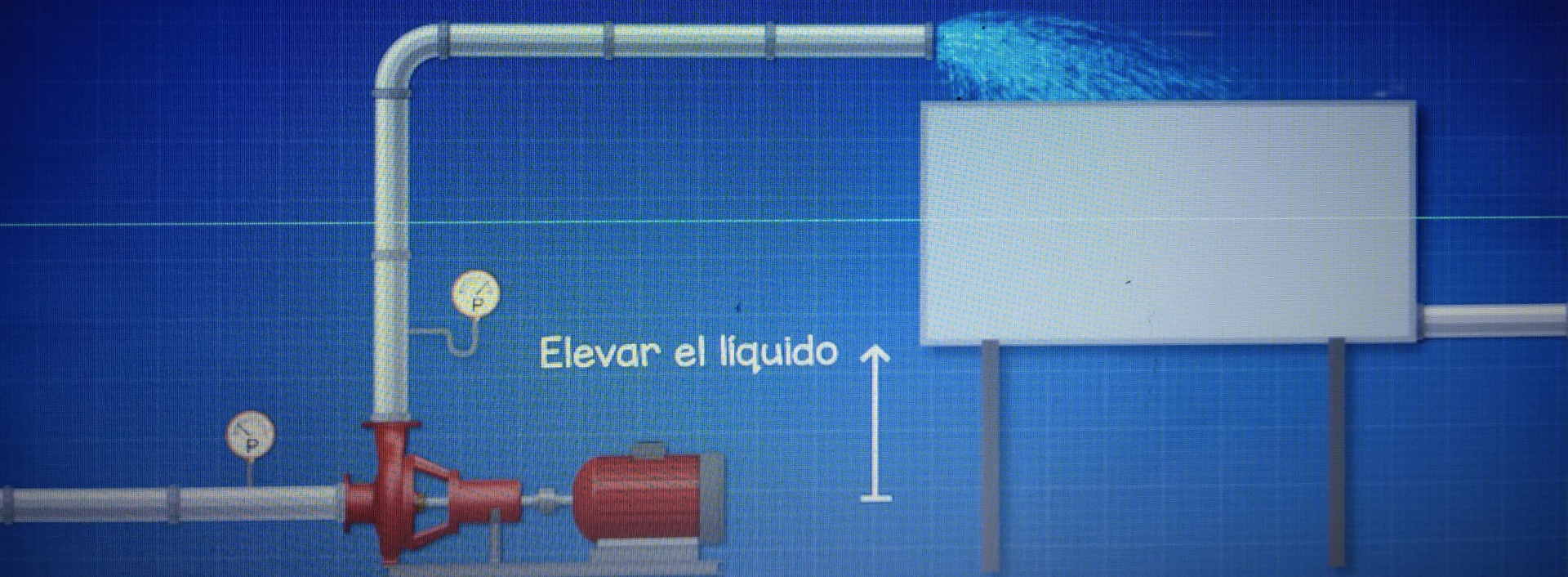
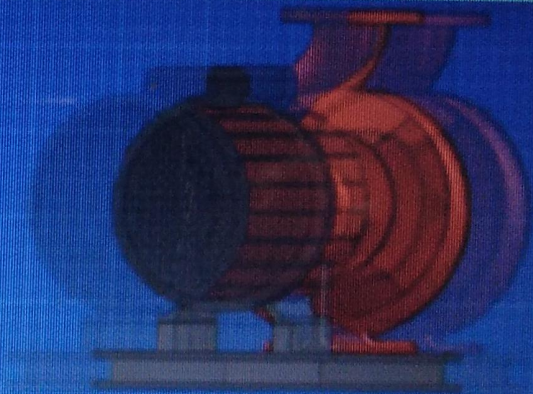
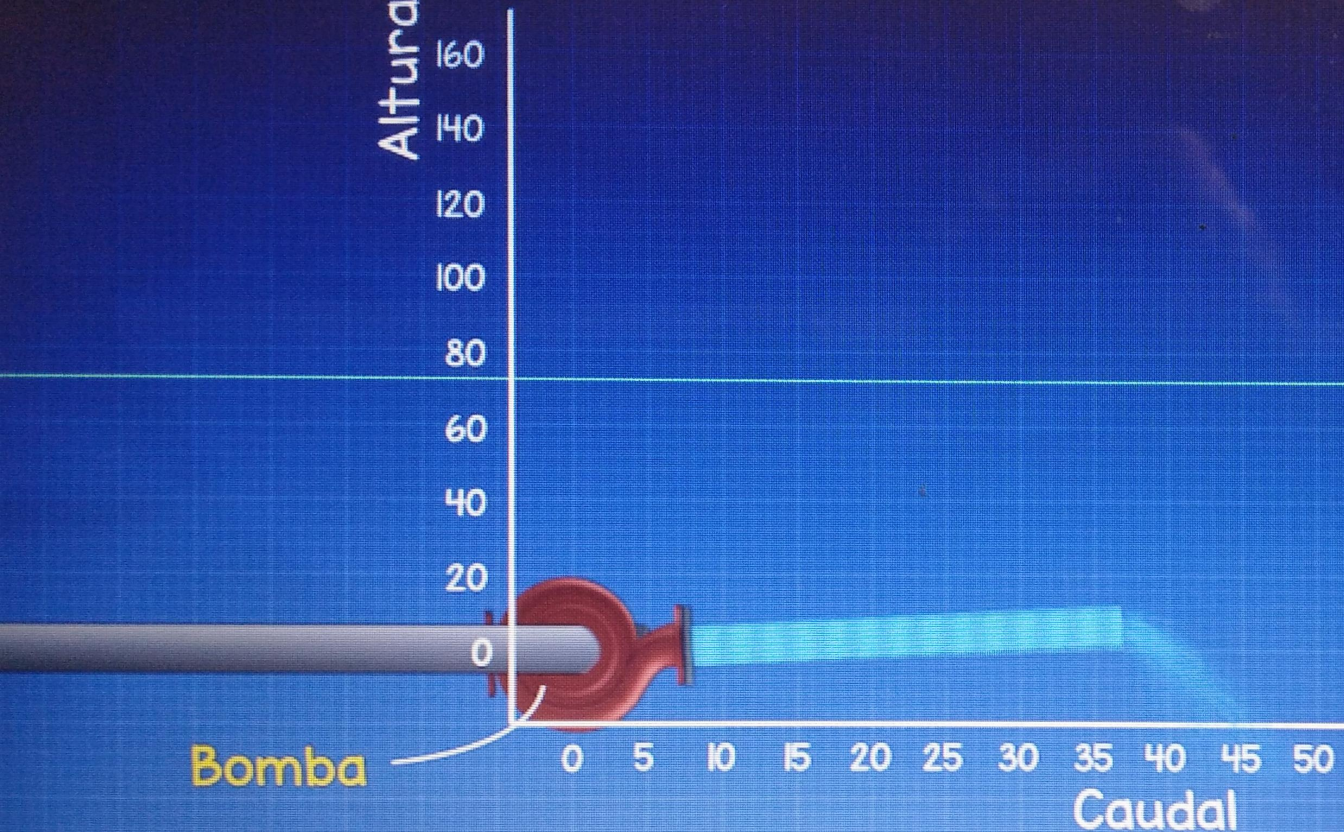


