

**INTERPRETACION PRELIMINAR DE
LA SECUENCIA SISMICA DE POTRERO
GRANDE (MARZO DE 1988) Y
SU RELACION CON LA SECUENCIA
SISMICA DE SIERPE (MARZO DE 1987)**

Jorge M. Protti
Federico Güendel*
Carlos Montero*
Jorge Brenes**

RESUMEN

El sismo de magnitud 5.3 grados en la escala de Richter se convierte en el más importante después de los terremotos de abril y julio de 1983, dado que es el primero que se registra en la recién instalada Red Sismográfica Nacional, operada por el OVSICORI-UNA.

Este documento realiza una interpretación preliminar sobre las características epicentrales e ipocentrales del sismo. Así como el estudio de las intensidades del evento principal.

Se presenta el mapa de intensidades según la escala de Mercalli, combinando la

* Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica. Universidad Nacional.

información del mapa con una gira efectuada a la zona de mayores intensidades. En la gira a la zona sur del país se utilizó un cuestionario de intensidades suministrado por los reporteros sísmicos del OVSICORI-UNA, como parte del proyecto de investigación «Sistematización de reportes de intensidad sísmica (UNA-CONICIT)». Durante el trabajo de campo se utilizó una encuesta para determinar la intensidad máxima alcanzada por el sismo en los lugares visitados.

INTRODUCCION

El 10 de marzo de 1988, a las 21 horas, 43 minutos y 57 segundos (11 de marzo 03:43:57 TUC) ocurrió el sismo de mayor magnitud registrado en Costa Rica por nuestra red sismográfica desde el inicio de su operación en abril de 1984. Este sismo es, a su vez, el evento de mayor magnitud ocurrido en territorio nacional desde los terremotos de abril y julio de 1983, cerca de Golfito y al norte de San Isidro de Pérez Zeledón, respectivamente.

La magnitud de este evento no fue posible determinarla utilizando la duración total de la señal sísmica en los sismogramas, debido a que las dos primeras réplicas ocurrieron 3 y 6 minutos después del evento principal, quedando dentro de la traza de éste. La magnitud que hemos reportado es de 5.3 grados en la escala de Richter, utilizando la amplitud máxima de las ondas secundarias medidas en un instrumento de respuesta tipo WOOD-ANDERSON, ubicado en HDC2 y orientado N-S. Dado que esta amplitud máxima alcanzó la saturación del desplazamiento del sismógrafo, es que se debe considerar que la magnitud es superior a los 5.3 grados. El Servicio Geológico de Estados Unidos reportó, 12 horas después del sismo, una magnitud preliminar de 5.5 grados (Brucos Presgrave, com. personal).

El sismo principal fue ubicada 3.5 km al SE de Potrero Grande de Buenos Aires de Puntarenas, a una profundidad de 29 km.

A las siete de la mañana del día siguiente (13:47:27.5 del 11 de marzo TUC) ocurrió la réplica principal. Esta réplica tuvo una magnitud local de 4.5 grados (4.7 WOOD-ANDERSON) y se ubicó 5.5 km al sur del evento principal, con una profundidad de 28 km.

De la secuencia de réplicas, que se extendió hasta el día 18, se localizaron 36 eventos con magnitud entre 2.9 y 4.5 grados y profundidades entre 15 y 47 km. En la figura N° 1 se muestra la ubicación del evento principal y de las 21 réplicas mejor ubicadas (GAP 220 y DMIN 65 km).

