# INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

## Bombas de Pozo y de Superfície

## FPc - Factor pérdida de carga en tuberías de PVC (Valores en %)

| DC Ø Comercial (pulg.) | 3/4" | 1" | 1 ¼" | 1 1/2" | 2" | 2 1/2" | 3" | 4" | 5" | 6" | 8" | 10" | 12" |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DN Ø Nominal (mm) | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 75 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| DE Ø Externo (mm) | 25 | 32 | 40 | 50 | 60 | 75 | 85 | 110 | 125 | 170 | 222 | 274 | 326 |
| Caudal ($m^3$/h) | Factor pérdida de carga en 100 metros de tuberías en PVC nuevas | | | | | | | | | | | | |
| 0,5 | 1,2 | 0,4 | 0,1 | | | | | | | | | | |
| 1,0 | 4,0 | 1,2 | 0,4 | 0,1 | 0,1 | | | | | | | | |
| 1,5 | 8,2 | 2,5 | 0,8 | 0,3 | 0,1 | | | | | | | | |
| 2,0 | 13,5 | 4,1 | 1,3 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | | | | | | | |
| 2,5 | 20,0 | 6,0 | 2,0 | 0,7 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | | | | | | |
| 3,0 | 27,5 | 8,3 | 2,7 | 0,9 | 0,4 | 0,1 | 0,1 | | | | | | |
| 3,5 | 36,0 | 10,8 | 3,5 | 1,2 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | | | | | | |
| 4,0 | 45,4 | 13,7 | 4,5 | 1,5 | 0,6 | 0,2 | 0,1 | | | | | | |
| 4,5 | 55,8 | 16,8 | 5,5 | 1,9 | 0,8 | 0,3 | 0,1 | | | | | | |
| 5,0 | 67,1 | 20,3 | 6,6 | 2,3 | 0,9 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | | | | | |
| 5,5 | 79,3 | 23,9 | 7,8 | 2,7 | 1,1 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | | | | | |
| 6,0 | 92,4 | 27,9 | 9,1 | 3,1 | 1,3 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | | | | | |
| 6,5 | | 32,1 | 10,4 | 3,6 | 1,4 | 0,5 | 0,3 | 0,1 | | | | | |
| 7,0 | | 36,5 | 11,9 | 4,1 | 1,6 | 0,6 | 0,3 | 0,1 | | | | | |
| 7,5 | | 41,2 | 13,4 | 4,6 | 1,9 | 0,6 | 0,4 | 0,1 | | | | | |
| 8,0 | | 46,1 | 15,0 | 5,2 | 2,1 | 0,7 | 0,4 | 0,1 | | | | | |
| 8,5 | | 51,3 | 16,7 | 5,8 | 2,3 | 0,8 | 0,4 | 0,1 | | | | | |
| 9,0 | | 56,6 | 18,5 | 6,4 | 2,6 | 0,9 | 0,5 | 0,1 | | | | | |
| 9,5 | | 62,3 | 20,3 | 7,0 | 2,8 | 1,0 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | | | | |
| 10,0 | | 68,1 | 22,2 | 7,7 | 3,1 | 1,1 | 0,6 | 0,2 | 0,1 | | | | |
| 12,0 | | 93,7 | 30,5 | 10,6 | 4,2 | 1,5 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | | | | |
| 14,0 | | | 40,0 | 13,9 | 5,5 | 1,9 | 1,1 | 0,3 | 0,1 | | | | |
| 16,0 | | | 50,5 | 17,5 | 7,0 | 2,4 | 1,3 | 0,4 | 0,1 | | | | |
| 18,0 | | | 62,1 | 21,5 | 8,6 | 3,0 | 1,6 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | | | |
| 20,0 | | | 74,7 | 25,9 | 10,3 | 3,6 | 2,0 | 0,6 | 0,2 | 0,1 | | | |
| 25,0 | | | | 38,2 | 15,2 | 5,3 | 2,9 | 0,9 | 0,3 | 0,1 | | | |
| 30,0 | | | | 52,6 | 21,0 | 7,3 | 4,0 | 1,2 | 0,4 | 0,1 | | | |
| 35,0 | | | | 68,9 | 27,5 | 9,6 | 5,3 | 1,6 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | | |
| 40,0 | | | | 87,0 | 34,7 | 12,1 | 6,7 | 2,0 | 0,6 | 0,2 | 0,1 | | |
| 45,0 | | | | | 42,6 | 14,9 | 8,2 | 2,4 | 0,8 | 0,3 | 0,1 | | |
| 50,0 | | | | | 51,3 | 18,0 | 9,8 | 2,9 | 0,9 | 0,3 | 0,1 | | |
| 55,0 | | | | | 60,6 | 21,2 | 11,6 | 3,4 | 1,1 | 0,4 | 0,1 | | |
| 60,0 | | | | | 70,5 | 24,7 | 13,5 | 4,0 | 1,3 | 0,5 | 0,1 | | |
| 65,0 | | | | | 81,1 | 28,4 | 15,6 | 4,6 | 1,5 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | |
| 70,0 | | | | | 92,4 | 32,4 | 17,7 | 5,2 | 1,7 | 0,6 | 0,2 | 0,1 | |
| 75,0 | | | | | | 36,5 | 20,0 | 5,9 | 1,9 | 0,7 | 0,2 | 0,1 | |
| 80,0 | | | | | | 40,9 | 22,4 | 6,6 | | 0,8 | 0,2 | 0,1 | |
| 85,0 | | | | | | 45,4 | 24,9 | 7,3 | 2,4 | 0,9 | 0,2 | 0,1 | |
| 90,0 | | | | | | 50,2 | 27,5 | 8,1 | 2,6 | 1,0 | 0,3 | 0,1 | |
| 95,0 | | | | | | 55,2 | 30,2 | 8,9 | 2,9 | 1,1 | 0,3 | 0,1 | |
| 100,0 | | | | | | 60,4 | 33,1 | 9,7 | 3,2 | 1,2 | 0,3 | 0,1 | 0,1 |
| 120,0 | | | | | | 83,1 | 45,5 | 13,4 | 4,3 | 1,6 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |
| 150,0 | | | | | | | 67,2 | 19,8 | 6,4 | 2,4 | 0,7 | 0,2 | 0,1 |
| 200,0 | | | | | | | | 32,7 | 10,6 | 3,9 | 1,1 | 0,4 | 0,2 |
| 250,0 | | | | | | | | 48,4 | 15,7 | 5,8 | 1,6 | 0,6 | 0,3 |
| 300,0 | | | | | | | | 66,6 | 21,6 | 7,9 | 2,2 | 0,8 | 0,4 |
| 350,0 | | | | | | | | 87,2 | 28,2 | 10,4 | 2,9 | 1,1 | 0,5 |
| 400,0 | | | | | | | | | 35,7 | 13,1 | 3,7 | 1,4 | 0,6 |
| 450,0 | | | | | | | | | 43,8 | 16,2 | 4,5 | 1,7 | 0,7 |
| 500,0 | | | | | | | | | 52,7 | 19,4 | 5,4 | 2,0 | 0,9 |
| 600,0 | | | | | | | | | 72,5 | 26,7 | 7,5 | 2,8 | 1,2 |
| 700,0 | | | | | | | | | 95,0 | 35,0 | 9,8 | 3,6 | 1,6 |
| 800,0 | | | | | | | | | | 44,2 | 12,4 | 4,6 | 2,0 |

