

“Análisis y exploración de herramientas de sensores remotos aplicado al análisis geomorfológico del tramo inferior del valle del Río Salado”

Caterina Tibaldo Stralla

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas – Universidad Nacional del Litoral- Grupo de Investigación de Geología del Cuaternario. Ciudad Universitaria – Paraje El Pozo, Santa Fe, Argentina.

Área: Ingeniería, Sub-Área: Agrimensura

INTRODUCCIÓN

El Río Salado posee una longitud que supera los 1500 km, y su cuenca tiene una extensión de 247.000 km². Su tramo inferior se ubica en el Noreste de la provincia de Santa Fe, y pertenece al Sistema Geomorfológico del Salado, constituyendo el tramo final de la extensa faja aluvial desarrollada por el Salado a lo largo del Cuaternario (Iriando, 2012). Además este autor considera este tramo dentro de la Provincia Geomorfológica Chaco Austral o Chaco Santafesino, siendo ésta una llanura extremadamente horizontal con pendientes inferiores al 1%.

La geomorfología es una especialidad geológica, estrechamente unida al Cuaternario, ya que durante el mismo se generó el paisaje actual. El mapeo geomorfológico resulta como consecuencia del análisis detallado del paisaje de un área. Un mapa geomorfológico es la representación de las formas de la superficie terrestre y los procesos que actúan sobre ella. (Kröhling y Brunetto, 2013).

El área de estudio corresponde a la Unidad Geomorfológica Cañada de las Víboras (Iriando, 2007) o Área de Paleocauces del Río Salado (Kröhling y Brunetto, 2013), donde los principales elementos geomorfológicos son: a) el cauce meandriforme del Salado, caracterizado por una sucesión de meandros, con una sinuosidad mayor a 1.5 y transporte de sedimentos de tipo carga mixta (siguiendo a Schumm, 1977); b) la llanura de inundación o aluvial, que ocupa gran parte del fondo plano del valle, generada a partir del modelado del cauce durante los eventos de crecida (según relaciones que existen entre el gradiente, tamaño de grano del sedimento e hidrología de la cuenca) y se diferencia del resto del valle por contener sedimentos depositados por el río en cada evento de crecida.; c) pantanos (cuerpos de agua somera caracterizados por una cubierta continua de vegetación); d) meandros abandonados (lagunas o pantanos generados por el desplazamiento lateral del cauce); e) espiras de meandro (bancos de arena finos y arqueados producto de la sedimentación del cauce en su margen interna); f) barranca en erosión (generada en la orilla externa de cada meandro); g) albardones (geoforma de acumulación generada como resultado de la rápida depositación de sedimentos marginando al cauce durante las crecidas); h) paleocauces o cauces abandonados; i) canales de desborde que alimentan lóbulos de desborde; j) terraza fluvial, considerada un antigua llanura de inundación producto de la incisión del cauce y la generación de una nueva llanura de inundación a cotas menores dentro del valle.

OBJETIVOS

- Conseguir entrenamiento en relación a la obtención de Imágenes Satelitales y Modelos Digitales de Elevación (MDE), y lograr capacitación en manejo de distintos softwares específicos para cada tarea de teledetección.
- Desarrollar técnicas de mapeo y elaboración de Sistemas de Información Geográfica (SIGs) para la construcción de una Cartografía Geomorfológica de algunas áreas de estudio modelo de la cuenca inferior del Salado.

Cientibeca: “Análisis y exploración de herramientas de sensores remotos y levantamientos topográficos de campo en la cuenca inferior del Río Salado, para la evaluación de las potencialidades aplicadas a la geomorfología de procesos fluviales”; Director: Daniela Kröhling. Co-Director: Ernesto Brunetto

- Obtener mapas geomorfológicos a escalas de detalle y síntesis a escala regional.

METODOLOGÍA

Para el relevamiento geomorfológico de la cuenca inferior del Río Salado, se realizó un estudio de antecedentes y recopilación de información, teniendo en cuenta aspectos geológicos y geomorfológicos. Luego se dispuso discriminar, describir e interpretar las geoformas presentes en el valle aluvial, detectándolas a partir de la interpretación de imágenes satelitales y fotos aéreas. A fin de generar la cartografía geomorfológica se utilizaron imágenes satelitales, Modelos Digitales de Elevación (MDE) e imágenes obtenidas de Google Earth Pro.

