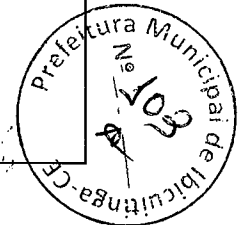
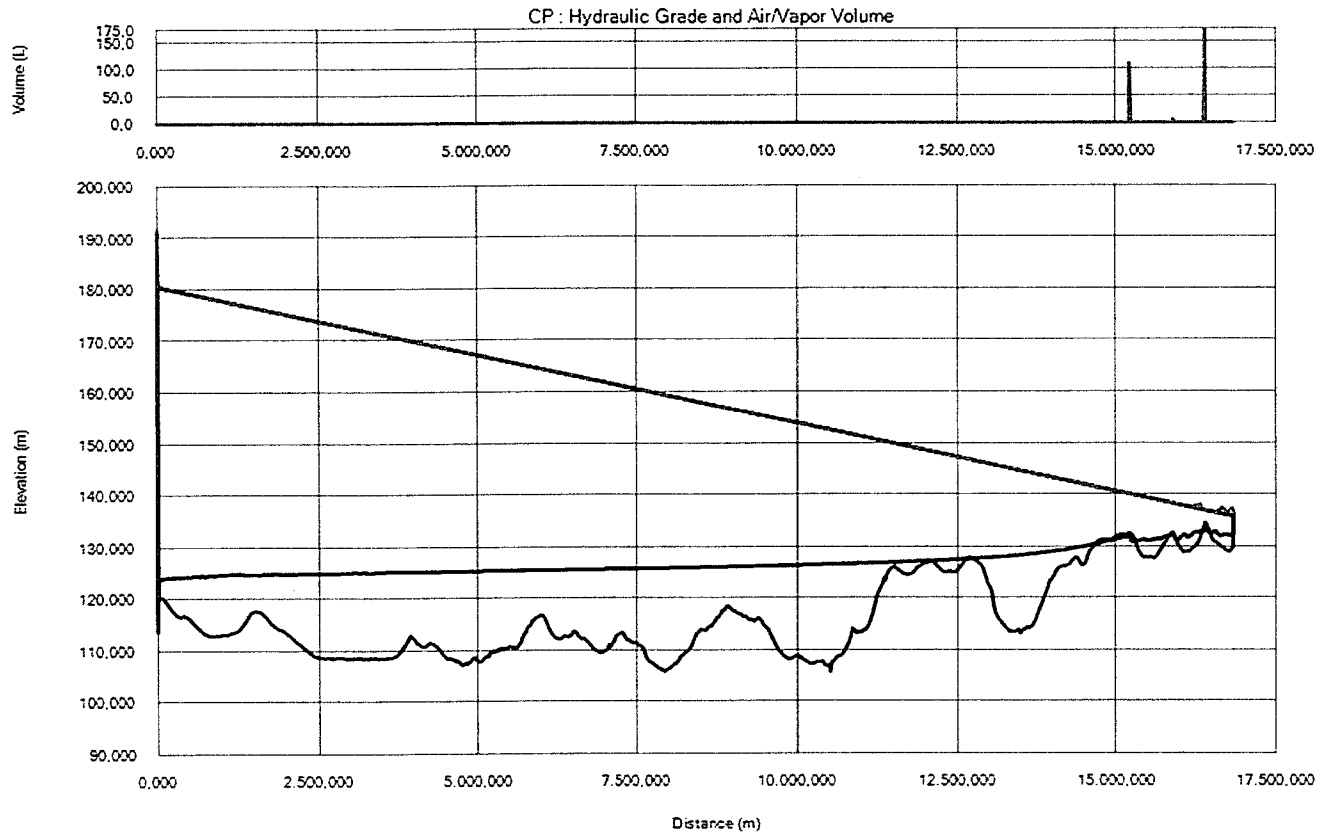




Análise dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Gráfico de Envolvórias Com Proteção  
recho 02 PV DEFoFo DN250 + 1RHO 4000L + 3VTF DN100



Análise e do Fenômeno Transiente Hidráulicos: Especificação do RHO

<b>01 - Dados do Reservatório Hidropneumático:</b>	
Cota da base:	121,652 m
Pressão no ponto de injeção para o RHO	60,210 mca
Pressão máxima no ponto de injeção para o RHO	60,360 mca
Volume de Líquido Inicial do RHO:	2700 L
Volume Total do RHO:	4000 L
Pressão Atmosférica (m):	9,984 m
Material:	*Aço Carbono
Diâmetro do Orifício:	153,0 mm
Perda de Carga Localizada adotada no RHO:	2,50
Expoente da Lei de Darcy:	1,20
Coefficiente de Perda de Carga:	2,50
<b>02 - Dados do Tubo de Ligação:</b>	
Comprimento (máximo) do Tubo de Ligação:	6,00 m
Material da Tubulação:	Fofo Dúctil K9 PN10
Módulo de Young do Material:	172.000,00 MPa
Diâmetro Interno:	153,0 mm
Espessura da parede da tubulação:	6,00 mm
Celeridade Encontrada:	1299,19 m/s
Coefficiente de Perda de Carga:	2,50

Deverá ser empregado, como dispositivo de proteção para a linha de recalque, reservatório hidropneumático do tipo multiencaixado com espuma em poliuretano ou do tipo com bolsa elastomérica interna em poliuretano para água tratada com a seguinte especificação:

Modelos de referência: Hidroball, Charlatte ou similar

Material: Aço Carbono ASTM A 36 Gr. C

Diâmetro mínimo da injeção: 450 mm

O reservatório deverá ser fabricado conforme norma ASME em formato cilíndrico. O interior do tanque deverá ser revestido com tinta epóxi anticorrosão. O exterior do tanque deverá ser revestido com pintura de poliuretano anticorrosão. No dimensionamento da parede do tanque, deverá ser considerada uma corrosão interna mínima de 2 mm. Não será permitida a execução de soldagem no tanque após o processo de alívio do stress do material construtivo.

O tanque deverá dispor de uma conexão rotacional na parte superior, que permita a instalação de um manômetro para monitoramento da pressão de pré-carga e uma válvula para admissão do gás comprimido. Além disso, deverá dispor de um indicador de nível através de transmissor de pressão diferencial, com display LCD local e saída 4 a 20 mA, para permitir o monitoramento do gás em seu interior.

