

MONITOREO AUTOMÁTICO DE CRECIDAS EN LA CUENCA DEL RÍO BERMEJO

Juan Manuel Bazán – Roberto Carlos Bignone

Comisión Regional del Río Bermejo - COREBE

(011) 5199 2566

E-mail: juan_manuel_bazan@hotmail.com - rbignone@hotmail.com

Introducción

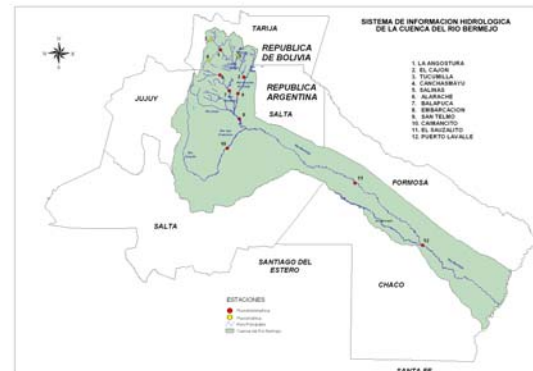
La cuenca del río Bermejo ha carecido históricamente de una red hidrometeorológica diseñada y organizada específicamente para la cobertura de su territorio y que, a su vez, respondiera a diversas necesidades, particularmente en lo que hace al monitoreo de las crecidas estacionales que suelen generar diversos problemas en las poblaciones ribereñas a lo largo de su cauce. Si bien distintos organismos provinciales y nacionales fueron instrumentando la cuenca y sistematizando la toma de datos en el tiempo, la tarea fue siempre fragmentaria y realizada en forma manual efectuando el envío de los datos obtenidos en lugares remotos mediante el empleo de transmisiones radiales, generalmente con horario de uso restringido, lo que dificultaba obtener más de un dato de cada estación por día. Entre 1992 y 2003 la COREBE implementa un Sistema de Información Hidrológica, para el sector argentino de la cuenca, en el que converge la información generada por los distintos organismos nacionales y provinciales, mediante métodos convencionales, con el fin de almacenar, analizar y distribuir los datos hidrológicos producidos.

Implementación de la red

En el año 1995, en virtud del Acuerdo de Orán suscrito entre los gobiernos de Argentina y Bolivia, se crea la Comisión Binacional para el Desarrollo de la Cuenca Binacional del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija (COBINABE) que implementa el Programa Estratégico de Acción para la Cuenca Binacional del Río Bermejo, con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), mediante el cual, entre los años 2002 y 2004, se diseña y pone en marcha una red hidrometeorológica con adquisición y transmisión automática de datos.

Monitoreo automático

La red cuenta actualmente con catorce estaciones, cinco en territorio boliviano y nueve en territorio argentino, distribuidas en el sector nacional de la cuenca con el objetivo de monitorear los procesos hidrológicos que se desarrollan en la alta cuenca del río Bermejo y su posterior traslado hacia la desembocadura. Con este equipamiento se obtiene horariamente información en tiempo útil que permite evaluar el estado hídrico de la cuenca, efectuar el seguimiento de los picos de crecida durante la temporada de lluvias y generar avisos e informes a las oficinas técnicas de la región con el fin de organizar acciones.



Mapa de la cuenca

Una situación en la que resulta de alto valor la captura automática de información en tiempo útil en la alta cuenca del río Bermejo puede observarse en la Figura 1, donde se presenta el desarrollo de un pico de crecida producido el 20 de diciembre de 2005 en la estación Balapuca, el cual alcanza su altura máxima a las 5:00 horas. Simultáneamente, se presenta el desarrollo del pico de crecida en Embarcación, distante 148Km, donde el río Bermejo alcanza su altura máxima a las 20:00 horas es decir, 15 horas después. En la Tabla 1 pueden observarse las alturas máximas alcanzadas por distintas crecidas registradas en el mismo tramo y los tiempos de traslado de los picos; con esos datos y la disponibilidad de información en tiempo útil ha sido posible dar aviso a las autoridades del municipio de Embarcación ante la ocurrencia de crecidas que, por su magnitud, suelen afectar algunas zonas bajas de la ciudad sobre las que se producen desbordes laterales del río. El aviso a los responsables de implementar medidas preventivas respecto de la hora aproximada en que se produciría el pico permite disponer de instalaciones y recursos adecuados para la evacuación de los afectados minimizando el efecto que estos eventos generan en la población.

