

Pérdidas de carga en accesorios

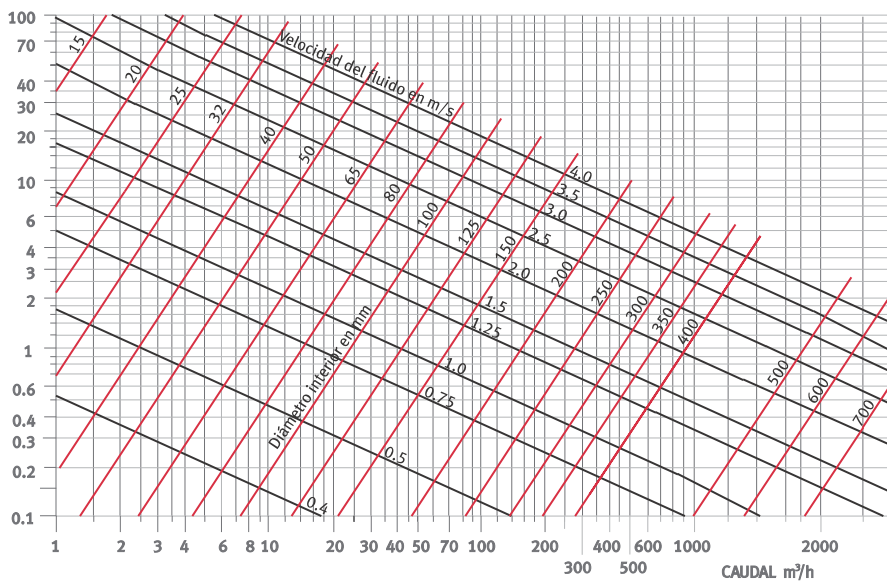
Longitud equivalente de tubería recta (en metros).

Valores aproximados, variables dependiendo de la calidad de los accesorios (válvulas, codos, etc.)

Modelo	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700
Curva 90°	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1	1,2	1,8	2	3	5	5,5	7	8	14	16
Codo 90°	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,3	1,7	2,5	2,7	4	5	7	9,5	11	19	22
Conos difusores	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Válvula de pie	6	7	8	9	10	12	15	20	25	30	30	45	60	75	90	100
Válvula retención	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	25	35	50	60	75	85
Válvula compuerta:																
100% abierta	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1,5	2	2	2	3	3,5	4	5
75% abierta	2	2	2	2	2	2	4	4	6	8	8	8	12	14	16	20
50% abierta	15	15	15	15	15	15	30	30	45	60	60	60	90	105	120	150

Pérdidas de carga en tubería de hierro fundido

Diagrama para determinar la pérdida de carga y la velocidad del fluido en función del caudal y del diámetro interior de la tubería.



Coefficientes correctores para otras tuberías

PVC	0,60	Cemento (paredes lisas)	0,80
Hierro forjado	0,76	Gres	1,70
Acero sin soldadura	0,76	Forjado muy usado	2,10
Fibrocemento	6	Hierro con paredes rugosas	3,60

Eficaz para cálculos y selección de bombas que no requieran un grado de precisión muy elevado.

Ábaco de pérdidas de carga



en tuberías lisas de PVC/PE

l/h	En Ø interiores de tubería [mm]											
	14	19	25	32	38	50	63	75	89	100	125	150
500	8,9	2,1	0,6									
800	20,2	4,7	1,3	0,4								
1.000	29,8	7	1,9	0,6								
1.500		14,2	3,9	1,2	0,5							
2.000		23,5	6,4	2	0,9							
2.500			9,4	2,9	1,3	0,4						
3.000			13	4	1,8	0,5	0,2					
3.500			17	5,3	2,3	0,6	0,2					
4.000			21,5	6,6	2,9	0,8	0,3	0,1				
4.500				8,2	3,6	1	0,3	0,1				
5.000				9,8	4,3	1,2	0,4	0,2				
5.500				11,6	5,1	1,4	0,5	0,2				
6.000				13,5	6	1,6	0,5	0,2				
6.500				15,5	6,9	1,9	0,6	0,3				
7.000				17,7	7,8	2,1	0,7	0,3				
8.000				22,4	9,9	2,7	0,9	0,4	0,2			
9.000					12,1	3,3	1,1	0,5	0,2			
10.000					14,6	4	1,3	0,6	0,3	0,1		
12.000					20,1	5,5	1,8	0,8	0,4	0,2		
15.000					29,7	8,1	2,7	1,2	0,5	0,3		
18.000						11,1	3,7	1,6	0,7	0,4	0,1	
20.000						13,3	4,5	1,9	0,9	0,5	0,2	
25.000						19,7	6,6	2,9	1,3	0,7	0,3	
30.000							9	4	1,8	1	0,3	0,1
35.000							11,8	5,2	2,3	1,3	0,5	0,2
40.000							15	6,5	2,9	1,7	0,6	0,2
45.000							18,4	8	3,6	2	0,7	0,3
50.000								9,7	4,3	2,5	0,9	0,4
60.000								13,3	5,9	3,4	1,2	0,5
70.000									7,7	4,4	1,5	0,6
80.000									10,4	5,6	1,9	0,8
90.000									12,9	7,3	2,4	1
100.000										8,9	2,9	1,2
125.000											4,5	1,8
150.000											6,3	2,6
175.000											8,4	3,5
200.000											10,7	4,4

