

# INSIDENCIA SISMICA

July 27, 2021

Los eventos sísmicos se transmiten a lo largo de fallas profundas activas, pero igual tienen la capacidad de activar nuevas en el proceso de ajuste.



## Antecedentes generales

By Alberto Ruiz

La época seca en nuestro país tiene marcas profundas en la memoria de los ciudadanos en especial para quienes han vivido en la región central y la gran península de Azuero. Las bajas precipitaciones y los fuertes vientos desde el NorEste, siempre han anunciado la llegada del verano, pero no solo era la falta de agua y los fuertes calores; sino que al llegar el mes de marzo, se conjugaba un sentimiento colectivo por la llegada de las famosas calmas de marzo y con ellas el temor de los temblores. Durante la década de los años sesenta, se recuerda un período en el que la población de Azuero, La Villa, Chitré y pueblos circunvecinos, se mantenía en alerta durante los días de marzo en la espera de los movimientos sísmicos. Hay relatos de quienes llegaron a dormir con las puertas abiertas y momentos en que incluso, hubo que dormir en las calles o portales debido a la incidencia recurrente de sismos en esta región del país.

Hoy en día, 60 años después, hemos visto cómo se han incrementado los registros de algunos sismos en esta región que se inician desde el 2013 en incremento y de

manera aislada algunos. Es posible que con la presencia de tecnologías ahora podemos tener mejor acceso a esta información, mas no así a un análisis de la razón de su incidencia.

Abordar el tema de la sismicidad en cualquier parte, es sin dudas un reto y en especial una gran responsabilidad, no obstante, la información que se maneja desde las investigaciones mas sencillas y reconocimientos superficiales puede y

Hoy en día, 60 años después, hemos visto cómo se han incrementado los registros de algunos sismos en esta región central. A partir del 2013 en incremento y de manera aislada algunos.

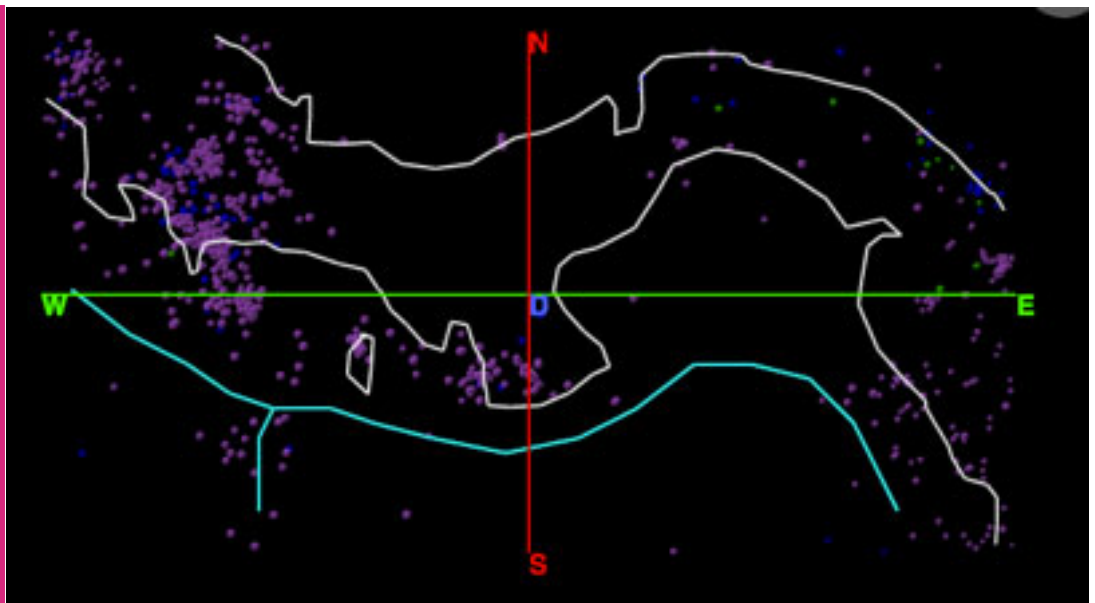
en gran medida debe ser transferida a la población como elemento de cultura general sin tener que profundizar en terminología, fórmulas complejas que confundan el sentido común y generen ese sentimiento de temor.