Con el fin de obtener una cartografía a nivel regional del tramo inferior del Río Salado (extendiéndose desde la ciudad de San Justo hasta Santa Fe Capital) se emplearon imágenes satelitales obtenidas de la página del USGS (*United States Geological Survey*), provenientes del Satélite Landsat 8 (11 bandas espectrales de resolución 30 m, a excepción de la banda 8 que es pancromática y resolución de 15 m); estas se trataron con el Software IDRISI Taiga edición 16, donde en primera medida se realizó una fusión de bandas priorizando la N° 8 (resolución 15m), para obtener una nueva imagen satelital de resolución 15 m y luego se efectuó una combinación de bandas (345) con el fin de resaltar factores como suelo, agua y vegetación para poder identificar elementos geomorfológicos de interés. También se utilizaron MDE, que fueron obtenidos de la página oficial del IGN (*Instituto Geográfico Nacional*), con una resolución de 45 m; estos se analizaron por medio del Software Global Mapper 15. Con este conjunto de datos se realizó la cartografía a nivel regional en el Software ArcGis 10.1; tomando como base el MDE y ajustando el mapeo, a partir de la imagen satelital. En este caso, se analizó el área comprendida en el valle fluvial o llanura de inundación en el tramo citado. Este sistema se encuentra georreferenciado según sistema de referencia WGS 84.

Posteriormente, se procesó un MDE del IGN, que abarca ambas ventanas de detalle en el programa Global Mapper 15. Para analizar la dinámica fluvial, se generaron curvas de nivel con equidistancia de 10 m, perfiles topográficos y redes hidrográficas.

Por último, para una mayor interpretación de la geomorfología fluvial, se ejecutaron análisis en dos ventanas de detalle sobre el tramo inferior del Río Salado, cercano a los ejidos de Manucho y Llambi Campbell, obteniendo como resultado final dos mapas geomorfológicos de detalle. En este caso, las imágenes fueron obtenidas de Google Earth Pro, que cuenta con una resolución de 15 m y donde el satélite interviniente en el otorgamiento de imágenes es Landsat, georreferenciándolas con ArcGis 10.1.

RESULTADOS

El resultado principal es la obtención de una cartografía a nivel regional del valle inferior del Río Salado, diferenciando el cauce meandriforme y la llanura de inundación o aluvial (Figura 1).

Se generó un mapa en Global Mapper 15, con curvas de nivel que corresponden a la delimitación de la llanura aluvial, mediante la cota de 40 m (Figura 2), y otro con las redes de drenaje (Figura 3). Los perfiles topográficos correspondientes al valle fluvial, con su llanura de inundación en los dos sitios de estudio de detalle se presentan en las figuras 4 y 5.

Por último, se generaron dos mapas geomorfológicos de detalle, para las áreas de Manucho y Llambi Campbell. Los elementos geomorfológicos principales identificados y mapeados son: cauce fluvial, llanura de inundación, pantanos, espiras de meandros, meandros abandonados y terraza fluvial (Figura 6 y Figura 7). Debido a la escala del mapa generado para su presentación en este trabajo los elementos geomorfológicos como : albardones, paleocauces o cauces abandonados, canales de desborde y lóbulos de desborde quedaron fuera del mapeo por su reducido tamaño.

