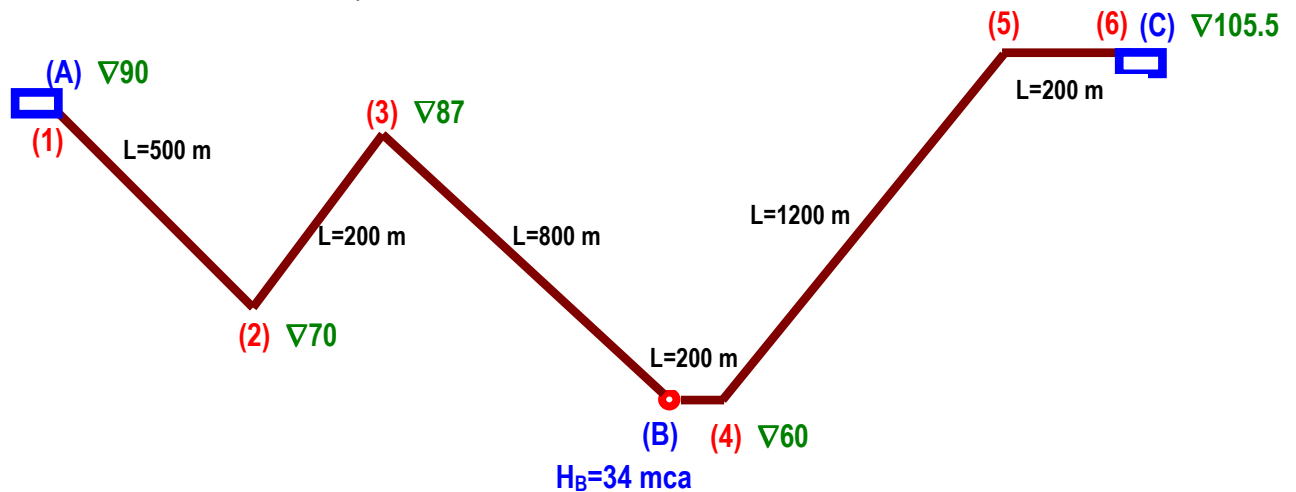


Ejercicio 1

Se desea trasegar agua desde el depósito A al C utilizando para ello la bomba B. Las pérdidas de carga por fricción son del 5 por mil, y las pérdidas de carga localizadas en cada punto del 1 al 6 son de 0.5 mca. La bomba B proporciona una altura $H_B=34$ mca.

Determinar la línea de alturas piezométricas y la distribución de presiones a lo largo de la tubería, así como la presión manométrica en el punto medio entre 4 y 5.

Determinar también la presión manométrica a la salida de la bomba.



Ejercicio 2

Desde un embalse situado a una cota A se pretende abastecer una zona regable mediante una tubería de PVC-6 atm de B mm de diámetro que transporta una caudal de C l/s. Se desea conocer la presión que tendrá el primer hidrante, situado a una cota de D m, si la longitud de la tubería que le une al embalse es de E m.

- Resolver el ejercicio usando
- Fórmulas logarítmicas (considerar $K_{PVC}=0.0015$ mm)
 - Fórmulas empíricas

¿Cuál sería la presión de dicho hidrante en el supuesto de que la longitud equivalente de las pérdidas de carga localizadas del trayecto se estimasen en 200 m?

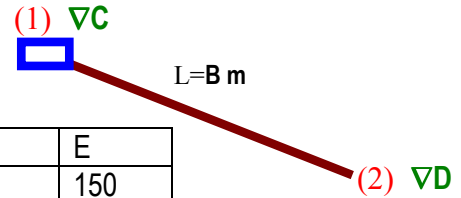
	A	B	C	D	E
1	100	250	55	60	2000
2	110	250	60	62	2200
3	120	250	65	64	2400
4	115	250	63	60	2300
5	110	200	55	60	2000
6	120	200	60	62	2200
7	115	200	65	64	2400
8	110	200	63	60	2300
9	120	250	55	60	2000
0	115	250	60	62	2200

Ejercicio 3

En el abastecimiento de la figura, el caudal circulante es de A l/s. Calcular la presión con que el agua llegará al punto 2. Las pérdidas de carga singulares se estiman en un 10% de las continuas.

