

## CI41A - HIDRAULICA

Semestre Otoño 2008

Profesor: Aldo Tamburrino, Cristián Godoy.

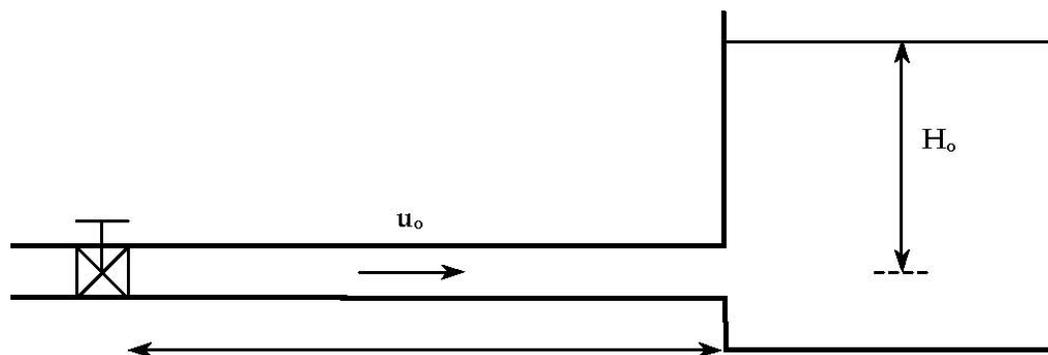
Auxiliares: Aldo Flores, Thomas Booth.

## AUXILIAR 3

## Problema 1.-

1. Considere régimen impermanente en una tubería horizontal con fricción despreciable. Demuestre, aplicando el método elástico, que en este caso se cumple que a lo largo de la característica positiva la suma  $(H + a/g u)$  se mantiene constante, mientras que a lo largo de la característica negativa la suma  $(H - a/g u)$  se mantiene constante.
2. Considere la tubería de largo  $L$  de la figura, la cual se encuentra en régimen permanente con fricción despreciable. En estas condiciones la velocidad del flujo es  $u_0$  y la superficie libre del estanque se encuentra a una altura  $H_0$  sobre el eje de la tubería. Considerando que en el tiempo  $t = 0+$  se cierra instantáneamente la válvula de aguas arriba, se pide, aplicando el resultado de la parte i), y despreciando la altura de velocidad:
  - a) Determinar el valor máximo de la subpresión en el sistema si el nivel del estanque se mantiene constante. Esquematice la variación de la cota piezométrica en la válvula en función del tiempo.
  - b) Si para la misma situación anterior se tiene adicionalmente que en el tiempo  $t = T < L/a$  el nivel del estanque se reduce instantáneamente en  $\Delta H$ , determinar el nuevo valor máximo de la subpresión en el sistema y el tiempo en el que ella ocurre por primera vez. Esquematice la variación de la cota piezométrica en la válvula en función del tiempo, en el intervalo desde que se cierra la válvula hasta que se alcanza la máxima subpresión por primera vez.

Datos:  $L = 2$  km.  $u_0 = 0.2$  m/s  $H_0 = 10$  m  $a = 1500$  m/s  $T = 1$  s  $\Delta H = 5$  m



