	09.918	-85.726	3.5	4.6	22 km NW Sámara, Gte.
24/10/2012	12:43	09.841	-83.915	3	3.2	Agua Caliente de Cartago
25/10/2012	06:46	10.28	-84.59	6	3.7	7 km Sur La Tigra de San Carlos
26/10/2012	04:06	09.812	-83.894	3.6	3.0	4.3 km SW Paraíso de Cartago
26/10/2012	04:39	09.687	-82.620	29.4	3.5	13 km Sur Sixaola, Limón
26/10/2012	07:52	09.608	-83.945	2.7	3.6	6 km SE Sta. María Dota
26/10/2012	15:01	09.733	-85.709	23.2	3.6	26 km SW Sámara, Gte.
26/10/2012	20:36	09.733	-85.709	23.2	3.6	26 km SW Sámara, Gte.
29/10/2012	14:37	08.971	-83.985	8.0	4.0	34 km SSW Dominical
29/10/2012	22:45	10.075	-85.535	3.4	3.3	11 km SW Nicoya, Gte.
29/10/2012	22:45	09.893	-84.995	34.3	3.3	7 km SE Lepanto, Puntarenas
29/10/2012	23:10	09.860	-85.550	20	3.9	2 km SW de Sámara, Gte.

30/10/2012	20:56	09.836	-85.548	18.1	3.7	5 km SW Sámara, Gte.
30/10/2012	21:00	09.795	-85.885	3.2	3.2	3 km W Orosi de Cartago
31/10/2012	18:39	09.903	-84.132	4.9	3.1	1 km SE San Antonio Escazú
31/10/2012	22:54	09.899	-84.135	5.9	3.0	1 km SE San Antonio Escazú
01/11/2012	06:57	09.913	-84.123	8.3	2.3	2.3 km SE Escazú
01/11/2012	20:39	09.776	-84.926	28.6	3.2	5 km SSE Paquera, Puntarenas
02/11/2012	14:50	09.829	-84.916	1.2	3.1	2.5 km NE Paquera, Puntarenas
02/11/2012	15:08	09.794	-83.890	4.2	3.2	4 km W Orosi, Cartago
05/11/2012	08:07	10.310	-85.109	5.8	3.8	7 km SW San Miguel de Cañas; Gte.
05/11/2012	23:58	10.554	-83.885	16.5	3.3	18 km NE Pto. Viejo, Sarapiquí
08/11/2012	21:23	09.793	-83.795	2.8	2.9	4 km SE Cachí, Cartago
09/11/2012	17:04	10.019	-84.078	12.5	3.0	2 km E San Isidro Heredia
10/11/2012	19:18	10.114	-84.154	19.1	3.1	4 km NE Carrizal de Alajuela
12/11/2012	02:45	09.718	-84.285	45.6	4.2	15 km SE Santiago de Puriscal
12/11/2012	15:30	09.762	-83.986	3.1	3.4	2 km SE San Cristóbal Desamparados
12/11/2012	18:11	10.149	-85.837	12.9	4.3	18 km sur Tamarindo, Gte.
13/11/2012	02:28	10.062	-85.748	16.3	4.2	28 km SE Tamarindo, Gte.
13/11/2012	11:15	10.300	-84.588	4.1	4.2	4.6 km Sur de La Tigra, San Carlos
15/11/2012	12:39	09.884	-85.396	21	3.8	8 km NW Bejuco Nandayure, Gte.
16/11/2012	02:44	09.412	-84.596	8.0	4.1	27 km sur de Jacó.
16/11/2012	12:32	10.317	-84.583	7.6	3.0	1 km Sur La Tigras, San Carlos
16/11/2012	19:40	09.897	-84.328	5.4	3.2	1 km Sur Piedras Negras de Mora
17/11/2012	07:32	08.910	-82.846	17.4	3.9	11 km SE Pittier, Coto Brus
17/11/2012	14:17	09.797	-83.890	3.2	3.3	4 km W de Orosi, Cartago
17/11/2012	17:45	09.804	-83.895	3.7	3.0	4 km W de Orosi, Cartago
17/11/2012	23:52	09.801	-83.894	3.5	2.7	4 km W de Orosi, Cartago
18/11/2012	12:32	09.771	-83.986	76.4	3.1	2 km E San Cristóbal, Desamparados
18/11/2012	22:40	09.838	-83.907	3.2	3.8	1 km SE Dulce Nombre, Cartago
20/11/2012	12:34	10.176	-85.561	17.5	3.5	10 km SE Santa Cruz, Gte.