El diámetro interior de la tubería es de E mm

La rugosidad absoluta del material es $K=0.02$ mm



	A	B	C	D	E
1	25	1200	150	20	150
2	20	1000	140	25	150
3	22	1100	130	28	150
4	18	900	150	30	150
5	25	800	140	32	125
6	20	1200	130	20	125
7	22	1000	150	25	125
8	18	1100	140	28	125
9	25	900	130	30	175
0	20	1100	140	32	175

Ejercicio 4

Se quiere proyectar una tubería de distribución en PVC-6atm de tal manera que el caudal circulante sea de A l/s. La longitud de la tubería será de 700 m, y unirá el punto 1, de cota 100 m, con el punto 2, de cota 98 m. La presión manométrica en 1 es de 5 atm, debiéndose garantizar en 2 una presión de 4 atm.

Se desea conocer el diámetro adecuado a las condiciones de funcionamiento impuestas, sabiendo que la longitud equivalente por pérdidas de carga localizadas es de 75 m. Resolver el ejercicio utilizando

- Fórmulas logarítmicas
- Fórmulas empíricas

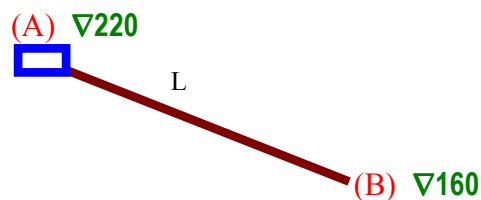
Ajustar a las condiciones de funcionamiento indicadas utilizando dos diámetros.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Q l/s	50	45	40	35	30	55	60	65	67	52

Ejercicio 5

La instalación de la figura corresponde a un depósito de regulación y almacenamiento de agua, situado a una cota de 220 m, que permite directamente el riego por goteo a partir del nudo B, donde se requiere una presión mínima de 2.5 kg/cm². El caudal a transportar es de 160 l/s en período punta. La tubería AB, que funciona por gravedad, es de PVC. Las pérdidas de carga singulares se estiman en un 10% de las continuas.

- Calcular el diámetro de la conducción.
- Calcular la presión con que llega efectivamente el agua a B en caso de utilizar un diámetro único.
- Ajustar a las condiciones de diseño impuestas utilizando dos diámetros.

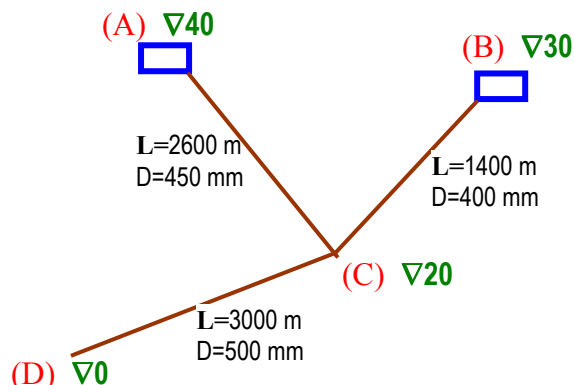


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
L (m)	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1550	1600	1650	1700

Ejercicio 6

La red de la figura está realizada con tubería de fibrocemento, con los diámetros y longitudes que se indican. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 15% de las continuas.

