

Herramientas para la gestión integrada de los recursos hídricos de la Cuenca del Río Ctalamochita

Moya G¹., Ingaramo R¹., Díaz, E¹., Vicario L., Armesto A²., Dölling, O³, Rodríguez, A¹.

¹Laboratorio de Hidráulica.Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

²Departamento de Hidráulica.Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

³Departamento de Ing. Civil. Universidad Nacional de San Juan.

Av Filloy S/N, 0351-4334446, erica.b.diaz@gmail.com

Introducción

El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente (Dublin, 1992). Por tal motivo la gestión eficiente de los recursos hídricos requiere un enfoque integrado que concilie el desarrollo económico y social, así como la protección de los ecosistemas naturales.

En este sentido, dado el carácter estratégico de los recursos hídricos, la diversidad de actores involucrados, la variabilidad de factores que afectan su disponibilidad y demanda, entre otros, hace necesario que la planificación y gestión de dichos recursos surja de la participación y el consenso de todos los sectores involucrados en la problemática (gubernamentales y no gubernamentales), tendiendo a su uso racional y sustentable.

El Laboratorio de Hidráulica, dependiente de la Universidad Nacional de Córdoba, en forma integrada con diversos organismos públicos y privados relacionados a la gestión y protección de los recursos hídricos, viene desarrollando desde hace más de quince años una multiplicidad de programas y proyectos de investigación en el área, analizando aspectos relacionados con la disponibilidad, demanda, políticas de aprovechamiento y gestión de los recursos hídricos en la provincia de Córdoba.

En relación a la oferta hídrica, trabajos recientes demuestran la existencia de ciclos plurianuales de abundancia y sequía hídrica (Moya et al., 2011; Díaz et al., 2013; Vicario et al., 2013), los cuales han puesto en evidencia la fragilidad que presentan los distintos sistemas hídricos de la provincia ante eventos de exceso o déficit. A esta situación se suma que las principales obras de infraestructura fueron planificadas y diseñadas hace más de medio siglo.

En este contexto resulta de gran utilidad el desarrollo de nuevos criterios y herramientas de gestión, así como la elaboración de recomendaciones y lineamientos que asistan al planteo de políticas adecuadas de manejo del agua y de inversiones financieras en el sector.

Este estudio propone actualizar y caracterizar la oferta de la Cuenca del Río Ctalamochita, establecer escenarios de sequías, proyectar las demandas de agua en horizontes de mediano y largo plazo, y actualizar la información sobre el sistema hidráulico existente de manera de plantear nuevas alternativas de manejo que permitan optimizar el uso del recurso disponible ante distintos escenarios hidrológicos.

Objetivos

El objetivo fundamental de este estudio, relacionado con la planificación de la gestión integrada de la Cuenca del Río Ctalamochita, es la identificación y cuantificación de las disponibilidades y demandas de agua actuales para sus principales áreas geográficas y tipos de uso.

Sobre la base del conocimiento adquirido serán sugeridas las acciones a seguir en el mediano y largo plazo que tiendan a un uso sustentable del recurso hídrico en la región.

Objetivos específicos:

- Actualizar y consolidar una base de datos hidrológicos e hidráulicos, de demandas de agua, de infraestructura y de políticas de gestión de la cuenca de estudio.
- Elaborar un conjunto de recomendaciones y lineamientos generales que contribuyan a una Gestión Integrada y Sustentable de los Sistemas Hídricos de la Provincia de Córdoba.

Materiales y Métodos

Para poder alcanzar los objetivos planteados es necesario disponer de datos hidrológicos, meteorológicos, físicos, ambientales (calidad de agua), demográficos, sociales, de infraestructura, etc., en la cuenca.

Para ello se realizó una recopilación de la información disponible tanto en proyectos anteriores (PICTOR, 2004; SECYT, 2010), como en aquellos organismos públicos y privados involucrados en el área de interés, pudiendo mencionar entre ellos al Ministerio de Agua, Energía y Servicios Públicos de la Provincia de Córdoba, Universidades del medio, INTA, INA-CIRSA, Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación y Redes establecidas en el ámbito provincial.

Un aspecto que caracteriza a las cuencas de Córdoba es la persistencia de la crisis hídrica en los últimos años como resultado de los prolongados periodos de sequías. En este sentido el proyecto aborda el análisis de las distintas metodologías utilizadas para la identificación de sequías hidrológicas y meteorológicas con el objetivo de aplicar la más apropiada para la realidad de la cuenca analizada y seleccionar los indicadores más adecuados para describir el fenómeno.