ESTUDIO DE INTENSIDADES DEL EVENTO PRINCIPAL

La figura N° 2 muestra el mapa de intensidades, según la escala Mercalli

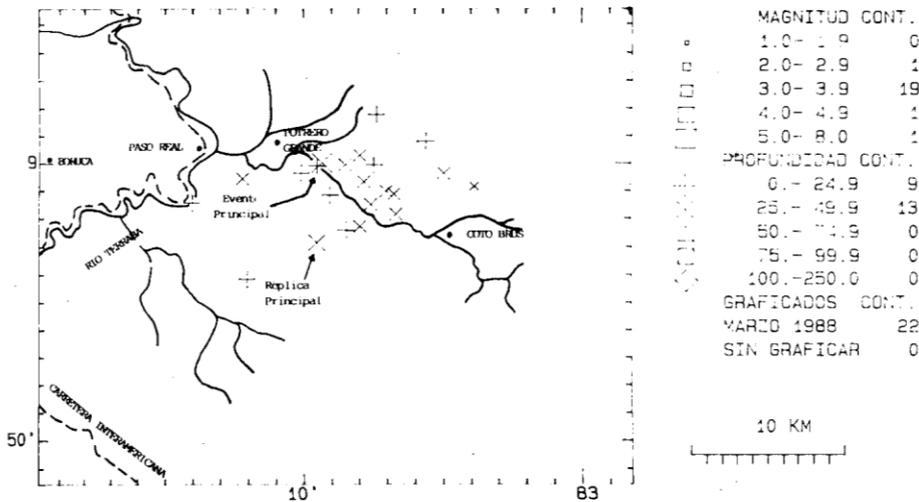


FIGURA N° 1.
MAPA DEL AREA EPICENTRAL DEL SISMO DEL 10 DE MARZO DE 1988 (ML 5.3) Y DE LAS 21 REPLICAS MEJOR UBICADAS (GAP \leq 220 Y DMIN \leq 65 KM)

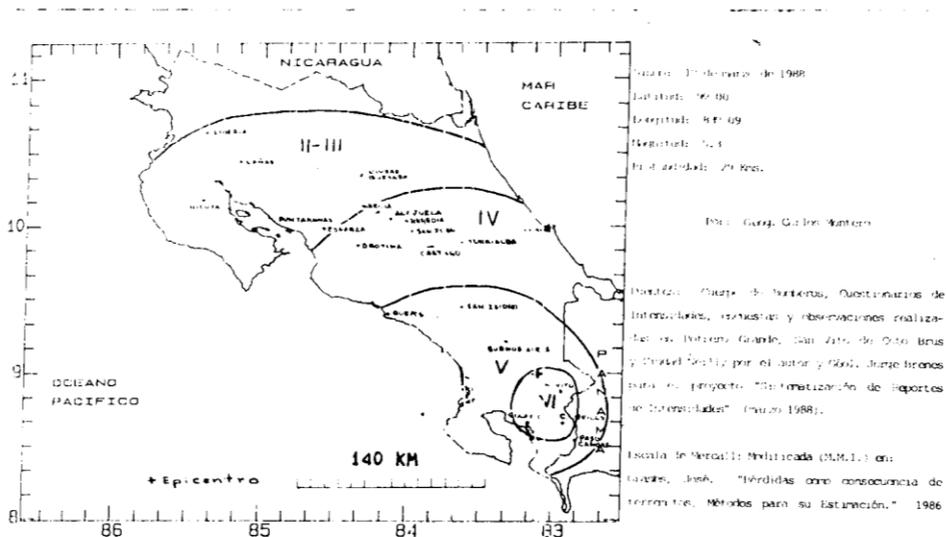


FIGURA N° 2.
MAPA DE INTENSIDADES

modificada (GRASE, 1986) obtenida para el evento principal. La información utilizada fue obtenida a través de una gira efectuada para ese efecto a la zona sur del país y utilizando los cuestionarios de intensidades suministrados por los reporteros sísmicos del OVSICORI-UNA, como parte del proyecto de investigación

«Sistematización de Reportes de Intensidad Sísmica» (UNA-CONICIT). Durante el trabajo de campo se utilizó una encuesta para determinar la intensidad máxima alcanzada por el sismo en los lugares visitados.

Los resultados del trabajo de campo indican que en Potrero Grande, a pesar de ser el poblado más cercano al epicentro, no se produjeron daños de consideración. La intensidad máxima observada para este lugar es de V. En este mismo poblado fue donde se reportó el mayor número de réplicas sentidas.

En San Vito de Coto Brus se constataron daños de consideración en viviendas, locales comerciales y edificios públicos. Dos viviendas fueron desalojadas después del temblor por problemas de inestabilidad del terreno; daños importantes ocurrieron en un restaurante y daños ligeros se presentaron en el hospital. Se observaron algunas grietas en el terreno y pequeños deslizamientos. Por todas estas razones, se ha asignado a este poblado una intensidad máxima de VI y VII.

En Ciudad Neily se reportan daños en un almacén con pérdidas de \$5.000 en cristalería y otras mercancías que se cayeron. La intensidad asignada a esa ciudad es de VI.