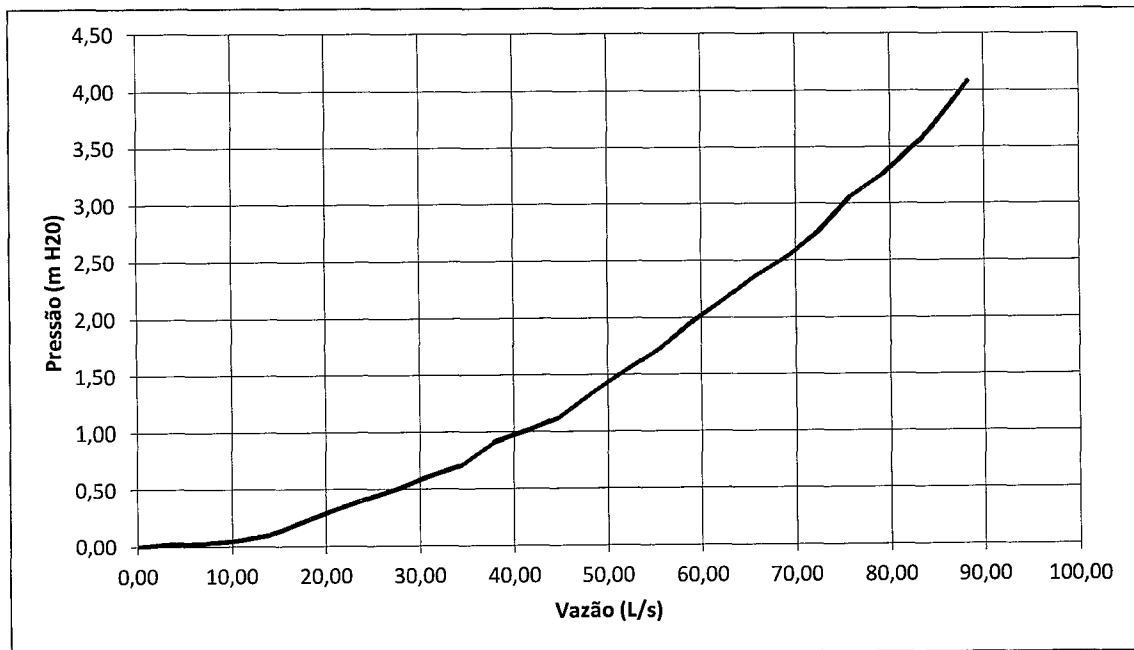
Ventosas Tríplice Função de Alto Desempenho High Flow

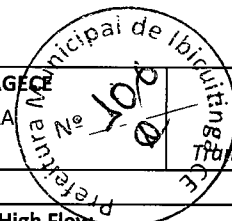
Referência: D-043 DN100

01 - Tabela de admissão de ar da parte cinética :

Vazão de Ar (L/s)	Pressão (m H <sub>2</sub> O)	Vazão de Ar (L/s)	Pressão (m H <sub>2</sub> O)
0,00	0,00	44,75	1,12
3,34	0,02	48,23	1,33
6,81	0,03	51,70	1,53
10,28	0,05	55,56	1,73
13,89	0,10	58,60	1,94
17,16	0,20	62,07	2,14
20,64	0,31	65,54	2,35
24,11	0,41	69,44	2,55
27,78	0,51	72,35	2,75
30,97	0,61	75,83	3,06
34,44	0,71	79,30	3,26
37,91	0,92	83,33	3,57
41,67	1,02	88,36	4,08

02 - Gráfico de admissão de ar da parte cinética:





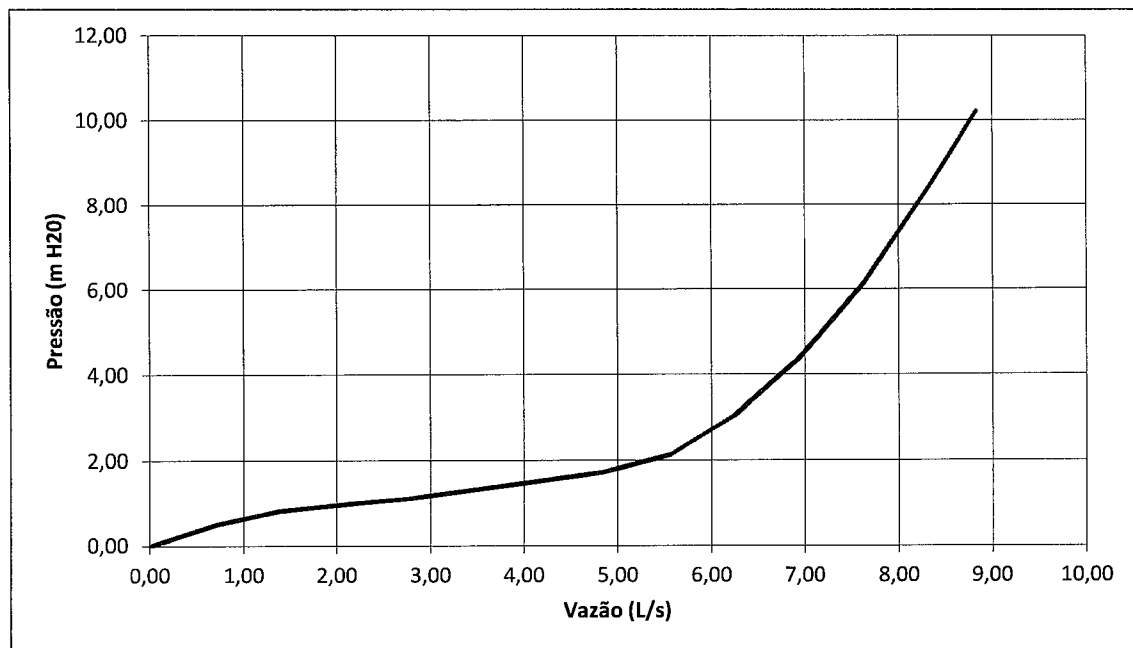
Ventosas Trípli e Função de Alto Desempenho High Flow

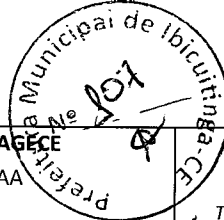
Referência: D-043 DN100

03 - Tabela de expulsão de ar

Vazão de Ar (L/s)	Pressão (m H <sub>2</sub> O)
0,00	0,00
0,72	0,51
1,39	0,82
2,24	1,02
2,78	1,12
3,53	1,33
4,17	1,53
4,85	1,73
5,56	2,14
6,25	3,06
6,94	4,38
7,62	6,12
8,33	8,46
8,83	10,20

04 - Gráfico de expulsão de ar:





**Análise dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Condições de Cálculo**

A Linha de recalque na qual foi realizado um estudo de transientes hidráulicos:

**Única**

**Trecho 03: Adutora de interligação da EE-04 ao RAP em Ibicuitinga**

Dados para elaboração do cálculo estão apontados abaixo:

Marca (Referência)	-	
Modelo (Referência)	-	
Curva	-	
Tipo:		Centrifuga
Número de bombas:	1 Ativa + 1 Reserva	
Potência nominal:	-	cv
Vazão de bombeamento:	27,80	L/s
Altura manométrica:	100,00	m
Rotação:	-	rpm
Rendimento da bomba:	> 70	%
Rendimento do motor:	> 92	%
Rendimento do conjunto:	> 64,4	%
NPSH requerido:	-	m
Submersão mínima:	-	m
Diâmetro de Entrada (flange):	-	mm
Diâmetro de Saída (flange):	-	mm
Rotor:	-	mm
Velocidade Específica:	-	(US)
Inércia do Conjunto Moto-Bomba:	-	Kg.m <sup>2</sup>
Extensão da Linha:	8040	m
Diâmetro Interno:	252	mm
Espessura das paredes da tubulação:	11,00	mm
Celeridade Encontrada:	408,90	m/s
Material da Tubulação:	PVC DEFoFo	1MPa
Módulo de Young do Material:	3300	MPa
Coefficiente de Poisson:	0,45	-
Tempo da Análise:	300	s

Após os estudos, com utilização de software de análise especializado que utiliza o Método das Características (MOC), verificou-se que:

A adutora precisará de um Tanque Hidropneumático, que será ligado à linha no ponto próximo a derivação da adutora de para DN250, possuirá um volume de 4000 Litros.