Conceptos del Gráfico de una Bomba ⁱ

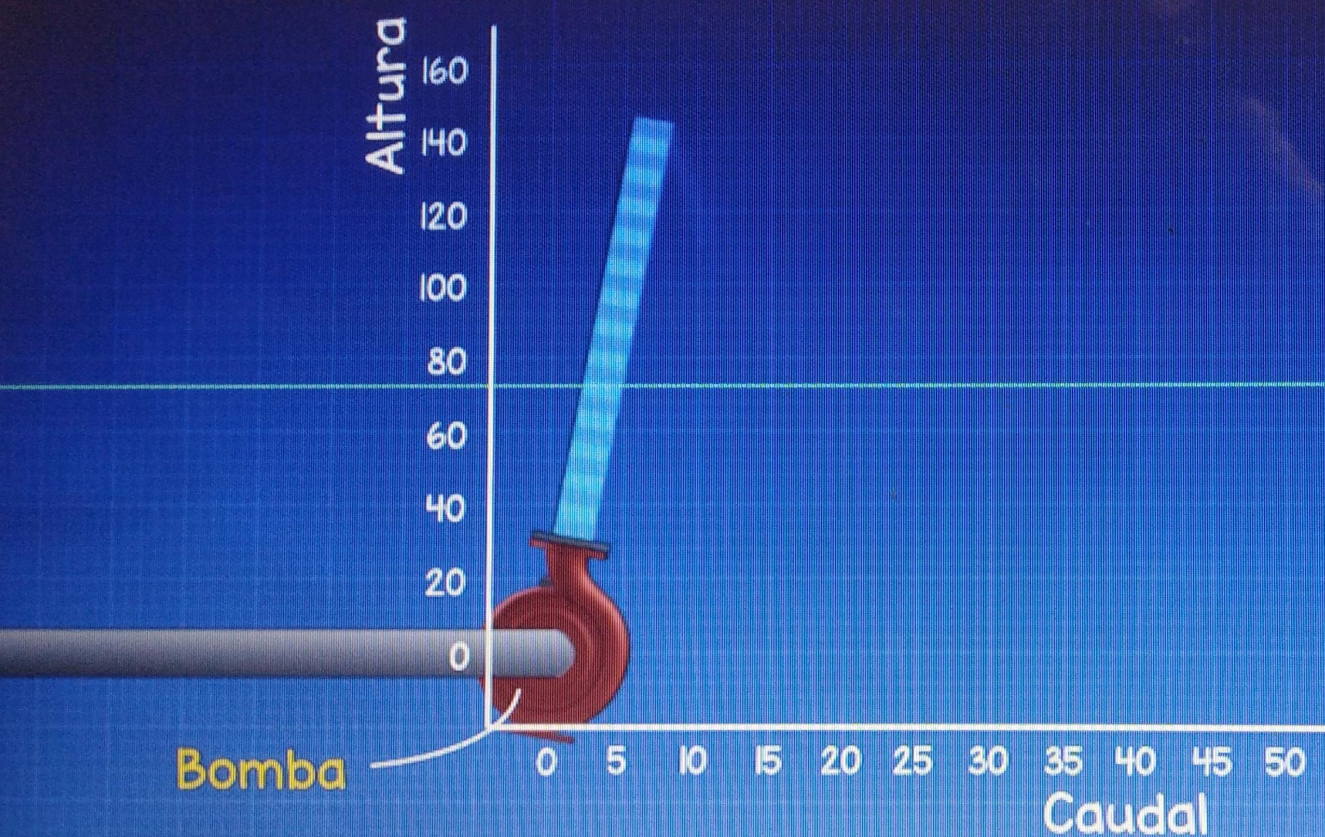


- ¿Qué es una bomba centrífuga?
- Las partes principales
- ¿Cómo funciona una bomba?
- Tipos de impulsores
- Símbolos en los dibujos
- NSPH
- Cavitación
- ¿Dónde se usan?



