



**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E ARQUITECTURA
SECÇÃO DE HIDRÁULICA E DOS RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTAIS
MESTRADO EM ENGENHARIA DO AMBIENTE**

**PROJECTO DE SANEAMENTO
ENUNCIADO DO 1º TRABALHO PRÁTICO
ANO LECTIVO 2011/2012**

**ANEXO
CUSTOS DE TUBAGENS E INFRAESTRUTURAS**

**QUADRO A.1- ELEMENTOS SOBRE CUSTOS DE RESERVATÓRIOS APOIADOS, ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA E
CÂMARAS DE PERDA DE CARGA**

1. RESERVATÓRIOS APOIADOS

$V \leq 100 \text{ m}^3$	$C = 600 \text{ €/m}^3$
$100 < V \leq 500 \text{ m}^3$	$C = 400 \text{ €/ m}^3$
$500 < V \leq 1500 \text{ m}^3$	$C = 250 \text{ €/ m}^3$
$1500 < V \leq 2500 \text{ m}^3$	$C = 200 \text{ €/ m}^3$
$V > 2500 \text{ m}^3$	$C = 175 \text{ €/ m}^3$

C - custo (€)

V - volume (m^3)

2. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA

Construção civil $C_c = 39904 + 374 \times Q + 0.15 \times Q \times H$

Equipamento electromecânico $C_e = 1317 \times Q^{0.769} \times H^{0.184} + 2092 \times (Q \times H)^{0.466}$

C - custo (€)

Q - caudal (L/s)

H - altura de elevação (m c.a.)

3. CÂMARAS DE PERDA DE CARGA

Custo por unidade 15 000 €

QUADRO A.2

TABELA DE DIMENSÕES DE TUBAGENS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PE/MRS 63) [Norma DIN 8074]