La identificación y caracterización de las sequías y la evaluación de los resultados a distintas escalas de tiempo se realiza mediante la implementación de algoritmos y programas específicos. Como parte del análisis se procura valorar la extensión espacial y temporal de las sequías e identificar las áreas de riesgo de sequía persistente.

En base a los resultados obtenidos en la cuantificación de oferta y demanda, se analizará la evolución de los sistemas ante distintos escenarios de demanda, oferta hídrica y políticas de gestión del recurso. Finalmente se propondrán diferentes alternativas de gestión que optimice de manera sustentable el manejo de los sistemas analizados.

Evaluación de Resultados

Entre los resultados preliminares del proyecto, se ha consolidado una base de datos

hidrometeorológicos actualizada en la cuenca del Ctalamochita y Carcaraña, que se resume en la Tabla 1. Esta información está siendo volcada en un Sistema de Información Geográfico para facilitar su manejo y visualización.

Tabla 1. Datos hidrometeorológicos e hidrológicos

Variable	Nº estaciones	Fuente	Río/Cuenca
Precipitación	12	SIIA - SSRH - INTA - SMN	Ctalamochita El Durazno Grande Carcaraña Cuarto
Caudales	7	SSRH	Grande Ctalamochita El Durazno
Alturas	1	SSRH	El Durazno
Temperatura	1	INTA	Carcaraña
Heliofanía	1	INTA	Carcaraña
Humedad Relativa	1	INTA	Carcaraña
Velocidad Viento	1	INTA	Carcaraña
ETP	1	Balance Cuenca del Plata	Carcaraña

Para la cuantificación de la oferta se cuenta con una serie de caudales medios mensuales en la estación Embalse desde 1913 a 1984 (SSRH, 2015). Con esta serie se realizó una curva de permanencia de caudales anuales, donde se observa que el caudal con 90% y 95% de probabilidad de permanencia son de 12,9 y 10,3 m³/seg. (Figura 1). El estudio se realizó a nivel anual de manera de suavizar la influencia de la central hidroeléctrica FitzSimon que se construyó en la década del 30. Esta sería el único embalse que podría afectar la serie de caudales mensuales disponibles, ya que el Complejo Río Grande se construye en la década del 80.

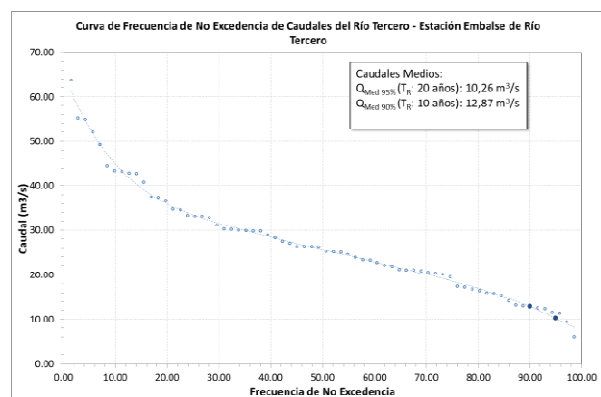


Figura 1. Curva de frecuencia de caudales

Con respecto a la demanda, unas 137 localidades se abastecen de este sistema que se encuentra interconectado a través de acueductos que toman el agua a nivel superficial y subterráneo (Brarda y Speranza, 2010). La demanda estimada para el 2025 es de 2,7 m³/seg. Además es clave considerar el caudal ecológico, el cual fue analizado por el Laboratorio de Hidráulica en el año 2011. De ese estudio se desprende que es necesario para el río Ctalamochita asegurar un caudal de 7,3 m³/seg (Bedogni, 2011). No obstante el caudal mínimo de escurrimiento del Ctalamochita en la zona de Villa María y BellVile no debería estar por debajo de los 12 m³/seg, para no se generar problemas de ingreso de napas contaminadas con arsénico al sistema superficial del río (Brarda y Speranza, 2010).

Por otra parte se dispone de información sobre calidad de agua proveniente de estudios realizados por la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), la Universidad Nacional de

Río Cuarto y el Instituto Nacional del Agua (UNC- Dirección Provincial de Agua y Saneamiento (DIPAS), 2008, Del Olmo, 2006 y Cossavella, 2002), en los cuales se midieron diversos parámetros físico-químicos (turbiedad, temperatura, ph, oxígeno disuelto, dureza, alcalinidad, conductividad, nutrientes, arsénico, metales pesados, etc.) y biológicos (contenido bacteriano, plaguicidas), que van a ser considerados para contemplar su efecto sobre la disponibilidad del recurso.

