



CAMPO DE ESFUERZO EN LA ZONA DE SUBDUCCIÓN BAJO CHILE CENTRAL

Pablo Salazar¹, Mario Pardo², Tony Monfret³

1. *Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ingeniería y Ciencias Geológicas, Universidad Católica del Norte, Avenida Angamos 0610, Antofagasta Chile*
2. *Departamento de Geofísica, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Blanco Encalada 2002, Santiago Chile*
3. *UMR Géosciences Azur-IRD, 250 rue Albert Einstein, 06560, Valbonne, France*

INTRODUCCIÓN

La presente investigación pretende determinar el campo de esfuerzo asociado a la subducción de la placa de Nazca bajo Chile central, utilizando para ello datos locales. El área de estudio se encuentra ubicada en el margen continental activo chileno-argentino entre las latitudes 30°S – 34.5°S (figura 1).

La tectónica del margen activo de Sudamérica se caracteriza por la subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana con una razón de convergencia de 8 cm al año y con una dirección de N78°E (DeMets *et al.*, 1994).

La geometría de la placa de Nazca en la zona de estudio no es homogénea a lo largo del rumbo (figura 1); ya que ocurre un cambio abrupto en la pendiente de la litosfera subductada alrededor de los ~32.5°S (Cahill and Isacks, 1992). Este cambio de pendiente, bajo los 100 km de profundidad, separa la región en una zona de “subducción plana” ubicada al norte de los 32.5°S de una zona de “subducción normal” hacia el sur, caracterizada por ángulos de subducción del orden de 27° (Pardo *et al.*, 2003). Por otra parte Pardo *et al.*, (2002), calculan para la zona de Chile Central una profundidad de acoplamiento de 60 km.

DATOS Y METODOLOGÍA

Se instaló una red de estaciones sismológicas temporal que se distribuyó en el área de estudio, tanto en Chile como en Argentina. Además se encuentra con los datos registrados por el

Servicio Sismológico de la Universidad de Chile, lo que aumenta la cobertura en el sector chileno del área de estudio. Esta red temporal consistió en 29 estaciones banda ancha y de registro continuo, instalada durante el periodo Noviembre de 2002 a Marzo de 2003 (figura 2).

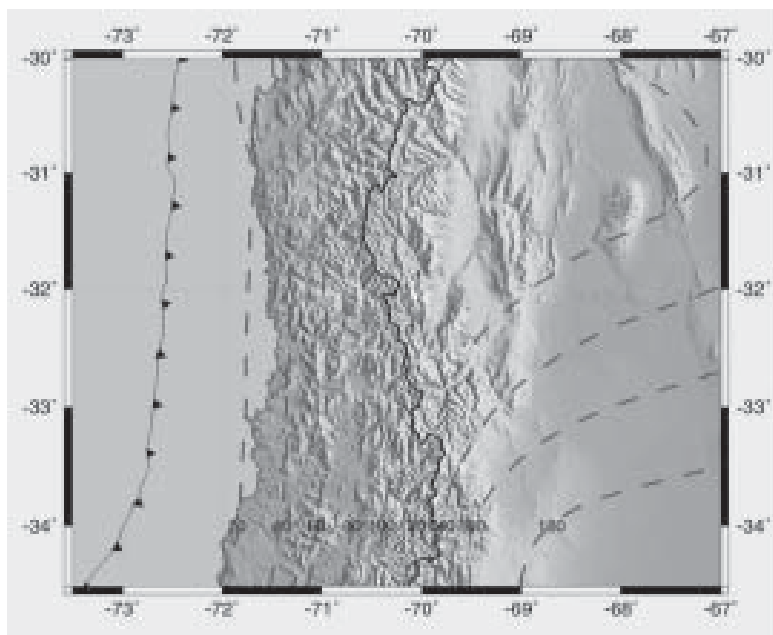


Figura 1: Geometría de la placa subductada. Mapa que muestra las curvas isopropfundidades de la placa de Nazca, (Pardo *et al.*, 2003).

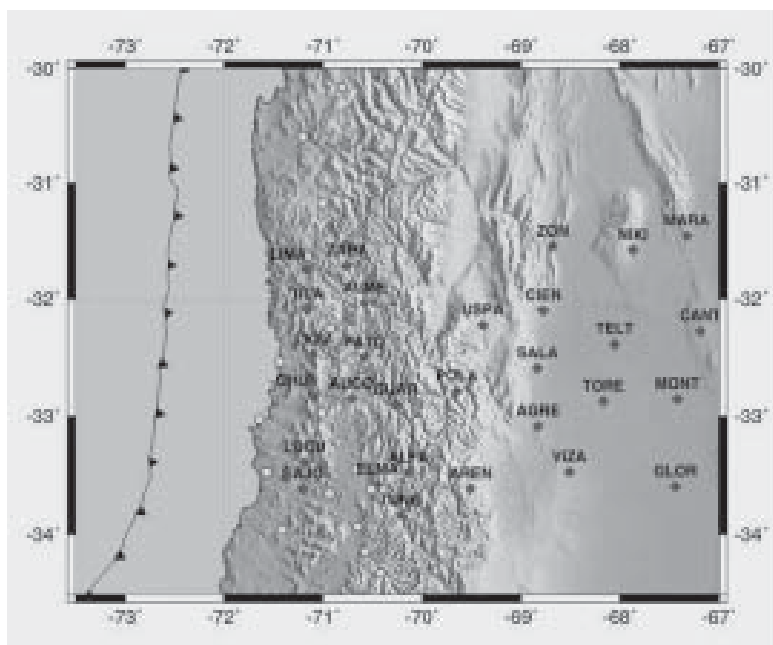


Figura 2: Mapa de ubicación de las estaciones sismológicas. En diamantes rojos las estaciones pertenecientes a la red temporal, en círculos amarillos las estaciones permanentes del Servicio Sismológico de la Universidad de Chile.