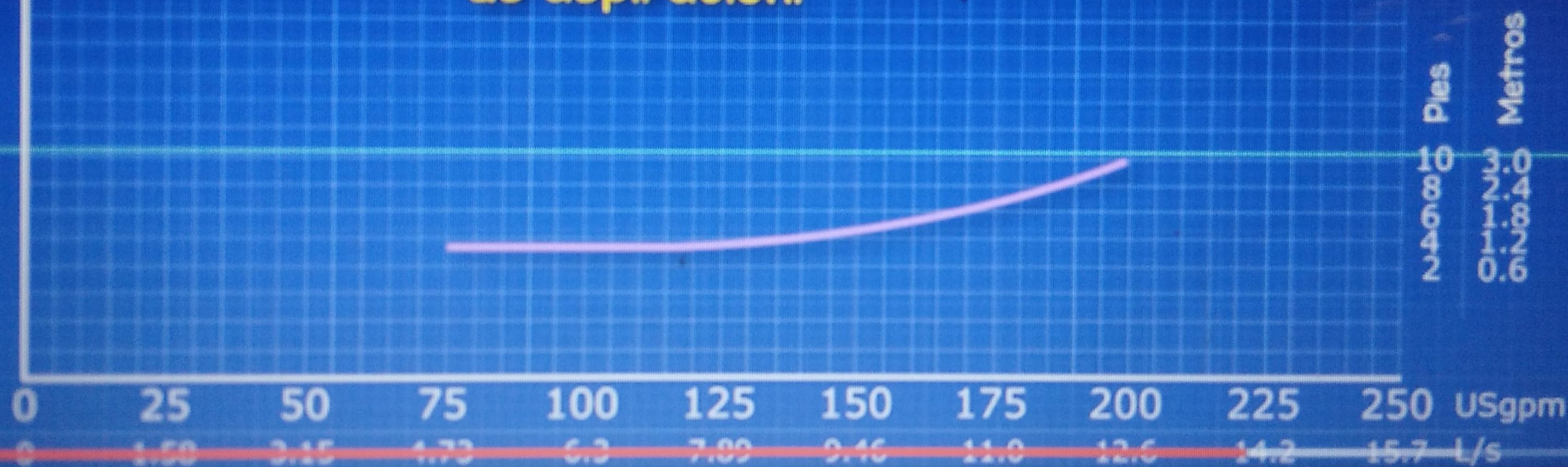


Aumenta la presión
Disminuye el caudal

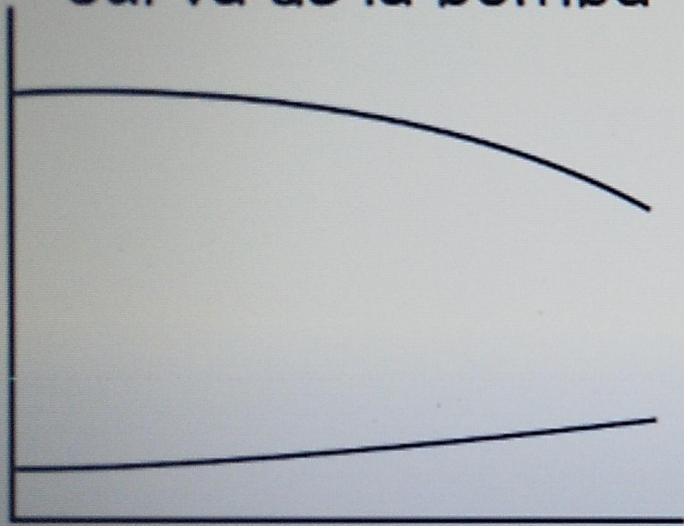


Aumenta la presión
Disminuye el caudal

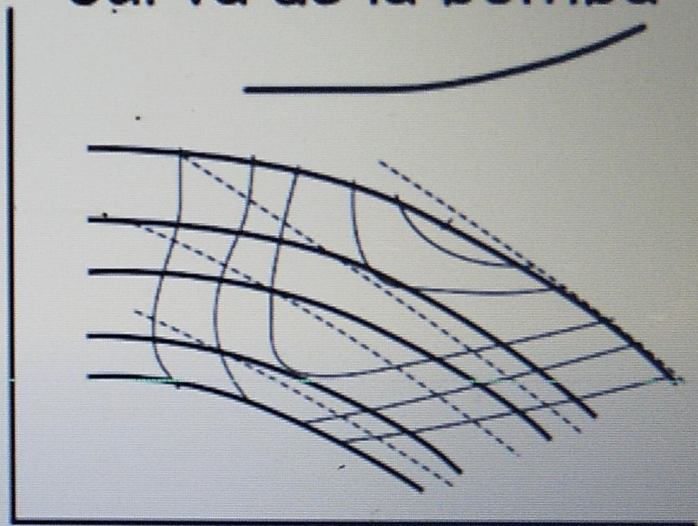
La NPSH es la presión mínima que debe estar disponible en la entrada de aspiración.

