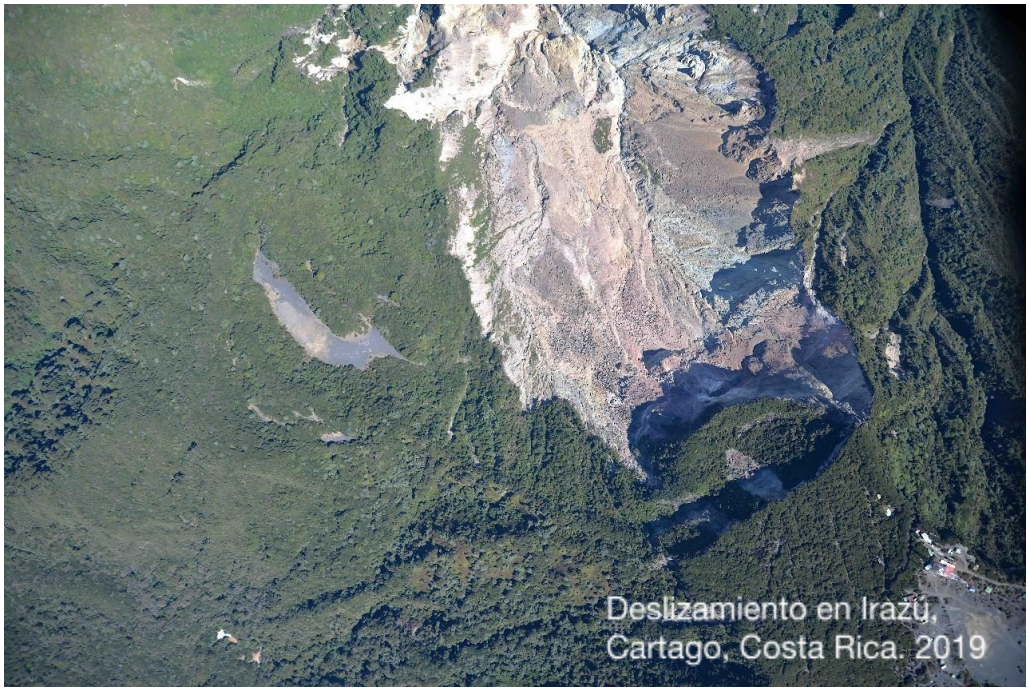
OVSICORI–UNA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO Y SISMOLÓGICO DE COSTA RICA

UNA
UNIVERSIDAD NACIONAL
COSTA RICA

Boletín mensual sobre la actividad sísmica en Costa Rica

Marzo 2019



Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica
Universidad Nacional, Heredia Costa Rica

OVSICORI-UNA
Fotografía. Federico Chavarría

Esteban J. Chaves, Floribeth Vega, Marino Protti, Sofía Hernández, Christian Garita,
Walter Jiménez, Carlos Sánchez.

El Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica, adscrito a la Universidad Nacional, opera la red de instrumentación sismológica de banda ancha más densa de Latinoamérica con el fin de monitorear la actividad sismotectónica y volcánica del país (Figura 1). Durante el mes de marzo del 2019, esta red, compuesta por 70 estaciones "state-of-the-art", ha localizado un total de 807 sismos de los cuales 727 están localizados en los límites del territorio nacional con magnitudes locales que oscilaron entre -1.0 y 4.8 (Figura 2).

