

ANOMALIAS DE LA RED DE DRENAJE EN EL EXTREMO NORTE DEL CORRIMIENTO LA CANTERA, PROVINCIA DE SAN JUAN. ARGENTINA

Laura P. Perucca^{1,2}, José L. Millán¹ y Nicolás Vargas³

¹ Departamento Geología. FCEFyN-UNSJ. Av. Ignacio de La Roza y Meglioli 5400–San Juan. E-mail: lperucca@unsj-cuim.edu.ar

² CONICET, Gabinete de Neotectónica. INGENIO-FCEFyN-UNSJ. Av. Ignacio de La Roza y Meglioli 5400-San Juan.

³ CHISÑANCO SRL

RESUMEN

El área de estudio corresponde al sector norte del sobrecorrimiento La Cantera, ubicado a 56 km al noroeste de la ciudad de San Juan y a unos 30 km de los tres principales embalses ubicados sobre el río San Juan. El objetivo de este estudio consistió en conocer los aspectos morfotectónicos de la zona, efectuar un análisis directo e indirecto de la traza de la falla a partir del estudio de la red de drenaje y analizar las características generales del trazo que afecta las unidades holocenas del corrimiento La Cantera. La red de drenaje de la zona es dendrítica, típica de abanicos aluviales y muestra anomalías que se relacionan directamente con la traza de la falla La Cantera. Se determinaron dos tipos de anomalías: aguas arriba del eskarpe de la falla, la red posee un patrón de drenaje en rastrillo (broom-shaped river pattern) y en el bloque elevado la red dendrítica se vuelve más densa, sinuosa e incidida.

Palabras clave: neotectónica, corrimiento La Cantera, Precordillera, Argentina

1. INTRODUCCIÓN

El área de estudio se ubica aproximadamente en el centro de la Provincia de San Juan entre los 31° 04' y 31° 10'S y 69° 01' y 68° 58'O, departamento de Ullum, al noroeste de la capital de San Juan. La zona corresponde a la provincia geológica de Precordillera Central, borde occidental de la sierra de La Cantera y oriental de la sierra de La Invernada (Fig. 1a).

Las deformaciones cuaternarias modifican la red de drenaje ya que los pequeños arroyos tributarios son susceptibles a cualquier modificación sutil de la topografía en función de su tasa de erosión.

El objetivo de este trabajo es analizar las modificaciones de la red de drenaje impuestas por el corrimiento La Cantera.