Generalmente, las inquietudes respecto a las investigaciones geológicas y sismológicas, intentan resolver interrogantes asociadas al tipo de erupción, la magnitud de un sismo como elementos relevantes que permita entender y manejar un criterio satisfactorio a las dudas, pero son indicadores muy específicos que se logran producto de mediciones prolongadas o registros sistemáticos.

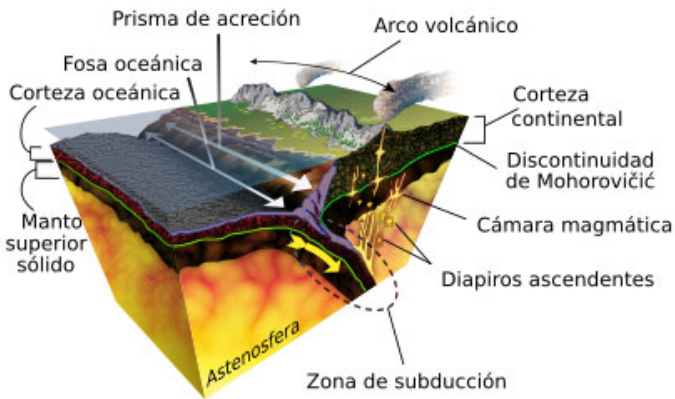
Para el caso que nos ocupa, abordaré algunos aspectos para poder documentar y encontrar razones de esta incidencia y sustentar la falta de volcanismo en nuestro territorio.

Ubicación gráfica de eventos sísmicos en el Oeste y SurOeste de la República de Panamá.

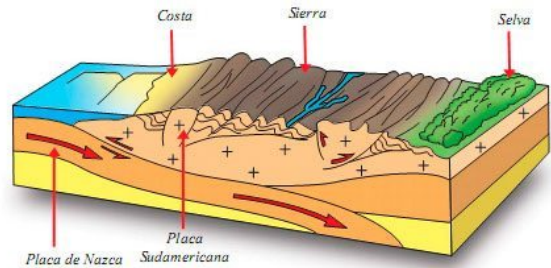
Gráfica obtenida de una captura en el sitio [www.iris.edu](http://www.iris.edu).



Los procesos de choque entre la corteza oceánica y la resistencia continental ha dejado de manifestarse como un enfrentamiento “sine qua non” para procesos eruptivos de productos desde el interior de la Tierra. La densidad de la corteza oceánica en esta parte a generado una especie de bloqueo de la cámara magmática y el ascenso de diapiros, por lo que el volcanismo pierde alimentación y finalmente desaparece.



Ejemplo de una zona de subducción pronunciada y con volcanismo activo.



Zona de subducción con muy poca resistencia, movimientos ascendentes y extinción del volcanismo activo. [Panamá],

## FALLAS TECTÓNICAS

El origen de nuestro planeta se remonta a cientos de millones de años de acuerdo a las referencias que hasta el momento se tienen de restos fósiles y minerales encontrados atrapados en las formaciones geológicas que por muchos años han sido motivo de estudio por parte de numerosas civilizaciones y durante distintas épocas en el desarrollo de la humanidad. La Geología, la Paleontología, Mineralogía y muchas ciencias han contribuido significativamente al entendimiento de los procesos por medio de los cuales se pudo formar nuestra Tierra y en especial aquellas partes externas donde habitamos.

Por estas razones particulares, existen diversas teorías que trataron de dar explicación al origen de los mares, continentes y montañas y solo con el pasar del tiempo y el mejoramiento de los elementos y herramientas de análisis, se ha aceptado con mayor firmeza los argumentos geológicos en teorías aquellas que plantean una Tierra de conformación aparentemente amorfa pero con fuertes y activos procesos transformadores desde el interior, lo que produce inicialmente un enfriamiento de las partes superficiales ( corteza), que con el tiempo continua su evolución a partir de un mega continente llamado GONWANA-PANGEA y producto de la misma dinámica interna, provoca una serie de fracturamientos, que degenera en una deriva superficial de bloques flotantes, que luego al separarse formalizan un equilibrio de las masas predominantes bajo el principio denominado isostasia ( tierra y agua). Los movimientos circulares y convergentes del magma en el interior de nuestro planeta, produce presiones en la corteza que al abrirse camino a la superficie permite el ascenso del magma; consecuentemente un movimiento horizontal desarrolla las muy conocidas dorsales oceánicas que

