

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING EN
TUBERÍAS DE DRENAJE**

DANIEL ENRIQUE HUAQUIVIL ANTIL

MEMORIA DE TÍTULO PRESENTADA A LA
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DE
LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, PARA
OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
AGRÍCOLA

CHILLÁN-CHILE

2005

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING EN TUBERÍAS DE DRENAJE

DETERMINATION OF MANNING'S COEFFICIENT IN DRAINAGE PIPES

Palabras índice adicionales: Descarga, pendientes, diámetros nominales e interiores.

RESUMEN

En laboratorio se estudió la variabilidad espacial del coeficiente de rugosidad de Manning en tuberías de plástico corrugado para drenaje agrícola, para siete diámetros nominales. Las pruebas fueron realizadas a $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ de fracción de altura de flujo de agua en su interior y se usaron pendientes hidráulicas de 0,1; 0,2 y 0,5%. Los valores de n de Manning obtenidos fluctuaron entre 0,010 y 0,020 para todas las condiciones de trabajo generadas; excepto para una de 150 mm de diámetro nominal, donde este coeficiente varió desde 0,012 a 0,029. Los valores más bajos del coeficiente de rugosidad de Manning, se obtuvieron a $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ de altura de flujo en la tubería; en cambio a mitad de flujo estos valores resultaron ser elevados. Los valores del “ n ” de Manning más altos se obtuvieron para la pendiente hidráulica más elevada. Existe una relación del tipo polinómica de grado 2, entre descarga y coeficiente de rugosidad de Manning, obteniéndose para este último valores máximos a mitad de la descarga y mínimos a $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ de la capacidad de flujo de la tubería. El modelo empírico que relaciona diámetro interno y n de Manning, predice este último valor sólo para la condición en que la altura de escurrimiento es igual al 50% del diámetro interno de la tubería.

SUMMARY

The spatial variability of Manning's roughness coefficient in corrugated plastic pipes of seven nominal diameters for agricultural drainage was studied in the laboratory. The tests were carried out for $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ and $\frac{3}{4}$ fraction height of the water flow in their interior and hydraulic slopes of 0,1; 0,2 and 0,5 percent were used. The values of Manning's n obtained fluctuated between 0,010 and 0,020 for all the working conditions generated, with the exception of one with 150 mm nominal diameter, where this coefficient fluctuated between 0,012 and 0,029. The lowest values of Manning's roughness coefficient were obtained at $\frac{1}{4}$ and $\frac{3}{4}$ height of flow in the pipe; on the other hand at $\frac{1}{2}$ flow the resulting values were quite high. The highest values of Manning's n were obtained for the highest hydraulic slope. There is a polynomial type 2 relation between discharge and Manning's roughness coefficient, with maximum values for the latter obtained at half discharge and minimum values at $\frac{1}{4}$ and $\frac{3}{4}$ the pipe's flow capacity. The empirical model that relates the internal diameter and Manning's n , predicts this last value only for the condition where the runoff height equals 50% the pipe's internal diameter.

Key words: Discharge, slopes, nominal and interior diameters.