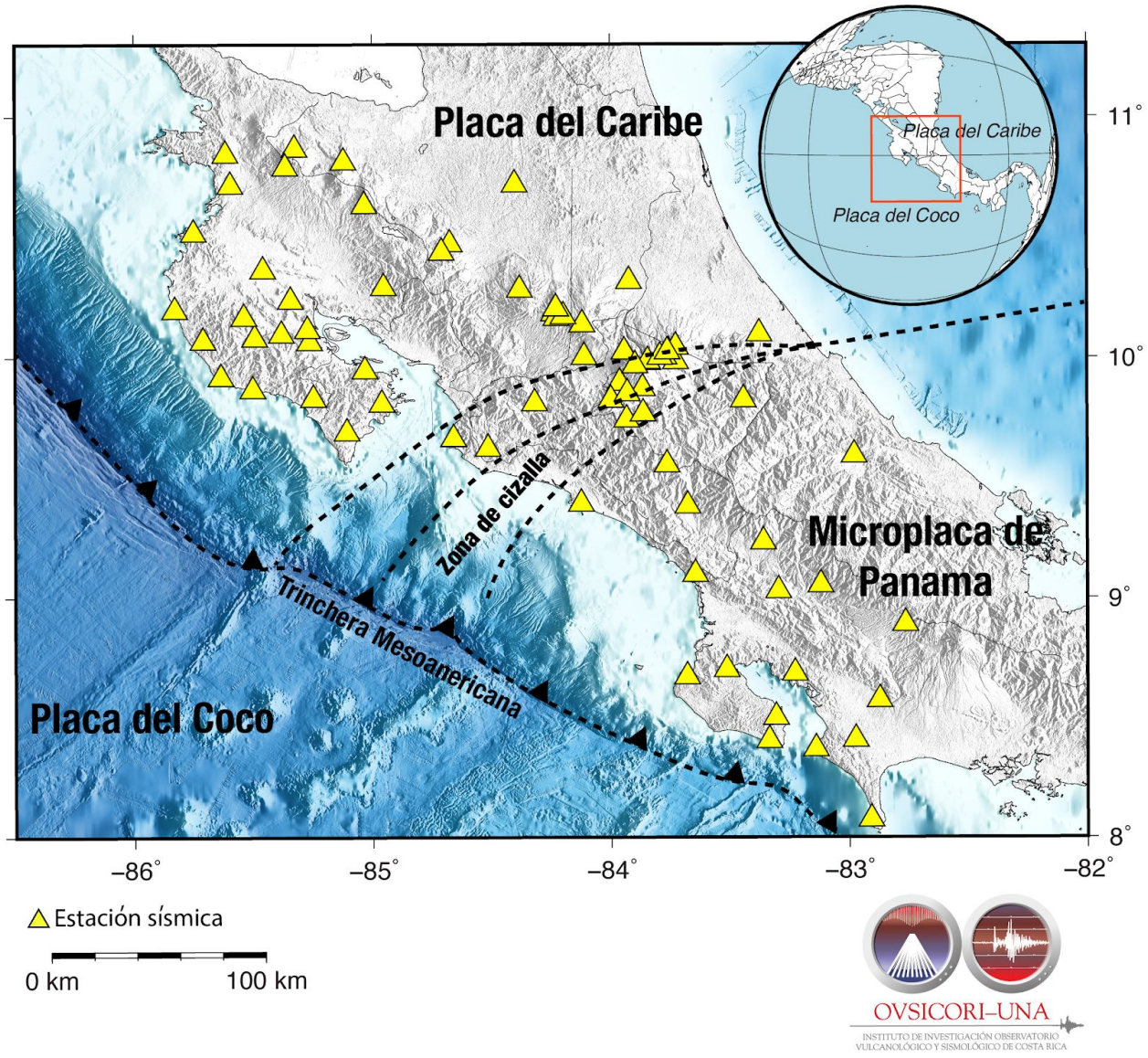


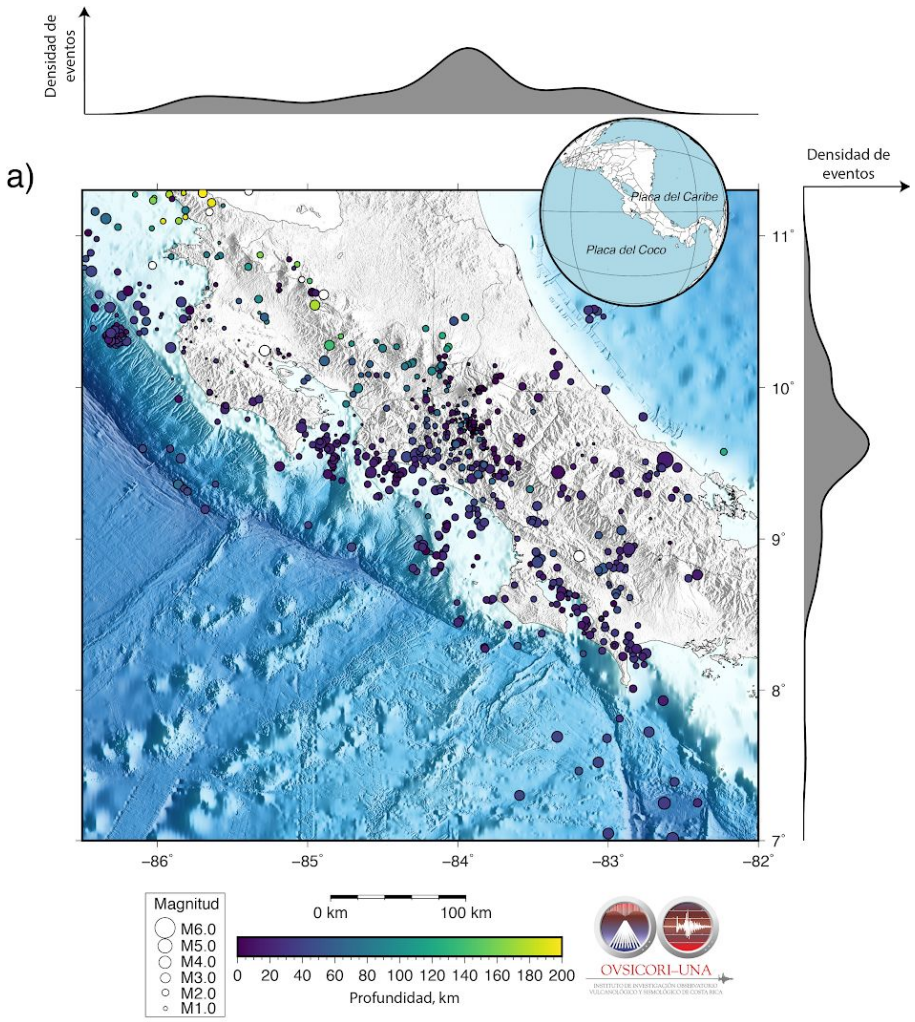
Figura 1. Distribución espacial de la red sísmica de banda ancha (triángulos de color amarillo) del OVSICORI-UNA.

El incremento aparente en la cantidad de sismos durante este mes con respecto a los meses de enero y febrero está relacionado a un aumento en la cantidad de lecturas diarias del registro sísmico continuo que ingresa al Observatorio en tiempo real, no necesariamente a un incremento en la tasa de ocurrencia de la actividad sísmica. Actualmente nos encontramos trabajando en la completitud del catálogo sísmico para los meses de enero y febrero, por lo que el número de sismos en el reporte previo de eventos localizados durante estos dos meses aumentará.

En su mayoría, la actividad sísmica durante el mes de marzo ocurrió a lo largo de fallas locales activas en el Valle Central, a lo largo del Pacífico central, frente a las costas de Esterillos y hacia el sur, frente a las costas de Uvita de Puntarenas y a lo largo del golfo dulce, debido al proceso de subducción de la placa del Coco por debajo de la microplaca de Panamá.

A la entrada al golfo de Nicoya se generó sismicidad debido al proceso de subducción de la placa del Coco por debajo de la placa del Caribe. La interfaz entre las dos placas, justo por debajo de esta región, exhibe un bajo acoplamiento elástico debido a la subducción de montañas submarinas, alta cantidad de fluidos y la reología del medio, generando sismicidad de fondo con magnitudes no mayores a M5,0. También, 53 km hacia el Noroeste de Tamarindo, Guanacaste, se presentó un enjambre con microsismos que se ubican dentro de la placa del Coco, a profundidades de entre 20 a 40 km y cuya sismogenesis responde al proceso de deformación interna de la placa del Coco durante el proceso de subducción (Fig. 2a).

El día sísmicamente más activo durante el mes de marzo fue el 2, con un total de 80 eventos (Figura 2b). El sismo de mayor magnitud ocurrió el día 12 a las 03:47 am, hora local, con una magnitud Ml=4.8 y profundidad de 16 km, ubicado 40 km al noroeste de Tamarindo, Guanacaste (Figura 2). La subducción de la placa del Coco por debajo de la placa del Caribe es el proceso responsable de la sismogeneración de este evento.