Diam. Ext. (mm)	PN 2,5		PN 3,2		PN 4		PN 5*		PN 6		PN 8*		PN 10		PN 12,5*		PN 16		PN 20	
	Esp. (mm)	Peso (kg/m)	Esp. (mm)	Peso (kg/m)	Esp. (mm)	Peso (kg/m)	Esp. (mm)	Peso (kg/m)	Esp. (mm)	Peso (kg/m)	Esp. (mm)	Peso (kg/m)	Esp. (mm)	Peso (kg/m)	Esp. (mm)	Peso (kg/m)	Esp. (mm)	Peso (kg/m)	Esp. (mm)	Peso (kg/m)
16													1.8	0.083	2.0	0.088	2.3	0.102	3.0	0.122
20									1.8	0.107	1.8	0.107	1.9	0.112	2.3	0.130	2.8	0.153	3.4	0.177
25									1.8	0.137	2.0	0.146	2.3	0.170	3.0	0.207	3.5	0.239	4.2	0.274
32					1.8	0.178	1.8	0.178	1.9	0.186	2.4	0.227	3.0	0.277	3.6	0.322	4.5	0.391	5.4	0.448
40					1.8	0.226	2.0	0.242	2.3	0.284	3.0	0.350	3.7	0.428	4.5	0.502	5.6	0.606	6.7	0.693
50					2.0	0.319	2.4	0.366	2.9	0.438	3.7	0.540	4.6	0.662	5.6	0.778	6.9	0.931	8.3	1.080
63					2.5	0.492	3.0	0.568	3.6	0.684	4.7	0.861	5.8	1.050	7.1	1.240	8.7	1.480	10.5	1.710
75			2.4	0.569	2.9	0.672	3.6	0.813	4.3	0.971	5.5	1.200	6.9	1.480	8.4	1.750	10.4	2.100	12.5	2.420
90			2.8	0.787	3.5	0.972	4.3	1.170	5.1	1.380	6.6	1.720	8.2	2.110	10.1	2.520	12.5	3.020	15.0	3.480
110	2.7	0.938	3.5	1.200	4.3	1.450	5.3	1.750	6.3	2.070	8.1	2.590	10.0	3.130	12.3	3.740	15.2	4.490	18.3	5.190
125	3.1	1.230	3.9	1.510	4.9	1.870	6.0	2.240	7.1	2.650	9.2	3.340	11.4	4.060	14.0	4.830	17.3	5.800	20.8	6.700
140	3.5	1.540	4.4	1.910	5.4	2.310	6.7	2.800	8.0	3.320	10.3	4.180	12.8	5.090	15.7	6.070	19.4	7.270	23.3	8.410
160	3.9	1.940	5.0	2.460	6.2	3.030	7.6	3.630	9.1	4.330	11.8	5.450	14.6	6.630	17.9	7.900	22.1	9.470	26.6	11.000
180	4.4	2.470	5.6	3.100	7.0	3.820	8.6	4.620	10.2	5.450	13.3	6.920	16.4	8.380	20.1	9.990	24.9	12.000	29.9	13.900
200	4.9	3.040	6.2	3.820	7.7	4.670	9.6	5.720	11.4	6.750	14.7	8.490	18.2	10.300	22.4	12.400	27.6	14.800		
225	5.5	3.840	7.0	4.810	8.7	5.930	10.8	7.230	12.8	8.510	16.6	10.800	20.5	13.100	25.1	15.600	31.1	18.700		
250	6.1	4.730	7.8	5.960	9.7	7.330	11.9	8.850	14.2	10.500	18.4	13.300	22.8	16.100	27.9	19.200				
280	6.9	5.950	8.7	7.440	10.8	9.130	13.4	11.200	15.9	13.100	20.6	16.600	25.5	20.200	31.2	24.100				
315	7.7	7.470	9.8	9.410	12.2	11.600	15.0	14.000	17.9	16.600	23.3	21.200	28.7	25.600	35.0	30.400				
355	8.7	9.500	11.1	12.000	13.7	14.700	16.9	17.800	20.1	21.100	26.1	26.700	32.3	32.400						
400	9.8	12.000	12.4	15.100	15.4	18.600	19.1	22.700	22.7	26.700	29.4	33.900	36.4	41.200						
450	11.0	15.200	14.0	19.100	17.4	23.600	21.5	28.700	25.5	33.800	33.1	43.000	41.0	52.100						
500	12.2	18.700	15.5	23.600	19.3	29.000	23.9	35.500	28.3	41.700	36.8	53.000	45.5	64.300						
560	13.7	23.500	17.4	29.600	21.6	36.400	26.7	44.400	31.7	52.200	41.2	66.500								
630	15.4	29.700	19.6	37.400	24.3	46.000	30.0	56.100	35.7	66.100	46.4	84.200								
710	17.4	37.800	22.1	47.600	27.4	58.400	33.9	71.400	40.2	83.900										
800	19.6	47.900	24.9	60.300	30.8	73.900	38.1	90.500	45.3	107.000										
900	22.0	60.400	28.0	76.300	34.7	93.700	42.9	114.000	51.0	135.000										
1000	24.4	74.500	31.1	94.200	38.5	116.000	47.7	141.000	56.6	166.000										
1200	29.3	107.000	37.3	135.000	46.2	166.000	57.2	204.000												

- Dimensões segundo CEN/TC155 W120: Doc. nº 156 N 1002 E, Maio 1993.

QUADRO A.3

TABELA DE CUSTOS DE TUBAGENS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE

DN (mm)	Custo das tubagens PEAD (€/m)		
	PN 6	PN 10	PN 16
63	36,1	37,0	37,5
75	37,7	38,5	39,5
90	39,9	40,5	42,4
110	42,9	43,9	48,4
125	45,4	46,4	51,9
140	48,0	49,4	55,9
160	51,7	55,9	61,9
180	55,6	60,4	68,4
200	59,9	65,9	75,4
225	65,7	72,9	87,3
250	72,1	82,9	97,8
280	80,5	94,2	115,8
315	91,7	109,8	138,9
355	106,3	131,0	171,0
400	125,6	159,7	216,1
450	151,1	198,9	280,2
500	181,8	247,9	363,5

QUADRO A.4

TABELA DE CUSTOS DE TUBAGENS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

DN (mm)	Custo PN40 (€/m)
60	57,9
80	64,9
100	72,4
125	82,9
150	86,3
200	104,3
250	127,2
300	160,7
350	185,1
400	209,5
450	227
500	273,9
600	333,2