

ANÁLISIS DEL CAMPO DE ESFUERZOS HORIZONTAL PARA LA FORMACIÓN VACA MUERTA

Cecilia G. Guzmán^{1,2}, Ernesto O. Cristallini^{1,2}

¹ Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber (IDEAN), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ceciliagguzman@hotmail.com

² Laboratorio de Modelado Geológico (LaMoGe), Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Ciudad Universitaria, Pabellón 2 (C1428EHA) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

El objetivo principal de este trabajo es analizar las variaciones en el campo de esfuerzo horizontal para la Formación Vaca Muerta a lo largo de la Cuenca Neuquina a partir de datos de *breakout* de pozos.

Para obtener la dirección del esfuerzo horizontal de la Formación Vaca Muerta, se aislaron los tramos de *breakout* para dicha formación utilizando resultados obtenidos en trabajos anteriores (Guzmán 2007 y Guzmán *et al.* 2007), en conjunto con los datos de los pasos formacionales. De este análisis se obtuvieron 30 pozos donde se lograron identificar tramos de *breakout* dentro de la Formación Vaca Muerta. Se calculó la dirección media del esfuerzo horizontal máximo para cada pozo seleccionado.

En la figura 1 se grafican las direcciones del esfuerzo horizontal máximo obtenidas para la Formación Vaca Muerta. Al analizarlas se observa que el campo de esfuerzos horizontal para dicha formación no es homogéneo sino que presenta rotaciones importantes. Las direcciones del esfuerzo horizontal máximo varían desde SO, pasando por E-O hasta NO, en donde la mayor diversificación se localiza hacia el este de la cuenca Neuquina.

El campo de esfuerzos actual a lo largo de la cuenca Neuquina se considera controlado, en general, por la fuerza que ejerce la placa de Nazca al subducirse por debajo de la placa sudamericana (Az 080°) (Guzmán *et al.* 2009). Otros estudios proponen a la topografía como controladora de la dirección del campo de esfuerzos a lo largo de la cuenca Neuquina (Reinecker *et al.* 2010). Teniendo esto en cuenta, se esperarían direcciones de esfuerzos horizontales máximos cercanas al Az 080°. Sin embargo, en la Formación Vaca Muerta se detectaron direcciones que no pueden explicarse como respuesta a la fuerza de subducción ni a las fuerzas topográficas.

Ante la incertidumbre presentada sobre las rotaciones encontradas, se graficaron junto con las direcciones del esfuerzo horizontal máximo los hemigrábenes del basamento propuestos por diferentes autores (Cristallini *et al.* 2006, Bechis *et al.* 2014) y las zonas de transferencia asociadas. Cristallini *et al.*

(2006) mostraron que las fallas principales de los hemigrábenes Triásico-Jurásico del noreste de la cuenca Neuquina tienen un rumbo NO y que las zonas de transferencia del synrift Triásico-Jurásico poseen una orientación NE. Estas direcciones se mantienen a lo largo de la cuenca, como muestran Bechis *et al.* 2014.

En el mapa de la figura 1 puede observarse con claridad que las direcciones del esfuerzo horizontal para la Formación Vaca Muerta están fuertemente controladas por las estructuras de basamento mencionadas. Si bien las fuerzas actuantes son las de subducción y las topográficas, algunas de las direcciones de los esfuerzos rotan significativamente ante la presencia de este tipo de estructuras. Estos resultados son de gran importancia para la industria ya que dan cuenta de las posibles vías de migración de los hidrocarburos expulsados por esta roca madre. Asimismo es de gran ayuda a la hora de planificar una recuperación secundaria en estas zonas.

Referencias

- Bechis, F., Cristallini, E.O., Giambiagi, L.B., Yagupsky, D.L., Guzmán, C.G., García, V.H. 2014. Trans-tensional tectonics induced by oblique reactivation of previous lithospheric anisotropies during the Late Triassic to Early Jurassic rifting in the Neuquén basin: Insights from analog models. *Journal of Geodynamics* 79: 1-17.
- Cristallini, E.O., Bottesi, G., Gavarrino, A., Rodríguez, L., Tomezzoli, R.N. y Cómeron, R. 2006. Synrift geometry of the Neuquen Basin in northeastern Neuquen Province, Argentina. En: Kay, S.M.; Ramos, V.A. (eds.). *Evolution of an Andean margin: A tectonic and magmatic view from the Andes to the Neuquén basin (36-39°S lat)*, Geological Society of America, Special Paper 407: 147-161.
- Guzmán, C.G. 2007. Estudio de la deformación andina entre los 32° y los 39° latitud sur mediante el análisis de *breakout* de pozos. Tesis doctoral, (inédito), Universidad de Buenos Aires, Argentina, Departamento de Ciencias Geológicas: 241 p.
- Guzmán, C.G. y Cristallini, E.O. 2009. Contemporary stress orientations from borehole breakout analysis in the southernmost flat-slab boundary Andean retroarc (32°44' and 33°40'S). *Journal of Geophysical Research*, 114(B2): B02406, doi: 10.1029/2007JB005505.
- Guzmán, C.G., Cristallini, E.O. y Bottesi, G.L., 2007. Contemporary stress orientations in the Andean retroarc between 34° and 39° from borehole breakouts. *Tectonics* 26: TC3016, doi:10.1029/2006TC001958.
- Reinecker, J., Tingay, M., Müller B., Heidbach, O., 2010. Present-day stress orientation in the Molasse Basin. *Tectonophysics*, 482: 129-138.