

## DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA Y EL CURSO DEL ARROYO DEL MEDIO, SANTA FE – BUENOS AIRES, ARGENTINA

Héctor C.E. PEÑA, Eduardo P. PERALTA & Oscar A. ALBERT



**Boletín  
del Instituto de  
Fisiografía y Geología**

Peña H.C.E., Peralta E.P. & Albert O.A., 2010. Descripción de la cuenca y el curso del Arroyo del Medio, Santa Fe - Buenos Aires, Argentina. *Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología 72-75*: 3-12. Rosario, 20-02-2010. ISSN 1666-115X.

**Resúmen.-** La Cuenca del Arroyo del Medio está situada en el sur de la Provincia Santa Fe; el Arroyo del Medio conforma el límite con la Provincia Buenos Aires. La cuenca puede considerarse constituida por dos sectores característicos: (1) la cuenca anexada y (2) la cuenca superior. El curso del arroyo presenta dos cambios importantes de dirección formando ángulos cercanos a los 90° y que determinan tres segmentos de longitudes semejantes. Estos cambios de dirección poco usuales en cursos de agua de llanura podrían estar condicionados por la tectónica local.

**Palabras clave:** Arroyo del Medio; cuenca anexada; cuenca superior; curso.

**Abstract.-** *Description of the basin and the course of the Arroyo del Medio, Santa Fe - Buenos Aires, Argentina.* The Arroyo del Medio Basin is located in southernmost part of the Santa Fe Province; the Arroyo del Medio is taken as the limit with the Buenos Aires Province. The basin may be subdivided in two characteristic sectors: (1) the appended basin and (2) the upper basin. The course of the stream shows two notorious changes of direction at angles close to 90° and delimiting three segments which are very similar in length. These changes of direction, unusual for water courses of plains, could be conditioned by the local tectonics.

**Key-words:** Arroyo del Medio; appended basin; upper basin; course.

Héctor C.E. Peña [correo-e: [hpenia@fceia.unr.edu.ar](mailto:hpenia@fceia.unr.edu.ar)]: *Instituto de Fisiografía y Geología, FCEIA, Universidad Nacional de Rosario, Pellegrini 250, 2000 Rosario, Argentina.*

Eduardo P. Peralta [correo-e: [peralta@fceia.unr.edu.ar](mailto:peralta@fceia.unr.edu.ar)]: *Instituto de Fisiografía y Geología, FCEIA, Universidad Nacional de Rosario, Pellegrini 250, 2000 Rosario, Argentina.*

Oscar A. Albert: *Instituto de Fisiografía y Geología, FCEIA, Universidad Nacional de Rosario, Pellegrini 250, 2000 Rosario, Argentina.*

*Recibido (versión actualizada): 10/03/2009; aceptado: 07/09/2009.*

## INTRODUCCIÓN

La cuenca hidrográfica definida por el Arroyo del Medio se emplaza en el extremo sur de la Provincia Santa Fe (Figs. 1 y 2). Esta cuenca puede considerarse constituida por dos sectores con características diferentes que son relevantes en cuanto a su funcionamiento: (1) la cuenca anexada y (2) la cuenca superior. La denominada cuenca anexada por influencia antrópica es la de menor superficie. El sector perteneciente a la cuenca superior, el cual también se encuentra bajo una fuerte influencia antrópica, se encuentra desaguado por los canales Juncal, Del Pelao y otros menores, cubriendo una superficie de 341.4 km<sup>2</sup>. Este sector se emplaza en la denominada Pampa de las Lagunas (Pasotti 1969, 1974) y está vinculado con la Laguna Melincué. Por su parte el sector que comprende los cursos medio e inferior se emplaza en la Pampa Ondulada con una superficie de 1916.8 km<sup>2</sup> siendo la cuenca propia del arroyo.