Como la geometría de la placa de Nazca en el área de estudio no es homogénea, se decidió dividir el área en diferentes zonas, donde se consideró que el campo de esfuerzos debía ser

homogéneo, además se procedió a calcular el campo de esfuerzos en la zona de arco-trasarco, mediante la sismicidad superficial obtenida por la red temporal.

Para obtener el campo de esfuerzo se determinó el tensor de esfuerzo, este último se calculó mediante el método de Rivera y Cisternas (1990). Este método necesita la ubicación de cada estación en la esfera focal como también los mecanismos focales asociados a los diferentes eventos ocurridos en el área. El cálculo de los tensores se realizó con eventos obtenidos con redes locales, como también por eventos de la red mundial (soluciones de Harvard Centroid Moment Tensor, HCMT).

RESULTADOS

Los resultados están resumidos en la tabla 1, en se muestran los ejes principales de los tensores de esfuerzo obtenidos para las diversas zonas mediante el método de Rivera y Cisternas, 1990.

Tabla 4.1: Síntesis de los tensores de esfuerzo obtenidos aplicando el Método de Rivera y Cisternas (1990), para las diversas zonas estudiadas en este trabajo (Salazar, 2005).

Zona	Lat(°S)	Lon(°W)	Método	σ_1 Az/Pl (°)	σ_2 Az/Pl (°)	σ_3 Az/Pl (°)	Score
Acoplada Norte	30°-33°	72.5°-71.4°	DirectoDat. Locales	275.0/8.3	184.6/1.9	81.4/78.4	0.825
Acoplada Sur	33.1°-34.5°	72.5°-71.4°	InversiónDat. Locales	261.8/6.3	351.8/0.2	83.3/81.3	0.898
Tensional Intermedia Norte	30°-32.7°	71.39°-70°	Directo Dat. Locales	50.4/83.7	213.3/4.4	303.4/1.3	0.814
Tensional Sur	32.8°-34.5°	71.39°-69.5°	Directo Dat. Locales	263.6/76.1	4.6/1.9	95.1/10.1	0.803
Tensional Profunda	30°-32.7°	69.99°-67°	Directo Dat. Locales	74.1/76.8	201.1/5.8	292.3/7.7	0.868
Superficial Norte	30°-31.9°	71°-67°	InversiónDat. Locales	254.2/28.3	75.3/54.9	344.5/0.4	0.879
Superficial Sur	32°-34.5°	71°-69.5°	DirectoDat. Locales	67.6/1.4	340.0/0.0	230.0/88.0	0.853
Superficial Este	32°-34°	69.4°-67.5°	InversiónDat. Locales	253.7/10.3	72.6/76.2	163.6/0.2	0.888
Outer Rise	32.5°-33.5°	73.5°-72.5°	DirectoDat. Locales	107.5/22.9	274.1/60.3	14.8/4.4	0.833
Acoplada JFR	31.9°-33°	72.2°-71.4°	DirectoDat. Locales	303.6/7.8	212.5/5.2	89.1/77.2	0.900
Tensional intermedia JFR	31.9°-32.8°	71.39°-70°	DirectoDat. Locales	38.6/83.8	222.1/4.5	132.1/0.3	0.768
Tensional profunda JFR	30.6°-32.8°	69.99°-67°	DirectoDat. Locales	74.1/76.8	201.1/5.8	292.3/7.7	0.868

CONCLUSIONES

Los resultados de los ejes de esfuerzo para cada una de las zonas concuerdan de buena forma con las características geológicas del área, siendo los aspectos más importantes: (1) la construcción de un modelo tectónico para la zona en cuestión; (2) determinación de las fuerzas de trabamiento y migración hacia el SE de la dorsal de Juan Fernández; (3) establecimiento de una dirección de debilidad estructural que sería más o menos paralela al eje de la dorsal, revelando de esta forma diferentes características reológicas entre el centro de la dorsal y sus flancos.

Este último punto, unido con la ausencia de mecanismos focales cuyo rumbo coincida con la zona de debilidad estructural, podría entregar evidencias en favor a la teoría de una transición por flexura de la placa subductada, en desmedro de la teoría que explique esta transición por desgarre de la placa.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto Fondecyt 1020972.

REFERENCIAS

- Cahill T.; Isacks Bryan L., 1992. Seismicity and shape of the subducted Nazca plate. *Journal of Geophysical Research*, 97-B12, 17503-17529.
- DeMets, C.; Gordon, R. G.; Argus, D. F.; Stein, S., 1994. Effect of recent revisions to the geomagnetic reversal time scale on estimate to current plate motions. *Geophysical Research Letters*, 21, 2191-2194.
- Pardo, M.; Comte, D.; Monfret, T., 2002. Seismotectonics and stress distribution in the central Chile subduction zone. *Journal of South American Earth Sciences*, 15, 11-22.
- Pardo, M.; Monfret, T.; Vera, E.; Eisenberg, A.; Yáñez, G. y Triep, E., 2003. Cambio de la subducción de la placa de Nazca, de plana a inclinada, bajo Chile central y Argentina: datos sismológicos preliminares. X Congreso Geológico Chileno. Concepción.
- Rivera, L.; Cisternas, A., 1990. Stress tensor and fault plane solutions for a population of earthquakes. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 80-3, 600-614.
- Salazar, P. 2005. Análisis del campo de esfuerzo en la zona de subducción bajo Chile central (30°S – 34°S). Tesis de Magíster en Ciencias mención Geofísica, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, 183 pp.