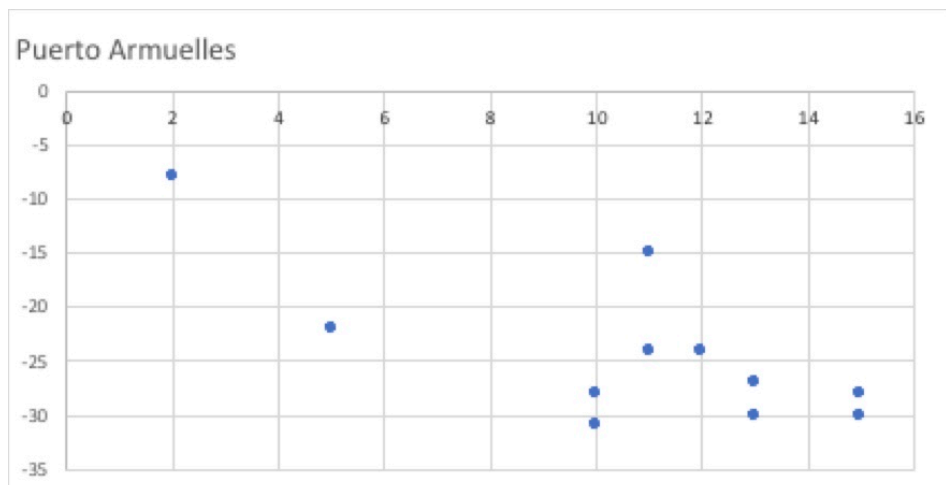
mueven con su crecimiento a las masas continentales existentes. Su deriva diferencial, produce además choques y nuevos fracturamientos a distancia, así como la aparición de nuevos cuerpos continentales, islas y mares. Todo este proceso, es sin dudas acompañado por el ascenso del magma desde las profundidades el cual, en su viaje hacia la superficie, genera grandes fracturas regionales y movimientos laterales que aceleran la deriva y conduce a la conformación de los continentes tal cual los conocemos hasta la fecha. Son estas fallas y fracturas regionales o locales que en gran medida se conservan tanto sobre la tierra firme como en los océanos y son las causantes de que cualquier movimiento lateral sea transmitido diferencialmente a largas distancias. Con esto, los procesos transformadores de la corteza, aún se mantienen con la particularidad de que su duración se mide en cientos y miles de años para algunos casos.

Para nosotros los humanos cuya vida alcanza un promedio de 80 años, muchos cambios geológicos, son imperceptibles salvo fenómenos y procesos con mayor incidencia como es el caso de los sismos y el volcanismo, ambos remanentes de aquella actividad interna que dio origen a nuestro planeta y a la deriva de los continentes.

En Panamá, a pesar de que existe una extendida incidencia de sismos, en su mayoría, están registrados hacia el sector Oeste en la frontera con Costa Rica. No obstante, la sismicidad se manifiesta en todas direcciones y condiciones solo que aún gozamos de una profunda incapacidad técnica y humana en la detección, registro y análisis de las diversas incidencias sobre otras partes en nuestro territorio por lo que la imagen sísmica, se focaliza en eventos perceptibles por su carácter visual y alarmante.

Nº	Km Este	PROF	MAG	FECHA	HORA
1	5	-22	4.4	28 junio	11:17
2	15	-28	4.1	28 junio	5:38
3	13	-30	3.6	28 junio	3:50
4	12	-24	3.3	28 junio	3:41
5	13	-27	3.1	28 junio	2:24
6	10	-31	3.0	28 junio	1:50
7	15	-30	3.4	27 junio	19:01
8	11	-15	4.0	27 junio	18:09
9	2	-8	3.8	27 junio	17:20
10	10	-28	3.5	27 junio	16:56
11	11	-24	3.1	27 junio	3:08

*Ubicación espacial de los eventos registrados al Este del poblado de Puerto Armuelles-Panamá. Distancia horizontal y vertical en kilómetros*



En el camino a encontrar la relación de las fallas y los registros de sismos hacia el Oeste y también hacia el Sur oeste de Panamá, se han hecho algunas aproximaciones de eventos sísmicos con la idea de mostrar de manera gráfica la relación que existe entre las placas tectónicas y fallas que afectan a la geografía nacional. Los datos se refieren a eventos registrados cerca del poblado de Puerto Armuelles, donde se muestra la distancia y profundidad de cada evento. ( ver tabla anterior).

