

CALIBRACIÓN DE UN MODELO HIDRODINÁMICO CON EL APOYO DE IMÁGENES SATELITALES

Jorge Collins

Instituto Nacional del Agua - Centro Regional Litoral
Patricio Cullen 6161 Santa Fe – 0342 4604540 – jorgecollins@arnet.com.ar

Introducción

Este trabajo se realizó dentro del proyecto de estudio de prefactibilidad de la “DESCARGA DE LA LAGUNA LA PICASA AL RIO PARANA”, donde se representó el comportamiento del canal existente en el tramo laguna La Picasa – laguna Los Patos y se evaluó la situación hidrológica vivida en el año hidrológico 2001. Se realizó una calibración y validación del modelo hidrodinámico ISIS Flow con apoyo de un análisis multitemporal de imágenes satelitales Landsat sobre la zona de estudio, debido a que la información hidrométrica era escasa.

Ubicación

La ubicación del tramo modelado correspondió a la alternativa norte del canal de descarga de la laguna La Picasa - laguna El Chañar, en el tramo Laguna La Picasa – Laguna Los Patos.

Metodología

Se implementó el modelo hidrodinámico con perfiles topográficos relevados conforme a obra del canal y de las lagunas intermedias

Las condiciones de borde externas de entrada al sistema correspondió a hidrogramas de ingreso generados por las lluvias ocurridas durante el año 2001 que aportaron a las lagunas intermedias y que se conectaron con el canal en el tramo La Picasa – Los Patos. La condición de borde de salida fue una curva de descarga obtenida a partir de la ecuación de Manning en la entrada de la laguna El Chañar.

Las condiciones de borde internas fueron definidas por caminos y vías férreas compuestos por alcantarillas y tapones que actuaban como endicamientos transversales al canal.

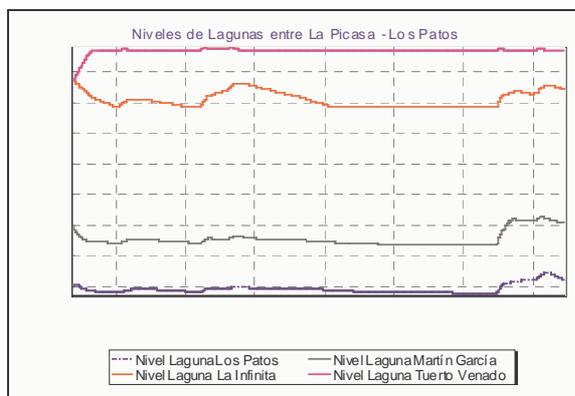


Fig.1.- Variación temporal de los niveles en las lagunas intermedias.

Resultados

Se simuló el comportamiento hidrológico del canal y se comparó los resultados obtenidos con aforos realizados

por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, aguas abajo de la sección de la Laguna de Los Patos. Los caudales máximos obtenidos de la modelación fueron menores a los observados en la sección de control, debido a que no se han ingresado en el modelo las áreas de aporte en el tramo Los Patos – Sección de Aforo.

Caudal calculado 22 m³/s - Caudal aforado 28 m³/s

De la modelación matemática, se determinó los niveles alcanzados en las lagunas intermedias en las fechas en que se contaba con información procesada de las imágenes satelitales. A partir de dichos niveles estimados, se calcularon las áreas de afectación de cada laguna utilizando las curvas de nivel de las planchetas IGM que tienen una equidistancia de 2.50 m en la zona y de los perfiles medidos de los relevamientos topográficos mencionados anteriormente.

Se validaron los resultados del sistema modelado en el tramo La Picasa – Los Patos con las áreas cubiertas por inundación de cada laguna, a partir de los resultados de los procesamientos de las imágenes satelitales de los días 12/02, 01/04, 20/06, 08/09, 11/11 del año 2001.

Se observó en general, que para la segunda tormenta ocurrida en el segundo semestre del año se incrementó las áreas inundadas en mayor proporción que para la primera tormenta. Este efecto pudo ser debido a un mejoramiento de la capacidad de conducción de las cuencas de aporte de cada laguna o a una modificación del estado inicial en las lagunas.

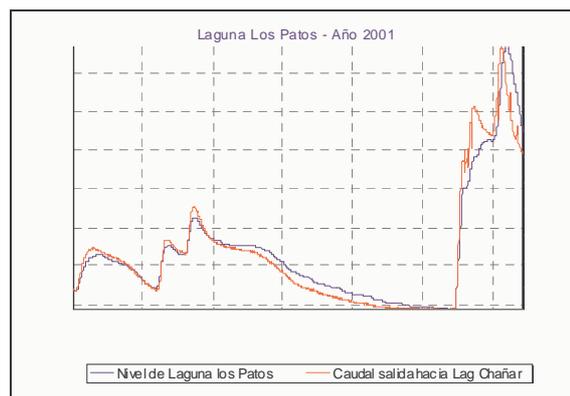


Fig.2.- Variación temporal de los niveles y caudales en la laguna Los Patos.

Se observa esta comparación en la tabla N° 1. Las áreas inundadas o afectadas de cada laguna ajustaron razonablemente para los diferentes niveles de las lagunas en los períodos de crecida y también, en los períodos de estiaje.

Puede observarse en las figuras 1 y 2 el comportamiento de los diferentes cuerpos lagunares obtenidos de la modelación hidrodinámica del tramo:

Conclusiones

La falta de información hidrométrica en la calibración del modelo y en la validación de los mismos, puede desechar los resultados obtenidos de cualquier modelación matemática.

La calibración de parámetros y la validación de los resultados obtenidos a partir de la comparación de áreas inundadas calculadas por el modelo y de áreas inundadas observadas de imágenes satelitales, resultó aceptable y es una alternativa o recurso conveniente de usar.

También resulta posible analizar los niveles de inundación que se alcanza en un perfil transversal de un tramo de río o canal utilizando secuencias de imágenes satelitales como herramienta de ayuda en la etapa de calibración y validación. Así también, se puede validar los resultados calculados en tramos intermedios, donde en general no se tiene información hidrométrica y/o validar las condiciones de borde internas relacionadas con el tránsito de la onda de crecida.

Bibliografía

Instituto Nacional del Agua. Proyecto de descarga de la laguna La Picasa al río Paraná. Informe Final. 2004.

Halcrow/HR Wallingford. ISIS Flow. Manual de Usuario. 1999.

Tabla 1.- Áreas inundadas calculadas y observadas

Nombre laguna Año 2001	Fecha 12-2		Fecha 1-4		Fecha 20-6		Fecha 8-9		Fecha 11-11	
	Área (Ha)	Área (Ha)								
	Imagen Observa	Calc. Modelo	Imagen Observa	Calc. Modelo	Imagen Observa	Calc. Modelo	Imagen Observa	Calc. Modelo	Imagen Observa	Calc. Modela
Tuerto Venado	489.33	488	516.51	500.56	533.25	488	518.49	483.5	486.99	493.03
La Infinita	308.25	355.57	353.43	544.01	423.72	338.4	438.86	329.71	515.16	524.32
Martín García	634.05	614.53	685.53	682.37	685.71	614.48	649.98	614.42	829.08	715.83
Los Patos	204.57	233.93	209.16	268.27	209.88	231.07	202.95	208.18	242.55	381.55