

Veja as tabelas de Perdas de Carga:

- DN 80 a 150
- DN 200 a 300
- DN 350 a 450
- DN 500 a 700
- DN 800 e 900
- DN 1000 e 1200
- DN 1400 e 1600
- DN 1800 e 2000

DN 80 A 150 PERDAS DE CARGA

Velocidade	DN 80			DN 100			DN 150		
	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm	Vazão	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm	Vazão	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm	Vazão
m/s	m/km	m/km	l/s	m/km	m/km	l/s	m/km	m/km	l/s
0,30	1,47	1,66	1,51	1,12	1,19	2,36	0,67	0,72	5,30
0,35	1,94	2,19	1,76	1,47	1,58	2,75	0,89	0,95	6,19
0,40	2,46	2,79	2,01	1,87	2,02	3,14	1,13	1,22	7,07
0,45	3,04	3,46	2,26	2,30	2,52	3,53	1,40	1,52	7,95
0,50	3,67	4,20	2,51	2,79	3,06	3,93	1,70	1,85	8,84
0,55	4,36	5,00	2,76	3,32	3,66	4,32	2,02	2,21	9,72
0,60	5,14	5,91	3,02	3,89	4,31	4,71	2,37	2,60	10,60
0,65	5,94	6,85	3,27	4,51	5,01	5,11	2,74	3,02	11,49
0,70	6,79	7,86	3,52	5,16	5,76	5,50	3,14	3,48	12,37
0,75	7,70	8,94	3,77	5,85	6,56	5,89	3,56	3,96	13,25
0,80	8,66	10,08	4,02	6,58	7,41	6,28	4,01	4,48	14,14
0,85	9,67	11,29	4,27	7,37	8,31	6,68	4,49	5,02	15,02
0,90	10,73	12,56	4,52	8,18	9,26	7,07	4,98	5,60	15,90
0,95	11,89	13,96	4,78	9,03	10,26	7,46	5,51	6,20	16,79
1,00	13,07	15,37	5,03	9,92	11,31	7,85	6,05	6,84	17,67
1,05	14,29	16,84	5,28	10,87	12,42	8,25	6,63	7,51	18,56
1,10	15,56	18,38	5,53	11,84	13,57	8,64	7,22	8,21	19,44
1,15	16,89	19,99	5,78	12,85	14,77	9,03	7,84	8,94	20,32
1,20	18,27	21,67	6,03	13,89	16,03	9,42	8,49	9,69	21,21
1,25	19,70	23,40	6,28	15,01	17,33	9,82	9,16	10,48	22,09
1,30	21,18	25,21	6,53	16,14	18,69	10,21	9,85	11,30	22,97
1,35	22,77	27,16	6,79	17,30	20,09	10,60	10,58	12,15	23,86
1,40	24,35	29,10	7,04	18,54	21,55	11,00	11,31	13,04	24,74
1,45	25,99	31,10	7,29	19,78	23,05	11,39	12,08	13,95	25,62
1,50	27,68	33,17	7,54	21,06	24,61	11,78	12,87	14,89	26,51
1,55	29,41	35,31	7,79	22,38	26,21	12,17	13,68	15,89	27,39
1,60	31,20	37,51	8,04	23,78	27,87	12,57	14,52	16,86	28,27
1,65	33,04	39,78	8,29	25,18	29,58	12,96	15,39	17,90	29,16
1,70	35,00	42,20	8,55	26,62	31,33	13,35	16,27	18,96	30,04
1,75	36,95	44,60	8,80	28,09	33,14	13,74	17,19	20,05	30,93
1,80	38,94	47,07	9,05	29,65	35,00	14,14	18,12	21,18	31,81
1,85	40,98	49,60	9,30	31,20	36,90	14,53	19,07	22,33	32,69
1,90	43,07	52,20	9,55	32,79	38,86	14,92	20,06	23,52	33,58
1,95	45,22	54,87	9,80	34,47	40,87	15,32	21,06	24,73	34,46
2,00	47,41	57,59	10,05	36,14	42,93	15,71	22,09	25,98	35,34
2,05	49,65	60,39	10,30	37,85	45,03	16,10	23,15	27,25	36,23
2,10	52,04	63,67	10,56	39,59	47,19	16,49	24,22	28,56	37,11
2,15	54,39	66,29	10,81	41,42	49,40	16,89	25,32	29,90	37,99
2,20	56,78	69,29	11,06	43,25	51,66	17,28	26,45	31,26	38,88
2,25	59,23	72,35	11,31	45,11	53,97	17,67	27,59	32,66	39,76
2,30	61,73	75,47	11,56	47,01	56,32	18,06	28,76	34,09	40,64
2,35	64,27	78,66	11,81	48,99	58,73	18,46	29,97	35,55	41,53
2,40	66,87	81,92	12,06	50,97	61,19	18,85	31,18	37,04	42,41
2,45	69,63	85,37	12,32	52,99	63,70	19,24	32,43	38,56	43,30
2,50	72,32	88,76	12,57	55,10	66,26	19,64	33,69	40,10	44,18
2,55	75,07	92,22	12,82	57,19	68,87	20,03	34,98	41,68	45,06
2,60	77,87	95,74	13,07	59,32	71,53	20,42	36,30	43,29	45,95
2,65	80,72	99,32	13,32	61,49	74,24	20,81	37,78	44,93	46,83
2,70	83,62	102,97	13,57	63,75	77,00	21,21	38,99	46,61	47,71
2,75	86,57	106,69	13,82	65,99	79,81	21,60	40,38	48,31	48,60
2,80	89,57	110,47	14,07	68,28	82,67	21,99	41,78	50,04	49,48
2,85	92,74	114,48	14,33	70,60	85,58	22,38	43,21	51,80	50,36

2,90	95,84	118,39	14,58	73,02	88,54	22,78	44,68	53,59	51,25
2,95	98,99	122,37	14,83	75,42	91,55	23,17	46,15	55,41	52,13
3,00	102,19	126,42	15,08	77,85	94,61	23,56	47,64	57,27	53,01