A ventosa da linha que possui função de proteção, se localiza na estaca: E1401

R



ESUMO: Análise dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: resultados Sem Proteção

Trecho 03: PVC DEFoFo DN250

Length (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/s)	Pressure (Maximum, Transient) (m H2O)	Pressure (Minimum, Transient) (m H2O)
,50	RES	C	40,4	ctile Iron	30	60, 9	3,79	-3,48
0,00	E 004	E 005	5	PVC	40	408,9	93, 8	45,97
0,00	E 005	E 006	5	PVC	40	408,9	93,0	44,9
0,00	E 006	E 007	5	PVC	40	408,9	9 ,60	44,9
0,00	E 007	E 008	5	PVC	40	408,9	9 ,60	45,4
0,00	E 008	E 009	5	PVC	40	408,9	9 ,	45, 8
0,00	E 009	E 0 0	5	PVC	40	408,9	9 ,6	44,8
0,00	E 0 0	E 0	5	PVC	40	408,9	9 , 8	44,66
0,00	E 0	E 0	5	PVC	40	408,9	9 , 8	44,5
0,00	E 0	E 0 3	5	PVC	40	408,9	90,88	44, 5
0,00	E 0 3	E 0 4	5	PVC	40	408,9	90,37	43,89
0,00	E 0 4	E 0 5	5	PVC	40	408,9	90, 5	43,68
0,00	E 0 5	E 0 6	5	PVC	40	408,9	89,96	43,68
0,00	E 0 6	E 0 7	5	PVC	40	408,9	90, 8	43,8
0,00	E 0 7	E 0 8	5	PVC	40	408,9	90,30	44,04
0,00	E 0 8	E 0 9	5	PVC	40	408,9	90,30	44,09
0,00	E 0 9	E 0 0	5	PVC	40	408,9	90, 9	43,9
0,00	E 0 0	E 0	5	PVC	40	408,9	89,98	43,53
0,00	E 0	E 0	5	PVC	40	408,9	89,57	43,53
0,00	E 0	E 0 3	5	PVC	40	408,9	89,63	43,57
0,00	E 0 3	E 0 4	5	PVC	40	408,9	89,63	43,55
0,00	E 0 4	E 0 5	5	PVC	40	408,9	89,49	43,46
0,00	E 0 5	E 0 6	5	PVC	40	408,9	89,37	43,46
0,00	E 0 6	E 0 7	5	PVC	40	408,9	89,44	43,49
0,00	E 0 7	E 0 8	5	PVC	40	408,9	89,44	43,57
0,00	E 0 8	E 0 9	5	PVC	40	408,9	89,39	43,53
0,00	E 0 9	E 030	5	PVC	40	408,9	89,33	43,53
0,00	E 030	E 03	5	PVC	40	408,9	89,33	43,47
0,00	E 03	E 03	5	PVC	40	408,9	89, 0	43,43
0,00	E 03	E 033	5	PVC	40	408,9	89, 7	43,43
0,00	E 033	E 034	5	PVC	40	408,9	89, 7	43,50
0,00	E 034	E 035	5	PVC	40	408,9	89, 4	43,50
0,00	E 035	E 036	5	PVC	40	408,9	89, 5	43,50
0,00	E 036	E 037	5	PVC	40	408,9	89, 5	43,5
0,00	E 037	E 038	5	PVC	40	408,9	89,06	43,4
0,00	E 038	E 039	5	PVC	40	408,9	88,93	43, 3
0,00	E 039	E 040	5	PVC	40	408,9	88,7	43,05
0,00	E 040	E 04	5	PVC	40	408,9	88,5	4 ,73
0,00	E 04	E 04	5	PVC	40	408,9	88, 6	4 , 4
0,00	E 04	E 043	5	PVC	40	408,9	87,64	4 ,8
0,00	E 043	E 044	5	PVC	40	408,9	87, 8	4 ,39
0,00	E 044	E 045	5	PVC	40	408,9	86,73	40,93
0,00	E 045	E 046	5	PVC	40	408,9	86, 4	40,49
0,00	E 046	E 047	5	PVC	40	408,9	85,77	40,04
0,00	E 047	E 048	5	PVC	40	408,9	85, 9	39,57
0,00	E 048	E 049	5	PVC	40	408,9	84,79	39, 6
0,00	E 049	E 050	5	PVC	40	408,9	84,35	38,73

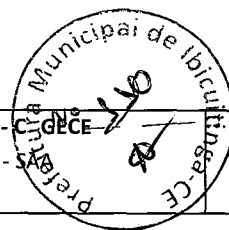
R



RESUMO: Análise dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Resultados Sem Proteção

Trecho 03: PVC DEFoFo DN250

Length (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/s)	Pressure (Maximum, Transient) (m H2O)	Pressure (Minimum, Transient) (m H2O)
20,00	E1050	E1051	252	PVC	140	408,9	83,88	38,27
20,00	E1051	E1052	252	PVC	140	408,9	83,40	37,90
20,00	E1052	E1053	252	PVC	140	408,9	83,00	37,64
20,00	E1053	E1054	252	PVC	140	408,9	82,70	37,47
20,00	E1054	E1055	252	PVC	140	408,9	82,59	37,47
20,00	E1055	E1056	252	PVC	140	408,9	82,64	37,58
20,00	E1056	E1057	252	PVC	140	408,9	82,64	37,66
20,00	E1057	E1058	252	PVC	140	408,9	82,62	37,55
20,00	E1058	E1059	252	PVC	140	408,9	82,51	37,55
20,00	E1059	E1060	252	PVC	140	408,9	82,57	37,62
20,00	E1060	E1061	252	PVC	140	408,9	82,61	37,71
20,00	E1061	E1062	252	PVC	140	408,9	82,67	37,79
20,00	E1062	E1063	252	PVC	140	408,9	82,67	37,77
20,00	E1063	E1064	252	PVC	140	408,9	82,64	37,77
20,00	E1064	E1065	252	PVC	140	408,9	82,78	37,91
20,00	E1065	E1066	252	PVC	140	408,9	82,95	38,07
20,00	E1066	E1067	252	PVC	140	408,9	83,17	38,28
20,00	E1067	E1068	252	PVC	140	408,9	83,34	38,52
20,00	E1068	E1069	252	PVC	140	408,9	83,66	38,72
20,00	E1069	E1070	252	PVC	140	408,9	83,96	39,08
20,00	E1070	E1071	252	PVC	140	408,9	84,34	39,41
20,00	E1071	E1072	252	PVC	140	408,9	84,88	39,81
20,00	E1072	E1073	252	PVC	140	408,9	85,16	40,38
20,00	E1073	E1074	252	PVC	140	408,9	85,71	40,69
20,00	E1074	E1075	252	PVC	140	408,9	85,92	41,27
20,00	E1075	E1076	252	PVC	140	408,9	86,55	41,51
20,00	E1076	E1077	252	PVC	140	408,9	86,79	42,18
20,00	E1077	E1078	252	PVC	140	408,9	87,23	42,45
20,00	E1078	E1079	252	PVC	140	408,9	87,54	42,92
20,00	E1079	E1080	252	PVC	140	408,9	88,01	43,26
20,00	E1080	E1081	252	PVC	140	408,9	88,42	43,76
20,00	E1081	E1082	252	PVC	140	408,9	88,63	44,19
20,00	E1082	E1083	252	PVC	140	408,9	89,08	44,43
20,00	E1083	E1084	252	PVC	140	408,9	89,48	44,92
20,00	E1084	E1085	252	PVC	140	408,9	89,97	45,35
20,00	E1085	E1086	252	PVC	140	408,9	90,40	45,87
20,00	E1086	E1087	252	PVC	140	408,9	90,76	46,33
20,00	E1087	E1088	252	PVC	140	408,9	91,01	46,72
20,00	E1088	E1089	252	PVC	140	408,9	91,36	46,99
20,00	E1089	E1090	252	PVC	140	408,9	91,44	47,38
20,00	E1090	E1091	252	PVC	140	408,9	91,66	47,49
20,00	E1091	E1092	252	PVC	140	408,9	91,72	47,74
20,00	E1092	E1093	252	PVC	140	408,9	91,79	47,83
20,00	E1093	E1094	252	PVC	140	408,9	92,04	47,93
20,00	E1094	E1095	252	PVC	140	408,9	92,10	48,21
20,00	E1095	E1096	252	PVC	140	408,9	92,29	48,30
20,00	E1096	E1097	252	PVC	140	408,9	92,29	48,12