## GEORREFERENCIACIÓN

Los puntos de la cuenca que fueron georreferenciados están indicados en la Fig. 2 y sus coordenadas respectivas en la Tabla 1. Los puntos fueron seleccionados de manera de cubrir especialmente la divisoria de aguas, el cruce del arroyo con caminos rurales, rutas y puentes sobre el arroyo. Esta selección fue diseñada para obtener referencias precisas de los límites de la cuenca y el recorrido del curso del arroyo. En las descripciones subsequentes los puntos indicados en Fig. 2 son referidos, por brevedad como P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, ..., P<sub>32</sub>.

## LÍMITES

Los límites de la cuenca total, comenzando en su desembocadura y sobre margen izquierda, son hacia el norte la cuenca del Arroyo Pavón y la laguna Melincué en toda su extensión, siguiendo direcciones SW, NE, E, NE, E y SE con la cuenca del Arroyo Pergamino, llegando al punto más meridional de la cuenca y a partir de allí y con dirección predominante NE siguiendo una línea ondulada con la cuenca del Arroyo Ramallo hasta llegar al Río Paraná, en las cercanías de la Ciudad de San Nicolás (Fig. 1).

## DIVISORIA DE AGUAS

La cuenca superior nace por el Oeste a cota 105 m (P<sub>0</sub>), 2 km al Oeste de la localidad Labordeboy (Fig. 1) y con dirección NNE recorre 3.5 km hasta llegar a cota 103 m. Desde desde allí, y con dirección ENE, con una longitud de 11 km llega a cota 93.5 m, continúa con dirección ESE durante 3.5 km desde allí y con dirección SE durante 7.5 km hasta llegar a cota de 90 m (P<sub>5</sub>) en las proximidades de la localidad de Juncal (Fig. 3) y desde este punto hacia el E durante 6.5 km hasta cota 85 m al Norte de la mencionada localidad, siendo este límite la separación entre la cuenca anexada y la propia del arroyo.

Retomando el extremo occidental de la cuenca en sus nacientes con cota 105 m y siguiendo hacia el SE durante 12.5