DN 200 A 300 PERDAS DE CARGA

Velocidade	DN 200			DN 250			DN 300		
	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm	Vazão	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm	Vazão	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm	Vazão
	m/km	m/km	l/s	m/km	m/km	l/s	m/km	m/km	l/s
0,30	0,47	0,50	9,42	0,36	0,38	14,73	0,29	0,31	21,21
0,35	0,63	0,67	11,00	0,47	0,51	17,18	0,38	0,41	24,74
0,40	0,80	0,86	12,57	0,60	0,65	19,63	0,48	0,52	28,27
0,45	0,99	1,06	14,14	0,75	0,81	22,09	0,60	0,65	31,81
0,50	1,20	1,30	15,71	0,91	0,99	24,54	0,73	0,79	35,34
0,55	1,42	1,55	17,28	1,08	1,18	27,00	0,87	0,94	38,88
0,60	1,62	1,82	18,85	1,27	1,39	29,45	1,02	1,11	42,41
0,65	1,93	2,12	20,42	1,47	1,61	31,91	1,18	1,29	45,95
0,70	2,21	2,44	21,99	1,69	1,86	34,36	1,35	1,48	49,48
0,75	2,51	2,78	23,56	1,92	2,11	36,82	1,54	1,69	53,01
0,80	2,83	3,14	25,13	2,16	2,39	39,27	1,73	1,91	56,55
0,85	3,16	3,52	26,70	2,41	2,68	41,72	1,94	2,15	60,08
0,90	3,52	3,93	28,27	2,68	2,99	44,18	2,15	2,39	63,62
0,95	3,89	4,35	29,85	2,97	3,31	46,63	2,38	2,65	67,15
1,00	4,27	4,80	31,42	3,26	3,65	49,09	2,62	2,92	70,69
1,05	4,68	5,27	32,99	3,57	4,01	51,54	2,87	3,21	74,22
1,10	5,10	5,76	34,56	3,89	4,38	54,00	3,13	3,51	77,75
1,15	5,54	6,27	36,13	4,23	4,77	56,45	3,40	3,82	81,29
1,20	6,00	6,80	37,70	4,58	5,18	58,90	3,68	4,15	84,82
1,25	6,47	7,36	39,27	4,94	5,60	61,36	3,97	4,48	88,36
1,30	6,96	7,93	40,84	5,32	6,04	63,81	4,27	4,84	91,89
1,35	7,47	8,53	42,41	5,71	6,49	66,27	4,59	5,20	95,43
1,40	7,99	9,15	43,98	6,11	6,96	68,72	4,91	5,58	98,96
1,45	8,53	9,79	45,55	6,52	7,45	71,18	5,24	5,97	102,49
1,50	9,09	10,45	47,12	6,95	7,96	73,63	5,58	6,37	106,03
1,55	9,67	11,13	48,69	7,39	8,48	76,09	5,94	6,79	109,56
1,60	10,26	11,84	50,27	7,84	9,01	78,54	6,31	7,22	113,10
1,65	10,87	12,56	51,84	8,31	9,56	80,99	6,68	7,66	116,63
1,70	11,50	13,31	53,41	8,79	10,13	83,45	7,07	8,11	120,17
1,75	12,14	14,08	54,98	9,29	10,72	85,90	7,46	8,58	123,70
1,80	12,81	14,87	56,55	9,79	11,32	88,36	7,87	9,06	127,23
1,85	13,48	15,68	58,12	10,31	11,94	90,81	8,29	9,56	130,77
1,90	14,18	16,51	59,69	10,84	12,57	93,27	8,72	10,07	134,30
1,95	14,89	17,37	61,26	11,39	13,22	95,72	9,15	10,59	137,84
2,00	15,62	18,24	62,83	11,95	13,88	98,18	9,60	11,12	141,37
2,05	16,36	19,14	64,40	12,52	14,57	100,63	10,06	11,67	144,91
2,10	17,12	20,05	65,97	13,10	15,27	103,08	10,53	12,23	148,44
2,15	17,90	20,99	67,54	13,69	15,98	105,54	11,01	12,80	151,98
2,20	18,70	21,95	69,12	14,30	16,71	107,99	11,50	13,38	155,51
2,25	19,51	22,93	70,69	14,93	17,46	110,45	12,00	13,98	159,04
2,30	20,34	23,94	72,26	15,56	18,22	112,90	12,51	14,59	162,58
2,35	21,19	24,96	73,83	16,21	19,00	115,36	13,03	15,22	166,11
2,40	22,05	26,01	75,40	16,87	19,80	117,81	13,56	15,86	169,65
2,45	22,93	27,07	76,97	17,54	20,61	120,26	14,11	16,51	173,18
2,50	23,82	28,16	78,54	18,23	21,44	122,72	14,66	17,17	176,72
2,55	24,74	29,27	80,11	18,93	22,28	125,17	15,22	17,85	180,25
2,60	25,67	30,40	81,68	19,64	23,14	127,63	15,79	18,54	183,78
2,65	26,61	31,55	83,25	20,36	24,02	130,08	16,38	19,24	187,32
2,70	27,56	32,73	84,82	21,10	24,91	132,54	16,97	19,95	190,85
2,75	28,55	33,92	86,39	21,85	25,82	134,99	17,57	20,68	194,39
2,80	29,55	35,14	87,96	22,62	26,75	137,45	18,19	21,43	197,92
2,85	30,57	36,38	89,54	23,39	27,69	139,90	18,81	22,18	201,46

2,90	31,60	37,63	91,11	24,18	28,65	142,35	19,44	22,95	204,99
2,95	32,64	38,91	92,68	24,98	29,62	144,81	20,09	23,73	208,52
3,00	33,71	40,21	94,25	25,79	30,62	147,26	20,74	24,52	212,06