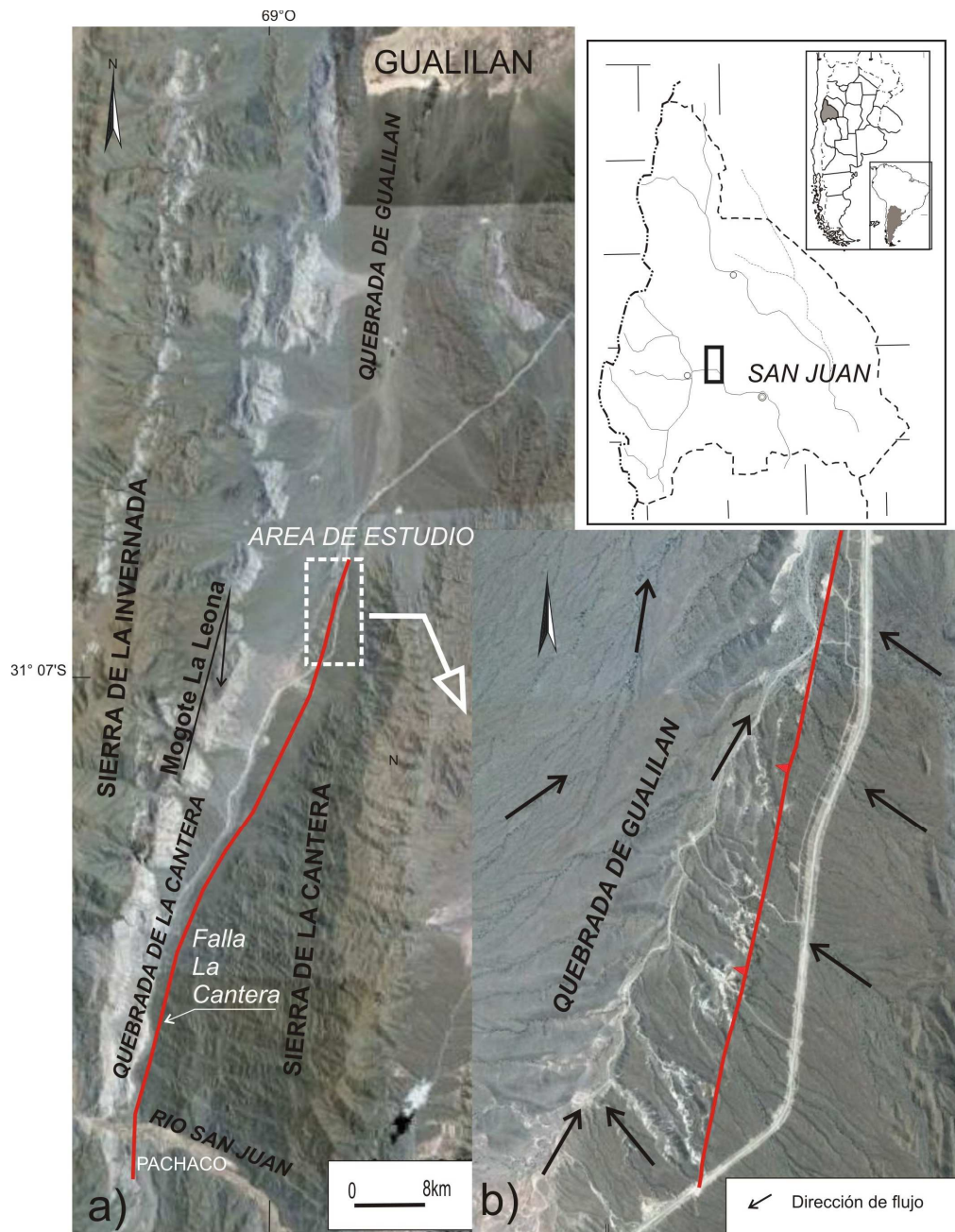


Figura 1. a) Mapa de Ubicación del área de estudio y b) Detalle del extremo norte del corrimiento La Cantera

2. MARCO TECTÓNICO

Entre los 29° y 33° S, la placa de Nazca se introduce por debajo de la Sudamericana a unos 100 km de profundidad, a una tasa de 6,3 cm/año (Kendrick *et al.* 2003) y un azimut de aproximadamente 78° (Vigny *et al.* 2009). Esta subhorizontalización se habría iniciado entre los 8 y 10 Ma (Jordan y Gardeweg 1987). La evolución tectónica en este sector es el resultado

de la interacción entre la placa Sudamericana y el segmento de la placa de Nazca que contiene a la dorsal de Juan Fernández, produciendo la ausencia de volcanismo y una abundante sismicidad cortical entre estas latitudes (Kay y Mpodozis 2002).

La provincia geológica Precordillera es un orógeno paleozoico que muestra tres estilos tectónicos diferentes (Precordillera Occidental, Central y Oriental). Precordillera Central es una faja plegada y corrida de piel fina asociada a pliegues con vergencia oriental (Ramos 1999). Posee cordones montañosos que se desarrollan a lo largo de todo San Juan con rumbo N-S. Sus afloramientos corresponden principalmente a rocas ordovícicas y siluro-devónicas, sobre las que yacen rocas carboníferas y terciarias en neta discordancia o en relación por falla. Estructuralmente es una faja plegada y corrida epidérmica con vergencia hacia el este constituida por corrimientos principales con su nivel de despegue en la secuencia cambro-ordovícica (Allmendinger *et al.* 1990).

Entre los 28° y 32° LS se reúne una serie de factores geológicos y tectónicos que aparentemente se relacionan con la sismicidad superficial. Este ambiente de intraplaca es un sitio donde se pueden ubicar y definir las principales fuentes sismogénicas, las que muestran distintos grados de actividad. Esta región se caracteriza por concentrar gran parte de las deformaciones cuaternarias conocidas en la Argentina. Por lo general las fallas asociadas a esta sismicidad son subparalelas con rumbo general meridional. Los terremotos destructivos más importantes del país se produjeron en esta región, asociados a rupturas superficiales en un ambiente de intraplaca, como los terremotos de 1944 (Ms 7.4) y 1977 (Ms 7.4).

El corrimiento La Cantera es una de las principales estructuras activas en el área de Precordillera Central, se extiende por 47 km a lo largo del valle intermontano que separa las sierras de La Cantera y La Invernada desde la localidad de Pachaco por el sur, hasta el sector meridional de la Pampa de Gualilán por el norte. Posee un rumbo general norte-sur, vergencia al este e inclina en promedio aproximadamente 30° al oeste. Presenta escarpas de falla a contrapendiente, simples y compuestas, con alturas que varían entre 2 m y 6 m (Fig. 1b).

