



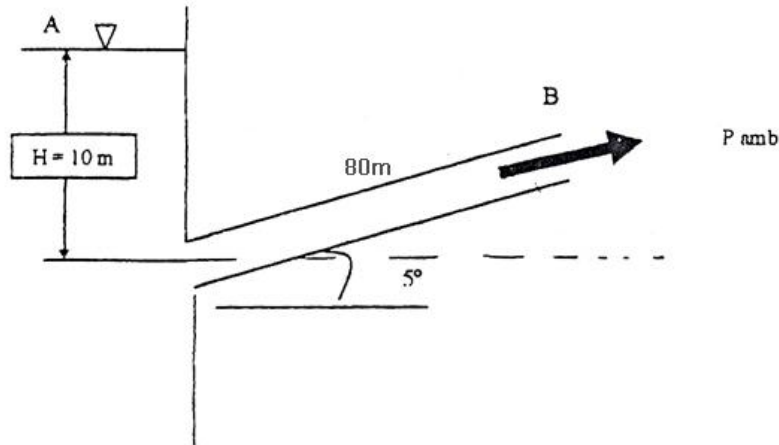
CASO 2: CAUDAL QUE PUEDE SER TRANSMITIDO

Programa HP 50G
Written in User-RPL
by RubensaiD



¿Para qué sirve este programa?

En el curso de Mecánica de Fluidos II dictado en la Universidad Nacional de Ingeniería (Perú) para el estudio de los flujos en tuberías, se ha identificado cinco casos de problemas. El primer caso que trata sobre la presión a la salida de una tubería ya ha sido abordado por el programa *Caso1* creado por RubensaiD. [Descargar Programa HP 50G](#).



Tomado de: Problema N°2 de la Primera Practica Calificada de Mecánica de Fluidos II. UNI FIM 2010-2.

El segundo caso, uno de los temas de estudio del presente programa, trata en determinar qué cantidad de flujo volumétrico sería posible transmitir en una línea de tubería determinada.

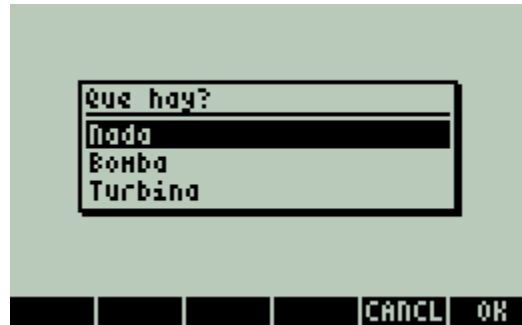
Las ecuaciones a usar en la solución de este tipo de problemas serán las mismas que en el caso uno, con la diferencia de que ahora el proceso se torna iterativo lo cual demanda una cantidad de tiempo considerable. Este programa puede realizar todos los cálculos necesarios para dar respuesta al problema en unos cuantos segundos mostrándonos al final los resultados obtenidos en cada una de estas iteraciones.

CASO 2: Caudal que puede ser Transmitido

En este caso disponemos de las presiones en varias secciones de la tubería y conocemos todas las características sobre las tuberías usadas. Nuestra misión será averiguar el flujo transmisible.

¿Cómo uso el programa?

Al ejecutar el programa, éste nos preguntará si el problema presenta instalado alguna bomba o turbina en la línea.



En cualquiera de los casos seleccionados el programa nos mostrará una tabla donde debemos completar los datos del problema. Los datos son relacionados a la tubería, las características del fluido y acerca de los puntos tomados como referencia para la ecuación de la energía. Por ejemplo, le decimos al programa que no hay nada *Nada*.



Como vemos nos pide ingresar los datos relacionados al fluido. Si tenemos solo como dato la viscosidad cinemática debemos poner este valor en el espacio de la viscosidad dinámica y el valor de 1 en la densidad pues sabemos que:

$$\frac{\rho}{\rho} = 1 \quad y \quad \frac{\mu}{\rho} = \nu$$

Asimismo, debemos ingresar el diámetro en mm, rugosidad absoluta en mm, longitud en m y la sumatoria de coeficientes λ . Si existiera algún accesorio del cual no se conoce este coeficiente pero si su longitud equivalente, debemos multiplicarlo por el diámetro de la línea y sumarlo a la longitud total.

Finalmente completamos los datos relacionados a los puntos de referencia para la ecuación de energía que generalmente son depósitos. Por esta razón el programa muestra valores predeterminados para la velocidad y la presión.



```

Dato del Problema
p 100! u .00! q 
b 205 L 210 e .04! n 2.8
Pa 0. Pb 0. za 40 zb 0.
va 0. vb 0.

Caudal (m^3/s)
EDIT  CANCL  OK

```

Luego de rellenar los datos y presionar OK el programa nos mostrará los resultados de cada iteración en la pantalla en forma de SCROLL. Si hubiésemos tenido alguna bomba o turbina en la línea en este paso se nos preguntaría por su potencia o en su defecto por su ecuación en función del caudal.

```

-- ITERACION 0.--
Fasumido=.01
Q=.25602
v=7.75668
e=.00022
Re=1407184827.44
Fcalculado=.01404

-- ITERACION 1.--
Fasumido=.01404
Q=.22307
v=6.75835

GRAPH  OK

```

Las iteraciones terminan cuando se alcanza cinco cifras decimales exactas. Si presionamos OK veremos en la pantalla las respuestas: el H de la bomba o turbina, las pérdidas totales, la velocidad del flujo y el caudal transmitido.

```

RAD XYZ HEX R~ 'X'
{HOME}
7:
6:
5:
4: H:0.
3: hp:40.00025
2: v:6.75835
1: Caudal:.22307
EDIT VIEW STACK RCL PURGE CLEAR