DN 350 A 450 PERDAS DE CARGA

Velocidade	DN 350			DN 400			DN 450		
	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm	Vazão	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm	Vazão	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm	Vazão
	m/s	m/km	l/s	m/km	m/km	l/s	m/km	m/km	l/s
0,30	0,24	0,25	28,86	0,20	0,21	37,30	0,18	0,19	47,71
0,35	0,32	0,34	33,67	0,27	0,29	43,98	0,23	0,25	55,67
0,40	0,40	0,43	38,48	0,34	0,37	50,27	0,30	0,32	63,62
0,45	0,50	0,54	43,30	0,43	0,46	56,55	0,37	0,40	71,57
0,50	0,61	0,65	48,11	0,52	0,56	62,83	0,45	0,48	79,52
0,55	0,72	0,78	52,92	0,62	0,66	69,12	0,54	0,58	87,47
0,60	0,85	0,92	57,73	0,72	0,78	75,40	0,63	0,68	95,43
0,65	0,98	1,07	62,54	0,84	0,91	81,68	0,73	0,79	103,38
0,70	1,13	1,23	67,35	0,96	1,05	87,96	0,83	0,91	111,33
0,75	1,28	1,40	72,16	1,09	1,19	94,25	0,95	1,03	119,28
0,80	1,44	1,59	76,97	1,23	1,35	100,53	1,07	1,17	127,23
0,85	1,61	1,78	81,78	1,37	1,51	106,81	1,19	1,31	135,19
0,90	1,80	1,98	86,59	1,53	1,69	113,10	1,33	1,46	143,14
0,95	1,98	2,20	91,40	1,69	1,87	119,38	1,47	1,62	151,09
1,00	2,18	2,42	96,21	1,86	2,06	125,66	1,61	1,79	159,04
1,05	2,39	2,66	101,02	2,03	2,26	131,95	1,77	1,96	167,00
1,10	2,60	2,91	105,83	2,22	2,47	138,23	1,93	2,15	174,95
1,15	2,83	3,17	110,64	2,41	2,70	144,51	2,09	2,34	182,90
1,20	3,06	3,44	115,45	2,61	2,92	150,80	2,27	2,54	190,85
1,25	3,34	3,72	120,96	2,82	3,16	157,08	2,45	2,74	198,80
1,30	3,55	4,01	125,07	3,03	3,41	163,36	2,63	2,96	206,76
1,35	3,81	4,31	129,89	3,25	3,67	169,65	2,83	3,18	214,71
1,40	4,00	4,62	134,70	3,48	3,93	175,93	3,03	3,41	222,66
1,45	4,36	4,95	139,51	3,72	4,21	182,21	3,23	3,65	230,61
1,50	4,65	5,28	144,32	3,96	4,49	188,50	3,45	3,90	238,57
1,55	4,94	5,63	149,13	4,22	4,79	194,78	3,66	4,15	246,32
1,60	5,25	5,98	153,94	4,47	5,09	201,06	3,89	4,42	254,47
1,65	5,56	6,35	158,75	4,74	5,40	207,35	4,12	4,69	262,42
1,70	5,88	6,73	163,56	5,02	5,72	213,63	4,36	4,96	270,37
1,75	6,21	7,12	168,37	5,30	6,05	219,91	4,60	5,25	278,33
1,80	6,55	7,52	173,18	5,59	6,39	226,20	4,86	5,55	286,28
1,85	6,89	7,93	177,99	5,88	6,74	232,48	5,11	5,85	294,23
1,90	7,25	8,35	182,80	6,19	7,10	238,76	5,38	6,16	302,18
1,95	7,62	8,78	187,61	6,50	7,47	245,04	5,65	6,48	310,14
2,00	7,99	9,22	192,42	6,82	7,85	251,33	5,93	6,80	318,09
2,05	8,38	9,68	197,33	7,14	8,23	257,61	6,21	7,14	326,04
2,10	8,76	10,14	202,04	7,47	8,63	263,89	6,50	7,48	333,99
2,15	9,16	10,61	206,86	7,82	9,03	270,18	6,79	7,83	341,94
2,20	9,57	11,10	211,67	8,16	9,44	276,46	7,10	8,19	349,90
2,25	9,99	11,60	216,48	8,52	9,87	282,74	7,41	8,56	357,85

2,30	10,41	12,10	221,29	8,88	10,30	289,03	7,72	8,93	365,80
2,35	10,84	12,62	226,10	9,25	10,74	295,31	8,04	9,31	373,75
2,40	11,29	13,15	230,91	9,63	11,19	301,59	8,37	9,70	381,71
2,45	11,74	13,69	235,72	10,01	11,65	307,88	8,71	10,10	389,66
2,50	12,20	14,24	240,53	10,41	12,12	314,16	9,05	10,51	397,61
2,55	12,67	14,80	245,34	10,81	12,59	320,44	9,40	10,92	405,56
2,60	13,14	15,37	250,15	11,21	13,08	326,73	9,75	11,35	413,51
2,65	13,63	15,96	254,96	11,63	13,58	333,01	10,11	11,78	421,47
2,70	14,12	16,55	259,77	12,05	14,08	339,29	10,48	12,21	429,42
2,75	14,62	17,15	264,58	12,48	14,59	345,58	10,85	12,66	437,37
2,80	15,14	17,77	269,39	12,91	15,12	351,86	11,23	13,11	445,32
2,85	15,65	18,40	274,20	13,36	15,65	358,14	11,61	13,58	453,28
2,90	16,18	19,03	279,01	13,81	16,19	364,43	12,04	14,02	461,83
2,95	16,72	19,68	283,82	14,26	16,74	370,71	12,40	14,52	469,18
3,00	17,27	20,34	288,64	14,73	17,30	376,99	12,81	15,01	477,13