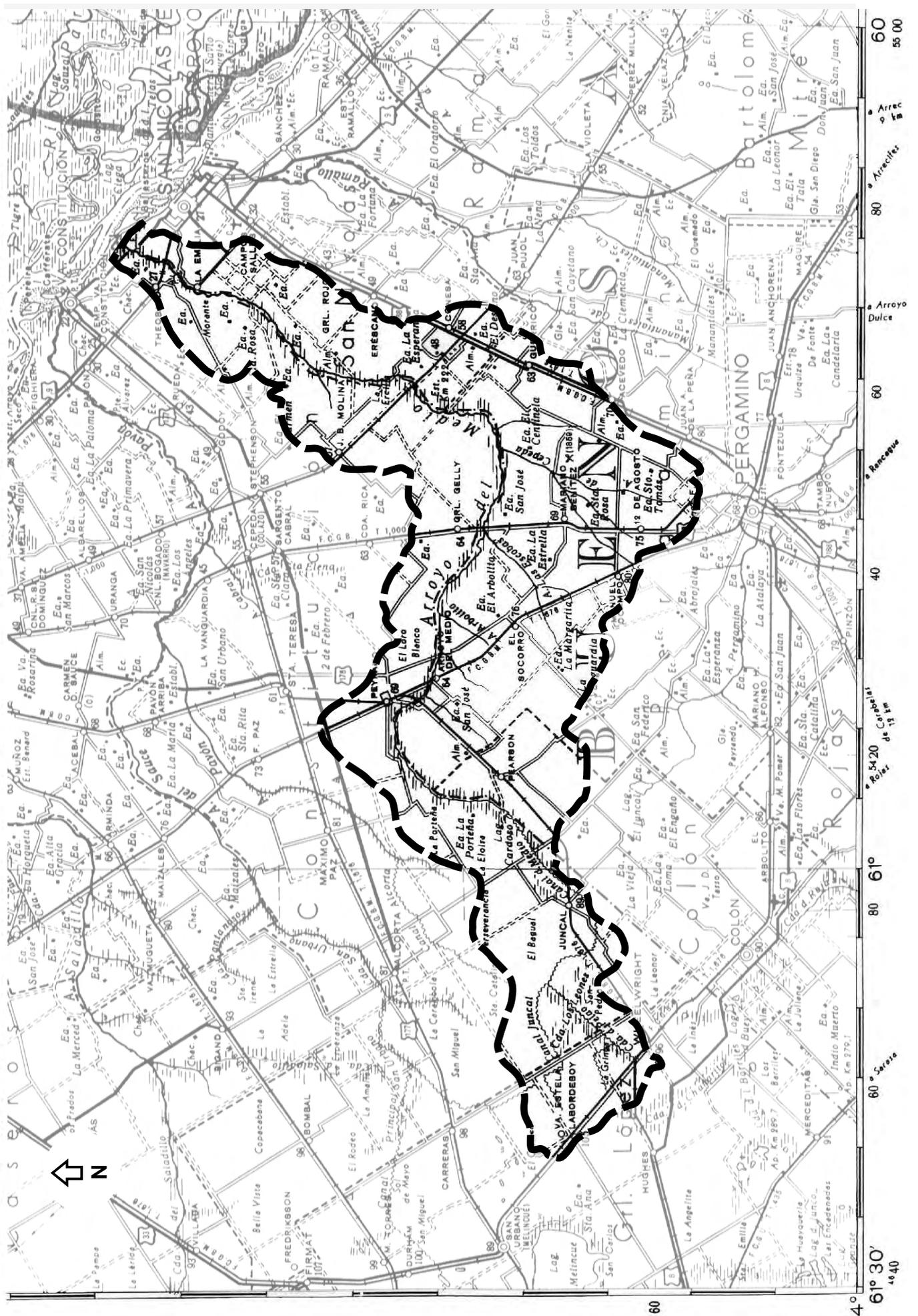
km llegando a cota de 92.5 m, al E de la localidad de Hughes (Fig. 5), luego con rumbo NE al S de la localidad de Wheelwright (Fig. 6) durante 10.5 km alcanza la cota 87.5 m, desde allí con dirección SE durante 5 km cruzando una curva de nivel cerrada de 90 m alcanza la cota 87.5 m nuevamente. En este punto y con dirección NE recorriendo 11 km llega a cota 82.5 km donde la divisoria de aguas se encuentra muy próxima al canal del Medio, siendo la cuenca notoriamente asimétrica y cerrando allí la cuenca antrópica.

El extremo occidental de la cuenca propiamente dicha comienza en cota 90 m, en una zona situada 11 km al Sur de la localidad Alcorta, desde allí recorre 3.5 km en dirección al NE en una zona relativamente plana atravesando pequeñas hondonadas y manteniendo cota 90 m continúa con rumbo ESE durante 7 km llegando a cota 87.5 m. Desde allí tuerce nuevamente hacia el NE, siguiendo la divisoria de aguas ondulaciones durante 24 km y en un recorrido muy próximo al Arroyo Pavón donde llega a cota 75 m desde este punto con dirección SE durante 14 km hasta llegar a cota 72.5 m, encontrándose las localidades de Santa Teresa al Norte y Peyrano (Fig. 7) al Sur de esta línea (P<sub>11</sub>). Este tramo de la divisoria de aguas es atravesado por la ruta 178 (P<sub>12</sub>), luego con dirección ESE recorre una longitud de 18.5 km hasta llegar a cota 70 m. En este tramo existe un buen drenaje hacia el Arroyo del Medio y mucho más suave hacia el Pavón. Continúa durante 12.5 km con dirección NNE hasta llegar a cota 51 m donde comienza el último tramo con dirección NE durante 26.5 km hasta llegar a la desembocadura en el Arroyo Yaguarón con cota de 13.75 m.