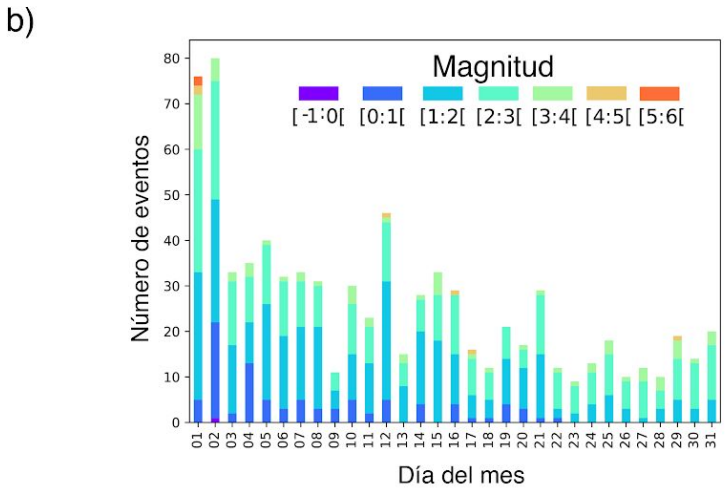


Figura 2. a) Distribución espacial y b) temporal de la actividad sísmica localizada por el OVSICORI-UNA durante marzo 2019 en los límites del territorio costarricense.

Destaca también el sismo de Telire de Talamanca (Mw=3.70, Ml=4.30) del 29 de marzo a las 8:52 de la mañana, hora local, generado en una falla local a 5 km de profundidad (Figura 3). Este evento fue precedido por un sismo de magnitud Ml=3.03 y fue ampliamente sentido en el Valle Central debido a que el desplazamiento de la falla causante generó una caída de esfuerzos de 25 Mpa (254.93 kg de fuerza/cm^2). Por ejemplo, en Alajuela fue reportado como sentido en los cantones de Naranjo, Grecia, Poás, el Coyol y Zetillal. En San José, los vecinos de San Pedro, Escazú, Coronado y Guadalupe también reportaron el evento. En Heredia fue reportado en los cantones de El Roble y Santa Bárbara. De igual manera, el evento fue percibido y reportado como sentido en Taras de Cartago, Palmar Norte, Pérez Zeledón y Coto Brus.

El día 16 de marzo, se generó una secuencia de 3 sismos en el Flanco SurOeste del Volcán Irazú, justo en la base de un deslizamiento activo (figura 4). Estos sismos, aunque de magnitud distinta (1.90, 1.40, 1.20 Ml) presentan una forma de onda casi idéntica, y se conocen como sismos repetidos. Estos eventos ocurren en la misma aspereza o zona de contacto entre la base y el volumen de material que se encuentra deslizando y presentan una oportunidad única para poder monitorear cambios en las propiedades mecánicas del medio donde se generan. Por ejemplo, utilizando dos de los eventos más pequeños como funciones empíricas de Green (impulso de respuesta a la deformación del medio), logramos determinar la fuente del primer evento en la secuencia (el más grande, de magnitud 1.90), obteniendo que se necesitó una fuerza de 27.83 kg/cm^2 para poder llevar a romper está aspereza.

