

# Listagem geral da instalação

## 1. DESCRIÇÃO DA REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

A velocidade da instalação deverá ser superior ao mínimo estabelecido, para evitar sedimentação, incrustações e estancamento, e inferior ao máximo, para que não se produza erosão.

## 2. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS

Os materiais utilizados para esta instalação são:

TUBO PP - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descrição	Geometria	Dimensão	Diâmetros mm
DN250	Circular	Diâmetro	225.6
DN315	Circular	Diâmetro	284.0
DN400	Circular	Diâmetro	360.4
DN500	Circular	Diâmetro	452.0

O diâmetro a utilizar calcula-se de forma que a velocidade na tubagem não exceda a velocidade máxima e ultrapasse a velocidade mínima, estabelecida para o cálculo.

## 3. DESCRIÇÃO DE TERRENOS

As características dos terrenos a escavar pormenorizam-se seguidamente.

Descrição	Leito cm	Enchimento acima da tubagem cm	Largura mínima cm	Distância lateral cm	Talude
Terrenos coesivos	15	20	70	25	1/3

## 4. FORMULAÇÃO

Para o cálculo de saneamento, emprega-se a fórmula de Manning.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot I^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot I^{(1/2)}}{n}$$

onde:

⇒ Q é o caudal em m<sup>3</sup>/s

⇒ v é a velocidade do fluido em m/s

⇒ A é a secção da lâmina líquida (m<sup>2</sup>).

⇒ Rh é o raio hidráulico da lâmina líquida (m).

⇒ I é a pendente da soleira do canal (desnível por comprimento de colector).

⇒ n é o coeficiente de Manning.

# Listagem geral da instalação

## 5. COMBINAÇÕES

Seguidamente serão detalhadas as hipóteses utilizadas nos caudais e as combinações que se realizaram ponderando os valores definidos para cada hipótese.

Combinação	Hipóteses ÁGUAS PLUVIAIS
águas pluviais	1.00

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Listagem de nós

Combinação: águas pluviais				
Nó	Cota m	Prof. caixa m	Caudal sim. m³/h	Coment.
1	12.60	1.40	9.10	
2	12.34	1.40	11.38	
3	11.96	1.40	10.92	
4	11.48	1.40	9.10	
5	11.02	1.40	14.57	
6	10.53	1.90	9.10	
7	10.26	1.75	16.39	
8	10.10	1.70	9.10	
9	10.07	1.80	13.66	
10	10.04	1.90	6.83	
11	10.01	2.00	10.92	
12	9.73	2.00	11.38	
13	8.91	2.15	9.56	
14	8.19	1.80	9.10	
15	7.82	1.85	14.23	
16	7.47	1.90	22.19	
17	7.17	1.95	17.07	
18	6.89	1.90	15.93	
19	6.61	1.80	18.26	
20	6.44	1.80	10.24	
21	12.23	1.40	9.10	
22	11.30	1.10	13.66	
23	9.80	1.00	12.75	
24	10.70	0.88	7.28	
25	9.50	0.90	11.38	
26	9.30	1.00	5.46	
27	7.84	0.90	14.57	
28	7.05	0.90	13.66	
29	11.08	1.40	6.83	
30	10.66	1.40	22.76	
30A	10.37	1.40	4.55	
31	10.39	1.45	17.30	
32	10.66	1.90	9.10	

## Listagem geral da instalação

33	10.47	1.85	13.20
34	9.88	1.60	13.66
35	8.67	1.40	10.01
36	8.14	1.40	9.10
37	11.29	1.10	17.75
38	11.29	1.40	10.01
39	11.29	1.55	9.10
40	11.29	1.70	11.38
41	11.28	1.85	11.38
42	11.28	2.00	7.28
43	11.26	2.20	23.67
44	11.15	2.25	8.65
45	10.98	2.15	8.19
46	10.77	2.05	6.83
47	10.38	1.80	12.75
48	11.00	1.40	9.10
49	7.80	1.40	9.10
50	6.29	0.90	15.93
51	8.45	1.40	8.65
52	6.05	0.90	12.75
exist	4.42	1.40	625.96

### 6.2 Listagem de tramos

Os valores negativos no caudal ou na velocidade indicam que o sentido de circulação é do nó final para o nó inicial.