Retomando el extremo occidental de la cuenca sigue con dirección E durante 15 km con notorias ondulaciones hasta llegar a cota 80.5 m cruzando una zona de baja pendiente y pobre drenaje. Desde este último punto y con dirección SE a lo largo de 28.5 km llega a cota 77.5 m en el extremo meridional de la cuenca, tomando luego en un notorio cambio rumbo NNE durante 66.5 km hasta arribar a la desembocadura en el río Paraná con cota 13.5 m siguiendo en este último tramo con algunas ondulaciones un paralelismo a la ruta 188 marcando el límite con el arroyo Ramallo.

## CURSO

A partir del Lago Cardoso (ver Fig. 1), aproximadamente 72.50 m sobre el nivel del mar (msnm), naciente primigenia del curso natural, este realiza una amplia curva orientada por el rumbo sudoeste-noreste, con su concavidad hacia el Sudeste hasta inmediaciones de la población de Peyrano. Gira luego bruscamente adoptando un nuevo rumbo casi a 90° del anterior sosteniendo esta dirección (Noroeste-Sudeste) a lo largo de casi 30 km (Fig. 8A) y describiendo, en este tramo, una gran sinuosidad dada por tres curvas de gran radio: la primera cóncava al noreste, la segunda convexa hacia el mismo rumbo, y la tercera nuevamente cóncava al noreste, todas de radios de curvatura similares (Fig. 1). En esta zona se observan los cursos mas importantes que escurren desde la divisoria bonaerense, tales como la Cañada de la Paja (drena el sector bajo ubicado al sur del Lago Cardoso) el Arroyo El Arbolito localizado al Norte de la población El Socorro, el Arroyo de las Escobas con sus afluentes Las Rabonas y Saladillo que convergen para luego



