

SISTEMA DE DERIVACIÓN DE CAUDALES DE RÍO CHIRIMAYO A RÍO GASTONA, TUCUMÁN, ARGENTINA

Hugo Roger Paz^{1,2}, Ezequiel José Alderetes¹

¹Dirección Provincial del Agua. Bolívar 1082. CP 4000 San Miguel de Tucumán

²Universidad Nacional de Tucumán. Avda. Independencia 1700. CP 4000 San Miguel de Tucumán
hrpaz2000@yahoo.com.ar – ezequielzlderetes@hotmail.com

Introducción

Este proyecto consiste en el diseño de una obra de derivación de caudales del Río Chirimayo al Río Gastona. La obra se encuentra en el departamento Chichigasta y el desvío de caudales se realiza aproximadamente 15 Km. antes de la confluencia actual del Río Chirimayo con el río Gastona, próximo a la ciudad de Concepción. Se proyecta dicha obra a fin de solucionar los problemas ocasionados por las crecidas del río Chirimayo aguas abajo de la zona de obra y los desbordes producidos por las mismas, con el consiguiente peligro para la población y obras de infraestructura existentes

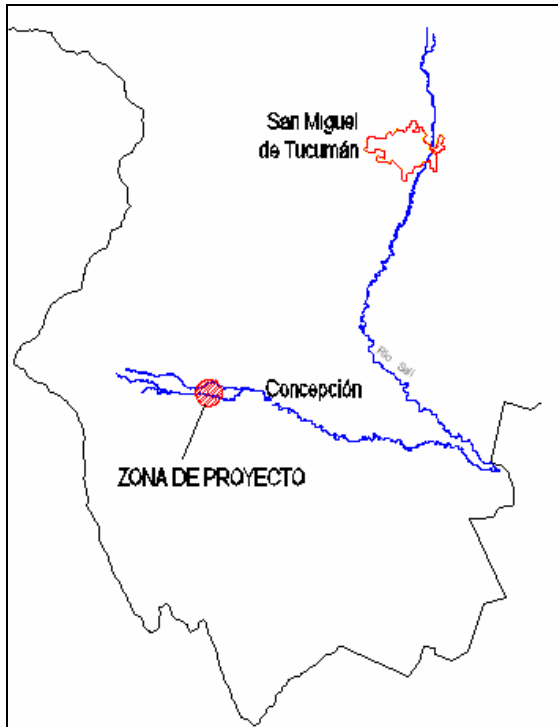


Figura 1.- Ubicación general Zona de Proyecto

Objetivo

De acuerdo a los estudios hidrológicos de la cuenca del río Chirimayo, se pudo establecer como caudal máximo en esa zona el valor de 432.14 m³/seg. **Se proyectó derivar 300 m³/seg aproximadamente.** Para ello se diseñó una obra de derivación que consiste en una canalización de hormigón armado que resulta en una divergencia de caudales en dos direcciones a través de un vertedero lateral. A fin de que sea más eficiente la derivación se ubicó la obra en una zona de curva del río, lo que facilita el vertimiento lateral del flujo. La obra de derivación tiene un desarrollo de 283.87 m y la longitud de labio del vertedero lateral es de 206.14 m. El canal de

desvío desemboca en el Río Gastona y tiene una longitud de 1362.09 m.



Figura 2: Planta General de la Obra

Métodos

A fin de determinar el comportamiento hidráulico de la Obra de Derivación del Río Chirimayo al Río Gastona y su Canal de Desvío, se procedió al cálculo del perfil hidráulico del mismo mediante el software HecRas 3.1.1, desarrollado por Hydrologic Engineering Center (HEC) del U.S. Army Corps of Engineers.

El software HecRas se desarrolló para calcular perfiles para flujos permanentes e impermanentes, gradualmente variados en canales prismáticos y no prismáticos.

Con el software HecRas se modelizó el comportamiento de la Obra de Derivación del Río Chirimayo al Río Gastona y su Canal de Desvío. Para ello se ha tomado como base los perfiles longitudinal y las secciones transversales tipos del proyecto. La divergencia de los caudales se modelizó según el siguiente esquema:

El canal de proyecto es de sección trapezoidal con taludes 2: 1 y un ancho de solera de 35.00 m y una altura de 3.00 m. El sistema completo se muestra en la siguiente figura:

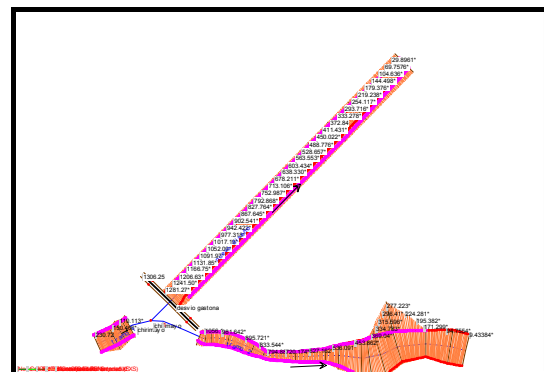


Figura 3.- Esquema General de Modelización en HecRas

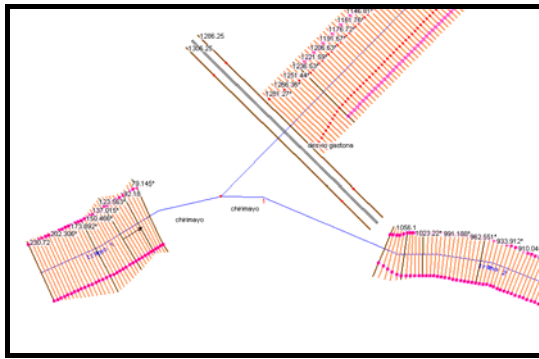


Figura 4.- Detalle de Nodo Derivación en Esquema de Modelización de HecRas

Los cálculos se realizaron con los siguientes parámetros principales:

Coefficiente de Manning del canal principal: 0,03
 Coeficiente de Contracción: 0,10
 Coeficiente de Expansión: 0,30

Cota de Entrada a Obra de Derivación: 547.20 m
 Cota de umbral de vertedero: 544.70 m
 Cota de Salida de Obra de Derivación: 543.50 m
 Cota de Entrada de canal de desvío: 543.50 m
 Cota de descarga a río Gastona: 534.00m

El cálculo se ha realizado a régimen mixto (es decir a régimen subcrítico y posteriormente a régimen supercrítico), de manera de determinar la posible existencia de resaltos hidráulicos. Como condiciones de borde del problema se consideró:

p/ Obra de Derivación:
 - pendiente aguas arriba: 0.015
 - aguas abajo: Divergencia de caudal hacia desvío

p/ Canal de desvío:
 - aguas arriba: Divergencia de caudal hacia desvío
 - pendiente aguas abajo: 0.013

El cálculo se ha realizado con los siguientes caudales:

Recurrencia Adoptada $T_R=50$ años

Caudal Río Chirimayo: $450 \text{ m}^3/\text{seg}$

Caudal Derivado estimado (a verificar en proceso iterativo del programa): $300 \text{ m}^3/\text{seg}$

Caudal Remanente Río Chirimayo: $50 \text{ m}^3/\text{seg}$

Evaluación de Resultados

Después del proceso iterativo, en el cuál se tanteó el valor de caudal a derivar, se verificó que con las cotas antes citadas se pudo derivar aproximadamente el caudal previsto:

Caudal entrada: $450.00 \text{ m}^3/\text{seg}$
 Caudal derivado: $280.78 \text{ m}^3/\text{seg}$
 Caudal de circulación resultante: $169.22 \text{ m}^3/\text{seg}$

En el gráfico siguiente se puede ver el resultado de la modelización:

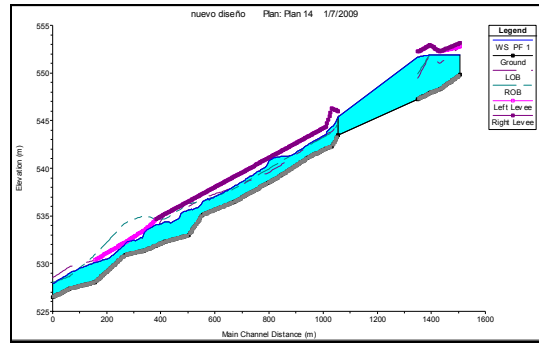


Figura 5.- Perfil Longitudinal Hidráulico Río Chirimayo

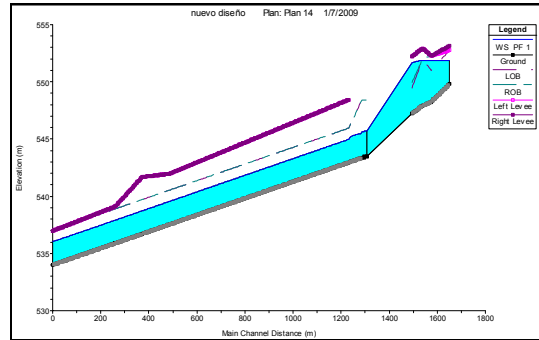


Figura 6.- Perfil Longitudinal Hidráulico Tramo Inicial Río Chirimayo y Canal de Derivación.

Conclusiones

La modelización hidráulica del diseño de obra planteada verifica los objetivos bajo los cuales se realizó el de diseño de la obra.