De los datos y la representación gráfica, se identifican elementos referidos hacia el Este del poblado de Puerto Armuelles. El caso específico de los eventos (6;10), (3;5), (2;7) que se generan en un punto determinado, pero a una profundidad variable que oscila entre 27 y 32 kilómetros. Estos eventos registrados no superan los 35 kilómetros de profundidad por lo cual se consideran superficiales, no obstante, en las estadísticas a 10 años de la misma zona los sismos siguen desarrollándose bajo rangos similares de profundidad y sobresale que la gran mayoría se ubica en una especie de cordón que sugiere una relación directa con los fallamientos y fracturas regionales que afectan a esta zona. De igual manera, el volumen de eventos en este período sugiere además la posible existencia de un plano subhorizontal de desplazamiento o deslizamiento que sirve de contacto entre la placa continental emergida ( Placa Panamá) y la parte superior de la corteza oceánica; [Nazca] como si esta primera, más que resistir o chocar, flotara sobre un proceso secundario de subducción. Hace falta mayores registros para profundizar en los análisis o proyecciones sobre patrones de comportamiento en esta región.

Un elemento a considerar, es la cantidad de eventos sísmicos registrados en los últimos años en la región central panameña y muy en especial dentro de la península y al SurOeste de la misma con epicentros tan definidos como la falla Guánico - Torio. Es muy curioso además que los reportes ubican a los hipocentros en profundidades someras entre 10 y 40 kilómetros de la superficie, lo cual indica que su origen es fundamental basado en fricciones de placas y fallamientos locales.



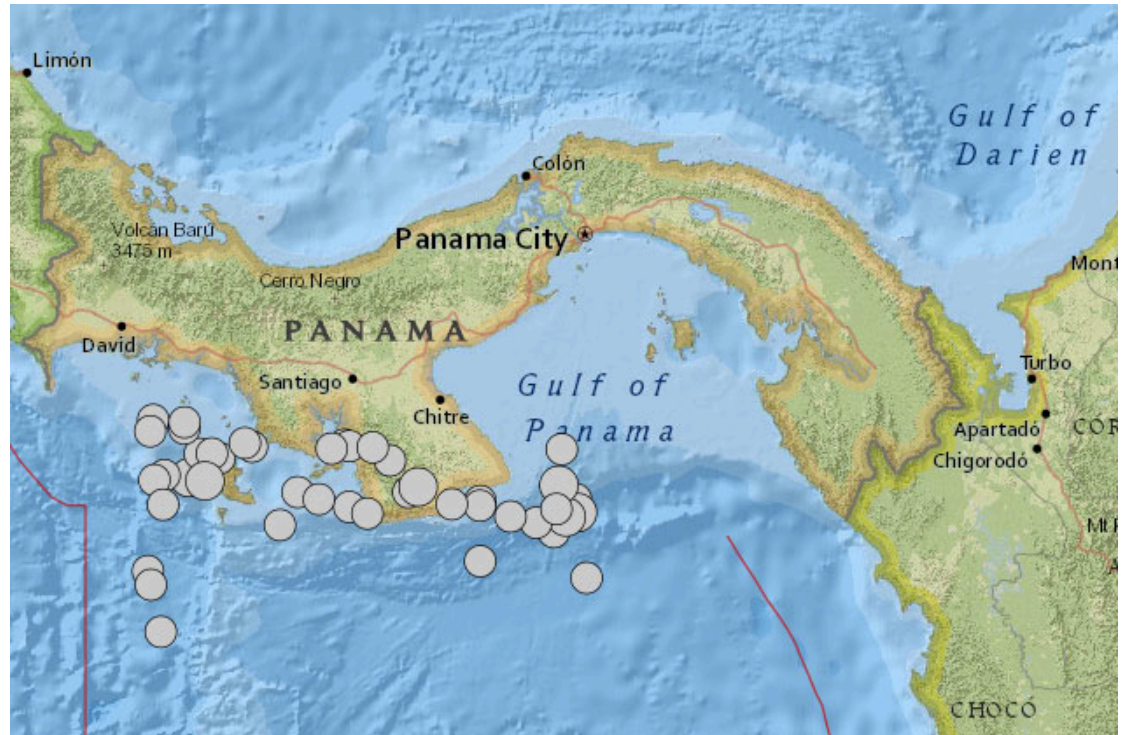
# PANAMÁ NO REGISTRA EMANACIONES VOLCANICAS