60

40

61° 30' 19.40

60° 30' 54.20

80 61°

40

60

80

60

55 00

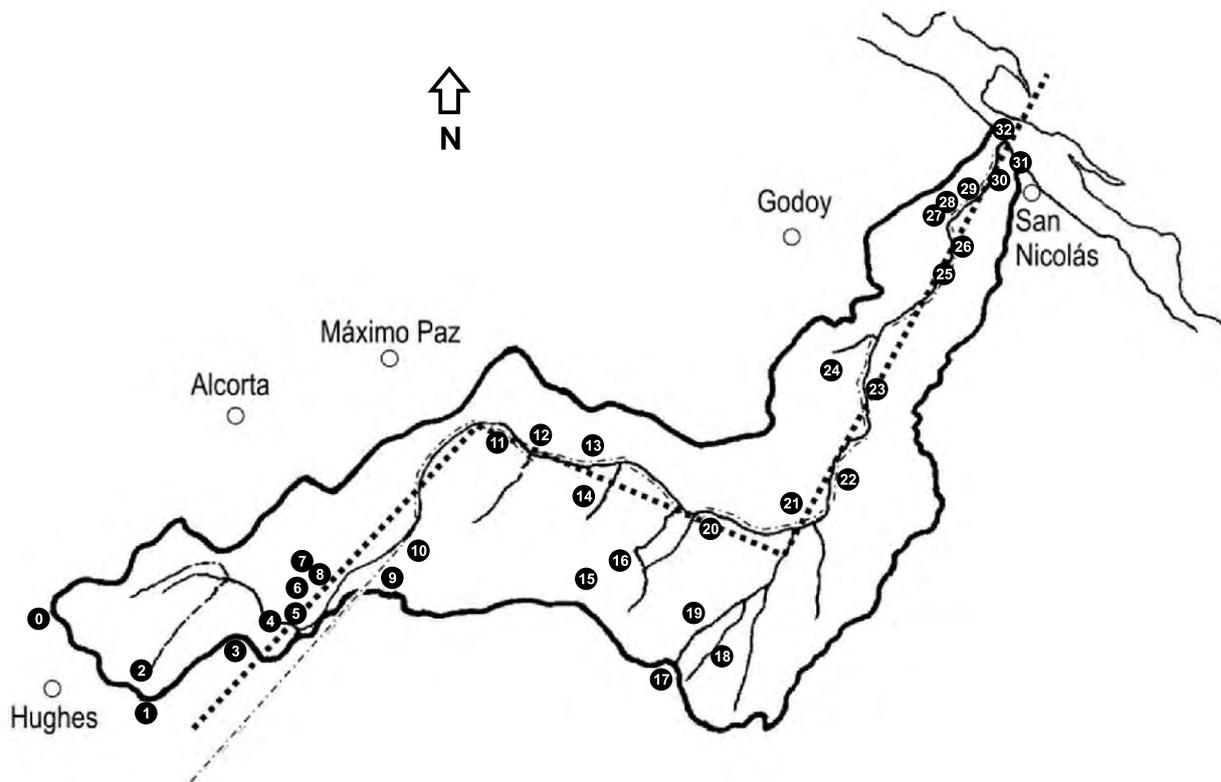


Figura 2. Posición espacial de los puntos georreferenciados de la Cuenca del Arroyo del Medio. Coordenadas en Tabla 1.

alcanzar el eje principal en el cruce con la ruta que une las poblaciones de Mariano Benítez (Provincia Buenos Aires) con General Gelly (Provincia Santa Fe) y con el del ex Ferrocarril General Belgrano (FCGB) que corre paralelo a aquella.

Siempre sobre la margen derecha del curso principal se presenta otro afluente menor que evacúa las aguas de la localidad de Mariano Benítez. Se encuentra luego, siguiendo siempre aguas abajo del curso principal, otro afluente de mayor envergadura que el anterior que avena un área considerable denominada Arroyo Cepeda el que, a su vez, recibe sobre su margen izquierda una serie de pequeños afluentes. Culmina este tramo, en el que la cuenca presenta a su mayor ancho (30 km, en dirección Norte-Sur), con la presencia de otro arroyo, el Arroyo Juárez, de rumbo prácticamente Norte-Sur y separado del anterior por un llamativo dorso alargado (15 km aproximadamente) y angosto (1.5 km aproximadamente) que tiene la misma orientación. Tras una curva cóncava hacia el sudoeste este arroyo vuelca sus aguas en el Arroyo del Medio el que poco más adelante -unos 2 km- gira bruscamente y toma también la dirección Norte-Sur en una llamativa alineación con el tramo mayor del Arroyo Juárez.