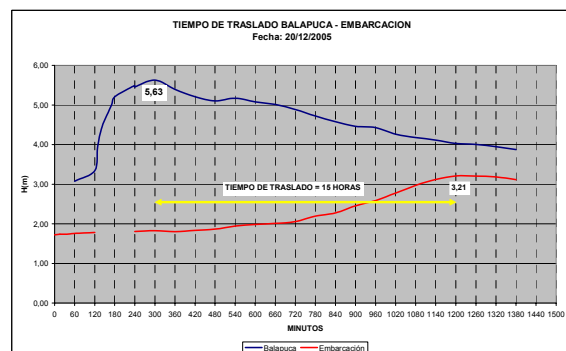


Figura 1.- Traslado de ondas de crecida – Cuenca Alta

Estaciones		T de Traslado		Velocidad m/s
Balapuca	Embarcacion	horas	días	
10/12/2005 08:00 - 4,91	11/12/2005 02:00 - 2,82	18	0,75	2,28
20/12/2005 05:00 - 5,63	20/12/2005 20:00 - 3,21	15	0,625	2,74
25/12/2005 01:24 - 7,01	25/12/2005 17:00 - 3,63	15	0,625	2,74
03/04/2006 08:00 - 6,50	03/04/2006 20:00 - 4,06	11	0,458	3,74
16/01/2007 10:00 - 8,50	17/01/2007 04:00 - 8,27	18	0,75	2,28
Distancia		148 Km		

Tabla 1.- Tiempos de traslado Cuenca Alta

De igual modo se procede con el tramo medio e inferior de la cuenca monitoreando el nivel del río en sitios donde las crecidas anuales generan desbordes laterales que afectan amplios sectores ribereños. Cabe destacar que hasta 2004 esta zona crítica del sector medio de la cuenca presentaba un tramo de aproximadamente 800Km (Embarcación – Puerto Lavalle) sin información sistemática y confiable sobre el estado del río Bermejo. La Figura 2 muestra un pico de crecida registrado en Embarcación y la evolución del nivel del río en Sauzalito, 450Km aguas abajo, en oportunidad de producirse desbordes laterales en el chaco salteño.

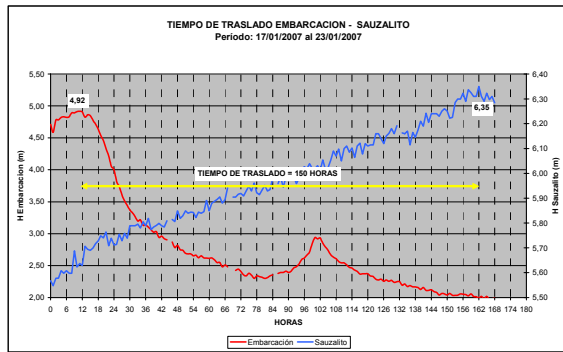


Figura 2. - Traslado de ondas de crecida – Cuenca Media

Estaciones		T de Traslado		Velocidad m/s
Embarcacion	Sauzalito	horas	días	
20/12/2005 20:00 - 3,21	23/12/2005 22:00 - 5,00	74	3,08	1,67
25/12/2005 17:00 - 3,63	29/12/2005 06:00 - 5,33	85	3,54	1,46
17/01/2007 11:00 - 4,92 *	23/01/2007 17:00 - 6,35	150	6,25	0,83
20/03/2009 20:00 - 3,05	23/03/2009 01:00 - 4,67	53	2,21	2,34
09/04/2009 11:00 - 2,56	12/04/2009 09:00 - 3,82	70	2,92	1,77
Distancia		446 Km		

* Desborde en Rivadavia Banda Norte el día 19/01/2007

Tabla 2.- Tiempos de traslado Cuenca Media

En la Tabla 2 se muestran distintas situaciones pudiéndose observar la variación en el tiempo de traslado de los picos debida al estado inicial del río y a la magnitud de la crecida.

Resulta necesario señalar que la dimensión actual de la red de monitoreo es de nivel básico y no permite discriminar los aportes que efectúan los distintos tributarios en las nacientes de los ríos Bermejo y Grande de Tarija como tampoco obtener información pluviométrica de los mismos; por estas razones se están efectuando gestiones para la cooperación entre organismos argentinos y bolivianos con el fin de densificar la red e introducir mejoras en los pronósticos meteorológicos para la región.

Sustentabilidad de la red de monitoreo

El mantenimiento de una red como la que nos ocupa constituye una tarea de particular importancia a fin de asegurar continuidad en la captura de información

necesaria para evaluar el origen y comportamiento de crecidas en ríos de montaña. Durante el período 1997-2004, debido a la salida de servicio de la estación San Telmo ubicada en el río Grande de Tarija, los análisis fueron realizados únicamente con datos provenientes del río Bermejo y no permitieron evaluar correctamente el aporte de cada subcuenca debido a la falta de información hidrológica del principal tributario (el río Grande de Tarija aporta el 56% del caudal total en la Junta de San Antonio).

Es por ello que en el diseño e implementación de la red de monitoreo automático de la cuenca del río Bermejo se tuvo en consideración ese factor crítico como uno de los objetivos claros a alcanzar: asegurar la continuidad en la captura y transmisión de la información. En este sentido el objetivo se ha logrado, la sustentabilidad de la red en el sector argentino de la cuenca se encuentra garantizada por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (SSRH) quien ha tomado a cargo la tarea de su operación y mantenimiento, superando de este modo una de las mayores dificultades que se presentan al implementar redes de monitoreo de parámetros ambientales.