DN 500 A 700 PERDAS DE CARGA

Velocidade	DN 500			DN 600			DN 700		
	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm	Vazão	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm	Vazão	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm	Vazão
	m/s	m/km	l/s	m/km	m/km	l/s	m/km	m/km	l/s
0,30	0,16	0,16	58,90	0,13	0,13	84,82	0,10	0,11	115,45
0,35	0,21	0,22	68,72	0,17	0,17	98,96	0,14	0,14	134,70
0,40	0,26	0,28	78,54	0,21	0,22	113,10	0,18	0,19	153,94
0,45	0,33	0,35	88,36	0,26	0,28	127,23	0,22	0,23	173,18
0,50	0,40	0,42	98,17	0,32	0,34	141,37	0,27	0,28	192,42
0,55	0,47	0,51	107,99	0,38	0,41	155,51	0,32	0,34	211,67
0,60	0,55	0,60	117,81	0,45	0,48	169,65	0,37	0,40	230,91
0,65	0,64	0,69	127,63	0,52	0,56	183,78	0,43	0,46	250,15
0,70	0,74	0,80	137,44	0,59	0,64	197,92	0,49	0,53	269,39
0,75	0,84	0,91	147,26	0,67	0,73	212,06	0,56	0,61	288,63
0,80	0,94	1,03	157,08	0,76	0,83	226,20	0,63	0,69	307,88
0,85	1,05	1,16	166,90	0,85	0,93	240,33	0,71	0,77	327,12
0,90	1,17	1,29	176,71	0,94	1,03	254,47	0,78	0,86	346,36
0,95	1,29	1,43	186,53	1,04	1,15	268,61	0,87	0,95	365,60
1,00	1,42	1,57	196,35	1,15	1,26	282,74	0,96	1,05	384,85
1,05	1,56	1,73	206,17	1,26	1,39	296,88	1,05	1,15	404,09
1,10	1,70	1,89	215,98	1,37	1,52	311,02	1,14	1,26	423,33
1,15	1,85	2,06	225,80	1,49	1,65	325,16	1,24	1,37	442,57
1,20	2,00	2,23	235,62	1,61	1,79	339,29	1,34	1,49	461,82
1,25	2,16	2,42	245,44	1,74	1,94	353,43	1,45	1,61	481,06
1,30	2,32	2,60	255,26	1,87	2,09	367,57	1,56	1,74	500,30
1,35	2,49	2,80	265,07	2,01	2,25	381,70	1,67	1,87	519,54
1,40	2,67	3,00	274,89	2,15	2,41	395,84	1,79	2,01	538,03
1,45	2,85	3,22	284,71	2,30	2,58	409,98	1,92	2,15	558,03
1,50	3,04	3,43	294,53	2,45	2,76	424,12	2,04	2,29	577,27
1,55	3,23	3,66	304,34	2,60	2,94	438,25	2,17	2,44	596,51
1,60	3,43	3,89	314,16	2,76	3,12	452,39	2,30	2,60	615,75
1,65	3,64	4,13	323,98	2,93	3,31	466,53	2,44	2,75	635,00
1,70	3,85	4,37	333,80	3,10	3,51	480,67	2,58	2,92	654,24
1,75	4,06	4,63	343,61	3,27	3,71	494,80	2,73	3,09	673,48
1,80	4,28	4,88	353,43	3,45	3,92	508,94	2,88	3,26	692,72
1,85	4,51	5,15	363,25	3,64	4,14	523,08	3,03	3,44	711,97
1,90	4,75	5,42	373,07	3,82	4,36	537,21	3,19	3,62	731,21
1,95	4,98	5,71	382,88	4,02	4,58	551,35	3,35	3,81	750,45
2,00	5,23	5,99	392,70	4,21	4,81	565,49	3,51	4,00	769,69
2,05	5,48	6,29	402,52	4,41	5,05	579,63	3,68	4,20	788,94
2,10	5,73	6,59	412,34	4,62	5,29	593,76	3,85	4,40	808,18
2,15	6,00	6,90	422,15	4,83	5,54	607,90	4,03	4,61	827,42
2,20	6,26	7,21	431,97	5,05	5,79	622,04	4,21	4,82	846,66
2,25	6,54	7,54	441,79	5,27	6,05	636,17	4,39	5,03	865,90
2,30	6,81	7,87	451,61	5,49	6,32	650,31	4,58	5,25	885,15
2,35	7,10	8,20	461,42	5,72	6,59	664,45	4,77	5,48	904,39
2,40	7,39	8,55	471,24	5,95	6,86	678,59	4,96	5,71	923,63
2,45	7,68	8,90	481,06	6,19	7,15	692,72	5,16	5,94	942,87
2,50	7,99	9,26	490,88	6,44	7,43	706,86	5,36	6,18	962,12
2,55	8,29	9,62	500,69	6,68	7,73	721,00	5,57	6,42	981,36
2,60	8,60	9,99	510,51	6,93	8,03	735,14	5,78	6,67	1000,60
2,65	8,92	10,37	520,33	7,19	8,33	749,27	5,99	6,92	1019,84
2,70	9,25	10,76	530,15	7,45	8,64	763,41	6,21	7,18	1039,09
2,75	9,57	11,15	539,96	7,72	8,96	777,55	6,43	7,44	1058,33
2,80	9,91	11,55	549,78	7,99	9,28	791,68	6,66	7,71	1077,57
2,85	10,25	11,96	559,60	8,26	9,60	805,82	6,89	7,98	1096,81

2,90	10,60	12,37	569,42	8,54	9,94	819,96	7,12	8,26	1116,06
2,95	10,95	12,79	579,23	8,82	10,27	834,10	7,36	8,54	1135,30
3,00	11,30	13,22	589,05	9,11	10,62	848,23	7,60	8,83	1154,54