Golfito no se visitó, pero informes del Cuerpo de Bomberos indican que ocurrieron daños en algunas estructuras.

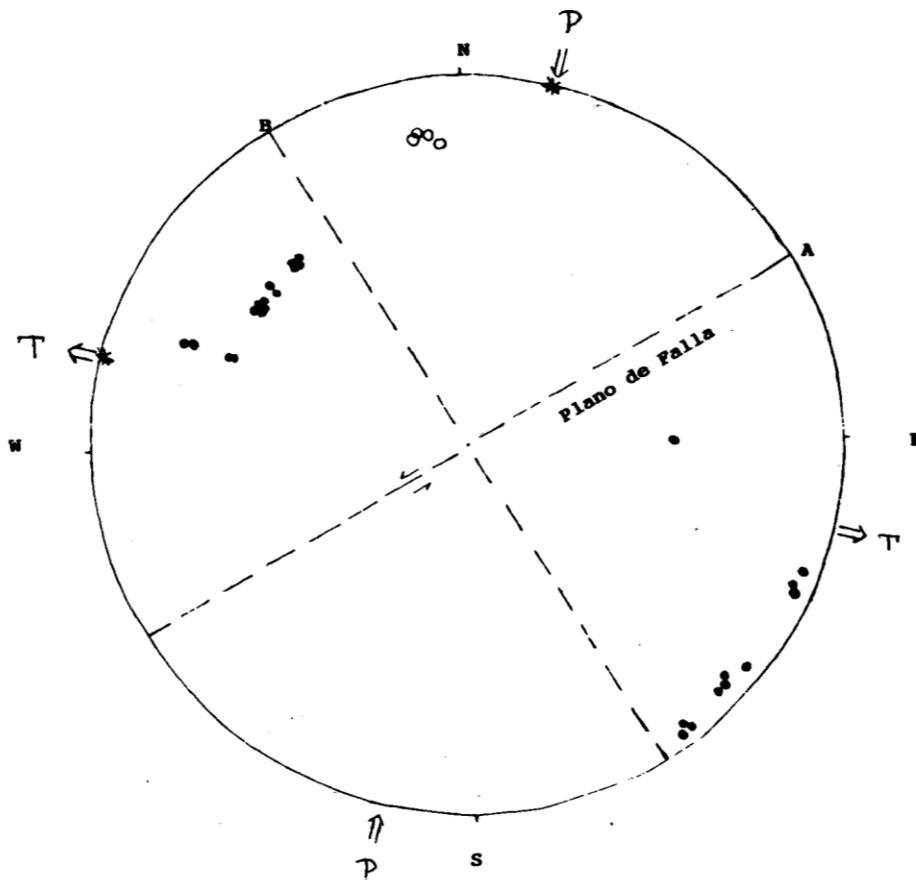
De esta forma las mayores intensidades reportadas y verificadas se dieron en San Vito, Ciudad Neily y Golfito, no así en la ciudad de Buenos Aires, donde los reportes obtenidos le asignan una intensidad de V.

INTERPRETACION PRELIMINAR

El mapa de epicentros muestra una franja de sismicidad de 10 km de ancho y 20 km de largo orientada con rumbo N60E. El mecanismo focal compuesto para esta secuencia sísmica (fig. N°3) muestra uno de los planos nodales paralelo al alineamiento de las réplicas. En este mecanismo se ha incluido la polaridad de UPA (Univ. de Panamá) para el evento principal. Asumiendo el plano nodal paralelo al alineamiento sísmico como el plano de falla, tendríamos un fallamiento lateral izquierdo, consecuencia de esfuerzos comprensivos horizontales con rumbo N15E.