En Panamá, el volcanismo ha sufrido un acelerado envejecimiento respecto a las zonas ubicadas hacia el Oeste; con el consecuente debilitamiento de erupciones y la pérdida de un contacto directo con las cámaras magmáticas. Los procesos de choque entre la corteza oceánica y la resistencia continental ha dejado de manifestarse como un enfrentamiento “sine qua non” para procesos eruptivos de productos desde el interior de la Tierra. Hoy, tan solo quedan reductos aislados de manifestaciones termales y aparatos volcánicos que aún muestran sus edificios fracturados y erosionados desde sus últimos eventos. El istmo panameño pareciera que se encuentra sobre una gran meseta flotante, [Micro Placa Panamá, fragmento de la corteza oceánica que le dio origen]; fracturada, pero flotante desde donde se perciben las ondas de sismos superficiales que por naturaleza son muy destructivos cuando son de gran magnitud.

## **Qué efectos tienen los sismos en nuestras vidas y en el desarrollo sobre la superficie?**

En primer lugar, cabe señalar que en dependencia de la profundidad del punto que libera la energía (foco o hipocentro), se clasifican en sismos superficiales como los que se están registrando en el extremo Oeste y la región central del país. También existen sismos intermedios que registran profundidades entre 70 y 300 kilómetros, así como aquellos denominados sismos profundos que superan los 300 kilómetros de profundidad y por su condición son poco rastreables.

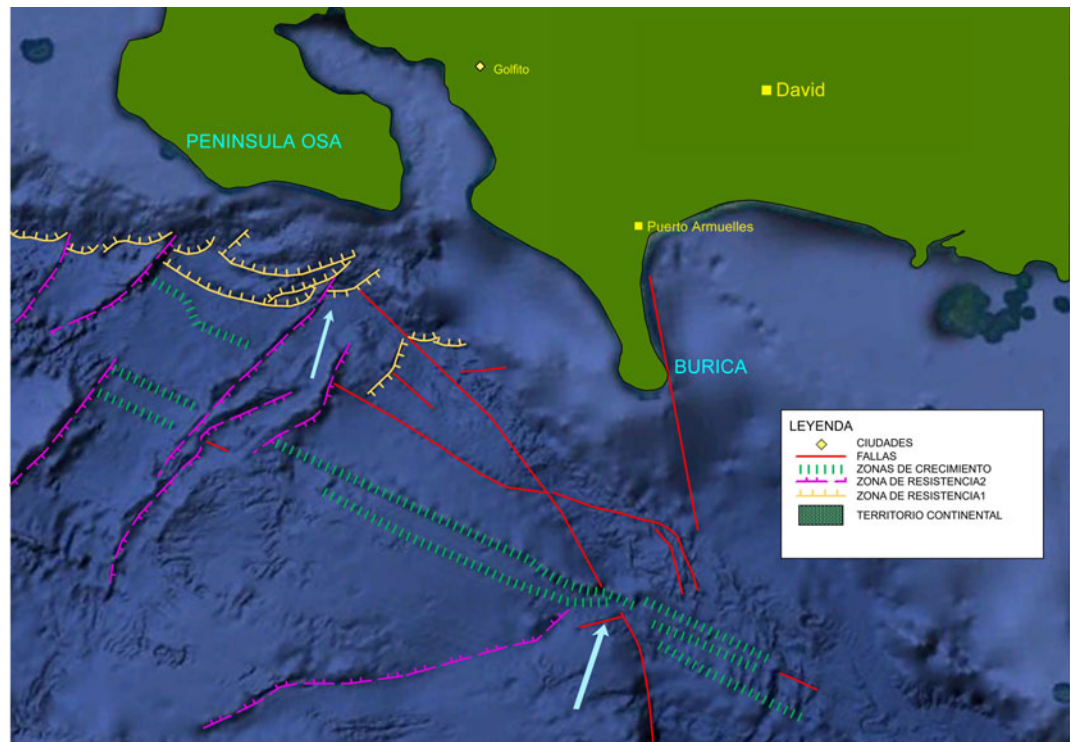
Los efectos sobre la superficie pueden resultar de diversa naturaleza y están muy asociados a la condición geomorfológica de cada región, sus características geológicas y predominio de ciertos tipos de rocas o suelos. Este detalle, marca una diferencia cuando se establece un equilibrio con los cuerpos sobre la superficie y la calidad y sostenibilidad de los suelos que son los que transmiten las ondas resultantes de un sismo hacia las estructuras construidas.