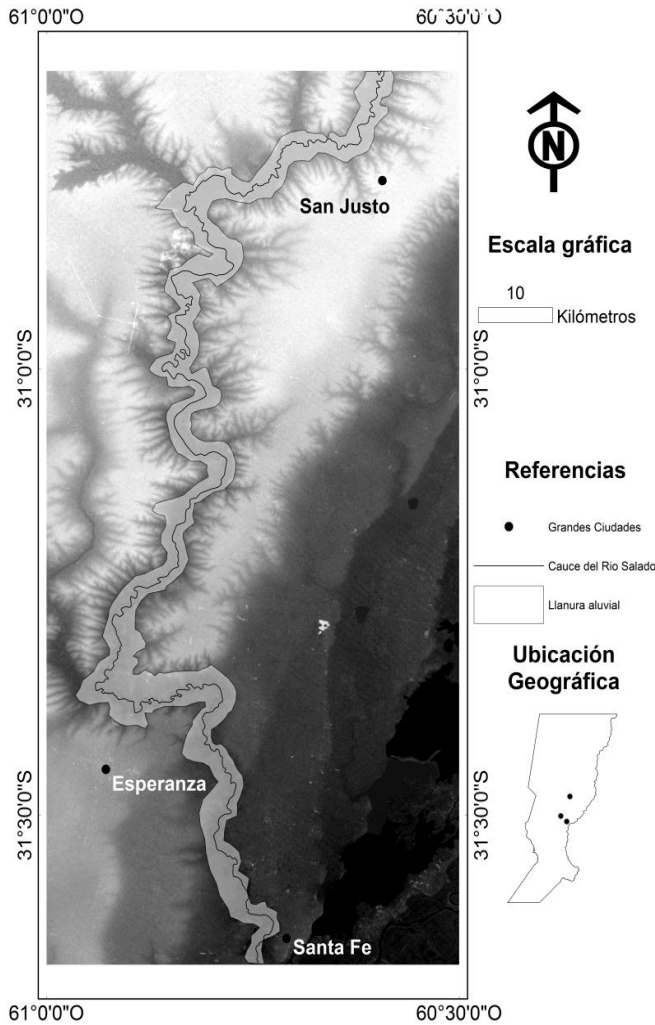


Figura 1 – Llanura aluvial del tramo Inferior Río Salado

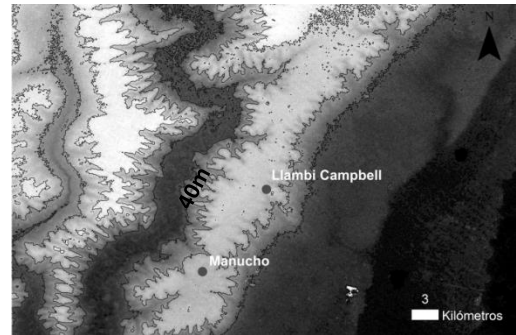


Figura 2 – Delimitación llanura aluvial con curvas de nivel (40m)