DN 800 E 900 PERDAS DE CARGA

Velocidade	DN 800			DN 900		
	Perda de carga k=0,03mm m/km	Perda de carga k=0,1mm m/km	Vazão l/s	Perda de carga k=0,03mm m/km	Perda de carga k=0,1mm m/km	Vazão l/s
0,30	0,09	0,09	150,80	0,08	0,08	190,85
0,35	0,12	0,12	175,93	0,10	0,11	222,66
0,40	0,15	0,16	201,06	0,13	0,14	254,47
0,45	0,19	0,20	226,20	0,16	0,17	286,28
0,50	0,23	0,24	251,33	0,20	0,21	318,09
0,55	0,27	0,29	276,46	0,23	0,25	349,90
0,60	0,32	0,34	301,59	0,28	0,29	381,70
0,65	0,37	0,39	326,73	0,32	0,34	413,51
0,70	0,42	0,45	351,86	0,37	0,39	445,35
0,75	0,48	0,52	376,99	0,42	0,45	477,13
0,80	0,54	0,58	402,12	0,47	0,51	508,94
0,85	0,60	0,66	427,26	0,52	0,57	540,75
0,90	0,67	0,73	452,39	0,58	0,64	572,56
0,95	0,74	0,81	477,52	0,64	0,71	604,36
1,00	0,82	0,90	502,66	0,71	0,78	636,17
1,05	0,89	0,98	527,79	0,78	0,85	667,98
1,10	0,97	1,07	552,92	0,85	0,93	699,79
1,15	1,06	1,17	578,05	0,92	1,02	731,60
1,20	1,15	1,27	603,19	1,00	1,10	763,41
1,25	1,24	1,37	628,32	1,08	1,19	795,22
1,30	1,33	1,48	653,45	1,16	1,29	827,03
1,35	1,43	1,59	678,59	1,24	1,38	858,83
1,40	1,53	1,71	703,72	1,33	1,48	890,64
1,45	1,63	1,83	728,85	1,42	1,59	922,45
1,50	1,74	1,95	753,98	1,52	1,70	954,26
1,55	1,85	2,08	779,12	1,61	1,81	986,07
1,60	1,97	2,21	804,25	1,71	1,92	1017,88
1,65	2,09	2,35	829,38	1,82	2,04	1049,69
1,70	2,21	2,49	854,52	1,92	2,18	1081,50
1,75	2,33	2,63	879,65	2,03	2,29	1113,31
1,80	2,46	2,78	904,78	2,14	2,41	1145,11
1,85	2,58	2,93	929,91	2,25	2,55	1176,92
1,90	2,72	3,09	955,05	2,37	2,68	1208,73
1,95	2,86	3,25	980,18	2,49	2,82	1240,54
2,00	3,00	3,41	1005,31	2,61	2,96	1272,35
2,05	3,14	3,58	1030,45	2,74	3,11	1304,16
2,10	3,29	3,75	1055,58	2,86	3,26	1335,97
2,15	3,44	3,93	1080,71	3,00	3,41	1367,78
2,20	3,59	4,10	1105,84	3,13	3,57	1399,59
2,25	3,75	4,29	1130,98	3,27	3,73	1431,39
2,30	3,91	4,48	1156,11	3,40	3,89	1463,20
2,35	4,07	4,67	1181,24	3,55	4,06	1495,01
2,40	4,24	4,86	1206,38	3,69	4,23	1526,82
2,45	4,41	5,06	1231,51	3,84	4,40	1558,64
2,50	4,58	5,27	1256,64	3,99	4,58	1590,44
2,55	4,76	5,47	1281,77	4,14	4,76	1622,25
2,60	4,94	5,69	1306,91	4,30	4,94	1654,06
2,65	5,12	5,90	1332,04	4,46	5,13	1685,86
2,70	5,31	6,12	1357,17	4,62	5,32	1717,67
2,75	5,50	6,35	1382,31	4,79	5,51	1749,48
2,80	5,69	6,57	1407,44	4,95	5,71	1781,29
2,85	5,89	6,80	1432,57	5,12	5,91	1813,10

2,90	6,08	7,04	1457,71	5,30	6,12	1844,91
2,95	6,29	7,28	1482,84	5,47	6,32	1876,72
3,00	6,49	7,52	1507,97	5,65	6,54	1908,53

DN 1000 E 1200 PERDAS DE CARGA

Velocidade	DN 1000		Vazao	DN 1200		Vazao
	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm		Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm	
m/s	m/km	m/km	l/s	m/km	m/km	l/s
0,30	0,07	0,07	235,62	0,06	0,06	339,29
0,35	0,09	0,09	274,89	0,07	0,08	395,84
0,40	0,12	0,12	314,16	0,09	0,10	452,39
0,45	0,14	0,15	353,43	0,11	0,12	508,94
0,50	0,17	0,18	392,70	0,14	0,15	565,49
0,55	0,21	0,22	431,97	0,17	0,18	622,04
0,60	0,24	0,26	471,24	0,20	0,21	678,58
0,65	0,28	0,30	510,51	0,23	0,24	735,13
0,70	0,32	0,35	549,78	0,26	0,28	791,68
0,75	0,37	0,40	589,05	0,30	0,32	848,23
0,80	0,41	0,45	628,32	0,33	0,36	904,78
0,85	0,46	0,50	667,59	0,37	0,40	961,33
0,90	0,51	0,56	706,86	0,41	0,45	1017,88
0,95	0,57	0,62	746,13	0,46	0,50	1074,43
1,00	0,63	0,69	785,40	0,51	0,55	1130,97
1,05	0,69	0,75	824,67	0,55	0,61	1187,52
1,10	0,75	0,82	863,94	0,60	0,66	1244,07
1,15	0,81	0,90	903,21	0,66	0,72	1300,62
1,20	0,88	0,97	942,48	0,71	0,78	1357,17
1,25	0,95	1,05	981,75	0,77	0,85	1413,72
1,30	1,02	1,14	1021,02	0,83	0,91	1470,27
1,35	1,10	1,22	1060,29	0,89	0,98	1526,82
1,40	1,18	1,31	1099,56	0,95	1,05	1583,37
1,45	1,26	1,40	1138,83	1,01	1,13	1639,92
1,50	1,34	1,50	1178,10	1,08	1,20	1696,46
1,55	1,43	1,59	1217,37	1,15	1,28	1753,01
1,60	1,51	1,69	1256,64	1,22	1,36	1809,56
1,65	1,60	1,80	1295,91	1,29	1,45	1966,11
1,70	1,70	1,91	1335,18	1,37	1,53	1922,66
1,75	1,79	2,02	1374,45	1,45	1,62	1979,21
1,80	1,89	2,13	1413,72	1,53	1,71	2035,76
1,85	1,99	2,25	1452,99	1,61	1,81	2092,31
1,90	2,09	2,37	1492,26	1,69	1,90	2148,86
1,95	2,20	2,49	1531,53	1,78	2,00	2205,41
2,00	2,31	2,61	1570,80	1,86	2,10	2261,95
2,05	2,42	2,74	1610,07	1,95	2,21	2318,50
2,10	2,51	2,87	1649,34	2,04	2,31	2375,05
2,15	2,65	3,01	1688,61	2,14	2,42	2431,60
2,20	2,76	3,15	1727,88	2,23	2,53	2488,15
2,25	2,89	3,29	1767,15	2,33	2,65	2544,70
2,30	3,01	3,43	1806,42	2,43	2,76	2601,25
2,35	3,13	3,58	1845,69	2,53	2,88	2657,80
2,40	3,26	3,73	1884,96	2,63	3,00	2714,35
2,45	3,39	3,88	1924,23	2,74	3,12	2770,90
2,50	3,53	4,04	1963,50	2,85	3,25	2827,45
2,55	3,66	4,20	2002,77	2,96	3,38	2883,99
2,60	3,80	4,36	2042,04	3,07	3,51	2940,54
2,65	3,94	4,52	2081,31	3,18	3,64	2997,09
2,70	4,08	4,69	2120,58	3,30	3,78	3053,64
2,75	4,23	4,86	2159,85	3,42	3,91	3110,19
2,80	4,37	5,04	2199,12	3,53	4,06	3166,74
2,85	4,53	5,21	2238,39	3,66	4,20	3223,29