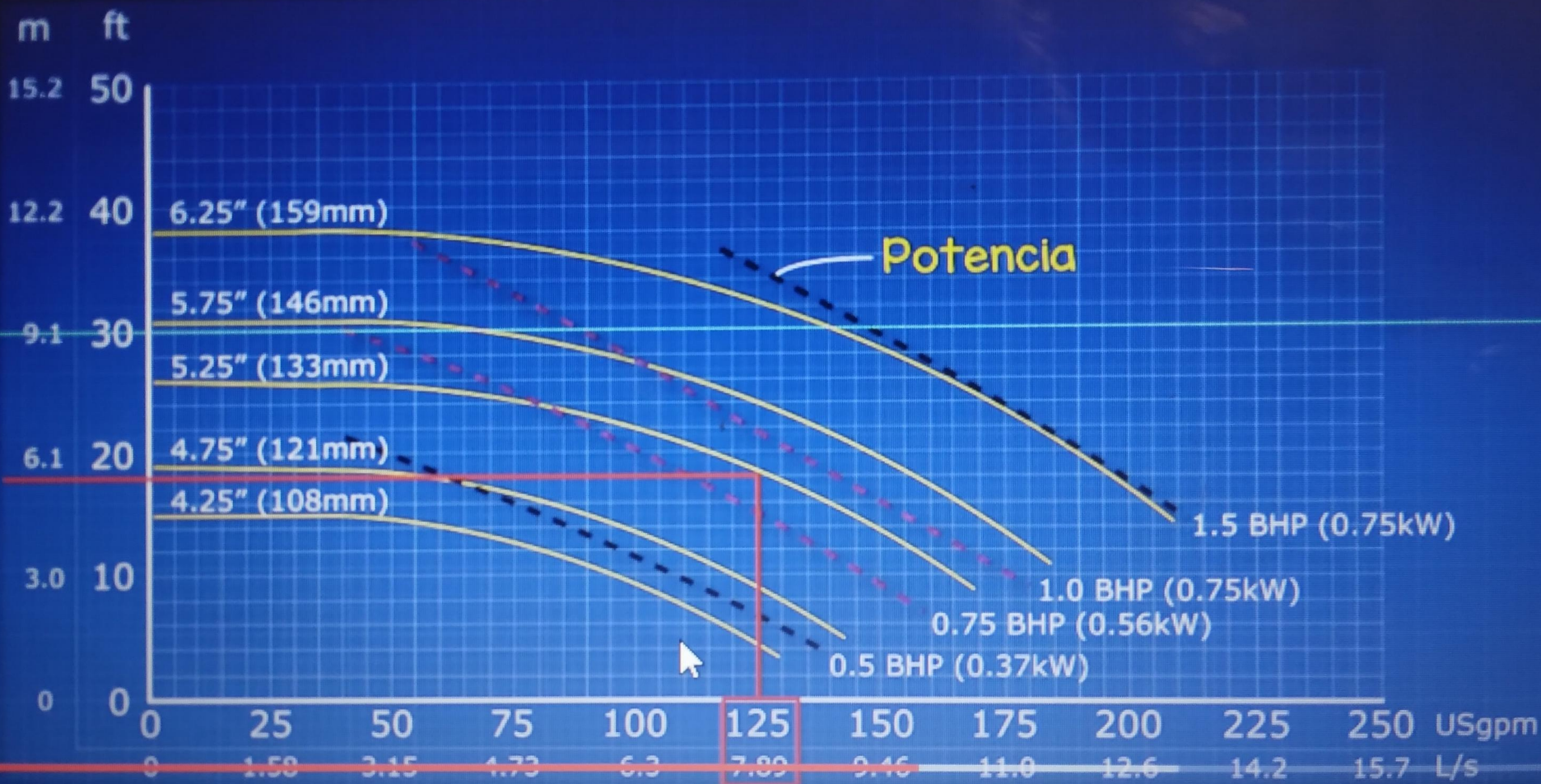


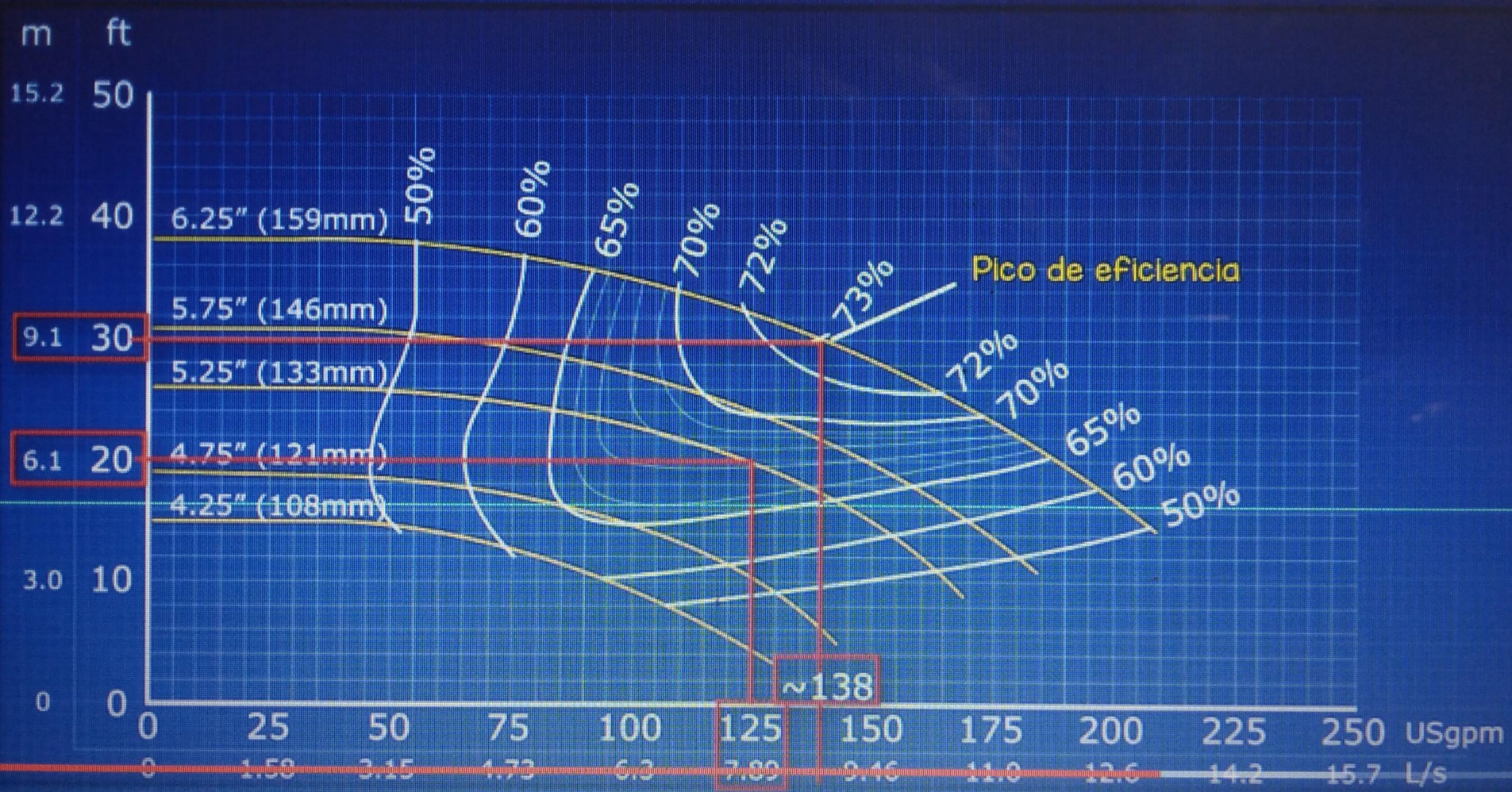
Curva de la bomba



Curva de la bomba







CURVA DEL SISTEMA-PUNTO DE OPERACION:



3600 RPM

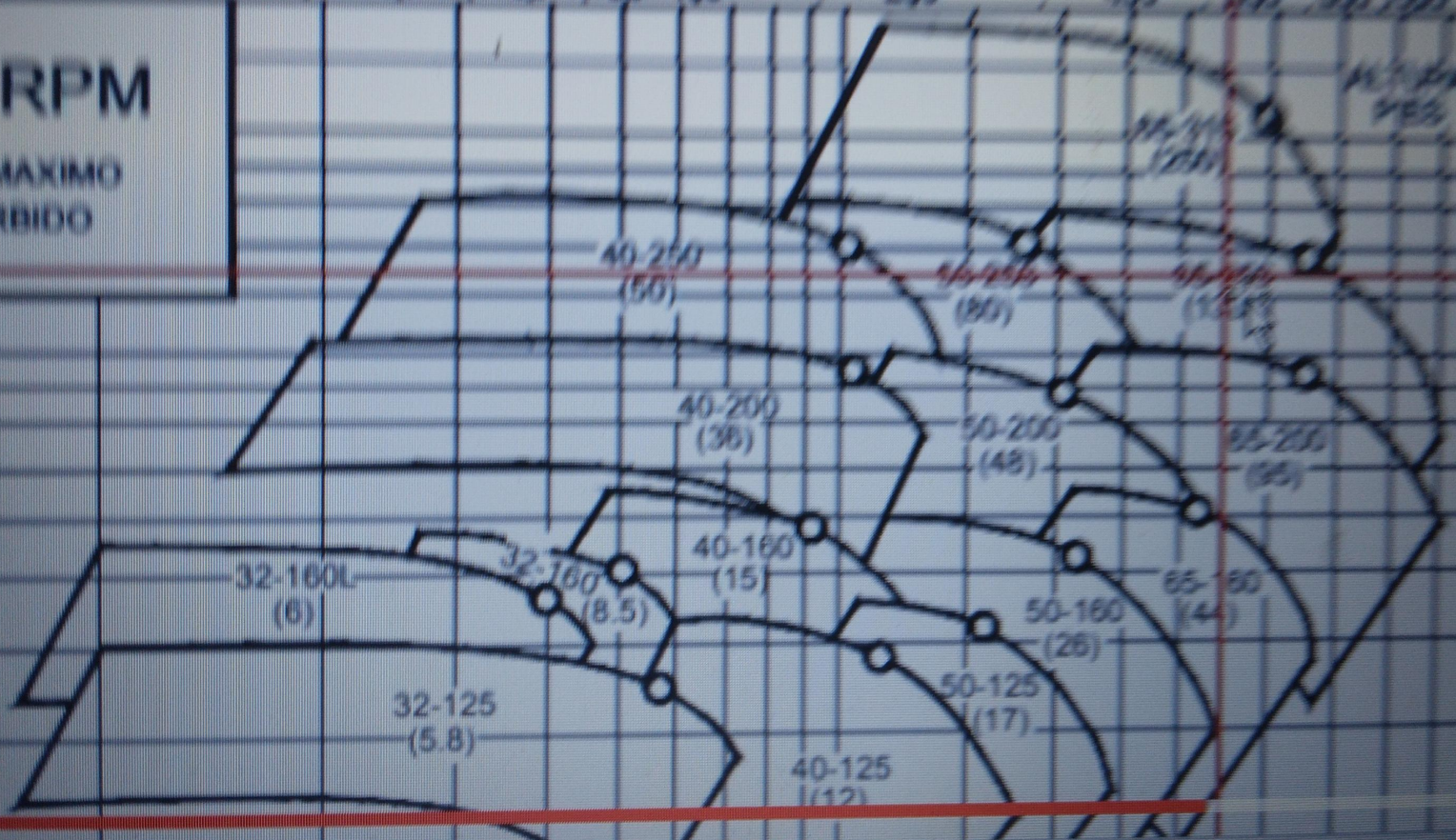
(X) HP MAXIMO
ABSORBIDO

CAUDAL U.S. GPM

10 20 40 60 80 100 120 140 160 180

ALTURA
METROS

80
100
150
200
300
400
500
600



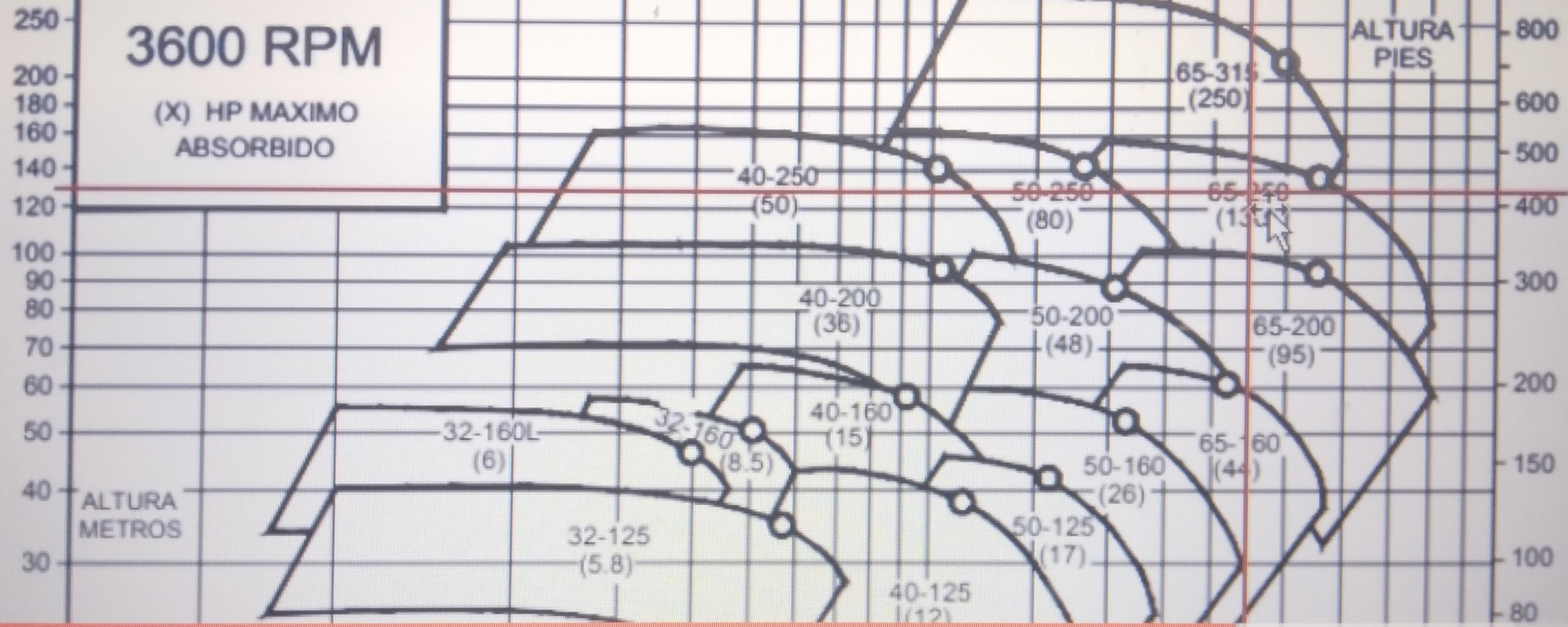
CAUDAL U.S. GPM

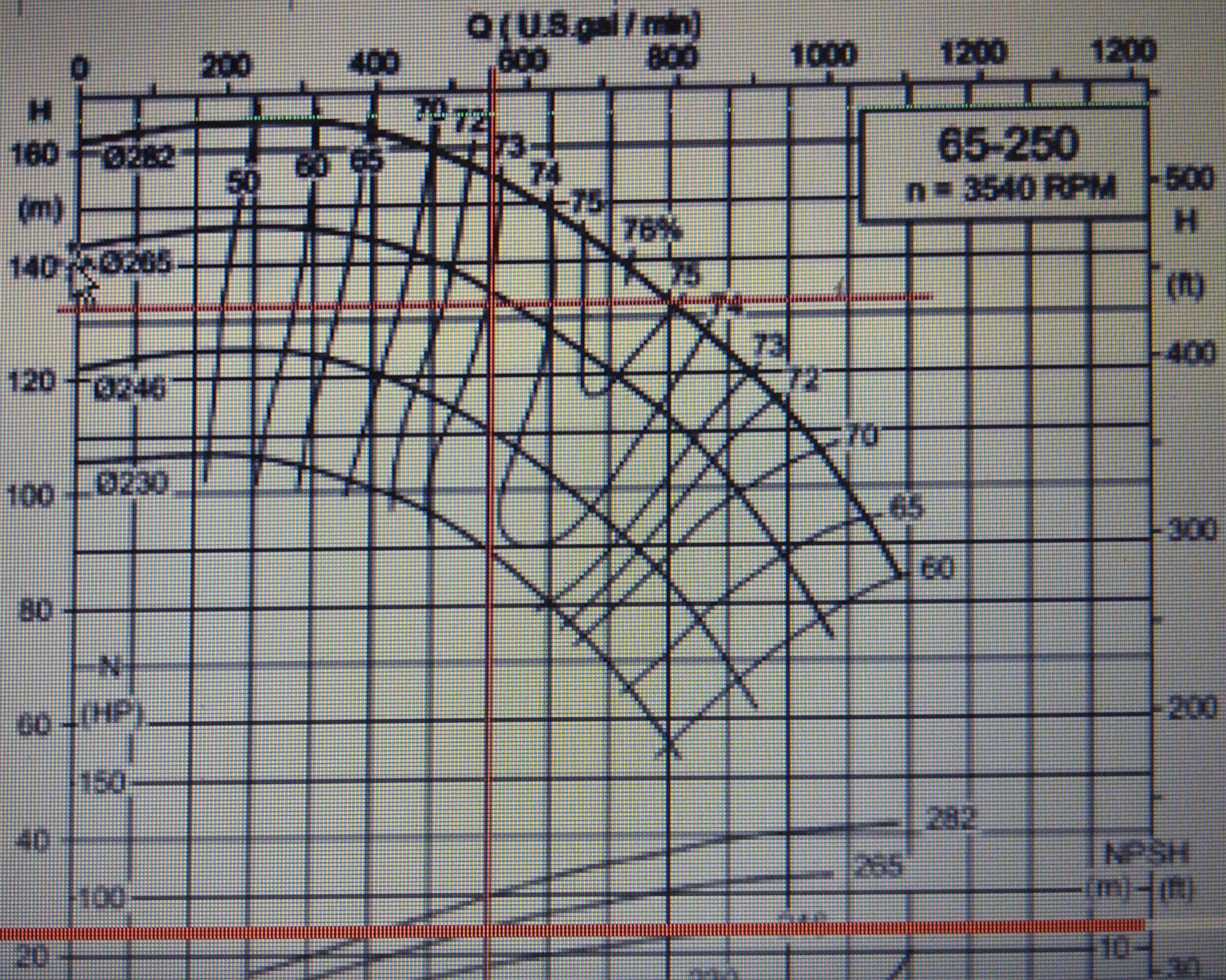
10 20 40 60 80 100 200 400 600 800 1000

3600 RPM

(X) HP MAXIMO ABSORBIDO

ALTURA PIES





Q (U.S. gal / min)

H (m)

H (ft)

N (HP)

NPSH (m)

NPSH (ft)

65-250

n = 3540 RPM

Ø282

Ø265

Ø246

Ø230

50

60

65

70

72

73

74

75

76%

75

73

72

70

65

60

282

265

246

230

Tabla de pérdidas de carga

Miscelaneo

mex 3m3 x seg.

Pérdidas de carga en tuberías normales

Las cifras superiores indican la velocidad del agua en m/seg.

Las cifras inferiores indican la pérdida de carga en metros por 100 metros de tubería recta.