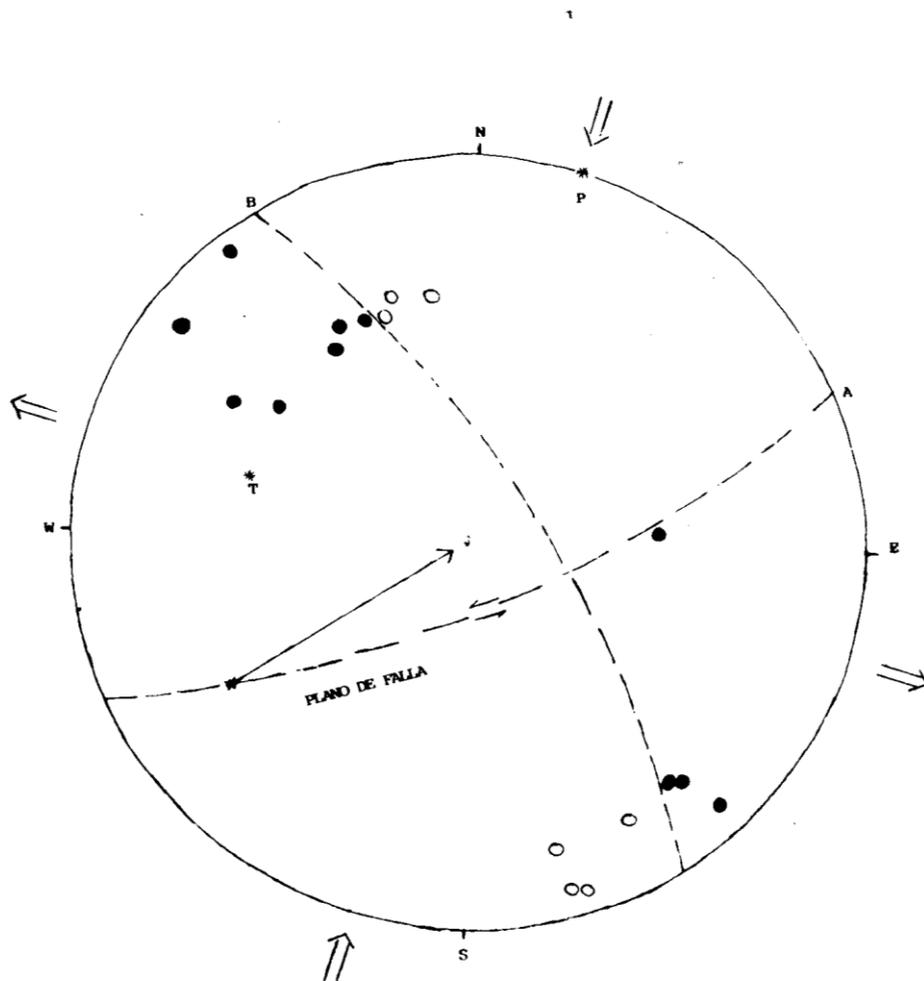
La interpretación preliminar que proponemos para la actividad sísmica de Potrero Grande es un fracturamiento litosférico de la placa Caribe, como consecuencia de la subducción de la serranía oceánica del Coco.

Un año atrás, el 21 de marzo de 1987, ocurrió un sismo de 5.1 grados de magnitud en la parte norte de la península de Osa, cerca de la desembocadura del río Sierpe, con una secuencia de réplicas alineadas N65E. GÜENDEL y PROTTI (1987)



Vector Desplazamiento: N 60° E; 0°
 A: N 60° E; 90°
 B: N 30° W; 90°
 P: N 15° E; 0°
 T: N 75° W; 0°

FIGURA N° 3.
MECANISMO FOCAL COMPUESTO (hemisferio inferior)
DE LA SECUENCIA SISMICA DE MARZO DE 1988 EN
POTRERO GRANDE DE BUENOS AIRES DE PUNTARENAS



Vector Desplazamiento: N 56° E; 200
 A: N 65° E; 70° SE
 B: N 34° W; 70° NE
 P: N 15° E; 0°
 T: N 74° W; 30°

NOTA: Este mecanismo focal compuesto corrige el presentado por Gúendel & Protti (1987)

FIGURA N° 4.
MECANISMO FOCAL COMPUESTO (hemisferio interior)
DE LA SECUENCIA SISMICA DE MARZO DE 1987 EN SIERPE DE OSA

interpretaron esa secuencia sísmica como un fracturamiento litosférico en la placa del Coco. En el mecanismo focal compuesto presentado por GÜENDEL y PROTTI (1987) para esa secuencia, existe un error de graficación, ya que los planes nodales no son perpendiculares entre sí. Se adjunta, en el presente trabajo, la corrección del mecanismo focal de esa secuencia sísmica, utilizando la misma información (fig. N° 4). Este nuevo mecanismo, en esencia, no discrepa con el anterior y es además