**NOTAS:**

1. Cálculo basado en la ecuación de "Flamant". Los valores presentados son resultado de cálculos donde los diámetros internos se extrajeron de las normas ABNT NBR 5648 y ABNT NBR 7665/2007;
2. Considerar que la presión nominal para tubos de PVC es de 75 m.c.a. Para presiones por encima de este valor, se recomienda utilizar tubos de hierro fundido o galvanizados;
3. Evite utilizar los valores debajo de la línea resaltada para no ocasionar exceso de pérdidas de carga, principalmente en la tubería de succión, donde la velocidad máxima del líquido debe ser inferior a 3m / s.

## FPc - Factor Pérdida de carga en tuberías de metal (Valores en %)

| DC Ø Comercial (pulg.) | 3/4" | 1" | 1 ¼" | 1 1/2" | 2" | 2 1/2" | 3" | 4" | 5" | 6" | 8" | 10" | 12" |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DN Ø Nominal (mm) | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| DE Ø Externo (mm) | 26,9 | 33,7 | 42,4 | 48,3 | 60,3 | 76,1 | 88,9 | 114,3 | 139,7 | 165,1 | 219,1 | 273 | 323,8 |
| Caudal ($m^3$/h) | Factor pérdida de carga en 100 metros de tuberias de metal nuevas | | | | | | | | | | | | |
| 0,5 | 1,3 | 0,4 | 0,1 | | | | | | | | | | |
| 1,0 | 4,8 | 1,6 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | | | | | | | | |
| 1,5 | 10,1 | 3,4 | 0,9 | 0,4 | 0,1 | | | | | | | | |
| 2,0 | 17,2 | 5,8 | 1,5 | 0,7 | 0,2 | 0,1 | | | | | | | |
| 2,5 | 26,1 | 8,8 | 2,3 | 1,1 | 0,3 | 0,1 | | | | | | | |
| 3,0 | 36,5 | 12,3 | 3,2 | 1,5 | 0,5 | 0,1 | 0,1 | | | | | | |
| 3,5 | 48,5 | 16,4 | 4,2 | 2,0 | 0,6 | 0,2 | 0,1 | | | | | | |
| 4,0 | 62,2 | 21,0 | 5,4 | 2,6 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | | | | | |
| 4,5 | 77,3 | 26,1 | 6,7 | 3,2 | 1,0 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | | | | | |
| 5,0 | 93,9 | 31,7 | 8,1 | 3,9 | 1,2 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | | | | | |
| 5,5 | | 37,8 | 9,7 | 4,6 | 1,4 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | | | | | |
| 6,0 | | 44,4 | 11,4 | 5,4 | 1,7 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | | | | | |
| 6,5 | | 51,5 | 13,2 | 6,3 | 2,0 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | | | | | |
| 7,0 | | 59,0 | 15,1 | 7,2 | 2,3 | 0,6 | 0,3 | 0,1 | | | | | |
| 7,5 | | 67,1 | 17,2 | 8,2 | 2,6 | 0,7 | 0,3 | 0,2 | | | | | |
| 8,0 | | 75,6 | 19,4 | 9,2 | 2,9 | 0,8 | 0,4 | 0,2 | | | | | |
| 8,5 | | 84,5 | 21,7 | 10,3 | 3,2 | 0,9 | 0,4 | 0,2 | | | | | |