Cantidad de agua			Pérdidas de carga en tuberías normales											
m ³ /h	Litros/min.	Litros/seg.	Diámetro nominal de la tubería en pulgadas y diámetro interior en [mm]											
			½"	¾"	1"	1¼"	1½"	2"	2½"	3"	3½"	4"	5"	6"
			15.75	21.25	27.00	35.75	41.25	52.50	68.00	80.25	92.50	105.0	130.0	155.5
0.6	10	0.16	0.855 9.910	0.470 2.407	0.292 0.784									
0.9	15	0.25	1.282 20.11	0.705 4.862	0.438 1.570	0.249 0.416								
1.2	20	0.33	1.710 33.53	0.940 8.035	0.584 2.588	0.331 0.677	0.249 0.346							
1.5	25	0.42	2.138 49.93	1.174 11.91	0.730 3.834	0.415 1.004	0.312 0.510							
1.8	30	0.50	2.565 69.34	1.409 16.50	0.876 5.277	0.498 1.379	0.374 0.700	0.231 0.223						
2.1	35	0.58	2.993 91.54	1.644 21.75	1.022 6.949	0.581 1.811	0.436 0.914	0.269 0.291						
2.4	40	0.67		1.879 27.66	1.168 8.820	0.664 2.290	0.499 1.160	0.308 0.368						
3.0	50	0.83		2.349 41.40	1.460 13.14	0.830 3.403	0.623 1.719	0.385 0.544	0.229 0.159					
3.6	60	1.00		2.819 57.74	1.751 18.28	0.996 4.718	0.748 2.375	0.462 0.751	0.275 0.218					
4.2	70	1.12		3.288 76.49	2.043 24.18	1.162 6.231	0.873 3.132	0.539 0.988	0.321 0.287	0.231 0.131				
4.8	80	1.33			2.335 30.87	1.328 7.940	0.997 3.988	0.616 1.254	0.367 0.363	0.263 0.164				
5.4	90	1.50			2.627 38.30	1.494 9.828	1.122 4.927	0.693 1.551	0.413 0.449	0.269 0.203				
6.0	100	1.67			2.919 46.49	1.660 11.90	1.247 5.972	0.770 1.875	0.459 0.542	0.329 0.244	0.248 0.124			
7.5	125	2.08			3.549 73.41	2.075 17.93	1.558 8.967	0.962 2.802	0.574 0.809	0.412 0.365	0.310 0.185	0.241 0.101		
9.0	150	2.50			4.179 75.11	2.460 12.53	1.870 3.903	1.154 3.903	0.668 1.124	0.494 0.506	0.372 0.256	0.289 0.140		
10.5	175	2.92			4.809 83.32	2.840 16.66	2.182 5.179	1.347 1.488	0.803 1.488	0.576 0.670	0.434 0.338	0.337 0.184		
12	200	3.33			5.439 91.54	3.220 21.36	2.500 6.624	1.539 1.901	0.918 1.901	0.659 0.855	0.496 0.431	0.385 0.234	0.251 0.084	
15	250	4.17			6.069 99.75	3.590 24.18	2.810 7.470	1.710 2.260	1.030 1.410	0.730 0.820	0.530 0.420	0.410 0.260	0.280 0.120	
18	300	5.00			6.700 108.00	3.960 27.00	3.120 8.320	1.880 2.430	1.100 1.480	0.780 0.870	0.570 0.460	0.440 0.290	0.310 0.130	0.230
24	400	6.67			7.340 116.25	4.330 30.00	3.430 9.170	2.050 2.600	1.220 1.600	0.820 0.910	0.590 0.480	0.460 0.310	0.330 0.140	0.250
30	500	8.33			7.980 124.50	4.700 33.00	3.740 9.920	2.220 2.770	1.300 1.680	0.860 0.950	0.610 0.500	0.480 0.330	0.350 0.150	0.260
36	600	10.0			8.620 132.75	5.070 36.00	4.050 10.670	2.390 2.940	1.380 1.760	0.900 0.990	0.630 0.520	0.500 0.350	0.370 0.160	0.270
42	700	11.7			9.260 141.00	5.440 39.00	4.360 11.220	2.560 3.110	1.460 1.840	0.940 1.030	0.650 0.540	0.510 0.360	0.380 0.170	0.280
48	800	13.3			9.900 149.25	5.810 42.00	4.670 11.770	2.730 3.280	1.540 1.920	0.980 1.070	0.670 0.560	0.520 0.370	0.390 0.180	0.290
54	900	15.0			10.540 157.50	6.180 45.00	4.980 12.320	2.900 3.450	1.620 2.000	1.020 1.110	0.690 0.580	0.530 0.380	0.400 0.190	0.300
60	1000	16.7			11.180 165.75	6.550 48.00	5.290 12.870	3.070 3.620	1.700 2.080	1.060 1.150	0.710 0.600	0.540 0.390	0.410 0.200	0.310
75	1250	20.8			12.460 181.50	7.250 54.00	5.940 14.020	3.350 3.900	1.820 2.200	1.100 1.190	0.730 0.620	0.560 0.410	0.420 0.210	0.320
90	1500	25.0			13.740 197.25	7.820 60.00	6.310 15.160	3.530 4.080	1.900 2.280	1.140 1.230	0.750 0.640	0.570 0.420	0.430 0.220	0.330
105	1750	29.2			15.020 213.00	8.400 66.00	6.680 16.300	3.710 4.260	2.000 2.380	1.180 1.270	0.770 0.660	0.580 0.430	0.440 0.230	0.340
120	2000	33.3			16.300 228.75	8.980 72.00	7.040 17.440	3.890 4.440	2.080 2.460	1.220 1.310	0.790 0.680	0.590 0.440	0.450 0.240	0.350
150	2500	41.7			18.180 256.50	9.960 84.00	7.700 18.900	4.270 4.820	2.220 2.600	1.260 1.350	0.810 0.700	0.610 0.450	0.460 0.250	0.360
180	3000	50.0			19.460 272.25	10.540 90.00	8.060 20.040	4.450 5.000	2.300 2.680	1.300 1.390	0.830 0.720	0.620 0.460	0.470 0.260	0.370
240	4000	66.7			21.340 299.25	11.520 96.00	8.640 21.180	4.630 5.180	2.380 2.760	1.340 1.430	0.850 0.740	0.630 0.470	0.480 0.270	0.380
300	5000	83.3			23.220 327.00	12.500 102.00	8.920 22.320	4.810 5.360	2.460 2.840	1.380 1.470	0.870 0.760	0.640 0.480	0.490 0.280	0.390
Codos de 90°, válvulas de compuerta			1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	2.0	2.5
Uniones en T, válvulas de retención			4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0	9.0

Velocidad por pérdida de carga

La tabla está calculada de acuerdo con la nueva fórmula de H. Lang a = 0.02 y para una temperatura del agua de 10°C. La pérdida de carga en codos, válvulas, uniones en T y válvulas de retención

es equivalente a los metros de tubería recta indicados en las dos últimas líneas de la tabla. Para hallar la pérdida de carga en válvulas de T multiplicar la pérdida en las uniones en T por dos.

Tabla de pérdidas de carga

Miscelaneo

Pérdidas de carga en tuberías de plástico

Las cifras superiores indican la velocidad del agua en m/seg.

Las cifras inferiores indican la pérdida de carga en metros por 100 metros de tubería recta.

