

# BALANCE HÍDRICO DE LA CUENCA DEL ARROYO ALBUERA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Tomás Bran<sup>1</sup>, Pablo Palmeyro<sup>2</sup>, Mariana Torrero<sup>3</sup> y Susana Viñes<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias,

Pontificia Universidad Católica "Sta. María de los Buenos Aires", Buenos Aires, Argentina.

E-mail: tomasbran@hotmail.com; pablopalmeyro@gmail.com; mptorrero@gmail.com; susanavines@yahoo.com.ar

## Introducción

El arroyo Albuera, afluente del Río Luján, desarrolla una cuenca hidrográfica que se extiende dentro de Grand Bourg, partido de Malvinas Argentinas, provincia de Buenos Aires, Argentina. La cuenca se presenta urbanizada en su parte alta y media y en la zona baja, en la confluencia con el arroyo Claro, se localizan gran número de establecimientos industriales que conforman el denominado Triángulo Industrial. Dada la importancia que reviste el curso de agua como recurso hídrico en sí y en razón de las características ambientales de la zona, se calculan los balances hídricos para el período 1933-2017 a fin de identificar la existencia de excesos hídricos y determinar la relación caudal-precipitación.

El crecimiento poblacional del conurbano bonaerense nos enfrenta a la incesante transformación de terrenos rurales en zonas urbanas con parques industriales, barrios cerrados, y asentamientos con viviendas precarias, con la consecuente alteración de la escorrentía en las cuencas por variaciones en la topografía e impermeabilización de los terrenos. Frente a este proceso de antropización creciente, surge la necesidad de desarrollo de infraestructura vial y pluvial la cual, a su vez, genera y sufre las consecuencias de las alteraciones que se imprimen en la topografía. Esta realidad, sumada a la falta de estudios de cuencas hídricas en toda la República Argentina, motivó el análisis de la cuenca del arroyo Albuera.

## Identificación del problema

La cuenca del arroyo Albuera ha sido objeto de un gran crecimiento urbanístico, aumentando la densidad demográfica y produciendo cambios morfológicos en la zona. Esto implica que no solo aumentó la población en el área de riesgo de desborde hídrico, sino que el tiempo de concentración bajó, por lo que la recurrencia aumentó. El conocimiento del balance hídrico de la cuenca permitirá analizar su dinámica y ayudará a la toma de decisiones.

## Metodología

Se analizaron los datos climatológicos de las estaciones de San Miguel (Lat.  $-34^{\circ}33'0''$ , Long.  $-58^{\circ}44'0''$ , altura 26 msnm) para el período 1933-2017 y de Don Torcuato Aero (Lat.  $-34^{\circ}29'0''$ , Long.  $-58^{\circ}37'0''$ , altura 4 msnm) para el período 1963-2006, correspondientes a las estadísticas proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional para calcular los balances hídricos. Se realizaron y analizaron los diagramas ombrotérmicos de Gausson para determinar la existencia y duración de los períodos secos (Castillo y Castellví Sentis, 2001).

Dado que se trata de un curso de agua del cual no se disponen aforos, la información brindada por el balance hídrico permitirá establecer la existencia o no de excesos hídricos y en función de ellos, en el caso que los hubiera, permitirá cuantificar la relación caudal-precipitación. En una cuenca hidrográfica el caudal de un río, definido como el volumen de escorrentía superficial por unidad de tiempo (Bruniard, 1992; Monsalve Sáenz, 1999) depende de factores como el clima, la vegetación y el complejo

suelo-sustrato. Es decir, procesos como la precipitación, evaporación, intercepción, transpiración, infiltración y almacenamiento inciden directamente sobre el caudal. Asimismo, factores de naturaleza humana como los relacionados con la intervención antropogénica, influyen en la escorrentía superficial. Por ello, es indispensable valorar la respuesta del río frente a estos factores (Heras, 1972; Pedraza, 1996; Monsalve Sáenz, 1999). Por lo tanto, la elaboración de los balances hídricos permitió evaluar si el sistema hídrico del arroyo Albuera presenta excesos y su incidencia en la variabilidad del caudal.

## Desarrollo

Se realizan y analizan los balances hídricos empleando el método de Thornthwaite y Mather (1957) para las localidades de San Miguel (períodos 1933-2017) y Don Torcuato (períodos 1963-2005).

El análisis del balance hídrico de la estación San Miguel para el período 1981-1990 mostró un mayor período húmedo. El balance hídrico para este caso nos muestra que la utilización es de 39,82 mm (Fig. 1).

El período de exceso (215,71 mm) se da lugar en los meses de julio a noviembre y en diciembre y enero las precipitaciones comienzan a descender y se incrementa paulatinamente la evapotranspiración potencial, recurriendo a la utilización del agua almacenada en el suelo, para compensar la necesidad del agua. Sin llegar a agotarse las reservas, se repone en los meses de febrero a marzo y se entra en un nuevo período de exceso (165,20 mm), que va desde abril a junio (Fig. 1).