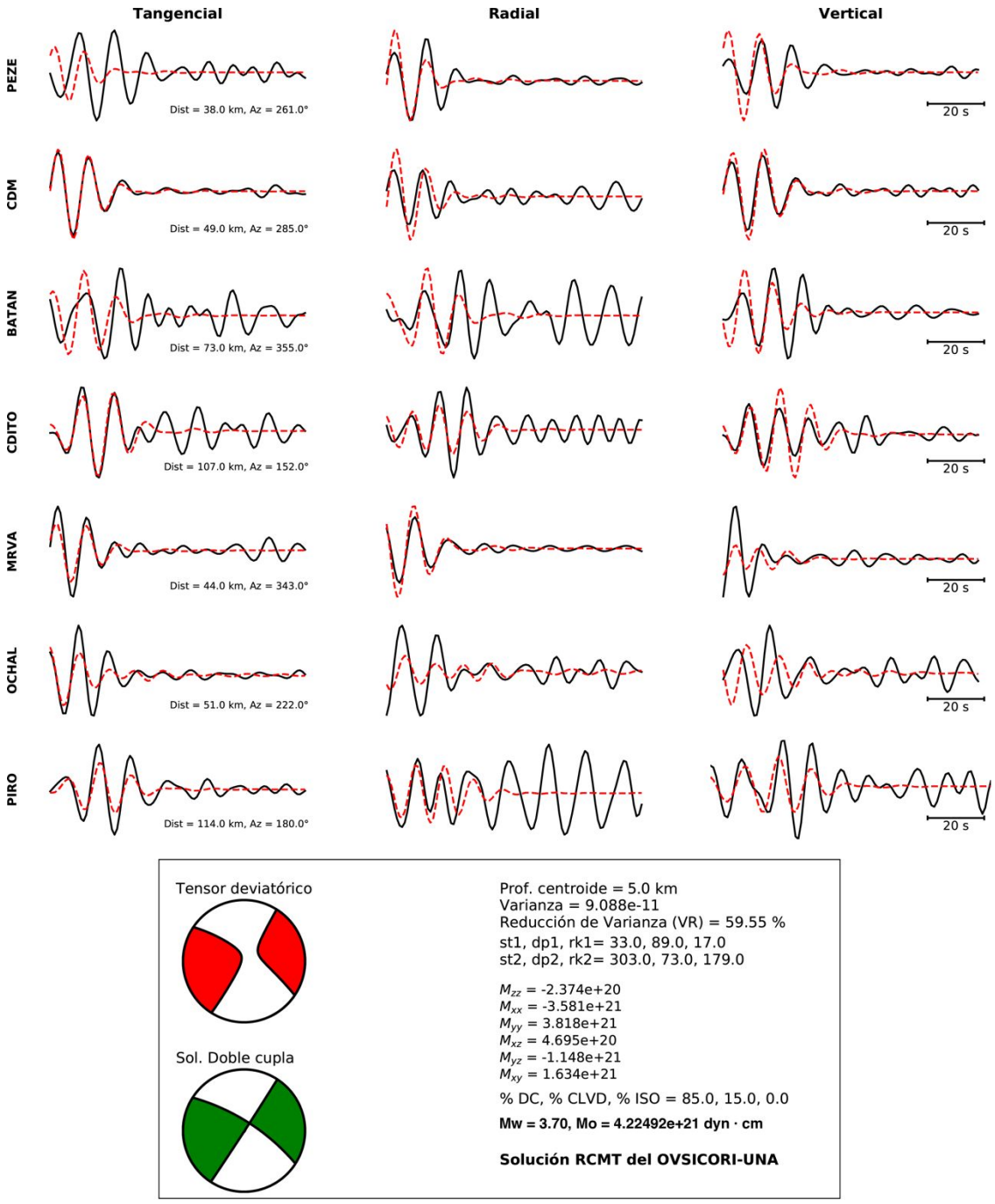


Figura 3. Inversión del tensor de momento sísmico para el sismo de Telire de Talamanca del 29 de marzo del 2019, M_W=3,70 (Ml=4.3), ubicado a 5 km de profundidad. En la figura, las líneas de color rojo muestran los sismogramas teóricos, mientras que las líneas de color negro corresponden con los sismogramas observados. Los parámetros de la fuente sísmica y el mecanismo focal (o mecanismo de ruptura) se muestran en el recuadro de abajo.