Conclusiones

Para el presente trabajo se han recabado una gran cantidad de información hidrometeorológica, de demanda, ambiental, de infraestructura, entre otras, la cual se encuentra en proceso de evaluación y análisis para la posterior caracterización de la cuenca en estudio.

Se ha evaluado preliminarmente la capacidad del sistema para satisfacer los requerimientos hídricos concurrentes, habiéndose identificado la necesidad de desarrollar modelos de simulación continua, que consideren la totalidad de los componentes del sistema, sus interconexiones y capacidades, conjuntamente con todas las ofertas y demandas operantes.

Bibliografía

- Bedogni, M. (2011) "Determinación del Caudal Ecológico para el Río Tercero (Ctalamochita), Provincia de Córdoba". Informe de Práctica Profesional Supervisada, FCFE-UNC.
- Brarda, J. P., Speranza, P. (2010) Informe Técnico para el Proyecto Córdoba 2025 - Directrices Estratégicas en: Infraestructura y Servicios Públicos para la Provincia de Córdoba (Área Recursos Hídricos y Saneamiento). Informe de Consultoría. CONASUR
- Cossavella, A.; Larrosa, N., Oviedo Zabala, S., Bazán, R., Oroná, C., Rodríguez, M.L., Roqué, M., Moreyra, F., O' Mill, P., Hunziker, M.L., Monarde, F., Glatstein, D., Carranza, P., Rodríguez, A. (2008) "Impacto antrópico sobre cuencas reguladas: Estudio del embalse Piedras Moras y del Río Tercero (Ctalamochita)", V Taller Internacional sobre enfoques regionales para el desarrollo y gestión de embalses en la Cuenca del Plata, 11 de marzo de 2008 al 14 de marzo de 2008, Itaipú, Argentina-Uruguay-Paraguay.
- Del Olmo, S., Bazán, R., Larrosa, N., Corral, M., Cossavella, A., Rodríguez, M.L., Oroná, C., O' Mill, P., Monarde, F., Roqué, F., Oviedo Zabala, S., Rodríguez, A., Busso, F. y Bonfanti, E. (2006) "Estudio de la calidad del agua de embalses Los Molinos, Ing. Medina Allende (La Viña) y Piedras Mora de la Pcia. de Córdoba, Argentina".
- Díaz E.; Rodríguez A.; Dölling O.; Moya G.; Bertoni J.C. y Hillman G. (2013) "Identificación y Caracterización de Sequías Hidrológicas en Cuenca de Córdoba". Primer Congreso Iberoamericano de Protección, Gestión, Eficiencia, Reciclado y Reuso del Agua, y Primer Seminario de Universalización del Acceso al Agua Apta para el Consumo Humano, UNC. Córdoba, Argentina.
- Dublín (1992) "Declaración de Dublín sobre Agua y Desarrollo Sostenible, Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA)".
- Moya, G.; Dölling, O.; Díaz, E. y Rodríguez A. (2011) "Evaluación de la aplicación de metodología multicriterio al sistema de aprovechamiento hídrico del Gran Córdoba, R.A". Mecánica Computacional, Publ. AMCA, Vol. XXX, pgs. 2103-2120, (OCS-ID=2331), Arg., ISSN 1666-6070, Latindex Nro. 12316.
- PICTOR (2004) "Propuesta para la planificación y gestión integrada de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba".
- SECYT (2010) "Propuesta para la planificación y gestión integrada de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba y Análisis de Respuesta de Sistemas Hídricos Ante Escenarios Críticos, Casos Pilotos: Sistema de los Ríos Suquia y Xanaes en la Provincia. de Córdoba".
- SSRH: Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (2015). http://www.hidricosargentina.gov.ar/sistema_sistema.php [Consulta: 20 de febrero de 2015]
- UNC-DIPAS (2008) "Estudio de contaminación del río tercero (Ctalamochita) y control de vertidos".
- Vicario, L.; García, C.M.; Teich, I. (2013). "Identificación y evaluación de zonas hidrometeorológicamente homogéneas en la región central de la Argentina". Presentado en primer Congreso Iberoamericano de protección, gestión, eficiencia, reciclado y reuso del agua. Córdoba, Argentina.