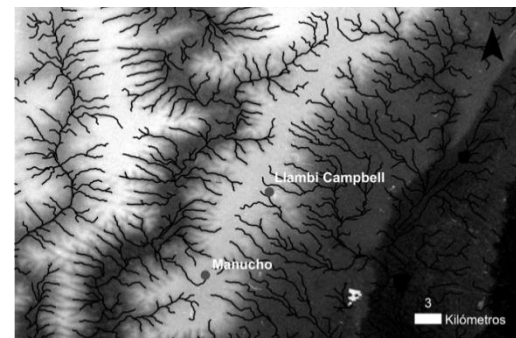


Figura 3 – Redes de drenaje generadas mediante diferencias de cota

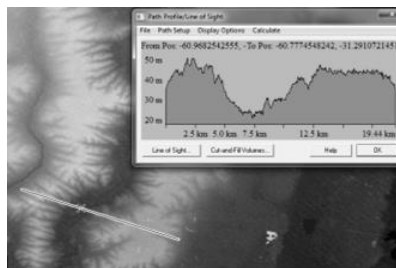


Figura 4 – Perfil topográfico en el área fluvial de Manucho

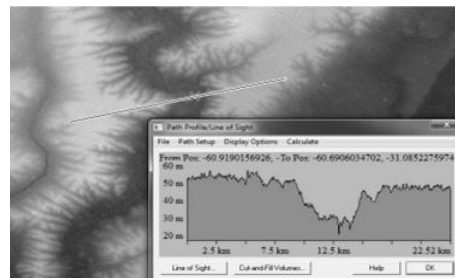


Figura 5 – Perfil Topográfico en el área fluvial de Llambi Campbell

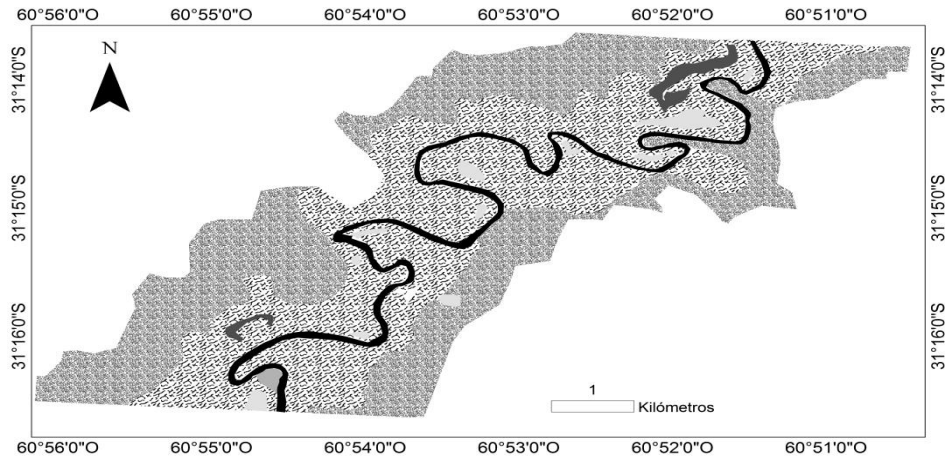


Figura 6 – Mapa geomorfológico del Río Salado en el área de Manucho

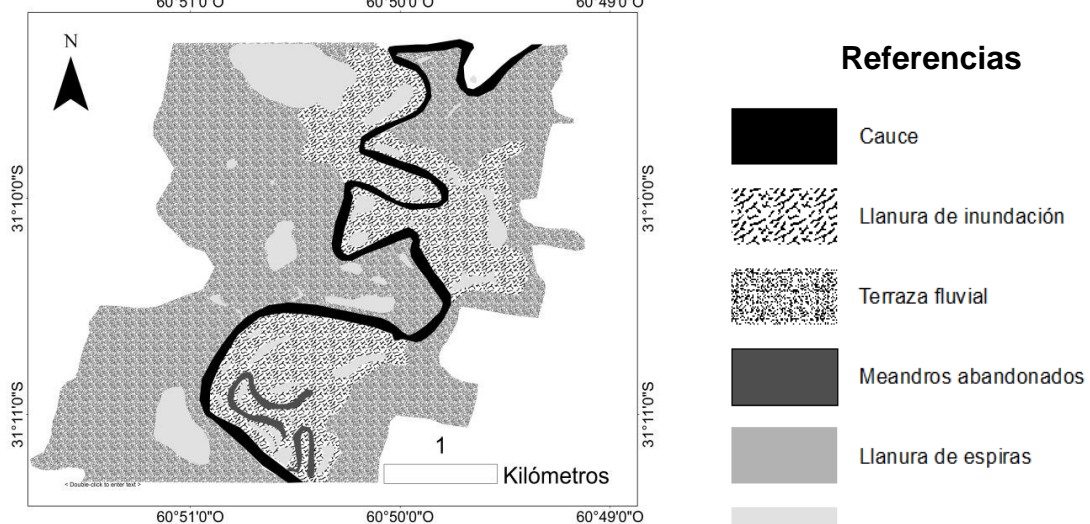


Figura 7 – Mapa geomorfológico del Río Salado en el área de Llambi Campbell

CONCLUSIÓN

Se presenta una caracterización geomorfológica regional y de detalle del tramo inferior del Río Salado, a partir de la confección de mapas geomorfológicos y topográficos. Este tramo se considera típico de un área de llanura formando parte del Sistema del Salado, y posee elementos geomorfológicos característicos de un sistema de tipo meandriforme.

BIBLIOGRAFÍA

Iriondo, M. H.. (2012). Aguas subterráneas y superficiales de la provincia de Santa Fe. Pág. 57-67. Corrientes: Moglia S.R.L.

Iriondo, M. H. (2007). Introducción a la Geología – Tercera Edición. Pág. 91-109 Córdoba: Brujas.

Kröhling, D y Brunetto, E. (2013). Bases conceptuales y metodológicas para el ordenamiento territorial del medio rural. Marco geológico y geomorfológico de la cuenca del Arroyo Cululú., Pag 485-511.

Tarbutck E. J. y Lutgens F. K. (2005). Ciencias de la Tierra. Pág. 479-505. Madrid: Pearson Educación S.A.