El corrimiento La Cantera afecta a todos los niveles aluviales del piedemonte occidental de la sierra homónima y modifica la red de drenaje actual. Otras geoformas típicas identificadas a lo largo de la falla son los espolones triangulares, barreales de falla (*sagponds*) y vertientes alineadas.

3. ANÁLISIS DE ANOMALÍAS EN LA RED DE DRENAJE

El análisis de las características la red de drenaje constituye una herramienta muy importante en el estudio de la actividad tectónica en sistemas de fajas corridas (*thrust fault systems*) ya que son sumamente sensibles a los procesos tectónicos verticales relacionados a plegamientos y corrimientos (Audemard 1999).

La red de drenaje en el flanco occidental de la sierra de La Cantera es una red dendrítica divergente típica de abanicos aluviales. Sin embargo, se producen anomalías en el patrón de drenaje cuando los ríos atraviesan el trazo de la falla La Cantera, aumentando el grado de incisión de los cauces y modificando la red al tipo en rastrillo (Fig. 2).

Una red de drenaje en rastrillo (*Broom-shaped drainage*) es un conjunto de cursos de agua de una vertiente que se agrupan para aumentar su caudal con el fin de vencer una estructura activa que se opone a la escorrentía natural. Se trata de un conjunto de drenajes desplazados, adaptados, desviados por procesos de erosión regresiva, captura u obturación. Audemard

(1999) reconoció estas anomalías en el patrón de drenaje en sistemas de corrimientos activos en Venezuela y Colombia y señaló su importancia como indicadores del movimiento vertical producido por los corrimientos.