DN 1400 E 1600 PERDAS DE CARGA

2,90 4,68 5,39 2277,67 3,80 4,34 3279,84
 2,95 4,84 5,58 2316,93 3,91 4,49 3336,39
 3,00 4,99 5,77 2356,21 4,03 4,64 3392,93

Velocidade	DN 1400		DN 1500		DN 1600	
	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm	Vazão	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,1mm	Vazão
m/s	m/km	m/km	l/s	m/km	m/km	l/s
0,30	0,05	0,05	461,82	0,04	0,05	530,15
0,35	0,06	0,07	538,78	0,06	0,06	618,50
0,40	0,08	0,08	615,75	0,07	0,08	706,86
0,45	0,10	0,10	692,72	0,09	0,10	795,22
0,50	0,12	0,13	769,69	0,11	0,12	883,58
0,55	0,14	0,15	846,66	0,13	0,14	971,93
0,60	0,17	0,18	923,63	0,16	0,17	1060,29
0,65	0,20	0,21	1000,60	0,18	0,19	1148,65
0,70	0,23	0,24	1077,57	0,21	0,22	1237,01
0,75	0,26	0,27	1154,54	0,24	0,25	1325,36
0,80	0,29	0,31	1231,51	0,27	0,28	1413,72
0,85	0,32	0,35	1308,48	0,30	0,32	1502,08
0,90	0,36	0,39	1385,43	0,33	0,36	1590,44
0,95	0,40	0,43	1462,41	0,36	0,39	1678,79
1,00	0,44	0,47	1539,38	0,40	0,43	1767,15
1,05	0,48	0,52	1616,35	0,44	0,48	1855,51
1,10	0,52	0,56	1693,32	0,48	0,52	1943,87
1,15	0,57	0,61	1770,29	0,52	0,57	2032,22
1,20	0,61	0,67	1847,26	0,57	0,61	2120,58
1,25	0,66	0,72	1924,23	0,61	0,66	2208,94
1,30	0,71	0,77	2001,20	0,66	0,72	2297,30
1,35	0,76	0,83	2078,17	0,71	0,77	2385,65
1,40	0,82	0,89	2155,14	0,75	0,82	2474,01
1,45	0,87	0,96	2232,11	0,81	0,88	2562,37
1,50	0,93	1,02	2309,08	0,86	0,94	2650,73
1,55	0,99	1,09	2386,05	0,91	1,00	2739,08
1,60	1,05	1,16	2463,01	0,97	1,07	2827,44
1,65	1,11	1,23	2539,98	1,03	1,13	2915,80
1,70	1,18	1,30	2616,95	1,09	1,20	3009,16
1,75	1,24	1,37	2693,92	1,15	1,27	3092,51
1,80	1,31	1,45	2770,89	1,21	1,33	3180,87
1,85	1,38	1,53	2847,86	1,27	1,41	3269,23
1,90	1,45	1,61	2924,83	1,34	1,48	3357,57
1,95	1,53	1,69	3001,80	1,41	1,56	3445,94
2,00	1,60	1,78	3078,77	1,48	1,64	3534,30
2,05	1,67	1,86	3155,74	1,55	1,72	3622,60
2,10	1,75	1,95	3232,71	1,62	1,80	3711,02
2,15	1,83	2,05	3309,68	1,69	1,89	3799,37
2,20	1,92	2,14	3386,64	1,77	1,97	3887,73
2,25	2,00	2,23	3463,61	1,84	2,06	3976,09
2,30	2,08	2,33	3540,58	1,92	2,15	4064,45
2,35	2,17	2,43	3617,55	2,00	2,24	4152,80
				2,08	2,33	4241,16
				2,16	2,42	4329,51
				2,24	2,51	4417,87
				2,32	2,60	4506,22
				2,40	2,69	4594,58
				2,48	2,78	4682,93
				2,56	2,87	4771,29
				2,64	2,96	4859,64
				2,72	3,05	4947,99
				2,80	3,14	5036,35
				2,88	3,23	5124,70
				2,96	3,32	5213,06
				3,04	3,41	5301,41
				3,12	3,50	5389,77
				3,20	3,59	5478,12
				3,28	3,68	5566,48
				3,36	3,77	5654,83
				3,44	3,86	5743,19
				3,52	3,95	5831,54
				3,60	4,04	5919,90
				3,68	4,13	6008,25
				3,76	4,22	6096,61
				3,84	4,31	6184,96
				3,92	4,40	6273,32
				4,00	4,49	6361,67
				4,08	4,58	6450,03
				4,16	4,67	6538,38
				4,24	4,76	6626,74
				4,32	4,85	6715,09
				4,40	4,94	6803,45
				4,48	5,03	6891,80
				4,56	5,12	6980,16
				4,64	5,21	7068,51
				4,72	5,30	7156,87
				4,80	5,39	7245,22
				4,88	5,48	7333,58
				4,96	5,57	7421,93
				5,04	5,66	7510,29
				5,12	5,75	7598,64
				5,20	5,84	7686,99
				5,28	5,93	7775,35
				5,36	6,02	7863,70
				5,44	6,11	7952,06
				5,52	6,20	8040,41
				5,60	6,29	8128,77
				5,68	6,38	8217,12
				5,76	6,47	8305,48
				5,84	6,56	8393,83
				5,92	6,65	8482,19
				6,00	6,74	8570,54
				6,08	6,83	8658,90
				6,16	6,92	8747,25
				6,24	7,01	8835,61
				6,32	7,10	8923,96
				6,40	7,19	9012,32
				6,48	7,28	9100,67
				6,56	7,37	9189,03
				6,64	7,46	9277,38
				6,72	7,55	9365,74
				6,80	7,64	9454,09
				6,88	7,73	9542,45
				6,96	7,82	9630,80
				7,04	7,91	9719,16
				7,12	8,00	9807,51
				7,20	8,09	9895,87
				7,28	8,18	9984,22
				7,36	8,27	10072,58
				7,44	8,36	10160,93
				7,52	8,45	10249,29
				7,60	8,54	10337,64
				7,68	8,63	10425,99
				7,76	8,72	10514,35
				7,84	8,81	10602,70
				7,92	8,90	10691,06
				8,00	8,99	10779,41
				8,08	9,08	10867,77
				8,16	9,17	10956,12
				8,24	9,26	11044,48
				8,32	9,35	11132,83
				8,40	9,44	11221,19
				8,48	9,53	11309,54
				8,56	9,62	11397,90
				8,64	9,71	11486,25
				8,72	9,80	11574,61
				8,80	9,89	11662,96
				8,88	9,98	11751,32
				8,96	10,07	11839,67
				9,04	10,16	11928,03
				9,12	10,25	12016,38
				9,20	10,34	12104,74
				9,28	10,43	12193,09
				9,36	10,52	12281,45
				9,44	10,61	12369,80
				9,52	10,70	12458,16
				9,60	10,79	12546,51
				9,68	10,88	12634,87
				9,76	10,97	12723,22
				9,84	11,06	12811,58
				9,92	11,15	12900,93
				10,00	11,24	12989,29
				10,08	11,33	13077,64
				10,16	11,42	13165,99
				10,24	11,51	13254,35
				10,32	11,60	13342,70
				10,40	11,69	13431,06
				10,48	11,78	13519,41
				10,56	11,87	13607,77
				10,64	11,96	13696,12
				10,72	12,05	13784,48
				10,80	12,14	13872,83
				10,88	12,23	13961,19
				10,96	12,32	14049,54
				11,04	12,41	14137,90
				11,12	12,50	14226,25
				11,20	12,59	14314,61
				11,28	12,68	14402,96
				11,36	12,77	14491,32
				11,44	12,86	14579,67
				11,52	12,95	14668,03
				11,60	13,04	14756,38
				11,68	13,13	14844,74
				11,76	13,22	14933,09
				11,84	13,31	15021,45
				11,92	13,40	15109,80
				12,00	13,49	15198,16
				12,08	13,58	15286,51
				12,16	13,67	15374,87
				12,24	13,76	15463,22
				12,32	13,85	15551,58
				12,40	13,94	15639,93
				12,48	14,03	15728,29
				12,56	14,12	15816,64
				12,64	14,21	15904,99
				12,72	14,30	15993,35
				12,80	14,39	16081,70
				12,88	14,48	16170,06
				12,96	14,57	16258,41
				13,04	14,66	16346,77
				13,12	14,75	16435,12
				13,20	14,84	16523,48
				13,28	14,93	16611,83
				13,36	15,02	16700,19
				13,44	15,11	16788,54
				13,52	15,20	16876,90
				13,60	15,29	16965,25
				13,68	15,38	17053,61
				13,76	15,47	17141,96
				13,84	15,56	17230,32
				13,92	15,65	17318,67
				14,00	15,74	17407,03
				14,08	15,83	17495,38
				14,16	15,92	17583,74
				14,24	16,01	17672,09
				14,32	16,10	17760,45
				14,40	16,19	17848,80
				14,48	16,28	17937,16
				14,56	16,37	18025,51
				14,64	16,46	18113,87
				14,72	16,55	18202,22
				14,80	16,64	18290,58
				14,88	16,73	18378,93
				14,96	16,82	18467,29
				15,04	16,91	18555,64
				15,12	17,00	18643,99
				15,20	17,09	18732,35
				15,28	17,18	18820,70
				15,36	17,27	18909,

