COMPUTACIONAL 4

METODO DE VOLUMENES FINITOS

CI71D MODELACION NUMERICA EN INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

Prof. Y. Niño

Sem. Primavera 2008

Prof. Aux. Diego Ojeda

El objetivo de este laboratorio es aplicar el *método de volúmenes finitos*, para lo cual se resolverá un problema de advección-difusión bidimensional en régimen permanente. El problema consiste en el transporte en el plano (x, y) de una sustancia disuelta, con concentración $C(x, y)$, en un flujo de velocidad media u solo en la dirección x . La ecuación a resolver es la siguiente:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial(u C)}{\partial x} = D_x \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + D_y \frac{\partial^2 C}{\partial y^2}$$

donde D_x y D_y representan los coeficientes de difusión turbulenta en las direcciones x e y , respectivamente.

El dominio de solución de este problema es un canal rectangular de ancho b y longitud L . Las condiciones de borde están dadas por:

$$C(0, y) = C_0, |y| \leq l/2 \quad ; \quad C(0, y) = 0, l/2 < |y| \leq b/2$$

$$\frac{\partial C}{\partial y}(x, \pm b/2) = 0$$

$$\frac{\partial C}{\partial x}(L, y) = 0$$

Estas condiciones de borde representan una descarga de concentración C_0 en el centro del canal, la cual es advectada hacia aguas abajo y difundida tanto longitudinal como transversalmente. En las paredes laterales no hay flujo de masa a través de ellas y en el extremo de aguas abajo del tramo ya se ha producido mezcla completa de la descarga en el ancho del canal.

Considere los siguientes datos para la solución del problema: $C_0 = 1$; $u = 1$ m/s; $b = 50$ m; $l = 5$ m; $D_x = 0.015$ m²/s; $D_y = 0.01$ m²/s; $L = 2$ km.