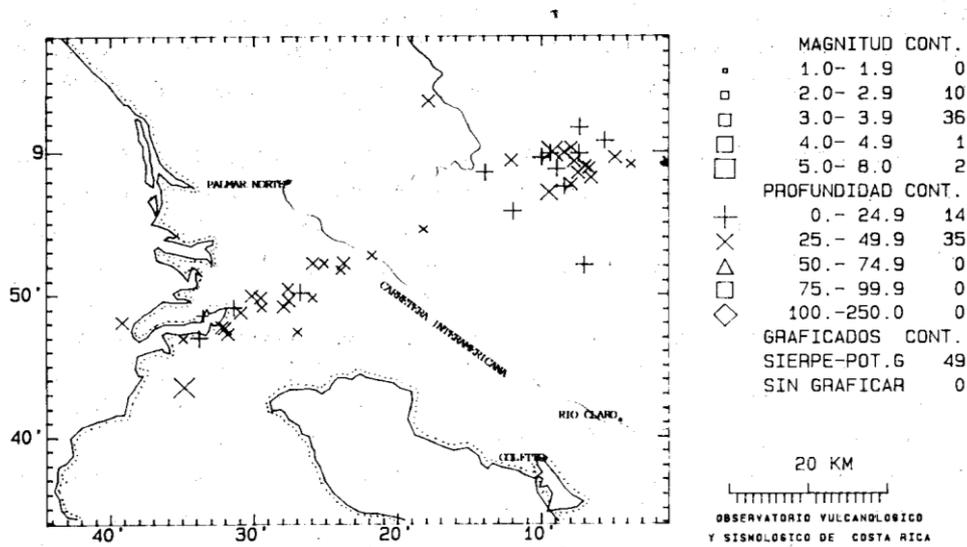


FIGURA N° 5.
MAPA DEL AREA EPICENTRAL DE LAS SECUENCIAS SISMICAS DE
SIERPE (MARZO DE 1987) Y POTRERO GRANDE (MARZO DE 1988)