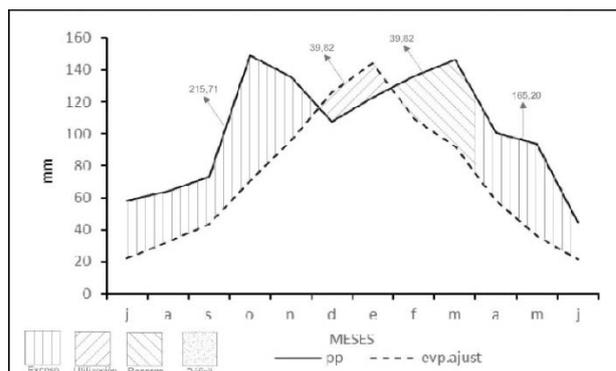
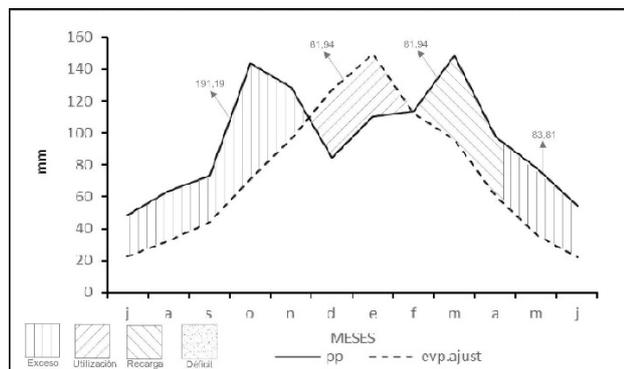


Figura 1.- Balance hídrico para la estación San Miguel período 1981-1990.

El análisis del balance hídrico de la estación Don Torcuato para el período 1981-1990 reflejó también un gran período húmedo. El balance hídrico para este caso nos muestra que la utilización es de 81,94 mm (Fig. 2).

El período de exceso (191,19 mm) se da lugar en los meses de julio a noviembre y en diciembre hasta mediados de febrero las precipitaciones comienzan a descender y se incrementa paulatinamente la evapotranspiración potencial, recurriendo a la utilización del agua almacenada en el suelo, para compensar la

necesidad del agua. Le sigue un período de reposición que se extiende entre mediados de febrero y mediados de abril, y luego se entra en un nuevo período de exceso (83,81 mm) que va desde mediados abril a junio (Fig. 2).



**Figura 2.-** Balance hídrico para la estación Don Torcuato período 1981-1990.

## Conclusión

De los balances hídricos elaborados y analizados para la cuenca del arroyo Albuera para el período 1933-2012 se puede observar el predominio de períodos húmedos que abarcan desde el otoño hasta la primavera inclusive, y cortos períodos secos durante el verano. Si bien las precipitaciones bajan durante dicho período y la evapotranspiración aumenta, no se llega a tener déficit hídrico, por lo que el déficit es nulo en la cuenca estudiada.

La disminución en el tiempo de concentración del agua por la progresiva urbanización de la zona, como consecuencia de la pavimentación, urbanización, etc., sumado a los grandes excesos que se producen en esta cuenca llevan a que el conocimiento y estudio de los balances hídricos constituyan una herramienta de gran importancia en el proceso de toma de decisiones y en el ordenamiento hídrico de la cuenca.

## Referencias bibliográficas

- Bruniard, E.**, (1992). Hidrografía. Procesos y tipos de escurrimiento superficial. Ceyne, Buenos Aires. 124 pp.
- Campo de Ferreras, A.M.**; Capelli de Steffens, A.M.; Díez, P.G., 2004. El clima del Suroeste Bonaerense. Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, 99 pp.
- Castillo, F.E y Castellví Sentis, F.**, (2001). Agrometeorología. Mundi Prensa. España. 520 pp.
- Gausson, H.**, 1954. Théories et classifications des climats et microclimats. VIII Congrès Int. Bot. Act. 7 et 3. CNRS. 125-130.
- Gausson, H.**, 1955. Expresión des milieux par des formules écologiques. Colloque Inter. CNRS. 257-269.
- Heras, R.**, (1972). Manual de hidrología. Principios básicos en hidrología. V. 1. Dirección General de Obras Hidráulicas. Centro de Estudios Hidrográficos. Madrid, 473 pp.
- Monsalve Sáenz, G.**, 1999. Hidrología en la Ingeniería, Alfaomega, Colombia, 359 pp.
- Pedraza Gilsanz, J. de**, 1996. Geomorfología, principios, métodos y aplicaciones. Ed. Rueda. Madrid, 414 pp.
- Remenieras, G.**, 1974. Tratado de Hidrología Aplicada. ETA, Barcelona, 515 pp.
- S.M.N. (Servicio Meteorológico Nacional)** (1986). Estadísticas Meteorológicas, 1981-1990. N° 36. S.M.N. Buenos Aires.
- S.O.P. (Secretaría de Obras Públicas)** (2010). Publicaciones hidrometeorológicas 2008-2009. Dirigido por: López, F. 1° Ed. EVARSA. Buenos Aires. CD-ROM. ISBN 978-987-98869-8-4

**Thornthwaite, C.; Mather, J.** (1957). Instrucciones y tablas para el cómputo de la evapotranspiración potencial y el balance hídrico. Publicaciones de Climatología. Vol. X. N°3. Instituto Tecnológico de Drexel, New Jersey. 1:67.

**Torrero, M. P.** (2009). Río Sauce Chico: Estudio hidrográfico para un desarrollo sustentable (tesis doctoral). Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. Argentina, 71 pp.