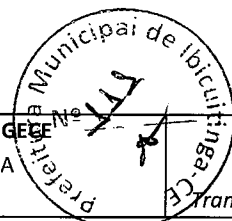
ESUMO: A I e dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Relatório Sem Proteção

Trecho 03: PVC DEFoFo DN250

Lengt (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/ )	Pre ure (Max mum, Transient) (m H2O)	Pre ure (Mi mum, Transient) (m H2O)
20,00	E1097	E1098	252	PVC	140	408,9	91,86	48,12
20,00	E1098	E1099	252	PVC	140	408,9	91,84	48,01
20,00	E1099	E1100	252	PVC	140	408,9	91,69	48,01
20,00	E1100	E1101	252	PVC	140	408,9	91,81	48,03
20,00	E1101	E1102	252	PVC	140	408,9	91,81	48,05
20,00	E1102	E1103	252	PVC	140	408,9	91,65	48,05
20,00	E1103	E1104	252	PVC	140	408,9	91,65	48,09
20,00	E1104	E1105	252	PVC	140	408,9	91,63	48,08
20,00	E1105	E1106	252	PVC	140	408,9	91,59	48,08
20,00	E1106	E1107	252	PVC	140	408,9	91,59	48,13
20,00	E1107	E1108	252	PVC	140	408,9	91,57	48,08
20,00	E1108	E1109	252	PVC	140	408,9	91,57	48,08
20,00	E1109	E1110	252	PVC	140	408,9	91,57	48,15
20,00	E1110	E1111	252	PVC	140	408,9	91,54	48,15
20,00	E1111	E1112	252	PVC	140	408,9	91,54	48,16
20,00	E1112	E1113	252	PVC	140	408,9	91,48	48,16
20,00	E1113	E1114	252	PVC	140	408,9	91,52	48,22
20,00	E1114	E1115	252	PVC	140	408,9	91,52	48,25
20,00	E1115	E1116	252	PVC	140	408,9	91,45	48,25
20,00	E1116	E1117	252	PVC	140	408,9	91,45	48,00
20,00	E1117	E1118	252	PVC	140	408,9	91,13	47,59
20,00	E1118	E1119	252	PVC	140	408,9	90,69	47,07
20,00	E1119	E1120	252	PVC	140	408,9	90,14	46,59
20,00	E1120	E1121	252	PVC	140	408,9	89,63	46,12
20,00	E1121	E1122	252	PVC	140	408,9	89,13	45,61
20,00	E1122	E1123	252	PVC	140	408,9	88,59	45,08
20,00	E1123	E1124	252	PVC	140	408,9	88,03	44,57
20,00	E1124	E1125	252	PVC	140	408,9	87,49	44,08
20,00	E1125	E1126	252	PVC	140	408,9	86,97	43,56
20,00	E1126	E1127	252	PVC	140	408,9	86,42	43,00
20,00	E1127	E1128	252	PVC	140	408,9	85,83	42,35
20,00	E1128	E1129	252	PVC	140	408,9	85,15	41,86
20,00	E1129	E1130	252	PVC	140	408,9	84,63	41,39
20,00	E1130	E1131	252	PVC	140	408,9	84,13	41,30
20,00	E1131	E1132	252	PVC	140	408,9	84,01	41,14
20,00	E1132	E1133	252	PVC	140	408,9	83,82	41,07
20,00	E1133	E1134	252	PVC	140	408,9	83,72	41,07
20,00	E1134	E1135	252	PVC	140	408,9	83,93	41,08
20,00	E1135	E1136	252	PVC	140	408,9	84,08	41,34
20,00	E1136	E1137	252	PVC	140	408,9	84,29	41,53
20,00	E1137	E1138	252	PVC	140	408,9	84,38	41,76
20,00	E1138	E1139	252	PVC	140	408,9	84,48	41,89
20,00	E1139	E1140	252	PVC	140	408,9	84,60	42,01
20,00	E1140	E1141	252	PVC	140	408,9	84,60	42,10
20,00	E1141	E1142	252	PVC	140	408,9	84,54	42,10
20,00	E1142	E1143	252	PVC	140	408,9	84,56	42,17
20,00	E1143	E1144	252	PVC	140	408,9	84,56	42,15

10

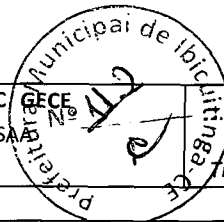




ESUMO: A | e dos Fenômenos Transientes Hidráulicos : e ultado Sem Proteção

Trecho 03: PVC DEFoD DN250

Lengt (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Willams C	Wave Speed (m/ )	Pre ure (Max mum, Transient) (m H2O)	Pre ure (Mi mum, Transient) (m H2O)
20,00	E1144	E1145	252	PVC	140	408,9	84,50	42,15
20,00	E1145	E1146	252	PVC	140	408,9	84,50	42,20
20,00	E1146	E1147	252	PVC	140	408,9	84,46	42,16
20,00	E1147	E1148	252	PVC	140	408,9	84,38	42,16
20,00	E1148	E1149	252	PVC	140	408,9	84,38	42,19
20,00	E1149	E1150	252	PVC	140	408,9	84,37	42,18
20,00	E1150	E1151	252	PVC	140	408,9	84,32	42,18
20,00	E1151	E1152	252	PVC	140	408,9	84,36	42,22
20,00	E1152	E1153	252	PVC	140	408,9	84,42	42,29
20,00	E1153	E1154	252	PVC	140	408,9	84,42	42,36
20,00	E1154	E1155	252	PVC	140	408,9	84,37	42,19
20,00	E1155	E1156	252	PVC	140	408,9	84,17	41,84
20,00	E1156	E1157	252	PVC	140	408,9	83,79	41,49
20,00	E1157	E1158	252	PVC	140	408,9	83,41	41,15
20,00	E1158	E1159	252	PVC	140	408,9	83,04	40,86
20,00	E1159	E1160	252	PVC	140	408,9	82,72	40,35
20,00	E1160	E1161	252	PVC	140	408,9	82,18	39,79
20,00	E1161	E1162	252	PVC	140	408,9	81,59	39,30
20,00	E1162	E1163	252	PVC	140	408,9	81,07	38,83
20,00	E1163	E1164	252	PVC	140	408,9	80,56	38,51
20,00	E1164	E1165	252	PVC	140	408,9	80,21	38,25
20,00	E1165	E1166	252	PVC	140	408,9	79,93	37,93
20,00	E1166	E1167	252	PVC	140	408,9	79,57	37,74
20,00	E1167	E1168	252	PVC	140	408,9	79,46	37,74
20,00	E1168	E1169	252	PVC	140	408,9	79,67	37,88
20,00	E1169	E1170	252	PVC	140	408,9	79,99	38,11
20,00	E1170	E1171	252	PVC	140	408,9	80,34	38,46
20,00	E1171	E1172	252	PVC	140	408,9	80,73	38,85
20,00	E1172	E1173	252	PVC	140	408,9	81,12	39,26
20,00	E1173	E1174	252	PVC	140	408,9	81,41	39,68
20,00	E1174	E1175	252	PVC	140	408,9	81,48	40,01
20,00	E1175	E1176	252	PVC	140	408,9	81,59	40,11
20,00	E1176	E1177	252	PVC	140	408,9	81,60	40,25
20,00	E1177	E1178	252	PVC	140	408,9	81,71	40,29
20,00	E1178	E1179	252	PVC	140	408,9	81,71	40,40
20,00	E1179	E1180	252	PVC	140	408,9	81,70	40,40
20,00	E1180	E1181	252	PVC	140	408,9	82,01	40,47
20,00	E1181	E1182	252	PVC	140	408,9	82,01	40,62
20,00	E1182	E1183	252	PVC	140	408,9	81,79	40,52
20,00	E1183	E1184	252	PVC	140	408,9	81,65	40,52
20,00	E1184	E1185	252	PVC	140	408,9	81,62	40,41
20,00	E1185	E1186	252	PVC	140	408,9	81,49	40,27
20,00	E1186	E1187	252	PVC	140	408,9	81,32	39,96
20,00	E1187	E1188	252	PVC	140	408,9	80,97	39,85
20,00	E1188	E1189	252	PVC	140	408,9	80,83	39,53
20,00	E1189	E1190	252	PVC	140	408,9	80,48	39,22
20,00	E1190	E1191	252	PVC	140	408,9	80,15	38,83