2,40	2,26	2,53	3694,52	2,08	2,33	4241,16	1,93	2,16	4825,50
2,45	2,35	2,64	3771,49	2,17	2,43	4329,52	2,01	2,25	4926,03
2,50	2,44	2,74	3848,46	2,25	2,53	4417,88	2,09	2,34	5026,56
2,55	2,53	2,85	3925,43	2,34	2,63	4506,23	2,17	2,43	5127,09
2,60	2,63	2,96	4002,40	2,42	2,73	4594,59	2,25	2,52	5227,62
2,65	2,72	3,07	4079,37	2,51	2,83	4682,95	2,33	2,62	5328,15
2,70	2,82	3,18	4156,34	2,60	2,93	4771,31	2,41	2,72	5428,68
2,75	2,92	3,25	4233,31	2,70	3,04	4859,66	2,50	2,82	5529,22
2,80	3,02	3,42	4310,28	2,79	3,15	4948,02	2,59	2,92	5629,79
2,85	3,13	3,54	4387,24	2,89	3,26	5036,38	2,68	3,02	5730,28
2,90	3,23	3,66	4464,21	2,98	3,37	5124,74	2,77	3,12	5830,81
2,95	3,34	3,78	4541,18	3,08	3,49	5213,09	2,86	3,23	5931,34
3,00	3,45	3,91	4618,15	3,18	3,60	5301,45	2,95	3,34	6031,87