Combinação: águas pluviais

Início	Final	Comprimento m	Diâmetros mm	Pendente %	Caudal m³/h	Lâm.liq. mm	Velocidade m/s	Coment.
1	2	47.20	DN250	0.55	9.10	35.02	0.64	Vel.mín.
2	3	30.84	DN315	1.23	20.48	39.91	1.05	
3	4	35.04	DN315	1.37	31.41	47.86	1.24	
4	5	31.37	DN400	1.47	63.27	61.66	1.51	
4	21	43.22	DN250	1.74	-9.10	26.56	-0.96	
4	22	35.22	DN250	0.34	-13.66	48.06	-0.61	
5	6	32.62	DN400	3.03	77.84	57.14	2.08	
6	7	32.78	DN400	0.37	99.69	109.56	1.06	
6	23	49.45	DN250	0.35	-12.75	46.14	-0.60	
7	8	34.16	DN400	0.32	123.36	126.68	1.07	
7	24	39.15	DN250	1.12	-7.28	26.48	-0.77	
8	9	31.48	DN400	0.40	143.84	129.49	1.21	
8	25	50.44	DN250	0.40	-11.38	42.31	-0.61	
9	10	28.33	DN400	0.46	157.50	131.30	1.30	
10	11	26.95	DN400	0.48	164.33	132.53	1.34	
11	12	30.15	DN400	0.93	175.25	115.32	1.73	
12	13	35.42	DN400	2.74	192.09	91.60	2.61	
12	26	30.02	DN250	1.00	-5.46	23.74	-0.68	
13	14	30.72	DN400	1.20	216.22	120.26	2.01	

## Listagem geral da instalação

13	27	50.56	DN250	0.36	-14.57	49.09	-0.63	Vel.máx.
14	15	35.85	DN400	1.17	225.32	123.81	2.02	
15	16	30.26	DN500	1.32	504.93	160.72	2.57	
15	28	52.81	DN250	0.34	-13.66	48.06	-0.61	
15	36	20.43	DN400	3.77	-242.62	95.10	-3.13	
15	49	41.81	DN250	1.03	-9.10	30.11	-0.80	
16	17	35.70	DN500	0.98	527.12	177.88	2.34	
17	18	30.69	DN500	0.75	568.77	199.22	2.17	
17	50	52.62	DN250	0.32	-15.93	52.72	-0.62	
17	51	38.49	DN250	4.75	-8.65	20.39	-1.34	
18	19	35.47	DN500	0.51	584.70	225.46	1.89	
19	20	22.14	DN500	0.77	615.71	206.71	2.23	
19	52	51.45	DN250	0.66	-12.75	39.46	-0.75	
20	exist	57.58	DN500	2.81	625.96	147.71	3.59	
29	30	46.15	DN315	0.91	6.83	25.38	0.68	
30	30A	19.58	DN315	1.48	29.59	45.61	1.25	
30A	31	5.20	DN315	0.58	34.14	61.69	0.93	
31	32	45.67	DN315	0.39	51.44	83.56	0.92	
32	33	37.68	DN315	0.37	60.54	92.34	0.94	
33	34	57.05	DN315	0.60	73.74	90.47	1.18	
34	35	52.24	DN400	1.93	223.50	108.17	2.41	
34	47	37.38	DN315	0.80	-136.10	115.93	-1.56	
35	36	16.06	DN400	3.30	233.52	96.46	2.95	
37	38	22.13	DN315	1.36	17.75	36.40	1.04	
38	39	42.76	DN315	0.35	27.77	63.03	0.74	
39	40	38.92	DN315	0.39	36.87	70.93	0.83	
40	41	50.33	DN315	0.32	48.25	85.46	0.84	
41	42	35.94	DN315	0.42	59.63	88.88	0.98	
42	43	61.13	DN315	0.36	66.91	98.15	0.96	
43	44	52.52	DN315	0.30	99.69	127.66	1.00	
43	48	49.61	DN250	0.97	-9.10	30.56	-0.78	
44	45	10.71	DN315	0.65	108.34	108.27	1.36	
45	46	23.46	DN315	0.47	116.53	123.45	1.23	
46	47	35.47	DN315	0.39	123.36	133.89	1.17	

# Listagem geral da instalação

## 7. MEDIÇÃO

Seguidamente pormenorizam-se os comprimentos totais dos materiais utilizados na instalação.