Debe notarse que en los dos tramos descriptos - al noreste y al sudoeste - el curso se recueda hacia la divisoria santafesina, lo que origina mayores pendientes para los afluentes de esa margen que escurren hacia el eje, ello en comparación con los que provienen del lado bonaerense. Corresponde también destacar que a partir del encuentro con su afluente El Arbolito, antes mencionado, el curso principal del arroyo en estudio corre entre barrancas más definidas.

Tras un recorrido de unos 6 km en dirección Norte-Sur luego del giro brusco del curso principal, a que antes se hizo mención y que se produce en el punto que tiene sobre sus

Tabla 1. Coordenadas de los puntos de georreferenciación indicados en Fig. 2

Punto	Latitud	Longitud
0	33° 42' 04". 66	61° 20' 03". 66
1	33° 48' 07". 12	61° 13' 30". 98
2	33° 46' 59". 44	61° 13' 04". 62
3	33° 46' 34". 12	61° 09' 53". 30
4	33° 46' 47". 90	61° 08' 14". 52
5	33° 45' 36". 81	61° 06' 25". 84
6	33° 44' 10". 11	61° 04' 15". 76
7	33° 43' 29". 15	61° 01' 45". 73
8	33° 42' 45". 70	61° 00' 54". 23
9	33° 40' 51". 21	60° 58' 49". 24
10	33° 39' 03". 50	60° 55' 55". 04
11	33° 33' 28". 74	60° 48' 24". 99
12	33° 33' 00". 04	60° 46' 24". 24
13	33° 33' 57". 04	60° 44' 24". 04
14	33° 35' 47". 02	60° 43' 55". 16
15	33° 40' 54". 06	60° 42' 20". 66
16	33° 30' 30". 11	60° 40' 30". 23
17	33° 48' 02". 33	60° 35' 51". 61
18	33° 42' 47". 05	60° 28' 40". 03
19	33° 43' 31". 71	60° 30' 16". 24
20	33° 37' 51". 61	60° 35' 16". 40
21	33° 36' 47". 00	60° 30' 04". 01
22	33° 35' 30". 10	60° 26' 25". 02
23	33° 30' 37". 05	60° 24' 57". 72
24	33° 30' 43".	60° 27' 32".
25	33° 26' 54".	60° 23' 28".
26	33° 23' 57".	60° 20' 03".
27	33° 21' 09".	60° 19' 16".
28	33° 19' 49".	60° 18' 11".
29	33° 19' 40".	60° 17' 54".
30	33° 17' 17".	60° 16' 17".
31	33° 16' 35".	60° 15' 07".
32	33° 15' 54".	60° 16' 10".