Para otras tuberías recomendamos multiplicar los valores de las pérdidas de carga, obtenidos en la tabla por los siguientes coeficientes: tuberías fibrocemento 1,2, tuberías hierro galvanizado 1,5.

Ejemplo práctico de selección de bomba

Se quiere elevar agua desde un pozo hasta un depósito situado en una cota más elevada y obtener un caudal de 7.200 litros por hora.

Datos generales:

Altura geométrica
(alt. de asp. + alt.de imp.): 16 m.
Longitud de tubería: 43 m.
Diámetro interior de la tubería: 40 mm.

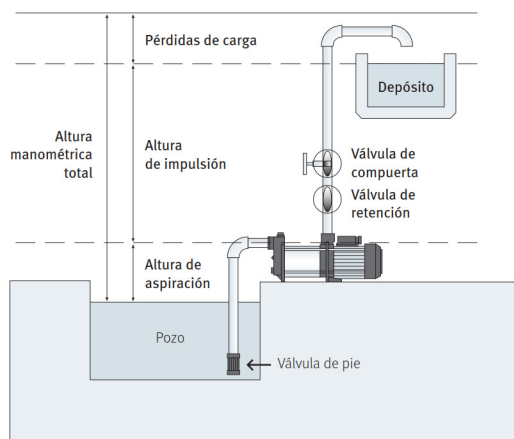
Características de la aspiración:

Altura de aspiración: 2 m.
Longitud de la tubería: 8 m.
N.º válvulas de pie: 1.
N.º codos de 90º: 1.

Características de la impulsión:

Altura de impulsión: 14 m.
Longitud de la tubería: 35 m.
N.º válvulas de compuerta: 1.
N.º válvulas de retención: 1.
N.º codos de 90º: 2.

Por ejemplo, una Prisma 35 3MN



Se considera para el cálculo de pérdidas de carga el ábaco y la tabla.

1. Pérdidas de carga en la aspiración:

Longitud de la tubería: 8 m.
Pérdidas singulares: 8 m (válvula de pie),
0,6 m (codo 90º)

Longitud equivalente de la tubería: 16,6 m.

Con este valor se pueden obtener las pérdidas en mca a través de la tabla de pérdidas de carga.

Es decir, 7.200 l/h en una tubería de Ø 40 mm corresponden a 7,8 m por cada 100 m lineales de tubería de las características dadas.

Entonces, $7,8 \times 16,6 / 100 = 1,29$ mca.

2. Pérdidas de carga en el lado de impulsión:

Longitud de la tubería: 35 m.
Pérdidas singulares: 15 m (válvula de compuerta 50% abierta),
6 m (válvula de retención),
1,2 m (2 codos de 90º)

Longitud equivalente de la tubería: 57,2 m.

Se procede igual que en el punto anterior y obtenemos: $7,8 \times 57,2 / 100 = 4,46$ mca.

Selección:

Altura manométrica total = Altura de aspiración + Altura de impulsión
+ Pérdidas de carga en la aspiración + Pérdidas de carga en la impulsión =
 $2 + 14 + 1,29 + 4,46 = 21,75$ mca.

En consecuencia, se debe seleccionar una bomba que eleve 7.200 l/h a una altura de 21,75 mca.