| 9,0 | | 94,0 | 24,1 | 11,4 | 3,6 | 1,0 | 0,4 | 0,2 | | | | | |
| 9,5 | | | 26,7 | 12,7 | 4,0 | 1,1 | 0,5 | 0,3 | | | | | |
| 10,0 | | | 29,3 | 13,9 | 4,4 | 1,2 | 0,5 | 0,3 | 0,1 | | | | |
| 12,0 | | | 41,1 | 19,5 | 6,1 | 1,7 | 0,8 | 0,4 | 0,1 | | | | |
| 14,0 | | | 54,6 | 25,9 | 8,1 | 2,3 | 1,0 | 0,5 | 0,1 | | | | |
| 16,0 | | | 69,9 | 33,2 | 10,4 | 2,9 | 1,3 | 0,7 | 0,1 | 0,1 | | | |
| 18,0 | | | 86,9 | 41,3 | 12,9 | 3,6 | 1,6 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | | | |
| 20,0 | | | | 50,2 | 15,7 | 4,4 | 2,0 | 1,0 | 0,2 | 0,1 | | | |
| 25,0 | | | | 75,8 | 23,7 | 6,6 | 3,0 | 1,5 | 0,3 | 0,1 | | | |
| 30,0 | | | | | 33,3 | 9,3 | 4,2 | 2,1 | 0,4 | 0,2 | | | |
| 35,0 | | | | | 44,2 | 12,4 | 5,5 | 2,8 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | | |
| 40,0 | | | | | 56,6 | 15,8 | 7,1 | 3,6 | 0,7 | 0,3 | 0,1 | | |
| 45,0 | | | | | 70,4 | 19,7 | 8,8 | 4,4 | 0,9 | 0,4 | 0,1 | | |
| 50,0 | | | | | 85,6 | 23,9 | 10,7 | 5,4 | 1,1 | 0,5 | 0,1 | | |
| 55,0 | | | | | | 28,5 | 12,8 | 6,4 | 1,3 | 0,5 | 0,1 | | |
| 60,0 | | | | | | 33,5 | 15,0 | 7,6 | 1,5 | 0,6 | 0,2 | | |
| 65,0 | | | | | | 38,9 | 17,4 | 8,8 | 1,7 | 0,7 | 0,2 | 0,1 | |
| 70,0 | | | | | | 44,6 | 20,0 | 10,1 | 2,0 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | |
| 75,0 | | | | | | 50,6 | 22,7 | 11,4 | 2,2 | 1,0 | 0,2 | 0,1 | |
| 80,0 | | | | | | 57,0 | 25,6 | 12,9 | 2,5 | 1,1 | 0,3 | 0,1 | |
| 85,0 | | | | | | 63,8 | 28,6 | 14,4 | 2,8 | 1,2 | 0,3 | 0,1 | |
| 90,0 | | | | | | 70,9 | 31,8 | 16,0 | 3,1 | 1,3 | 0,3 | 0,1 | |
| 95,0 | | | | | | 78,4 | 35,1 | 17,7 | 3,5 | 1,5 | 0,4 | 0,1 | |
| 100,0 | | | | | | 86,2 | 38,6 | 19,5 | 3,8 | 1,6 | 0,4 | 0,1 | 0,1 |
| 120,0 | | | | | | | 54,1 | 27,3 | 5,3 | 2,3 | 0,6 | 0,2 | 0,1 |
| 150,0 | | | | | | | 81,8 | 41,2 | 8,1 | 3,4 | 0,9 | 0,3 | 0,1 |
| 200,0 | | | | | | | | 70,2 | 13,7 | 5,8 | 1,5 | 0,5 | 0,2 |
| 250,0 | | | | | | | | | 20,7 | 8,8 | 2,2 | 0,7 | 0,3 |
| 300,0 | | | | | | | | | 29,0 | 12,4 | 3,1 | 1,0 | 0,4 |
| 350,0 | | | | | | | | | 38,6 | 16,5 | 4,1 | 1,3 | 0,6 |
| 400,0 | | | | | | | | | 49,4 | 21,1 | 5,2 | 1,7 | 0,7 |
| 450,0 | | | | | | | | | 61,5 | 26,2 | 6,5 | 2,1 | 0,9 |
| 500,0 | | | | | | | | | 74,7 | 31,9 | 7,9 | 2,6 | 1,1 |
| 600,0 | | | | | | | | | | 44,6 | 11,1 | 3,6 | 1,5 |
| 700,0 | | | | | | | | | | 59,4 | 14,8 | 4,8 | 2,0 |
| 800,0 | | | | | | | | | | 76,0 | 18,9 | 6,1 | 2,6 |