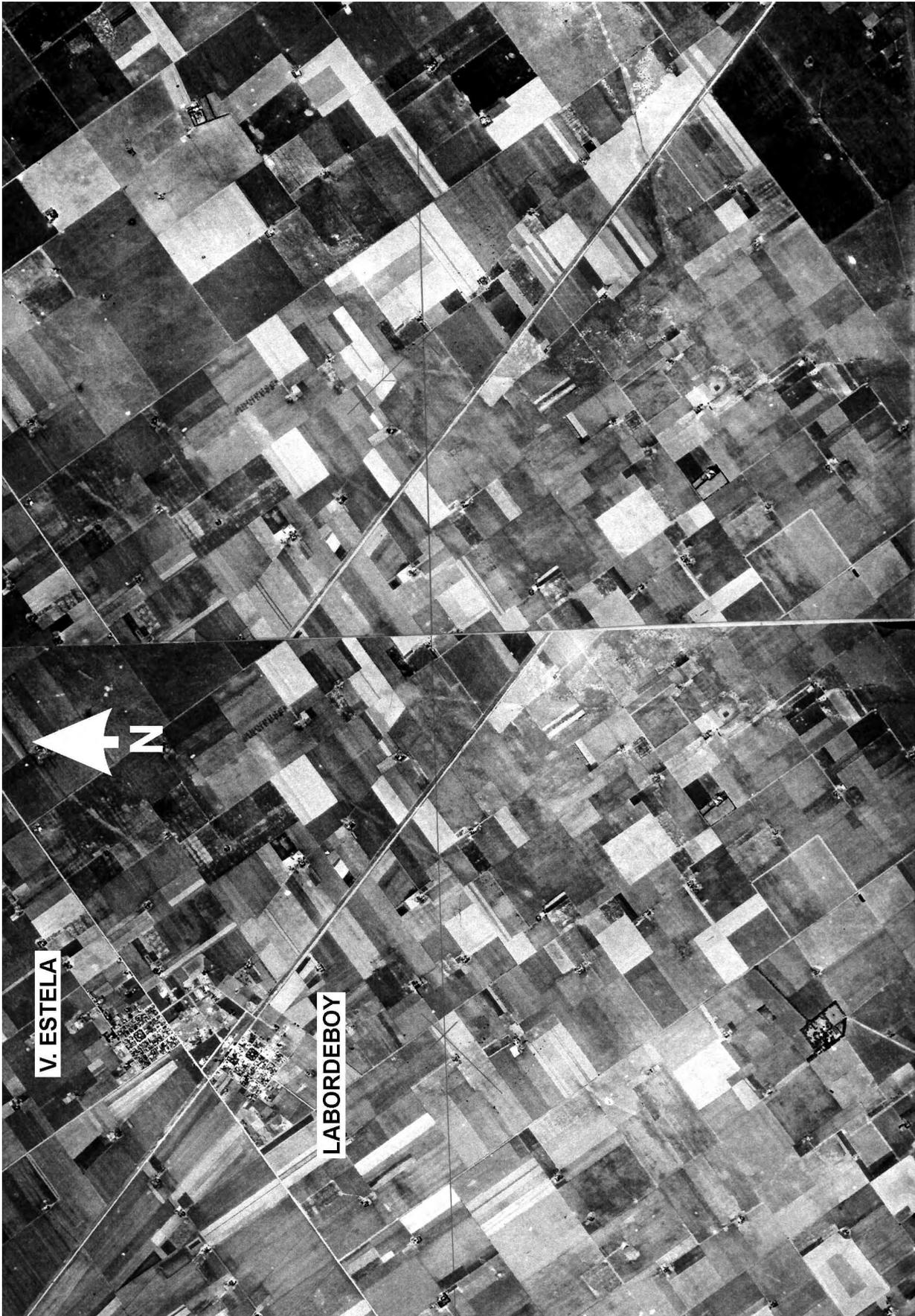


Figura 3. Mosaico aerofotográfico del extremo occidental de la CAM (33°43'05"S, 61°18'56"O).



Figura 4. Mosaico aerofotográfico de la zona de Juncaal ( $33^{\circ}42'53''S$ ,  $61^{\circ}03'03''O$ ).



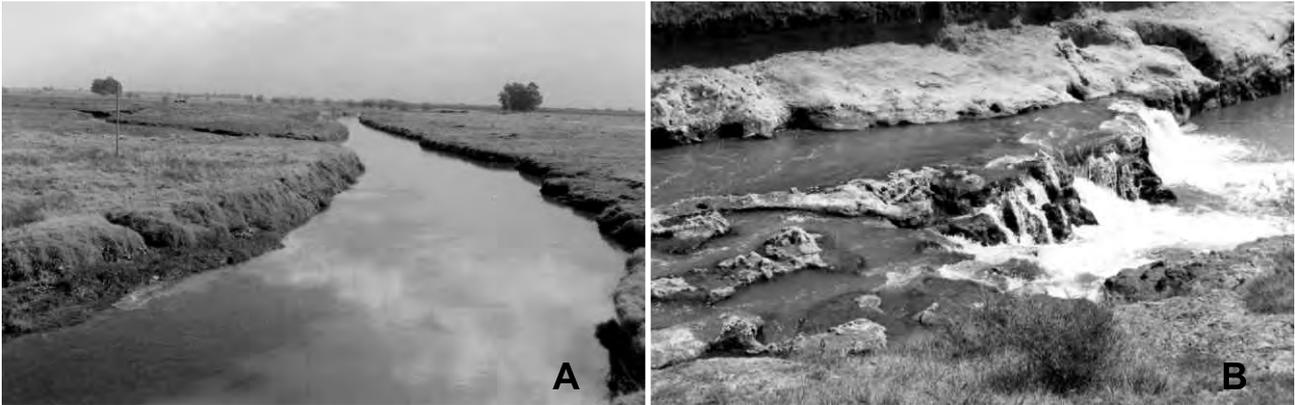
Figura 5. Mosaico aerofotográfico de la zona de Hughes (33°47'57"S, 61°20'15"O).



Figura 6. Mosaico aerofotográfico de la zona de Wheelwright (33°47'20"S, 61°12'39"O).



Figura 7. Mosaico aerofotográfico de la zona de Peyrano ( $33^{\circ}32'22''S$ ,  $60^{\circ}48'04''O$ ).



**Figura 8.** Vistas del Arroyo del Medio. **A:** Vista desde el Oeste del tramo del arroyo entre los puntos  $P_{20}$  y  $P_{21}$ . **B:** Vista desde el suroeste de los rápidos emplazados en el tramo del arroyo entre los puntos  $P_{22}$  y  $P_{23}$ .

