

Aplicación de la Ecuación de Manning para la Estimación de Caudales Instantáneos en el Río Maule. (Estación Forel, D.G.A. VII Región).

Application of the Manning 's Equation for the Caudal Estimation. Maule River, Forel Station in the Maule River. Maule Region, Chile.

DR. ING. ROBERTO PIZARRO T., ING. DIPL. JUAN PABLO FLORES V.
UNIVERSIDAD DE TALCA
PUBLICADO EN REVISTA LEMU

EDITADO POR SOCIEDAD DE ESTÁNDARES DE INGENIERÍA PARA AGUAS Y SUELOS LTDA – UNIVERSIDAD DE TALCA

RESUMEN

Este estudio aborda la temática de la estimación del caudal en cauces naturales, a partir de la modelación de las variables de la ecuación de Manning, a saber el Factor hidráulico (FH) y el Factor geométrico (FG). La investigación se llevó a cabo en la estación Forel, establecida en el río Maule, VII Región. Se determinaron los factores hidráulico y geométrico de esta ecuación y se analizó su relación matemática con la altura del nivel de las aguas, con el objetivo de establecer funciones de regresión para estos factores. De este modo, se propusieron dos modelos de regresión que presentaron los siguientes resultados:

Los ajustes de los modelos para FH y FG como función de la altura del agua, presentan una relación matemática potencial y lineal recíproca respectivamente. Sin embargo, la validación de estos modelos revela grandes diferencias porcentuales entre lo esperado y lo obtenido (48 y 40% respectivamente). Esto se debe a los cambios ocurridos en las condiciones naturales del lecho, provocados por la sedimentación y/o erosión de materiales, cambiando así la configuración hidráulica del cauce y la medición de los niveles de agua en la regla limnimétrica. El caudal (Q) modelado difiere del caudal obtenido por aforo con molinete, siendo considerado un mal aforo con respecto a otros métodos de medición utilizados actualmente. Los modelos no-parámétricos utilizados, no explican de buena forma la relación entre los factores mencionados y la altura limnimétrica ($R^2 = 43,8\%$).

Finalmente, en función de los resultados obtenidos, no se puede recomendar la aplicación de la ecuación de Manning. Esta debe considerar necesariamente variables adicionales de sedimentación y/o erosión de material, con el fin de pretender alcanzar una buena estimación de los caudales.

SUMMARY

This study treats the subject of the estimation of the flow in the water courses, starting with the modelation of the hydraulic variables contained in Manning's equation, that is the

hydraulic factor (HF) and the geometric factor (GF). This study was carried out at Forel Station settled in Maule River, VII Region of Chile. Hydraulic and geometric factors were determined and also its mathematical relation with the height of the level of waters with the objective to establish the regression functions for these factors. By this way it was proposed two regression models that gave the following results:

The adjustments of the models HF and GF, as function of the height of water, present a mathematical relation potencial and lineal reciprocal respectively. However, the validation of these models reveals great differences between the expected and the obtained (48 and 40 % respectively). This is due to the changes that occur in the natural conditions of the bed provoked by sedimentation or erosion prosses, changing so, the hydraulic configuration of the river bed and the measuring of the water levels in the limnimetric rule. The modelated volume (Q) difers from the volume obtained by a hydrometric current meters, considered prudent and a bad obtaining respects to other meditation methods actually used. The non-parametric models used do not explain in a good form the relation between the mentioned factors and the limnimetric height ($R^2 = 43,8 \%$).

Finally since the results obtained, it cannot be recommended the aplicacion of Manning`s equation. This must consider addittional sedimentation and erosion`s variables.