**NOTAS:**

1. Cálculo basado en la ecuación de "Hazen-Willians". Los valores presentados son resultado de cálculos donde los diámetros internos de 3/4" hasta 6" se extrajeron de las normas ABNT NBR 5580 y de 8" a 12" se utilizó una tubería de Schedule 20 referenciada a la norma ABNT NBR 5590;
2. En caso de tubos galvanizados o de hierro fundido, se debe añadir un 3% a los valores de las pérdidas para cada año de uso de la tubería;
3. Evite utilizar los valores debajo de la línea resaltada para no ocasionar exceso de pérdidas de carga, principalmente en la tubería de succión, donde la velocidad máxima del líquido debe ser inferior a 3m / s.

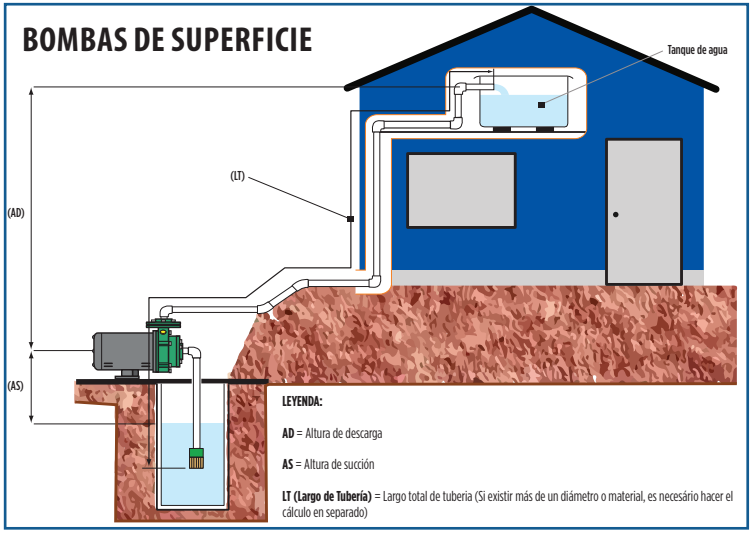
## Longitudes Equivalentes en Conexiones

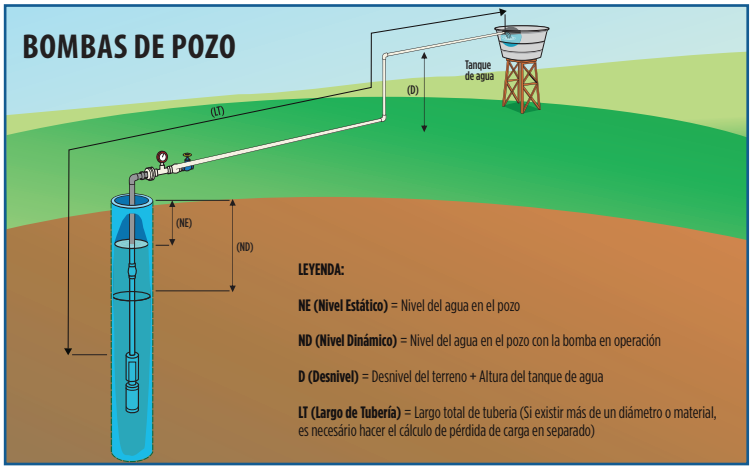
| CONEXIÓN | Material | Diámetro nominal X Equivalencia en metros de canalización | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3/4" | 1" | 1 1/4" | 1 1/2" | 2" | 2 1/2" | 3" | 4" | 5" |
| Curva 90º | PVC | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,9 |
| | Metal | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,9 | 1,0 | 1,3 | 1,6 | 2,1 |
| Curva 45º | PVC | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,1 |
| | Metal | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,9 |
| Codo 90º | PVC | 1,2 | 1,5 | 2,0 | 3,2 | 3,4 | 3,7 | 3,9 | 4,3 | 4,9 |
| | Metal | 0,7 | 0,8 | 1,1 | 1,3 | 1,7 | 2,0 | 2,5 | 3,4 | 4,2 |
| Codo 45º | PVC | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 2,5 |
| | Metal | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1,2 | 1,5 | 1,9 |
| Te - Pasaje directo | PVC | 0,8 | 0,9 | 1,5 | 2,2 | 2,3 | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 3,3 |
| | Metal | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,6 | 2,1 | 2,7 |
| Te - Doble salida | PVC | 2,4 | 3,1 | 4,6 | 7,3 | 7,6 | 7,8 | 8,0 | 8,3 | 10,0 |
| | Metal | 1,4 | 1,7 | 2,3 | 2,8 | 3,5 | 4,3 | 5,2 | 6,7 | 8,4 |
| Unión | PVC | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 0,25 |
| | Metal | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 |
| Salida directa por tubería | PVC | 0,9 | 1,3 | 1,4 | 3,2 | 3,3 | 3,5 | 3,7 | 3,9 | 4,9 |
| | Metal | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,0 | 1,5 | 1,9 | 2,2 | 3,2 | 4,0 |
| Acople de redución (*) | PVC | 0,3 | 0,2 | 0,15 | 0,4 | 0,7 | 0,8 | 0,85 | 0,95 | 1,2 |
| | Aço | 0,29 | 0,16 | 0,12 | 0,38 | 0,64 | 0,71 | 0,78 | 0,9 | 1,07 |
| Valvula de bola | PVC | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,1 |
| | Metal | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,9 |
| Valvula de globo | Metal | 6,7 | 8,2 | 11,3 | 13,4 | 17,4 | 21,0 | 26,0 | 34,0 | 43,0 |
| Valvula enangulo | Metal | 3,6 | 4,6 | 5,6 | 6,7 | 8,5 | 10,0 | 13,0 | 17,0 | 21,0 |
| Valvula de pie con filtro | PVC | 9,5 | 13,3 | 15,3 | 18,3 | 23,7 | 25,0 | 26,8 | 28,8 | 37,4 |
| | Metal | 5,6 | 7,3 | 10,0 | 11,6 | 14,0 | 17,0 | 22,0 | 23,0 | 30,0 |
| Válvula de Retención – Horizontal | Metal | 1,6 | 2,1 | 2,7 | 3,2 | 4,2 | 5,2 | 6,3 | 6,4 | 10,4 |
| Válvula de Retención – Vertical | Metal | 2,4 | 3,2 | 4,0 | 4,8 | 6,4 | 8,1 | 9,7 | 12,9 | 16,1 |