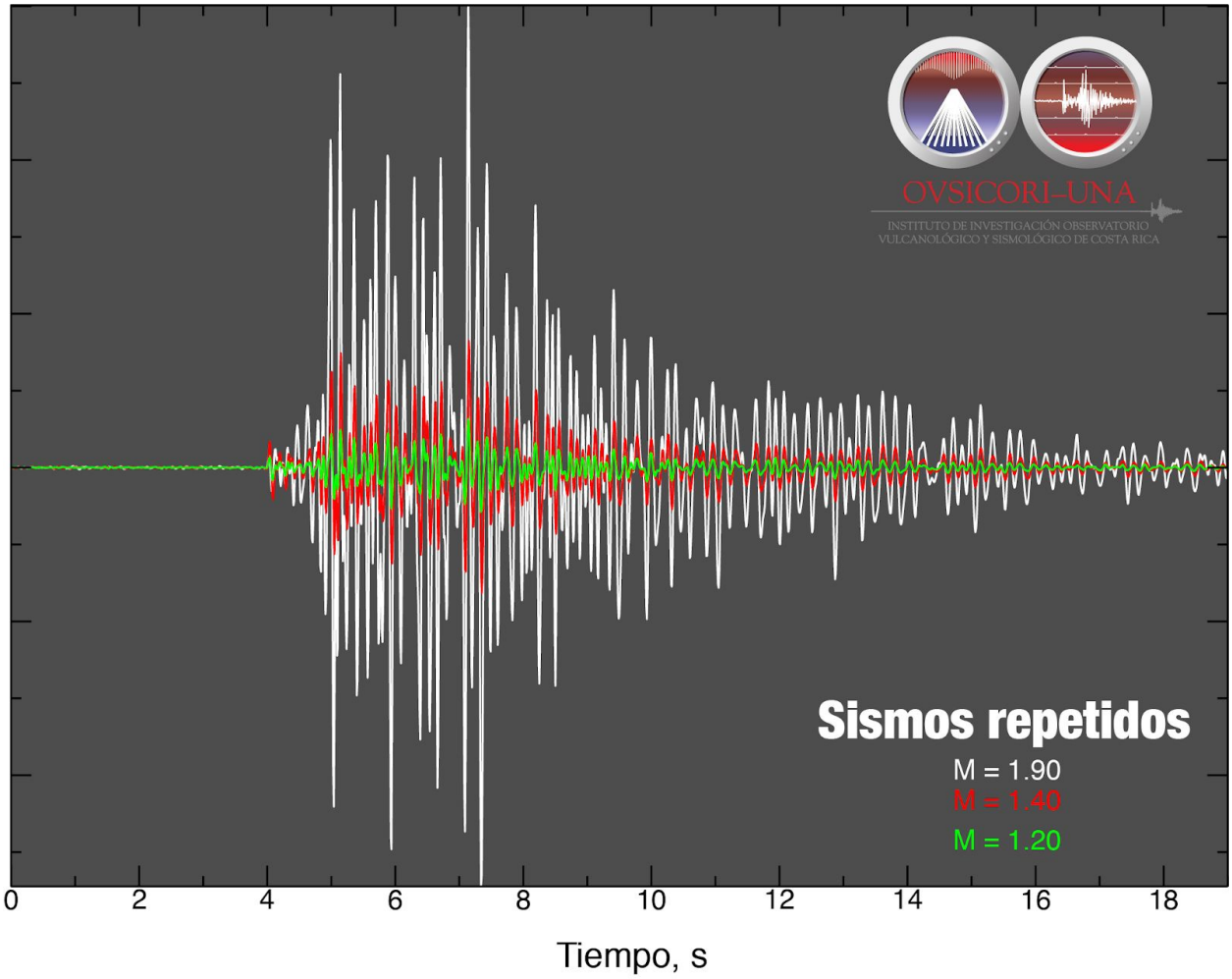


Figura 4. Sismos repetidos generados en la base del deslizamiento en Irazú el día 16 de marzo a las 8:57 (M1.90, color blanco), 8:58 (M1.40, color rojo) y 8:59 (M1.20, color verde) pm, hora local.

Sismos sentidos

Un total de 12 eventos con magnitudes Ml $\geq$1.8 fueron reportados al OVSICORI-UNA como sentidos durante este mes. La tabla 1 detalla la magnitud y ubicación de estos eventos. El sismo del 24 de marzo, con magnitud Ml=5.5, corresponde con un evento regional, ubicado en Nicaragua.

Tabla 1. Sismos reportados como sentidos al OVSICORI-UNA

Dia	*Hora local*	*Ubicación*	*Magnitud local*
2019-03-02	11:44:00	10 km Sur Oeste de Paraíso de Cartago.	3.2
2019-03-02	17:18:00	4 km Norte de Armenia de Upala	1.8
2019-03-12	03:47:00	40 km al oeste de Tamarindo	4.8
2019-03-12	19:37:00	7 km al sureste de Parrita	2.6
2019-03-15	20:06:00	7 km al noreste de Tierras Morenas, Guanacaste.	2.8
2019-03-15	20:57:00	Cima del volcán Irazú	2.3
2019-03-16	14:12:00	6 km al norte de Parrita	4.1
2019-03-17	22:34:00	15 km al sureste de Tambor de Puntarenas	3.7
2019-03-24	03:30:00	8.1 km NE del Tránsito, León, Nicaragua	5.5
2019-03-26	21:43:00	13 km al suroeste de Esterillos Oeste	3.8
2019-03-27	14:41:00	2 km al oeste de Batán de Limón	3.2

2019-03-29	08:54:11	14 km hacia el Sur de Telire de Talamanca	4.20