Cantidad de agua			PELM/PEH PN 10											
m ³ /h	Litros/min.	Litros/seg.	PELM				PEH							
			25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160	180
0.6	10	0.16	20.4	26.2	32.6	40.8	51.4	61.4	73.6	90.0	102.2	116.6	130.8	147.2
			0.49	0.30	0.19	0.12								
0.9	15	0.25	1.8	0.66	0.27	0.085								
			0.76	0.46	0.3	0.19	0.12							
1.2	20	0.33	4.0	1.14	0.6	0.18	0.63							
			1.0	0.61	0.39	0.25	0.16							
1.5	25	0.42	6.4	2.2	0.9	0.28	0.11							
			1.3	0.78	0.5	0.32	0.2	0.14						
1.8	30	0.50	10.0	3.5	1.4	0.43	0.17	0.074						
			1.53	0.93	0.6	0.38	0.24	0.17						
2.1	35	0.58	13.0	4.6	1.9	0.57	0.22	0.092						
			1.77	1.08	0.69	0.44	0.28	0.2						
2.4	40	0.67	16.0	6.0	2.0	0.70	0.27	0.12						
			2.05	1.24	0.80	0.51	0.32	0.23	0.16					
3.0	50	0.83	22.0	7.5	3.3	0.93	0.35	0.16	0.063					
			2.54	1.54	0.99	0.63	0.4	0.28	0.2					
3.6	60	1.00	37.0	11.0	4.8	1.40	0.50	0.22	0.09					
			3.06	1.85	1.2	0.76	0.48	0.34	0.24	0.16				
4.2	70	1.12	43.0	15.0	6.5	1.90	0.70	0.32	0.13	0.050				
			3.43	2.08	1.34	0.86	0.54	0.38	0.26	0.18				
4.8	80	1.33	50.0	18.0	8.0	2.50	0.83	0.38	0.17	0.068				
			2.47	1.59	1.02	0.64	0.45	0.31	0.2					
5.4	90	1.50	25.0	10.5	3.00	1.20	0.50	0.22	0.084					
			2.78	1.8	1.15	0.72	0.51	0.35	0.24	0.18				
6.0	100	1.67	30.0	12.0	3.50	1.30	0.57	0.26	0.092	0.05				
			3.1	1.0	1.28	0.8	0.56	0.39	0.26	0.2				
7.5	125	2.08	39.0	14.0	4.6	1.80	0.73	0.30	0.12	0.07				
			3.86	2.02	1.39	1.00	0.70	0.49	0.33	0.25	0.20			
9.0	150	2.50	50.0	18.0	6.6	2.50	1.10	0.50	0.18	0.10	0.055			
			4.0	1.95	1.20	0.84	0.59	0.39	0.30	0.24				
10.5	175	2.92	33.0	14.0	4.6	3.5	1.40	0.63	0.24	0.13	0.075			
			3.5	2.23	1.41	0.99	0.69	0.46	0.36	0.28				
12	200	3.33	38.0	11.0	4.3	1.80	0.78	0.30	0.18	0.09				
			3.99	2.55	1.60	1.12	0.78	0.52	0.41	0.32	0.25			
15	250	4.17	50.0	14.0	5.5	2.40	1.0	0.40	0.22	0.12	0.065			
			3.19	2.01	1.41	0.98	0.66	0.51	0.40	0.31	0.25	0.20		
18	300	5.00	21.0	8.0	3.70	1.50	0.57	0.34	0.18	0.105	0.06			
			3.82	2.41	1.69	1.18	0.78	0.61	0.48	0.37	0.29			
24	400	6.67	28.0	10.5	4.60	1.95	0.77	0.45	0.25	0.13	0.085			
			3.21	2.25	1.57	1.05	0.81	0.65	0.50	0.39				
30	500	8.33	19.0	8.0	3.60	1.40	0.78	0.44	0.23	0.15				
			4.01	2.81	1.96	1.31	1.02	0.81	0.62	0.49				
36	600	10.0	28.0	11.5	5.0	2.0	1.20	0.63	0.33	0.21				
			4.82	3.38	2.35	1.57	1.22	0.97	0.74	0.59				
42	700	11.7	37.0	15.0	6.6	2.60	1.50	0.82	0.45	0.28				
			5.64	3.95	2.75	1.84	1.43	1.13	0.87	0.69				
48	800	13.3	47.0	24.0	8.0	3.50	1.90	1.10	0.60	0.40				
			4.49	3.13	2.09	1.62	1.29	0.99	0.78	0.61				
54	900	15.0	26.0	11.0	4.5	2.60	1.40	0.81	0.48	0.31	0.25			
			5.07	3.53	2.36	1.83	1.45	1.12	0.88	0.68				
60	1000	16.7	33.0	13.5	5.5	3.20	1.70	0.95	0.58					
			5.64	3.93	2.63	2.04	1.62	1.24	0.96	0.75				
75	1250	20.8	40.0	16.0	6.7	3.90	2.2	1.2	0.75					
			4.89	3.27	2.54	2.02	1.55	1.22	0.95	0.75				
90	1500	25.0	25.0	9.0	5.0	5.0	3.0	1.6	0.95					
			5.88	3.93	3.05	2.42	1.86	1.47	1.10	0.85				
105	1750	29.2	33.0	13.0	8.0	4.1	2.3	1.40						
			6.86	4.59	3.56	2.83	2.17	1.72	1.3	1.0				
120	2000	33.3	44.0	17.5	9.7	5.7	3.2	1.9						
			5.23	4.06	3.23	2.48	1.96	1.5	1.1	0.8				
150	2500	41.7	23.0	13.0	7.0	4.0	2.4							
			6.55	5.08	4.04	3.10	2.45	1.9	1.4	1.0				
180	3000	50.0	34.0	18.0	10.5	6.0	3.5							
			7.86	6.1	4.85	3.72	2.94	2.2	1.6	1.2				
240	4000	66.7	45.0	27.0	14.0	7.6	4.4							
			8.13	6.47	4.96	3.92	3.0	2.3	1.7	1.2				
300	5000	83.3	43.0	24.0	13.0	7.5								
			8.08	6.2	4.89	3.8	3.0	2.3	1.7	1.2				