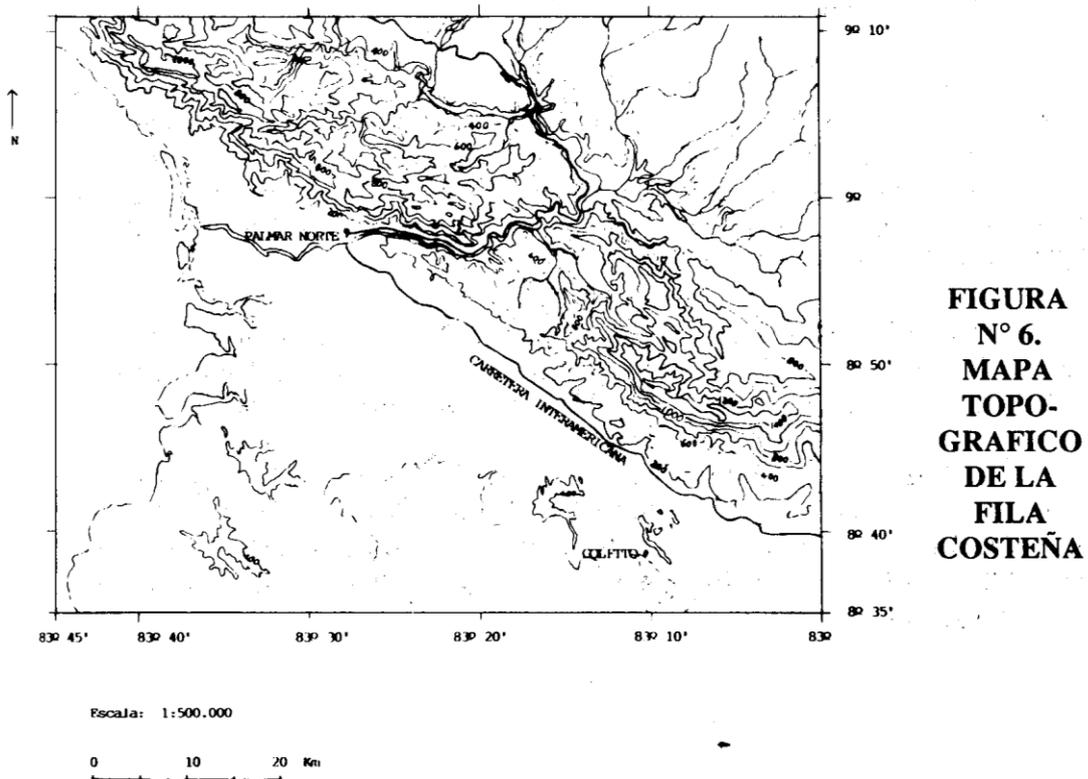


FIGURA
N° 6.
MAPA
TOPO-
GRAFICO
DE LA
FILA
COSTEÑA

igualmente válido para la interpretación propuesta en ese trabajo. La solución corregida desplazamiento inverso. Esta falla tiene rumbo N65E y 70° de buzamiento hacia el SE. El ojo de comprensión máximo es horizontal y tiene un rumbo N15E.

Las fuentes sísmicas de Sierpe (1987) y Potrero Grande (1988) no sólo presentan la misma alineación, sino también apuntan la una hacia la otra (fig. N° 5). A pesar que la fuente sísmica de Sierpe está dentro de la placa del Coco y la de Potrero Grande dentro de la placa Caribe, se asume una cierta relación entre ambas.

En la parte sur del país existe un acople muy intenso entre las placas del Coco y Caribe, debido a la subducción de la serranía del Coco. Este acople se manifiesta muy bien en los patrones de liberación de energía de sismos con profundidades menores que 50 km (GÜENDEL y BRENES, 1988). En la interpretación preliminar de la actividad sísmica de Sierpe, GÜENDEL y PROTTI (1987) proponen que un bloque de la placa del Coco, por debajo de la península de Osa, se mueve relativamente hacia el NE y hacia arriba con respecto de otro bloque (al NW). Estos bloques están separados por una falla dentro de la placa del Coco, con rumbo NE-SW, donde su movimiento es generado precisamente por la flotabilidad relativa de la serranía del Coco (hacia arriba) y por la dirección de convergencia de las placas (hacia el NE). Este movimiento hacia el NE y arriba induce, a la vez, un mayor acople entre las placas, propiciando una mayor transmisión de esfuerzos de la placa que se subduce a la placa subyacente, y sobre todo en la parte inferior de esta última.

La región sur de Costa Rica presente algunas anomalías topográficas, que podrían estar relacionadas con un fallamiento producto de la transmisión diferencial de esfuerzos de la placa del Coco a dos bloques en la placa Caribe separados por un alineamiento N60-65E que pasa por el extremo NW de la península de Osa y que, a la vez, es paralelo al cauce del río Térraba, donde ésta corta la fila Costeña. Este alineamiento pasa también por Potrero Grande.

Algunas de esas evidencias son la terminación NW y el mismo afloramiento de la península de Osa, el cauce del río Térraba cortando la fila Costeña y las diferencias de elevación de la fila Costeña al NW y SE del río Térraba (fig. N° 6).

Finalmente, hacemos notar que esta interpretación es también congruente con el patrón de isosismos del evento principal de Potrero Grande, el cual muestra una mayor ocurrencia de daños en la región de San Vito, al SE, que en Buenos Aires, al NW, a pesar que están a una distancia similar del epicentro. Esto podría indicar un cierto aislamiento entre los bloques.

BIBLIOGRAFIA

- Güendel, F., Protti, M. **ESTUDIO PRELIMINAR DEL SISMO DE SIERPE DEL DIA 21 DE MARZO DE 1987 Y SU SECUENCIA DE REPLICAS: EVIDENCIA DE UN FRACTURAMIENTO LITOSFERICO EN LA PLACA DE COCOS.** *En Boletín Sismológico* de Costa Rica, Universidad Nacional, Vol. 3, No. 3.
- Güendel, F., Brenes, J. 1988. **PATRONES DE LIBERACION DE ENERGIA EN COSTA RICA 1984-1987.** En Memorias del Cuarto Seminario Nacional de Geotecnia.
- Grases, J. 1986. **PERDIDAS COMO CONSECUENCIA DE TERREMOTOS: METODOS PARA SU ESTIMACION.** Seguros Caracas, Compañías Anónimas Venezolanas, Caracas, Venezuela, 71 pp.