21/11/2012	17:35	09.400	-84.212	22.6	3.6	6 km SW Quepos
22/11/2012	07:13	08.693	-83.956	20	4.0	10 km SW Isla Caño, Zona Sur.
22/11/2012	07:36	09.913	-85.761	15	4.0	13.7 km Sur Cuajiniquil, Gte.
22/11/2012	07:38	09.961	-85.693	15	3.6	9.8 km SE Cuajiniquil, Gte.
22/11/2012	07:52	09.927	-85.658	12.4	3.8	15 km NW Sámara, Gte.
22/11/2012	07:53	09.960	-85.672	20.7	4.0	11.4 km SE Cuajiniquil, Gte.
23/11/2012	03:13	08.482	-82.833	38	4.0	2.4 km SE La Cuesta, Corredores
25/11/2012	09:45	09.885	-85.789	10.0	3.9	28 km W de Sámara, Gte.
26/11/2012	09:00	10.059	-86.054	12	4.6	31 km W Cuajiniquil, Gte.
26/11/2012	16:01	08.802	-83.065	20	2.9	10 km SW San Vito Coto Brus
26/11/2012	20:42	09.566	-84.865	18.9	3.9	26 km W Jacó
28/11/2012	3:42	8.873	-83.3	26.5	3.6	9.5 km NW Chacarita, Buenos Aires
28/11/2012	10:20	8.726	-82.794	28	3.2	16.7 km Este Aguabuena de Coto Brus
29/11/2012	03:35	9.502	-84.541	11	3.4	16 km SE Jacó
02/12/2012	07:19	9.081	-83.954	28.4	4	22 km SW Dominical
04/12/2012	21:15	10.405	-86.238	10.7	4	48 km W Playa Conchal, Sta. Cruz, Gte.
05/12/2012	13:56	10.051	-83.933	7	3.1	9 km NE Cascajal de Coronado
06/12/2012	12:23	10.026	-83.955	5.5	3.2	5.6 km NE Cascajal de Coronado
07/12/2012	09:44	8.358	-82.406	20	3.7	52 km SE Paso Canoas, Zona sur
08/12/2012	22:57	10.059	-83.944	5.5	3.2	8 km NE Cascajal de Coronado

09/12/2012	13:03	10.052	-83.965	9.3	3.8	8 km NE Cascajal de Coronado
09/12/2012	08:09	8.816	-82.945	25.8	4	3 km Este de San Vito, Coto Brus
12/12/2012	12:54	10.115	-84.421	67.8	4.6	4 km NW Naranjo
12/12/2012	17:59	09.630	-84.221	9.9	3.5	13 km W San Carlos Tarrazu
13/12/2012	11:16	08.810	-84.166	10	5.5	60 km SW Dominical
13/12/2012	11:20	08.962	-84.007	10	5.4	36 km SW Dominical
13/12/2012	14:16	08.669	-82.635	8.0	3.8	28 km NE Paso Canoas
14/12/2012	04:03	10.563	-83.060	12	4.3	43 km NE Parismina, Limón
14/12/2012	04:36	08.969	-84.128	10	4.7	43 km SW Dominical
19/12/2012	22:00	09.989	-85.258	19	3.6	1 km SW Carmona, Nandayure, Gte.
24/12/2012	10:49	09.943	-85.694	15.4	4.8	19 km NW Samara, Gte.
26/12/2012	23:31	09.940	-85.753	13.5	4.2	25 km NW Samara, Gte.
28/12/2012	18:20	08.050	-82.880	10	4.1	44 km Sur Laurel, Corredores
28/12/2012	21:32	09.763	-85.637	15.8	4.1	17 km SW Samara