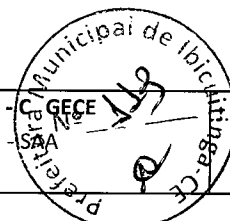


ESUMO: Análise dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Relatório Sem Proteção

Trecho 03: PVC DEFoFo DN250

Length (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/s)	Pressure (Maximum, Transient) (m H2O)	Pressure (Minimum, Transient) (m H2O)
20,00	E1191	E1192	252	PVC	140	408,9	79,72	38,53
20,00	E1192	E1193	252	PVC	140	408,9	79,40	38,21
20,00	E1193	E1194	252	PVC	140	408,9	79,04	37,91
20,00	E1194	E1195	252	PVC	140	408,9	78,72	37,85
20,00	E1195	E1196	252	PVC	140	408,9	78,62	37,68
20,00	E1196	E1197	252	PVC	140	408,9	78,42	37,68
20,00	E1197	E1198	252	PVC	140	408,9	78,73	37,71
20,00	E1198	E1199	252	PVC	140	408,9	78,86	38,05
20,00	E1199	E1200	252	PVC	140	408,9	79,39	38,21
20,00	E1200	E1201	252	PVC	140	408,9	79,55	38,77
20,00	E1201	E1202	252	PVC	140	408,9	79,74	38,96
20,00	E1202	E1203	252	PVC	140	408,9	80,14	39,18
20,00	E1203	E1204	252	PVC	140	408,9	80,33	39,61
20,00	E1204	E1205	252	PVC	140	408,9	80,57	39,84
20,00	E1205	E1206	252	PVC	140	408,9	80,78	40,10
20,00	E1206	E1207	252	PVC	140	408,9	80,78	40,34
20,00	E1207	E1208	252	PVC	140	408,9	80,87	40,34
20,00	E1208	E1209	252	PVC	140	408,9	80,96	40,49
20,00	E1209	E1210	252	PVC	140	408,9	81,17	40,61
20,00	E1210	E1211	252	PVC	140	408,9	81,36	40,86
20,00	E1211	E1212	252	PVC	140	408,9	81,36	41,04
20,00	E1212	E1213	252	PVC	140	408,9	81,30	40,92
20,00	E1213	E1214	252	PVC	140	408,9	81,18	40,92
20,00	E1214	E1215	252	PVC	140	408,9	81,18	40,97
20,00	E1215	E1216	252	PVC	140	408,9	81,18	40,97
20,00	E1216	E1217	252	PVC	140	408,9	81,24	41,04
20,00	E1217	E1218	252	PVC	140	408,9	81,24	41,08
20,00	E1218	E1219	252	PVC	140	408,9	81,16	41,08
20,00	E1219	E1220	252	PVC	140	408,9	81,15	41,09
20,00	E1220	E1221	252	PVC	140	408,9	81,11	41,06
20,00	E1221	E1222	252	PVC	140	408,9	81,05	40,80
20,00	E1222	E1223	252	PVC	140	408,9	80,76	40,67
20,00	E1223	E1224	252	PVC	140	408,9	80,59	40,42
20,00	E1224	E1225	252	PVC	140	408,9	80,32	40,24
20,00	E1225	E1226	252	PVC	140	408,9	80,11	39,94
20,00	E1226	E1227	252	PVC	140	408,9	79,78	39,68
20,00	E1227	E1228	252	PVC	140	408,9	79,49	39,35
20,00	E1228	E1229	252	PVC	140	408,9	79,13	39,13
20,00	E1229	E1230	252	PVC	140	408,9	78,87	38,97
20,00	E1230	E1231	252	PVC	140	408,9	78,69	38,95
20,00	E1231	E1232	252	PVC	140	408,9	78,64	38,94
20,00	E1232	E1233	252	PVC	140	408,9	78,71	38,94
20,00	E1233	E1234	252	PVC	140	408,9	78,78	39,05
20,00	E1234	E1235	252	PVC	140	408,9	78,96	39,13
20,00	E1235	E1236	252	PVC	140	408,9	78,96	39,30
20,00	E1236	E1237	252	PVC	140	408,9	79,05	39,30
20,00	E1237	E1238	252	PVC	140	408,9	79,05	39,40

e

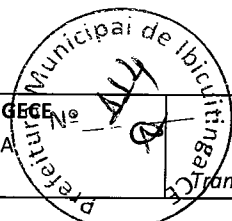


RESUMO: Ações e dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: estudado Sem Proteção