TUBO PP

Descrição	Comprimento m
DN250	632.06
DN315	687.96
DN400	438.55
DN500	211.84

## 8. MEDIÇÃO ESCAVAÇÃO

Os volumes de terra removidos para a execução da obra são:

Descrição	Volume m³	Vol. areias m³	Terras de enchimento m³
Terrenos coesivos	3888.76	1249.98	2483.61
Total	3888.76	1249.98	2483.61

Volume de terras por tramos

Início	Final	Terreno Início m	Terreno Final m	Comprimento m	Prof. Início m	Prof. Final m	Largura fundo cm	Talude	Volume m³	Vol. areias m³	Terras de enchimento m³	Superfície pavimento m²
1	2	12.25	11.99	47.20	1.40	1.40	80.00	1/3	67.97	25.06	41.02	75.53
2	3	11.99	11.61	30.84	1.40	1.40	80.00	1/3	44.42	17.82	24.64	49.35
3	4	11.61	11.13	35.04	1.40	1.40	80.00	1/3	50.46	20.25	27.99	56.06
4	5	11.13	10.67	31.37	1.40	1.40	90.00	1/3	48.93	22.13	23.60	53.33
4	21	11.13	11.88	43.22	1.40	1.40	80.00	1/3	62.24	22.95	37.56	69.16
4	22	11.13	10.95	35.22	1.40	1.10	80.00	1/3	42.54	18.70	22.44	52.83
5	6	10.67	10.18	32.62	1.40	1.90	90.00	1/3	65.51	23.01	39.17	60.88
6	7	10.18	9.91	32.78	1.90	1.75	90.00	1/3	76.99	23.13	50.52	65.07
6	23	10.18	9.45	49.45	1.90	1.00	80.00	1/3	75.69	26.25	47.46	80.81
7	8	9.91	9.75	34.16	1.75	1.70	90.00	1/3	73.57	24.10	45.98	65.54
7	24	9.91	10.35	39.15	0.88	0.88	80.00	1/3	27.35	20.78	5.00	49.07
8	9	9.75	9.72	31.48	1.70	1.80	90.00	1/3	69.22	22.21	43.80	60.90
8	25	9.75	9.15	50.44	1.70	0.90	80.00	1/3	64.91	26.78	36.12	77.34
9	10	9.72	9.69	28.33	1.80	1.90	90.00	1/3	67.79	19.99	44.91	56.66
10	11	9.69	9.66	26.95	1.90	2.00	90.00	1/3	69.95	19.01	48.19	55.69
11	12	9.66	9.38	30.15	2.00	2.00	90.00	1/3	81.39	21.27	57.05	63.31
12	13	9.38	8.56	35.42	2.00	2.15	90.00	1/3	101.28	24.99	72.68	76.14
12	26	9.38	8.95	30.02	1.73	1.00	80.00	1/3	41.67	15.93	24.54	47.32
13	14	8.56	7.84	30.72	2.15	1.80	90.00	1/3	81.38	21.67	56.57	63.99
13	27	8.56	7.49	50.56	2.15	0.90	80.00	1/3	83.92	26.84	55.07	85.09
14	15	7.84	7.47	35.85	1.80	1.85	90.00	1/3	84.00	25.30	55.04	71.11
15	16	7.47	7.12	30.26	1.85	1.90	110.00	1/3	84.06	29.64	48.48	67.08
15	28	7.47	6.70	52.81	1.85	0.90	80.00	1/3	74.27	28.03	44.13	83.60
15	36	7.47	7.79	20.43	1.85	1.40	90.00	1/3	40.07	14.41	23.57	37.79
15	49	7.47	7.45	41.81	1.85	1.40	80.00	1/3	76.07	22.20	52.20	73.16
16	17	7.12	6.82	35.70	1.90	1.95	110.00	1/3	103.16	34.97	61.18	80.33
17	18	6.82	6.54	30.69	1.95	1.90	110.00	1/3	88.66	30.06	52.58	69.04