margenes (lado Santa Fe) y derecha (lado Buenos Aires) a las estancias Bella Vista y El Retiro respectivamente, el curso principal con dirección general sudoeste-noreste se desplaza prácticamente en el centro de la cuenca hasta descender a la llanura aluvial del Río Paraná (Fig. 8A). En este tramo presenta inflexiones en un sector de unos 6 km a partir del cual describe una amplia curva cóncava al sudeste durante 16 km para luego de una serie de sinuosidades llegar a la ya mencionada llanura aluvial del Paraná. Durante este tramo no recibe afluentes significativos escurriendo las aguas hacia el curso por suaves hondonadas, presentando en cambio lo que en definitiva resulta el rasgo más espectacular del curso. En efecto en un tramo de unos 1500 m ubicado entre los puentes del FCNCA (ex-FCGBM) vía principal Buenos Aires-Rosario de la Ruta 9, se encuentran una sucesión de rápidos y pequeños saltos que culminan, en su extremo inferior en un salto mayor, desarrollándose todo esto en un manto de tosca (Fig. 8B). En este sector existen a unos 200 m aguas abajo del puente ferroviario un azud (hoy fuera de servicio) y un canal derivador, sobre margen derecha, de dimensiones relativamente importantes con sus compuertas que conducían las aguas hasta el lugar del último salto mencionado, donde existía una usina eléctrica cuya energía generada fue utilizada en la zona y de la cual solo queda la obra civil. En mitad de este recorrido, sobre el cauce se encuentran asimismo restos de un antiguo molino harinero (identificado en las cartas del IGM escala 1:50.000 levantada en 1927 y 1937 como Molino Harinero Santa Clara, abandonado) que aprovechaba estos rápidos para obtener la energía necesaria para su funcionamiento.

Este tipo de accidentes, rápidos y saltos y su utilización, en algunos casos, para hacer funcionar molinos harineros y/o turbinas eléctricas era tradicional ya que se encuentran en todos los cursos de agua importantes del sur santafesino: Río Carcarañá y arroyos Ludueña, Saladillo, Frías y Pavón. La existencia de estas geofomas podría relacionarse con movimientos de bloques del basamento o bien a la búsqueda del nivel de equilibrio de los cursos por modificación del nivel de base en su descarga en el Río Paraná, o quizás a ambas causas.

En todo el recorrido descrito hasta este punto es evidente el condicionamiento en las direcciones, tanto del curso del arroyo como de su cuenca, que estarían indicando un posible condicionamiento tectónico. Tras alcanzar la llanura aluvial del Paraná el arroyo realiza un recorrido aparentemente anómalo. En efecto la barranca tiene unos 15 msnm en el punto en que las aguas acceden a la llanura baja, aluvial, en la cual y en un recorrido que se inicia hacia el noreste con innumerables curvas, codos y meandros va girando y alcanza al final de este tramo una dirección dominante (inicio/final) Sur-Norte bien definida. En este lugar se produce otro de los rasgos llamativos del recorrido pues describe un meandro estrangulado de unos 100 m de radio y con 10-12 m de ancho en el estrangulamiento. Se inicia luego el último tramo de Noroeste a Sudeste que lleva las aguas a volcar al Arroyo Yaguarón. Cabe señalar que este modelado del tramo final presenta rasgos diferentes a los antes descritos dado que se desarrolla en materiales de la llanura aluvial del Río Paraná, los cuales son comparativamente mucho mas modernos y menos consolidados que aquellos en los cuales se desarrolla el cuerpo principal de la cuenca del Arroyo del Medio.

**Agradecimientos.**- H. Antonello (Instituto de Fisiografía y Geología, UNR, Rosario) por el manejo del material cartográfico. Un árbitro anónimo realizó importantes sugerencias que permitieron mejorar el manuscrito original de este trabajo.

## REFERENCIAS

- Pasotti P., 1969. Interpretación del algunos rasgos morfológicos de la llanura pampeana en la provincia de Santa Fe (Sector oriental). *Notas del Instituto de Fisiografía y Geología* **A3**: 1-15.
- Pasotti P., 1974. La neotectónica de la llanura pampeana. Fundamentos para el Mapa Neotectónico. *Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología* **58**: 1-28.