**NOTA:** Los valores están de acuerdo con la norma NBR 5626/82 y la Tabla de Perdida de Carga de "Tigre" en PVC, y NBR 92/80 y Tabla de Perdida de Carga "Tupy" para fierro fundido galvanizado.

## Sugerencia de Diametro de Tubería por Caudal

| Entrada - Succión | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caudal ($m^3/h$) | | 0 a 1,5 | 1,5 a 3,5 | 3,5 a 6,5 | 6,5 a 8,5 | 8,5 a 16 | 16 a 25 | 25 a 35 | 35 a 65 | 65 a 120 |
| Diámetro | Pulgadas | 3/4 | 1 | 1 1/4 | 1 1/2 | 2 | 2 1/2 | 3 | 4 | 5 |
| | Milimetros | 25 | 32 | 40 | 50 | 60 | 75 | 85 | 110 | 140 |
| **Salida - Descarga** | | | | | | | | | | |
| Caudal ($m^3/h$) | | 0 a 1,5 | 1,5 a 3,5 | 3,5 a 6,5 | 6,5 a 12 | 12 a 20 | 20 a 35 | 35 a 50 | 50 a 100 | 100 a 200 |
| Diámetro | Pulgadas | 3/4 | 1 | 1 1/4 | 1 1/2 | 2 | 2 1/2 | 3 | 4 | 5 |
| | Milimetros | 25 | 32 | 40 | 50 | 60 | 75 | 85 | 110 | 140 |




## Calculo de la Pérdida de Carga (PC)

**PC = LT x FPc (%)**

**Nota:** Seleccione FPc (Factor Pérdida de Carga) en la tabla de acuerdo con el material, diámetro de la tubería y el caudal del sistema

## Calculo de Carga Dinámica Total (CDT)

**CDT = (ND + D + PC) + 5%** (Para bombas de pozo)

**CDT = (AS + AD + PC) + 5%** (Para bombas de superficie)

## Estimación del Consumo Diario

| Edificación | Consumo por día | Edificación | Consumo por día |
|---|---|---|---|
| Apartamentos | 200 litros/persona | Lavandería | 30 litros/kg ropa seca |
| Clinicas | 25 litros/persona | Mercado | 5 litros/m$^2$ de área |
| Cines | 2 litros/lugar | Matadero - animales pequeños | 150 litros/cabeza |
| Guardería infantil | 50 litros/persona | Matadero - animales grandes | 300 litros/cabeza |
| Caballerizas | 100 litros/caballo | Orfanato | 150 litros/pessoa |
| Escuelas/Colegios | 50 litros/persona | Cuartel | 150 litros/soldado |
| Edificios públicos o comerciales | 50 a 80 litros/persona | Restaurantes | 25 litros/comida |
| Oficinas | 50 a 80 litros/persona | Residencia popular o rural | 120 a 150 litros/persona |
| Taller mecánico | 100 litros/automóvil | Residencia urbana | 200 litros/persona |
| Gimnasios/Estadios deportivos | 4 litros/lugar | Teatros | 2 litros/persona |
| Hoteles con cocinas y lavanderias | 250 a 350 litros/huésped | Jardines | 1,5 litro/m$^2$ de área |

**FUENTE:** MACINTYRE, A. J. Bombas e Instalações de Bombeamento. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1987.