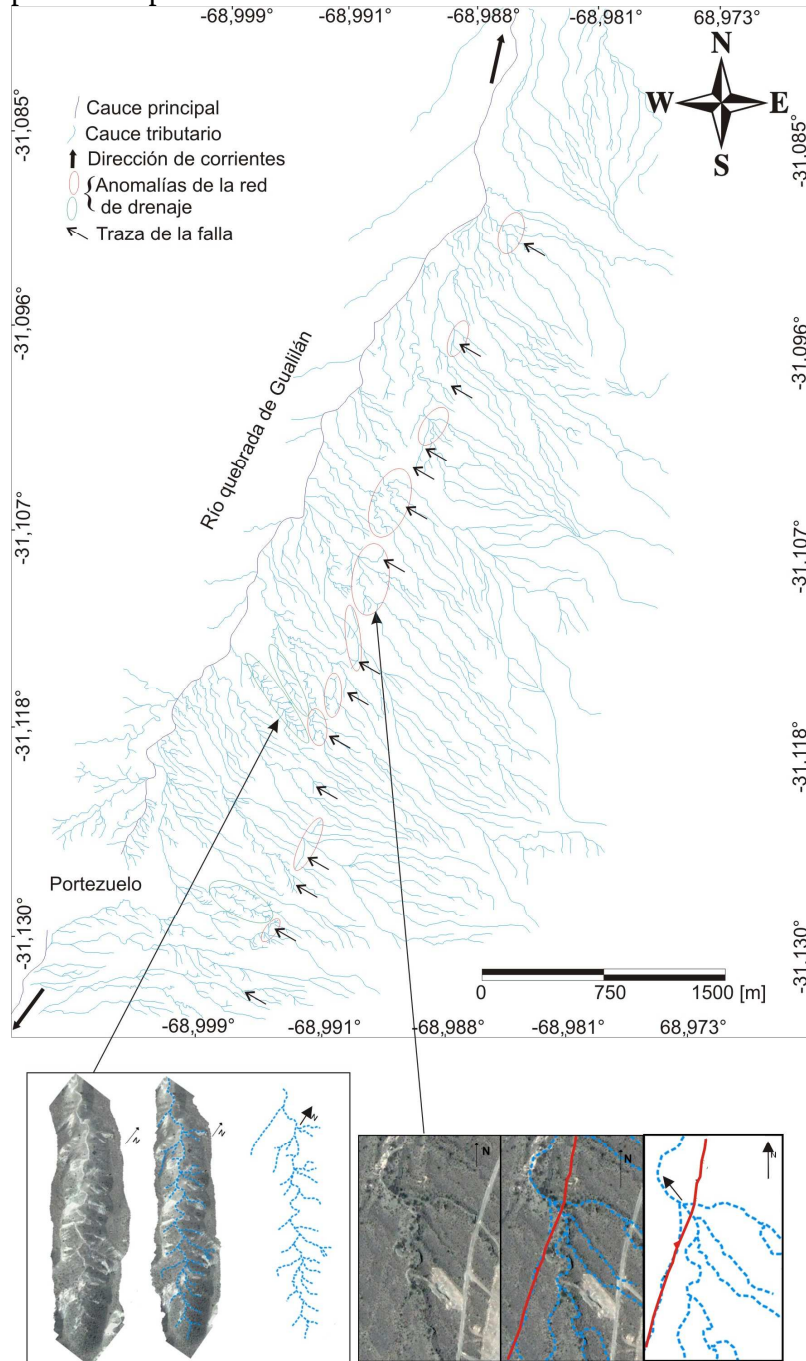


Figura 2. Anomalías de la red de drenaje en el corrimiento La Cantera

De norte a sur las anomalías de la red de drenaje en rastrillo desarrolladas sobre los depósitos aluviales cuaternarios del piedemonte son indicativas de la traza de falla (Fig. 2). Con elipses de color rojo se señala la ubicación de algunas redes en rastrillo, asociadas a trincheras de falla naturales. Es posible apreciar una mayor densidad de estas anomalías en el tramo norte

del sector estudiado, posiblemente relacionado con una reactivación tectónica durante el Holoceno. El cambio en la profundidad de incisión, sinuosidad, de gradiente y también de patrón del drenaje a lo largo de los arroyos también son indicadores de movimientos verticales. Al oeste de la falla La Cantera, en el bloque elevado, puede observarse que la red de drenaje se densifica notablemente en algunos sectores (elipses negras). Sigue comportándose como una red de drenaje dendrítica, pero fuertemente incidida, muy densa y sinuosa, debido tal vez al grado de exposición del bloque elevado, ya que quedan expuestos los niveles finos de edad terciaria, de carácter impermeable.

4. CONCLUSIONES

El corrimiento La Cantera, localizado en el valle intermontano ubicado entre la sierra de La Cantera y la sierra de La Invernada, posee notables evidencias de actividad tectónica cuaternaria. Las estructuras de escala mesoscópica reconocidas en los sedimentos cuaternarios confirman la continuidad de las deformaciones pliocenas-pleistocenas en el Holoceno en este sector de intraplaca, poniendo en evidencia la actividad cuaternaria tardía de la falla La Cantera. Se identificaron numerosas anomalías en la red de drenaje que coinciden con la traza del corrimiento La Cantera. Se definió para la zona de trabajo una red dendrítica típica de abanicos aluviales que al atravesar el bloque elevado de la falla La Cantera sufre modificaciones en el patrón de drenaje. Se determinó que aguas arriba de la traza de la falla la red presenta un diseño en rastrillo y en el bloque elevado de la falla los cauces menores de la red dendrítica se encuentran notablemente incididos y la red es más densa. Todos los niveles aluviales identificados y analizados son afectados por la traza del corrimiento La Cantera.

5. REFERENCIAS

- Allmendinger R., Figueroa, D., Zinder, E., Beer, J., Mpodozis, C. e Isacks, B. L. 1990 Foreland shortening and crustal balancing in the Andes at 30° latitude. *Tectonics* 9, pp. 789-809.
- Audemard, F. 1999. Morpho-structural expression of active thrust fault systems in the Humid Tropical Foothills of Colombia and Venezuela. *Zeitschrift fur Geomorphologie* 118, pp. 1-18.
- Jordan, T. y Gardeweg, M. 1987. Tectonic evolution of the late Cenozoic Central Andes. En: Z. Ben Avraham (ed.), *Mesozoic and Cenozoic Evolution of the Pacific Margins*, Oxford University Press: 193-207, Nueva York.
- Kay, S.M. y Mpodozis, C. 2002. Magmatism as a probe to the Neogene shallowing of the Nazca plate beneath the modern Chilean flatslab. *Journal of South American Earth Sciences* 15, pp. 39-59.
- Kendrick, E., Bevis, M., Smalley, R.J., Brooks, B., Vargas, R.B., Lauría, E., and Fortes, L.P.S. 2003. The Nazca-South America Euler Vector and its Rate of Change. *Journal of South American Earth Sciences* 16, pp. 125-131.
- Ramos, V. A. 1999. Plate tectonic setting of the Andean Cordillera. *Episodes* 22: 183-190.
- Vigny, C., Rudloff, A., Ruegg, J.-C., Madariaga, R., Campos, J., Alvarez, M., 2009. Upper plate deformation measured by GPS in the Coquimbo Gap, Chile. *PEPI* 175, pp. 86-95.