Trecho 03: PVC DEFOFO DN250

Lengt (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Willams C	Wave Speed (m/ )	Pre ure (Max mum, Transient) (m H2O)	Pre ure (Mi mum, Transient) (m H2O)
20,00	E1238	E1239	252	PVC	140	408,9	79,04	39,35
20,00	E1239	E1240	252	PVC	140	408,9	79,01	39,35
20,00	E1240	E1241	252	PVC	140	408,9	79,01	39,35
20,00	E1241	E1242	252	PVC	140	408,9	79,04	39,35
20,00	E1242	E1243	252	PVC	140	408,9	79,06	39,40
20,00	E1243	E1244	252	PVC	140	408,9	79,06	39,42
20,00	E1244	E1245	252	PVC	140	408,9	79,06	39,39
20,00	E1245	E1246	252	PVC	140	408,9	79,02	39,24
20,00	E1246	E1247	252	PVC	140	408,9	78,87	39,01
20,00	E1247	E1248	252	PVC	140	408,9	78,63	38,64
20,00	E1248	E1249	252	PVC	140	408,9	78,26	38,35
20,00	E1249	E1250	252	PVC	140	408,9	77,98	38,03
20,00	E1250	E1251	252	PVC	140	408,9	77,65	37,73
20,00	E1251	E1252	252	PVC	140	408,9	77,38	37,73
20,00	E1252	E1253	252	PVC	140	408,9	77,38	37,28
20,00	E1253	E1254	252	PVC	140	408,9	76,89	37,18
20,00	E1254	E1255	252	PVC	140	408,9	76,79	37,01
20,00	E1255	E1256	252	PVC	140	408,9	76,62	36,93
20,00	E1256	E1257	252	PVC	140	408,9	76,53	36,79
20,00	E1257	E1258	252	PVC	140	408,9	76,39	36,60
20,00	E1258	E1259	252	PVC	140	408,9	76,21	36,34
20,00	E1259	E1260	252	PVC	140	408,9	75,94	36,05
20,00	E1260	E1261	252	PVC	140	408,9	75,65	35,57
20,00	E1261	E1262	252	PVC	140	408,9	75,17	35,01
20,00	E1262	E1263	252	PVC	140	408,9	74,60	34,50
20,00	E1263	E1264	252	PVC	140	408,9	74,10	33,90
20,00	E1264	E1265	252	PVC	140	408,9	73,49	33,21
20,00	E1265	E1266	252	PVC	140	408,9	72,80	32,44
20,00	E1266	E1267	252	PVC	140	408,9	72,02	31,54
20,00	E1267	E1268	252	PVC	140	408,9	71,13	30,69
20,00	E1268	E1269	252	PVC	140	408,9	70,28	30,15
20,00	E1269	E1270	252	PVC	140	408,9	69,73	29,51
20,00	E1270	E1271	252	PVC	140	408,9	69,09	28,89
20,00	E1271	E1272	252	PVC	140	408,9	68,47	28,21
20,00	E1272	E1273	252	PVC	140	408,9	67,79	27,71
20,00	E1273	E1274	252	PVC	140	408,9	67,28	27,40
20,00	E1274	E1275	252	PVC	140	408,9	66,97	26,90
20,00	E1275	E1276	252	PVC	140	408,9	66,47	26,76
20,00	E1276	E1277	252	PVC	140	408,9	66,34	26,76
20,00	E1277	E1278	252	PVC	140	408,9	66,44	26,78
20,00	E1278	E1279	252	PVC	140	408,9	66,65	26,87
20,00	E1279	E1280	252	PVC	140	408,9	67,06	27,09
20,00	E1280	E1281	252	PVC	140	408,9	67,23	27,50
20,00	E1281	E1282	252	PVC	140	408,9	67,80	27,68
20,00	E1282	E1283	252	PVC	140	408,9	68,19	28,24
20,00	E1283	E1284	252	PVC	140	408,9	68,69	28,64
20,00	E1284	E1285	252	PVC	140	408,9	69,06	29,14

e

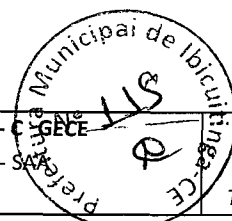


ESUMO: A | e dos Fenômenos Transientes Hidráulicos : e ultado Sem Proteção

Trecho 03: PVC DEFOFo DN250

Lengt (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Will ams C	Wave Speed (m/ )	Pre ure (Max mum, Transient) (m H2O)	Pre ure (Mi mum, Transient) (m H2O)
20,00	E1285	E1286	252	PVC	140	408,9	69,30	29,52
20,00	E1286	E1287	252	PVC	140	408,9	69,33	29,75
20,00	E1287	E1288	252	PVC	140	408,9	69,48	29,79
20,00	E1288	E1289	252	PVC	140	408,9	69,48	29,89
20,00	E1289	E1290	252	PVC	140	408,9	69,43	29,74
20,00	E1290	E1291	252	PVC	140	408,9	69,28	29,61
20,00	E1291	E1292	252	PVC	140	408,9	69,15	29,58
20,00	E1292	E1293	252	PVC	140	408,9	69,11	29,55
20,00	E1293	E1294	252	PVC	140	408,9	69,10	29,55
20,00	E1294	E1295	252	PVC	140	408,9	69,10	29,49
20,00	E1295	E1296	252	PVC	140	408,9	69,02	29,49
20,00	E1296	E1297	252	PVC	140	408,9	69,02	29,46
20,00	E1297	E1298	252	PVC	140	408,9	68,99	29,26
20,00	E1298	E1299	252	PVC	140	408,9	68,79	29,14
20,00	E1299	E1300	252	PVC	140	408,9	68,66	28,98
20,00	E1300	E1301	252	PVC	140	408,9	68,52	28,98
20,00	E1301	E1302	252	PVC	140	408,9	68,52	28,73
20,00	E1302	E1303	252	PVC	140	408,9	68,25	28,67
20,00	E1303	E1304	252	PVC	140	408,9	68,19	28,67
20,00	E1304	E1305	252	PVC	140	408,9	68,54	28,68
20,00	E1305	E1306	252	PVC	140	408,9	68,92	29,03
20,00	E1306	E1307	252	PVC	140	408,9	69,28	29,41
20,00	E1307	E1308	252	PVC	140	408,9	69,59	29,78
20,00	E1308	E1309	252	PVC	140	408,9	69,96	30,08
20,00	E1309	E1310	252	PVC	140	408,9	70,29	30,45
20,00	E1310	E1311	252	PVC	140	408,9	70,49	30,79
20,00	E1311	E1312	252	PVC	140	408,9	70,61	30,99
20,00	E1312	E1313	252	PVC	140	408,9	70,63	31,11
20,00	E1313	E1314	252	PVC	140	408,9	70,63	31,09
20,00	E1314	E1315	252	PVC	140	408,9	70,59	31,08
20,00	E1315	E1316	252	PVC	140	408,9	70,60	31,08
20,00	E1316	E1317	252	PVC	140	408,9	70,60	31,06
20,00	E1317	E1318	252	PVC	140	408,9	70,59	31,06
20,00	E1318	E1319	252	PVC	140	408,9	70,59	31,03
20,00	E1319	E1320	252	PVC	140	408,9	70,52	30,99
20,00	E1320	E1321	252	PVC	140	408,9	70,55	30,99
20,00	E1321	E1322	252	PVC	140	408,9	70,62	30,99
20,00	E1322	E1323	252	PVC	140	408,9	70,62	30,98
20,00	E1323	E1324	252	PVC	140	408,9	70,63	30,98
20,00	E1324	E1325	252	PVC	140	408,9	70,67	30,98
20,00	E1325	E1326	252	PVC	140	408,9	70,67	30,92
20,00	E1326	E1327	252	PVC	140	408,9	70,67	30,92
20,00	E1327	E1328	252	PVC	140	408,9	70,69	30,91
20,00	E1328	E1329	252	PVC	140	408,9	70,74	30,91
20,00	E1329	E1330	252	PVC	140	408,9	70,74	30,84
20,00	E1330	E1331	252	PVC	140	408,9	70,80	30,84
20,00	E1331	E1332	252	PVC	140	408,9	70,80	30,77

20



RESUMO: Ações e dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Relatório Sem Proteção