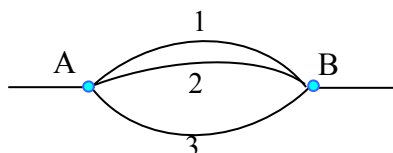
- Calcular el agua que aportará cada depósito cuando el consumo en el punto D sea de A l/s.
- Calcular el caudal que pasará de A a B cuando el consumo en D sea nulo.
- Calcular la presión en D cuando desde el depósito A salgan 350 l/s y el depósito B esté cerrado.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
A (l/s)	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440

Ejercicio 7

Calcular el caudal que circula por cada tramo de tubería (1, 2 y 3) sabiendo que a "A" llega un caudal de C l/s. El material es PVC 0.6 MPa.



$L_1=300$ m $\phi_1=160$ mm
 $L_2=200$ m $\phi_2=125$ mm
 $L_3=500$ m $\phi_3=200$ mm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Q l/s	50	45	40	35	30	55	60	65	67	52

Ejercicio 8

Diseñar una tubería de impulsión en PVC con pendiente uniforme, sabiendo que unirá dos puntos 1 y 2 separados 2300 m y cuya diferencia de cotas es de 45 m, y que deberá transportar un caudal punta de Q m³/h. Se precisa en 2 una presión mínima de 0.5 atm y la longitud equivalente de las pérdidas de carga localizadas se estiman en 115 m.

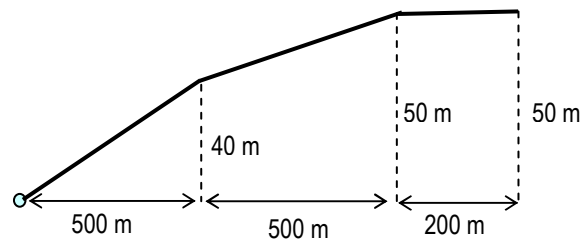
Calcular la sobrepresión producida por el golpe de ariete al detener el sistema y representarlo en un perfil longitudinal a escala, situar las válvulas de retención necesarias para evitar esta sobrepresión y timbrar la tubería una vez colocadas las válvulas de retención. Señalar la línea de máximas presiones resultante.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Q l/s	35	39	41	43	45	47	36	38	40	42

Ejercicio 9

Desde una estación de bombeo se desea impulsar Q l/s de agua mediante una tubería de PVC de 1200 m de longitud que salva un desnivel de 50 m, con el trazado que se muestra en la figura. Se precisa al final del recorrido una presión de 2 atm, estimándose las pérdidas de carga localizadas en un 20% de las continuas.

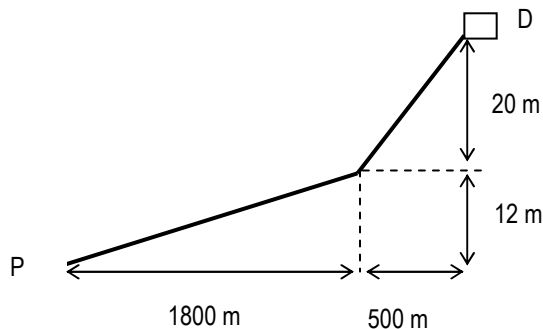
Calcular: **(1)** El diámetro de la tubería. **(2)** El golpe de ariete. **(3)** Indicar la situación de las válvulas de retención necesarias para evitar la sobrepresión producida por el golpe de ariete. **(4)** El timbraje de la tubería una vez colocadas las válvulas de retención. **(5)** Señalar la línea de máximas presiones a que estaría sometida la conducción en el caso de colocar **solamente** la válvula de retención más próxima al final de la conducción.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Q l/s	65	67	69	71	73	75	77	79	81	83

Ejercicio 10

Calcular el golpe de ariete y timbrar la tubería de la instalación de gravedad de la figura, que abastece de agua a una población (P) mediante un depósito (D) situado a 32 m de altura sobre aquél. El caudal circulante es de Q m³/h, el tiempo de cierre de la válvula es de 3 s y la tubería es de PVC. En la población se requiere una presión mínima de 1 atm.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Q m ³ /h	35	39	41	43	45	47	36	38	40	42