DN 1600 E 2000 PERDAS DE CARGA

Velocidade	DN 1600		Vazão	DN 2000		Vazão
	Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,01mm		Perda de carga k=0,03mm	Perda de carga k=0,01mm	
m/s	m/km	m/km	l/s	m/km	m/km	l/s
0,30	0,04	0,04	763,41	0,03	0,03	942,28
0,35	0,05	0,05	890,64	0,04	0,04	1099,56
0,40	0,06	0,06	1017,88	0,05	0,06	1256,64
0,45	0,08	0,08	1145,11	0,07	0,07	1413,72
0,50	0,09	0,09	1272,35	0,08	0,08	1570,80
0,55	0,11	0,11	1399,58	0,10	0,10	1727,88
0,60	0,13	0,13	1526,82	0,11	0,12	1884,96
0,65	0,15	0,15	1654,05	0,13	0,14	2042,04
0,70	0,18	0,18	1781,29	0,15	0,16	2199,12
0,75	0,20	0,20	1908,52	0,17	0,18	2356,20
0,80	0,23	0,23	2035,76	0,19	0,20	2513,28
0,85	0,26	0,26	2162,99	0,21	0,23	2670,36
0,90	0,29	0,29	2290,23	0,23	0,25	2827,44
0,95	0,32	0,32	2417,46	0,26	0,28	2984,52
1,00	0,35	0,35	2544,70	0,29	0,31	3141,60
1,05	0,38	0,38	2671,93	0,32	0,34	3298,68
1,10	0,42	0,42	2799,17	0,34	0,37	3455,76
1,15	0,46	0,46	2926,40	0,37	0,40	3612,84
1,20	0,49	0,49	3053,64	0,40	0,44	3769,92
1,25	0,53	0,53	3180,87	0,44	0,47	3927,00
1,30	0,57	0,57	3308,10	0,47	0,51	4084,08
1,35	0,62	0,62	3435,34	0,50	0,55	4241,16
1,40	0,66	0,66	3562,57	0,54	0,59	4398,24
1,45	0,71	0,71	3689,81	0,58	0,63	4555,32
1,50	0,69	0,76	3817,04	0,62	0,67	4712,40
1,55	0,74	0,81	3944,28	0,65	0,72	4869,48
1,60	0,78	0,86	4071,51	0,69	0,76	5026,56
1,65	0,83	0,91	4198,75	0,74	0,81	5183,64
1,70	0,88	0,97	4325,98	0,78	0,85	5340,72
1,75	0,93	1,02	4453,22	0,82	0,90	5497,80
1,80	0,98	1,08	4580,45	0,87	0,95	5654,88
1,85	1,03	1,14	4707,69	0,91	1,00	5811,96
1,90	1,08	1,20	4834,92	0,96	1,06	5969,04
1,95	1,14	1,26	4962,16	1,01	1,11	6126,12
2,00	1,19	1,32	5089,39	1,06	1,17	6283,20
2,05	1,25	1,38	5216,63	1,11	1,23	6440,28
2,10	1,31	1,45	5343,86	1,16	1,29	6597,36
2,15	1,37	1,52	5471,10	1,21	1,35	6754,44
2,20	1,43	1,59	5598,33	1,27	1,41	6911,52
2,25	1,49	1,66	5725,57	1,32	1,47	7068,60
2,30	1,55	1,73	5852,80	1,38	1,53	7225,68
2,35	1,62	1,80	5980,04	1,43	1,60	7382,76

2.40	1.68	1.88	6107,27	1.49	1.67	7539,84
2.45	1,75	1,96	6234,51	1,55	1,73	7696,92
2.50	1,82	2,04	6361,74	1,61	1,80	7854,00
2.55	1,89	2,12	6488,97	1,67	1,87	8011,08
2.60	1,96	2,20	6616,21	1,74	1,95	8168,16
2.65	2,03	2,28	6743,44	1,80	2,02	8325,24
2.70	2,10	2,36	6870,68	1,87	2,09	8482,32
2.75	2,18	2,45	6997,91	1,93	2,17	8639,40
2.80	2,25	2,54	7125,15	2,00	2,25	8796,48
2.85	2,33	2,63	7252,38	2,07	2,33	8953,56
2.90	2,41	2,72	7379,62	2,14	2,41	9110,64
2.95	2,49	2,81	7506,85	2,21	2,49	9267,72
3.00	2,57	2,90	7634,09	2,28	2,57	9424,80

COMPORTAMENTO ÀS CARGAS EXTERNAS

Os diferentes tipos de tubos podem ser classificados em três categorias, segundo o comportamento às cargas externas:

- tubos rígidos,
- tubos flexíveis,
- tubos semi-rígidos.

Os tubos de ferro dúctil classificam-se entre os semi-rígidos. Apresentam uma boa combinação de resistência às cargas e à deformação, garantindo assim uma boa segurança de serviço ao longo do tempo.

Veja a seguir:

- Sistema de solo tubo
- Casos de tubos rígidos
- Casos de tubos flexíveis
- Casos de tubos semi-rígidos

SISTEMA SOLO-TUBO

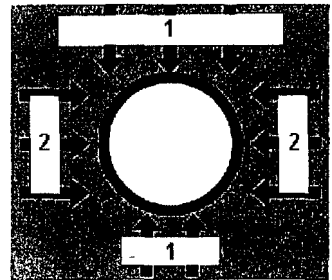
O comportamento mecânico de um tubo enterrado não pode ser compreendido sem se levar em consideração o sistema solo/tubo.

Efetivamente, a interação dos tubos com o solo adjacente depende da sua rigidez ou da sua flexibilidade, o que determina o tipo de assentamento.

Os tubos podem ser classificados em três categorias, segundo sua resistência às cargas externas:

- tubos rígidos,
- tubos flexíveis,
- tubos semi-rígidos.

Solo



1. Cargas externas
2. Reação

CASOS DE TUBOS RÍGIDOS

Exemplo

Fibro-cimento, concreto protendido.

Comportamento

Os tubos rígidos só admitem uma pequena ovalização antes da ruptura. Esta deformação é insuficiente para colocar em jogo as reações de apoio laterais do reaterro. Toda a carga vertical do reaterro é suportada pelo tubo, o que provoca grandes tensões de flexão em suas paredes.

Critério de dimensionamento

Geralmente, carga máxima de compressão.