Mapa de eventos sísmicos 2012 - 2021

Cuando observamos el desarrollo diferencial de los eventos en un desplazamiento horizontal ocasionado por el crecimiento de las montañas o dorsales submarinas y la deriva de bloques de la corteza oceánica; las fallas de mayor incidencia en actividad registran también mayor cantidad de eventos sísmicos, pero en este caso, se han observado deformaciones en la disposición de los bloques y su desplazamiento vectorial en especial en las cercanías de Burica, donde existe un registro de múltiples coincidencias entre fallas, que transmitidas a otras fracturas secundarias degenera en un movimiento no lineal con tendencia a llevar los esfuerzos de la resistencia a un punto cercano a la península Osa en Costa Rica. Lugar donde se han registrado durante los últimos 40 años y en especial durante los meses de mayo, junio y julio del 2019, eventos sísmicos de significativa magnitud; cumpliendo así la proyección estadística de retorno analizada por los sismólogos costarricenses.

La realidad tectónica plantea un desarrollo de movimientos diferenciales que desembocan en el Triple Contacto de Burica [TCB]. La gran Falla Burica [FB], como elemento común entre la Placa de Cocos [PC], Placa de Nazca [PN] y la Micro Placa Panamá [MPP] ubicada en este sector fronterizo y que en consecuencia resiente de manera sistemática y directa los ajustes provenientes desde el Sur.



Mapa del sector Burica, Panamá

Los esfuerzos y presiones se transmiten de forma directa?. Una pregunta que sin dudas evoca la inquietud popular para entender las posibles consecuencias de un evento de grandes magnitudes en la zona; y es que suelen ser diversas las formas de transmisión, por las características del terreno, el tipo de rocas predominantes y los sistemas de fallas existentes. En la gráfica adjunta, se observan las diferentes familias de fallas y formas que intervienen durante el proceso de transmisión de las ondas sísmicas a partir de un evento determinado. En este caso particular, La Falla Burica, presenta serios trastornos en su orientación Norte y a medida que se acerca al continente, encontramos zonas de crecimiento en promontorios alineados (verde) que al mismo tiempo están afectados por fallas paralelas o secundarias a la falla principal. Encontramos zonas de resistencia cercana a la plataforma continental ( amarillo) y otras zonas de resistencia alejadas y complementarias de las primeras ( naranja). Algo muy interesante es el arrastre y compresión que se observan en lo sitios señalados con flechas blancas. Aquí los procesos de subducción registran deformaciones del terreno submarino con formas arqueadas, las que sugieren confluencia de esfuerzos y por consiguiente son causantes principales de una relativa aceleración del proceso subducional respecto a otros sectores. Podemos observar, que la falla profunda y regional con orientación Norte [FB], pudo estar vinculada a tierra firme y alcanzar las laderas el Volcán Barú, pero unos kilómetros antes de la costa de Burica y Puerto Armuelles, esta falla registra serias afectaciones a partir de una zonas de crecimiento (verde),



que separan a la Placa Panamá de una influencia directa por parte de procesos intensos en la zona.

Es de considerar lo que ya se maneja en Costa Rica, donde un historial de datos, estudios y análisis sugieren el posible retorno para un evento de gran magnitud sobre este sector fronterizo que aunque se le ubica bajo la península Osa, no deja de tener importancia dado que cualquier ajuste tectónico, tiene necesariamente que reflejarse en los límites de la [MPP], misma que también puede servir de vehículo a nuevos vínculos con la cámara magmática que en su tiempo alimentó al Volcán barú ( hasta hoy sin registros recientes de erupciones o emanaciones).

La tectónica del territorio panameño, como cualquiera otra región del planeta, esta sujeta a una serie de fallas regionales y locales muy poco conocidas en el alcance de su movilidad y transmisión de las ondas sísmicas. Parece entonces, que el resto del país no presenta actividad sísmica y en este caso, considero que resulta razonable a la vista del entendimiento geológico en la evolución volcánotectónica de esta región, tener una opinión acerca de los elementos que motivaron la extinción del volcanismo y que igual; pueden mediante un evento de gran magnitud, revertirlo en aquellas zonas más sensibles desconocidas hasta el momento.

*Nota:*

- 1. datos del sitio <https://ds.iris.edu>*
- 2. Imagen modificada de Googleearth.*