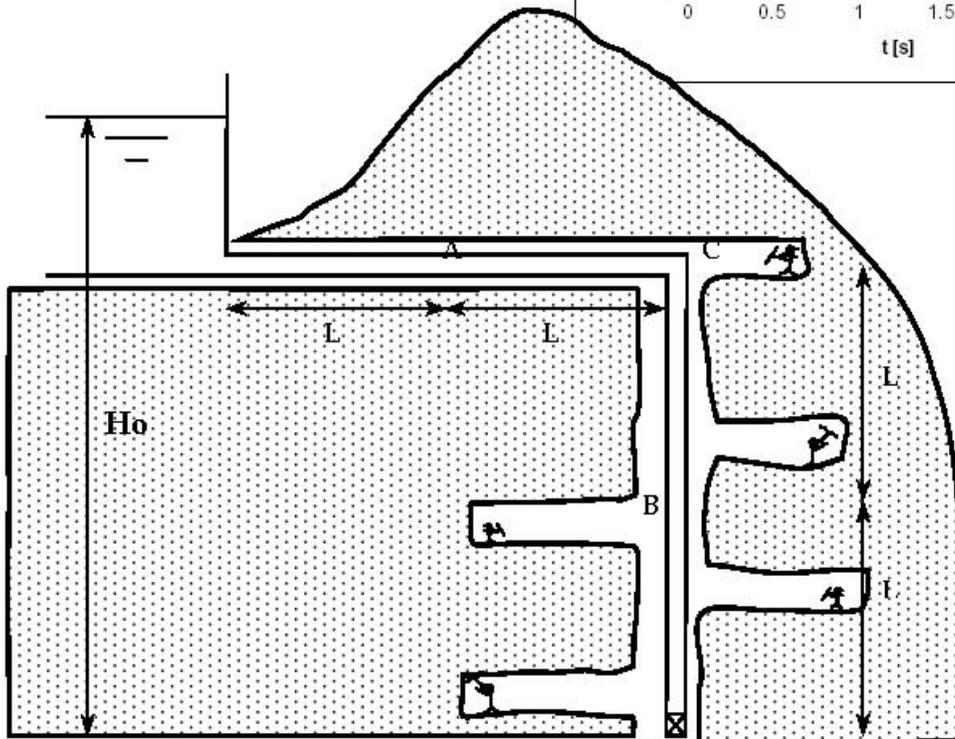
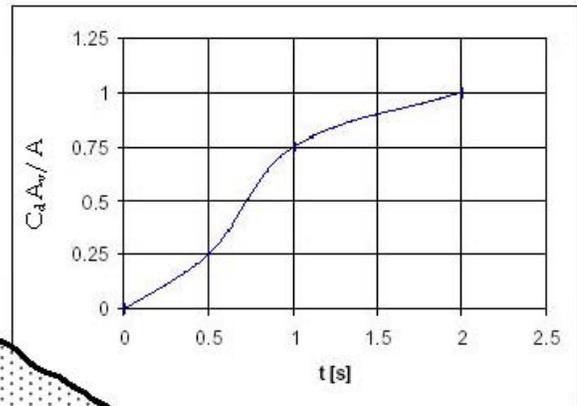
**Problema 2.-**

Se tiene un sistema de alimentación de agua para la galería de una mina, tal como se muestra en la fig. 1. La tubería penetra 1000 m en forma horizontal y luego desciende otros 1000 m según la vertical, tal como se indica en el esquema. Si inicialmente la válvula de aguas abajo se encuentra cerrada y a partir de  $t = 0$  s ésta se abre siguiendo la ley dada en el gráfico 1, se pide:

- Calcular la velocidad  $v$  y cota piezométrica  $H$  en el punto B, para un tiempo igual a 1 s después de iniciada la abertura de la válvula.
- Calcular la velocidad  $v$  y cota piezométrica  $H$  en el codo (punto C), para  $t = 1.5$  s después de iniciada la abertura.

Datos:

$H_0 = 1050$  m     $a = 1000$  m/s     $D = 0.6$  m  
 $L = 500$  m     $f = 0.015$      $Q = AV = C_d A_v \sqrt{2gH}$



**Problema 3.-**

Un depósito de agua alimenta a otro mediante una tubería que debe pasar bajo un lago. Un esquema muy simplificado de la disposición de los estanques y de la tubería se muestra en la figura. Debido a una falla de material, una de las uniones de la tubería se suelta, cortándose la tubería en dos partes. La separación de la tubería dura dos segundos, desde el momento en que comienza a fallar la unión hasta que la tubería se encuentra completamente cortada. Considerando que en la sección de falla la presión varía linealmente desde un valor inicial correspondiente a la que existe en el flujo permanente inicial hasta alcanzar en 2 segundos la presión externa que impone el nivel de agua del lago, se pide estimar usando el método de las características el volumen de agua del lago que ha entrado a la tubería durante los tres segundos siguientes a la ruptura total.

DATOS:  $f = 0,035$        $D = 0,15\text{m}$        $a = 1400 \text{ m/s}$