Trecho 03: PVC DEFOFO DN250

Length (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/s)	Pressure (Maximum, Transient) (m H2O)	Pressure (Minimum, Transient) (m H2O)
20,00	E1332	E1333	252	PVC	140	408,9	70,67	30,61
20,00	E1333	E1334	252	PVC	140	408,9	70,55	30,34
20,00	E1334	E1335	252	PVC	140	408,9	70,31	30,02
20,00	E1335	E1336	252	PVC	140	408,9	70,02	29,55
20,00	E1336	E1337	252	PVC	140	408,9	69,58	28,90
20,00	E1337	E1338	252	PVC	140	408,9	68,96	28,24
20,00	E1338	E1339	252	PVC	140	408,9	68,33	27,52
20,00	E1339	E1340	252	PVC	140	408,9	67,64	26,85
20,00	E1340	E1341	252	PVC	140	408,9	67,01	26,14
20,00	E1341	E1342	252	PVC	140	408,9	66,32	25,44
20,00	E1342	E1343	252	PVC	140	408,9	65,66	24,73
20,00	E1343	E1344	252	PVC	140	408,9	64,99	24,04
20,00	E1344	E1345	252	PVC	140	408,9	64,33	23,31
20,00	E1345	E1346	252	PVC	140	408,9	63,63	22,64
20,00	E1346	E1347	252	PVC	140	408,9	62,99	22,09
20,00	E1347	E1348	252	PVC	140	408,9	62,47	21,54
20,00	E1348	E1349	252	PVC	140	408,9	61,95	21,02
20,00	E1349	E1350	252	PVC	140	408,9	61,46	20,52
20,00	E1350	E1351	252	PVC	140	408,9	61,00	20,10
20,00	E1351	E1352	252	PVC	140	408,9	60,60	19,77
20,00	E1352	E1353	252	PVC	140	408,9	60,30	19,39
20,00	E1353	E1354	252	PVC	140	408,9	59,95	19,09
20,00	E1354	E1355	252	PVC	140	408,9	59,69	18,73
20,00	E1355	E1356	252	PVC	140	408,9	59,45	18,73
20,00	E1356	E1357	252	PVC	140	408,9	59,45	18,41
20,00	E1357	E1358	252	PVC	140	408,9	59,10	18,13
20,00	E1358	E1359	252	PVC	140	408,9	58,86	17,87
20,00	E1359	E1360	252	PVC	140	408,9	58,63	17,60
20,00	E1360	E1361	252	PVC	140	408,9	58,39	17,33
20,00	E1361	E1362	252	PVC	140	408,9	58,15	16,96
20,00	E1362	E1363	252	PVC	140	408,9	57,82	16,30
20,00	E1363	E1364	252	PVC	140	408,9	57,26	16,30
20,00	E1364	E1365	252	PVC	140	408,9	57,37	16,35
20,00	E1365	E1366	252	PVC	140	408,9	57,37	16,11
20,00	E1366	E1367	252	PVC	140	408,9	57,13	15,15
20,00	E1367	E1368	252	PVC	140	408,9	56,15	14,32
20,00	E1368	E1369	252	PVC	140	408,9	55,29	14,05
20,00	E1369	E1370	252	PVC	140	408,9	55,08	13,53
20,00	E1370	E1371	252	PVC	140	408,9	54,64	12,40
20,00	E1371	E1372	252	PVC	140	408,9	53,50	11,27
20,00	E1372	E1373	252	PVC	140	408,9	52,35	10,36
20,00	E1373	E1374	252	PVC	140	408,9	51,44	9,54
20,00	E1374	E1375	252	PVC	140	408,9	50,73	8,77
20,00	E1375	E1376	252	PVC	140	408,9	50,07	7,89
20,00	E1376	E1377	252	PVC	140	408,9	49,33	6,96
20,00	E1377	E1378	252	PVC	140	408,9	48,61	6,01
20,00	E1378	E1379	252	PVC	140	408,9	47,67	5,05

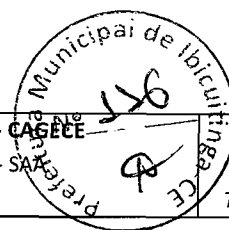
R



Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE

Sistema de Abastecimento de Água - SAA

AAT Ibicuitinga



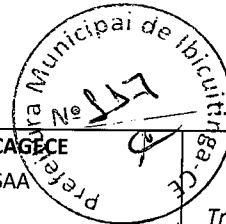
Data:

28/08/2019

Transientes Hidráulicos

**RESUMO: Análise dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Resultados Sem Proteção****Trecho 03: PVC DEFoFo DN250**

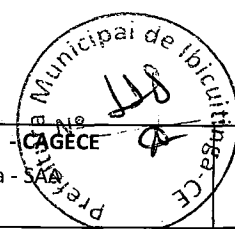
Length (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/s)	Pressure (Maximum, Transient) (m H2O)	Pressure (Minimum, Transient) (m H2O)
20,00	E1379	E1380	252	PVC	140	408,9	46,83	4,21
20,00	E1380	E1381	252	PVC	140	408,9	46,29	3,40
20,00	E1381	E1382	252	PVC	140	408,9	44,79	2,34
20,00	E1382	E1383	252	PVC	140	408,9	43,79	1,13
20,00	E1384	E1385	252	PVC	140	408,9	41,68	-1,34
20,00	E1383	E1384	252	PVC	140	408,9	42,61	-0,13
20,00	E1385	E1386	252	PVC	140	408,9	39,65	-2,60
20,00	E1386	E1387	252	PVC	140	408,9	39,23	-3,71
20,00	E1387	E1388	252	PVC	140	408,9	36,83	-4,99
20,00	E1388	E1389	252	PVC	140	408,9	34,98	-6,19
20,00	E1389	E1390	252	PVC	140	408,9	34,81	-7,48
20,00	E1390	E1391	252	PVC	140	408,9	34,22	-8,78
20,00	E1391	E1392	252	PVC	140	408,9	32,21	-9,96
20,00	E1392	E1393	252	PVC	140	408,9	29,86	-9,98
20,00	E1393	E1394	252	PVC	140	408,9	29,86	-9,98
20,00	E1394	E1395	252	PVC	140	408,9	28,29	-9,98
20,00	E1395	E1396	252	PVC	140	408,9	27,13	-9,98
20,00	E1396	E1397	252	PVC	140	408,9	25,13	-9,98
20,00	E1397	E1398	252	PVC	140	408,9	23,94	-9,98
20,00	E1398	E1399	252	PVC	140	408,9	23,13	-9,98
20,00	E1399	E1400	252	PVC	140	408,9	21,59	-9,98
20,00	E1400	E1401	252	PVC	140	408,9	20,66	-9,98
20,00	E1400	E1401-AV	252	PVC	140	408,9	(N/A)	(N/A)
20,00	E1401	E1402	252	PVC	140	408,9	20,05	-9,98
20,00	E1401-AV	E1402	252	PVC	140	408,9	(N/A)	(N/A)
20,00	E1402	E1403	252	PVC	140	408,9	19,15	-9,98
20,00	E1403	E1404	252	PVC	140	408,9	19,18	-9,67
20,00	E1404	E1405	252	PVC	140	408,9	19,18	-8,54
20,00	E1405	E1406	252	PVC	140	408,9	18,49	-6,96
1,75	CMB	B1	240,4	Ductile Iron	130	1260,29	98,89	42,54
1,75	B1	B2	240,4	Ductile Iron	130	1260,29	93,81	42,54
3,15	B2	B3	240,4	Ductile Iron	130	1260,29	93,81	42,59
10,00	E1004	B3	240,4	Ductile Iron	130	1260,29	93,60	45,89
15,00	E1406	S1	240,4	Ductile Iron	130	1260,29	16,73	-6,01
5,75	S1	S2-AV	240,4	Ductile Iron	130	1260,29	14,64	-5,46
1,00	S2-AV	RES2	240,4	Ductile Iron	130	1260,29	0,49	-0,14
6,00	E1004	RHO	153	Ductile Iron	130	1299,19	(N/A)	(N/A)



ESUMO: Análise dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: resultados Com Proteção