## Factor de Múltiples Salidas para Ajustar las Perdidas de Carga en las Líneas Laterales

| Nº Salidas | F | Nº Salidas | F | Nº Salidas | F | Nº Salidas | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,000 | 9 | 0,408 | 17 | 0,375 | 30 | 0,362 |
| 2 | 0,639 | 10 | 0,398 | 18 | 0,373 | 35 | 0,359 |
| 3 | 0,534 | 11 | 0,396 | 19 | 0,372 | 40 | 0,357 |
| 4 | 0,485 | 12 | 0,393 | 20 | 0,370 | 50 | 0,355 |
| 5 | 0,457 | 13 | 0,390 | 22 | 0,368 | 51 a 100 | 0,350 |
| 6 | 0,438 | 14 | 0,387 | 24 | 0,366 | 101 a 250 | 0,348 |
| 7 | 0,425 | 15 | 0,385 | 26 | 0,364 | 251 a 500 | 0,345 |
| 8 | 0,416 | 16 | 0,382 | 28 | 0,362 | | |

## Formula para Calculo de la Potencia

$$P = \frac{Q \times H \times 0{,}37}{\eta}$$

Nota:
P = potencia en HP
Q = caudal en m$^3$/h
H = carga dinámica en metros
0,37 = constante
n = rendimiento esperado por la electrobomba en porcentaje (%)

## Formulas para Corrección de la Rotación de Poleas

**Ø polea de la bomba=** $\dfrac{\text{rpm motor x Ø polia motor}}{\text{rpm da motobomba}}$

**Nº de correas=** $\dfrac{\text{potência del motor (hp)}}{\text{5,5 cv (*)}}$

(*) Indice para correas en "V", perfil "B" y la rotación del motor debe estar entre 1480 hasta 2550 rpm.

**Velocidad lineal=** $\pi$ x Ø nominal x rpm del motor

**Onde:**
$\pi$ = 3,1416 (constante)
Ø nominal = diámetro externo - 0,0125 (m)
rpm motor = rotaciones por minuto del motor

**Importante:** La velocidad lineal no puede exceder 15900 m/min

## Formulas para la Modificación del Diámetro del Impulsor

**Caudal=** $Q1 = Qo \times \frac{D1}{Do}$

**Carga Dinámica=** $H1 = Ho \times \left[\frac{D1}{Do}\right]^2$

**Potencia=** $N1 = No \times \left[\frac{D1}{Do}\right]^3$

**Onde:**
Qo= Caudal inicial en m$^3$/h; Q1= Caudal final en m$^3$/h;
Ho= Carga inicial en metros; H1= Carga final en metros;
No= Potencia inicial en HP; N1= Potencia final en HP;
Do= Diámetro original en mm; D1= Diámetro cambiado en mm.

## Formula para Calculo del NPSH

**Condición: NPSHd > NPSHr + 0,6 m.c.a.**

**Nota:**
NPSHd = NPSH disponible en la ubicación (calculado)
NPSHr = NPSH requerido por la bomba (dato del fabricante)

**NPSHd = Ho - Hv - PCs ± AS**

**Nota:**
Ho = Presión atmosférica
Hv = Presión de vapor del agua
PCs = Perdida de carga en la succión
AS = Altura de la succión

## Datos de la Pressión Atmosférica Según la Altitud

| Altitud sobre el nivel del mar (m) | 0 | 150 | 300 | 450 | 600 | 750 | 1000 | 1250 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Presión Atmosférica (m) | 10,33 | 10,16 | 9,98 | 9,79 | 9,58 | 9,35 | 9,12 | 8,83 | 8,64 | 8,08 | 7,6 | 7,1 |

## Presión de Vapor del Agua Según la Temperatura

| Temperatura del Agua (C°) | 0 | 4 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Presión de Vapor del Agua (m) | 0,062 | 0,083 | 0,125 | 0,239 | 0,433 | 0,753 | 1,258 | 2,033 | 4,831 | 10,33 |