```

Ejemplo de Aplicación

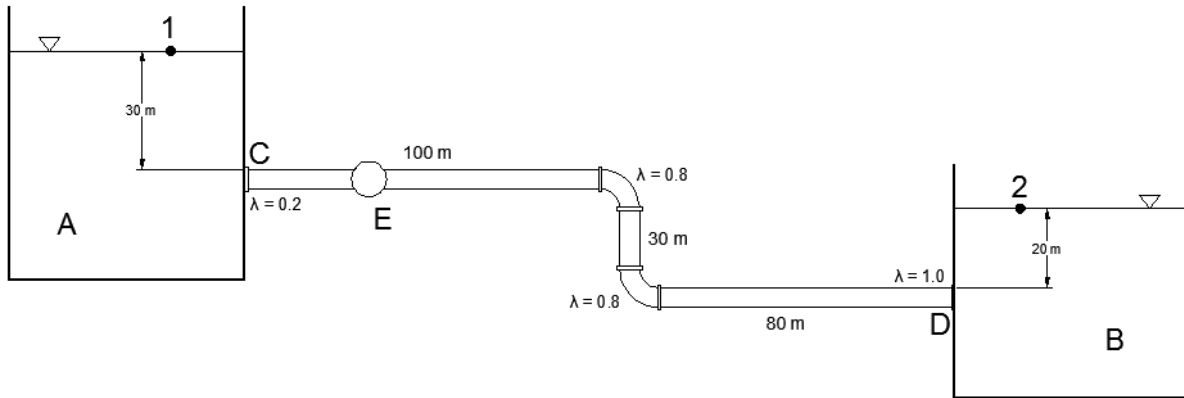
Determine el flujo volumétrico desde A hasta B si la bomba en E tiene las siguientes características:

$$H_B = 30 - \frac{\dot{V}}{8}$$



Donde H_B : [m] y \dot{V} : [$\frac{m^3}{s}$]

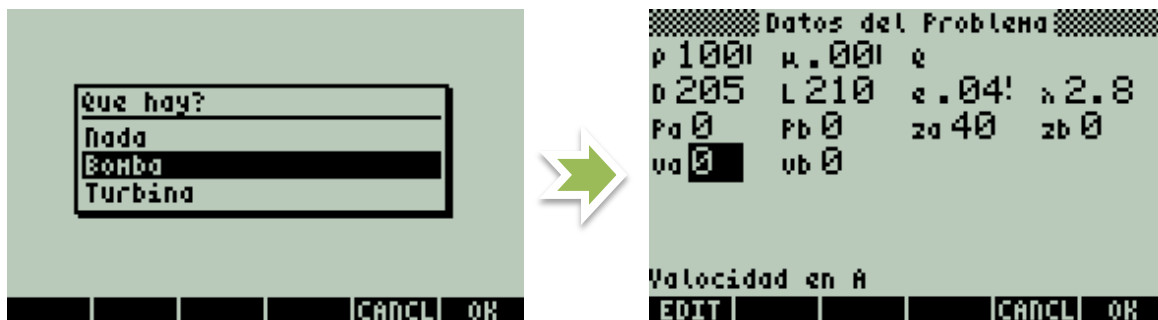
La tubería es de acero comercial soldado sin costura de $DN = 8''$ Cédula 30. El fluido es agua ($\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$, $\mu = 0.0113 \times 10^{-4} \frac{m^2}{s}$). Considere elementos secundarios indicados en la figura.



Solución

Para resolver los problemas de este tipo debemos comenzar un proceso iterativo ya sea asumiendo un caudal o un factor de fricción. Recomendando hacerlo de la segunda manera ya que el proceso converge mucho más rápido. Sin embargo, todo este proceso lo realizará el programa así que no tenemos de que preocuparnos.

Ejecutamos el programa y le indicamos que existe una bomba en la línea. Luego, rellenamos la tabla con todos los datos que nos son conocidos.



Seguidamente el programa nos preguntará por la potencia de la bomba. En este caso no disponemos de su potencia pero sí de su ecuación así que solo presionamos OK. A continuación el programa nos mostrará un espacio donde escribir la ecuación de la bomba en función del caudal que representaremos por X. Esta ecuación debe estar escrita entre comillas simples (").

$$H_B = 30 - \frac{X}{8}$$



```
RAD XYZ HEX R= 'X'      PRG
{HOME}
Potencia en Kw
(Si se conoce)

EDIT VIEW STACK RCL PURGE CLEAR
```



```
RAD XYZ HEX R= 'X'      ALG PRG
{HOME}
Ecuacion de H(X)

'30-X/8
EDIT VIEW STACK RCL PURGE CLEAR
```

Las iteraciones se enumeran desde 0. Este problema solo demanda dos iteraciones. En cada reporte se muestra el valor de f asumido, los valores que produce y luego el f calculado con estos nuevos valores.

```
fcalculado=.01404
-- ITERACION 1.--
fasumido=.01404
Q=.29502
v=8.93815
e=.00022
Re=1621522280.68
fcalculado=.01404
by RubensaiD
GRAPH OK
```



```
RAD XYZ HEX R= 'X'
{HOME}
7:
6:
5:
4:      H:29.96312
3:      hp:69.96346
2:      v:8.93815
1:      Caudal:.29502
EDIT VIEW STACK RCL PURGE CLEAR
```

Las respuestas finales tambien se colocan en la pila.



Contacto

Para cualquier duda, sugerencia o pedido contáctese con el autor (*RubensaiD*)

Mail: rubensaid12@gmail.com

Twitter: [@Code09FIM](https://twitter.com/Code09FIM)

Página Web: <http://www.code09fim.uni.cc>



FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
ENERO 2011
LIMA - PERÚ