## Listagem geral da instalação

17	50	6.82	5.94	52.62	1.95	0.90	80.00	1/3	78.27	27.93	48.24	85.02
17	51	6.82	8.10	38.49	1.95	1.40	80.00	1/3	73.47	20.43	51.50	68.63
18	19	6.54	6.26	35.47	1.90	1.80	110.00	1/3	96.58	34.75	54.87	78.04
19	20	6.26	6.09	22.14	1.80	1.80	110.00	1/3	57.85	21.68	31.82	47.97
19	52	6.26	5.70	51.45	1.80	0.90	80.00	1/3	70.28	27.31	40.91	80.59
20	exist	6.09	4.07	57.58	1.80	1.40	110.00	1/3	126.34	56.40	58.63	117.08
29	30	10.73	10.31	46.15	1.40	1.40	80.00	1/3	66.46	26.67	36.87	73.84
30	30A	10.31	10.02	19.58	1.40	1.40	80.00	1/3	28.19	11.31	15.64	31.32
30A	31	10.02	10.04	5.20	1.40	1.45	80.00	1/3	7.70	3.00	4.36	8.41
31	32	10.04	10.31	45.67	1.45	1.90	80.00	1/3	87.13	26.39	57.85	81.44
32	33	10.31	10.12	37.68	1.90	1.85	80.00	1/3	85.73	21.77	61.57	72.22
33	34	10.12	9.53	57.05	1.85	1.60	80.00	1/3	113.88	32.97	77.30	103.64
34	35	9.53	8.32	52.24	1.60	1.40	90.00	1/3	90.56	36.86	48.37	92.28
34	47	9.53	10.03	37.38	1.60	1.80	80.00	1/3	72.91	21.60	48.94	67.28
35	36	8.32	7.79	16.06	1.40	1.40	90.00	1/3	25.05	11.33	12.08	27.30
37	38	10.94	10.94	22.13	1.10	1.40	80.00	1/3	26.73	12.79	12.54	33.19
38	39	10.94	10.94	42.76	1.40	1.55	80.00	1/3	66.78	24.71	39.36	70.54
39	40	10.94	10.94	38.92	1.55	1.70	80.00	1/3	70.73	22.49	45.77	68.11
40	41	10.94	10.93	50.33	1.70	1.85	80.00	1/3	105.05	29.08	72.78	93.11
41	42	10.93	10.93	35.94	1.85	2.00	80.00	1/3	85.27	20.77	62.22	70.09
42	43	10.93	10.91	61.13	2.00	2.20	80.00	1/3	166.53	35.32	127.33	126.34
43	44	10.91	10.80	52.52	2.20	2.25	80.00	1/3	156.86	30.35	123.19	112.91
43	48	10.91	10.65	49.61	2.14	1.40	80.00	1/3	103.46	26.34	75.14	91.61
44	45	10.80	10.63	10.71	2.25	2.15	80.00	1/3	31.42	6.19	24.55	22.85
45	46	10.63	10.42	23.46	2.15	2.05	80.00	1/3	63.89	13.56	48.85	48.48
46	47	10.42	10.03	35.47	2.05	1.80	80.00	1/3	84.17	20.50	61.43	69.17

### Número de caixas por profundidades

Profundidade m	Número de caixas
1.40	16
1.10	2
1.00	2
1.90	5
1.75	1
1.70	2
0.90	5
1.80	5
2.00	3
0.88	1
1.55	1
2.15	2
1.85	3
1.60	1
1.95	1
2.05	1
2.25	1
2.20	1
1.45	1
Total	54