Trecho 03: PVC DEFoFo DN250 + 1RHO 4000L + 1VTF DN100

Length (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/s)	Pressure (Maximum, Transient) (m H2O)	Pressure (Minimum, Transient) (m H2O)
,50	RES	C	40,4	ctile Iron	30	60, 9	4,53	-4,83
0,00	E 004	E 005	5	PVC	40	408,9	86,98	5 ,5
0,00	E 005	E 006	5	PVC	40	408,9	86,9	50,0
0,00	E 006	E 007	5	PVC	40	408,9	86,35	50,0
0,00	E 007	E 008	5	PVC	40	408,9	86,35	50,09
0,00	E 008	E 009	5	PVC	40	408,9	86,06	49,67
0,00	E 009	E 0 0	5	PVC	40	408,9	85,63	49,34
0,00	E 0 0	E 0	5	PVC	40	408,9	85, 4	49,
0,00	E 0	E 0	5	PVC	40	408,9	85,03	49,
0,00	E 0	E 0 3	5	PVC	40	408,9	84,8	48,9
0,00	E 0 3	E 0 4	5	PVC	40	408,9	84,35	48,76
0,00	E 0 4	E 0 5	5	PVC	40	408,9	84,06	48,55
0,00	E 0 5	E 0 6	5	PVC	40	408,9	83,89	48,55
0,00	E 0 6	E 0 7	5	PVC	40	408,9	84,06	48,67
0,00	E 0 7	E 0 8	5	PVC	40	408,9	84, 4	48,90
0,00	E 0 8	E 0 9	5	PVC	40	408,9	84, 4	49,06
0,00	E 0 9	E 0 0	5	PVC	40	408,9	84,00	49,03
0,00	E 0 0	E 0	5	PVC	40	408,9	83,79	48,76
0,00	E 0	E 0	5	PVC	40	408,9	83,35	48,76
0,00	E 0	E 0 3	5	PVC	40	408,9	83,38	48,9
0,00	E 0 3	E 0 4	5	PVC	40	408,9	83,38	49,03
0,00	E 0 4	E 0 5	5	PVC	40	408,9	83,	49,00
0,00	E 0 5	E 0 6	5	PVC	40	408,9	83,07	49,00
0,00	E 0 6	E 0 7	5	PVC	40	408,9	83, 0	49,09
0,00	E 0 7	E 0 8	5	PVC	40	408,9	83, 0	49, 8
0,00	E 0 8	E 0 9	5	PVC	40	408,9	83,03	49,34
0,00	E 0 9	E 030	5	PVC	40	408,9	8 ,93	49,40
0,00	E 030	E 03	5	PVC	40	408,9	8 ,93	49,5
0,00	E 03	E 03	5	PVC	40	408,9	8 ,77	49,5
0,00	E 03	E 033	5	PVC	40	408,9	8 ,7	49,56
0,00	E 033	E 034	5	PVC	40	408,9	8 ,7	49,7
0,00	E 034	E 035	5	PVC	40	408,9	8 ,66	49,78
0,00	E 035	E 036	5	PVC	40	408,9	8 ,7	49,85
0,00	E 036	E 037	5	PVC	40	408,9	8 ,7	50,0
0,00	E 037	E 038	5	PVC	40	408,9	8 ,5	50,00
0,00	E 038	E 039	5	PVC	40	408,9	8 ,35	49,89
0,00	E 039	E 040	5	PVC	40	408,9	8 ,	49,79
0,00	E 040	E 04	5	PVC	40	408,9	8 ,90	49,55
0,00	E 04	E 04	5	PVC	40	408,9	8 ,5	49, 3
0,00	E 04	E 043	5	PVC	40	408,9	80,98	48,77
0,00	E 043	E 044	5	PVC	40	408,9	80,50	48,43
0,00	E 044	E 045	5	PVC	40	408,9	80,03	48,04
0,00	E 045	E 046	5	PVC	40	408,9	79,5	47,67
0,00	E 046	E 047	5	PVC	40	408,9	79,03	47, 9
0,00	E 047	E 048	5	PVC	40	408,9	78,5	46,89
0,00	E 048	E 049	5	PVC	40	408,9	78,00	46,55
0,00	E 049	E 050	5	PVC	40	408,9	77,54	46, 9



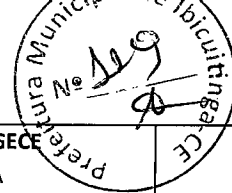
RESUMO: Ações e dos Fenômenos Transientes Hidráulicos : executado Com Proteção

Trecho 03: PVC DEFoFo DN250 + 1RHO 4000L + 1VTF DN100

Length (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/s)	Pressure (Maximum, Transient) (m H2O)	Pressure (Minimum, Transient) (m H2O)
20,00	E1050	E1051	252	PVC	140	408,9	77,06	45,80
20,00	E1051	E1052	252	PVC	140	408,9	76,55	45,49
20,00	E1052	E1053	252	PVC	140	408,9	76,13	45,30
20,00	E1053	E1054	252	PVC	140	408,9	75,81	45,20
20,00	E1054	E1055	252	PVC	140	408,9	75,66	45,20
20,00	E1055	E1056	252	PVC	140	408,9	75,69	45,37
20,00	E1056	E1057	252	PVC	140	408,9	75,69	45,52
20,00	E1057	E1058	252	PVC	140	408,9	75,64	45,54
20,00	E1058	E1059	252	PVC	140	408,9	75,49	45,54
20,00	E1059	E1060	252	PVC	140	408,9	75,53	45,67
20,00	E1060	E1061	252	PVC	140	408,9	75,55	45,83
20,00	E1061	E1062	252	PVC	140	408,9	75,59	45,96
20,00	E1062	E1063	252	PVC	140	408,9	75,59	46,06
20,00	E1063	E1064	252	PVC	140	408,9	75,52	46,06
20,00	E1064	E1065	252	PVC	140	408,9	75,63	46,27
20,00	E1065	E1066	252	PVC	140	408,9	75,79	46,49
20,00	E1066	E1067	252	PVC	140	408,9	75,98	46,76
20,00	E1067	E1068	252	PVC	140	408,9	76,13	47,06
20,00	E1068	E1069	252	PVC	140	408,9	76,43	47,32
20,00	E1069	E1070	252	PVC	140	408,9	76,71	47,73
20,00	E1070	E1071	252	PVC	140	408,9	77,06	48,12
20,00	E1071	E1072	252	PVC	140	408,9	77,59	48,58
20,00	E1072	E1073	252	PVC	140	408,9	77,84	49,21
20,00	E1073	E1074	252	PVC	140	408,9	78,37	49,57
20,00	E1074	E1075	252	PVC	140	408,9	78,56	50,21
20,00	E1075	E1076	252	PVC	140	408,9	79,17	50,51
20,00	E1076	E1077	252	PVC	140	408,9	79,39	51,22
20,00	E1077	E1078	252	PVC	140	408,9	79,81	51,55
20,00	E1078	E1079	252	PVC	140	408,9	80,10	52,07
20,00	E1079	E1080	252	PVC	140	408,9	80,55	52,47
20,00	E1080	E1081	252	PVC	140	408,9	80,93	52,98
20,00	E1081	E1082	252	PVC	140	408,9	81,12	53,41
20,00	E1082	E1083	252	PVC	140	408,9	81,55	53,66
20,00	E1083	E1084	252	PVC	140	408,9	81,94	54,14
20,00	E1084	E1085	252	PVC	140	408,9	82,41	54,58
20,00	E1085	E1086	252	PVC	140	408,9	82,81	55,10
20,00	E1086	E1087	252	PVC	140	408,9	83,15	55,56
20,00	E1087	E1088	252	PVC	140	408,9	83,38	55,96
20,00	E1088	E1089	252	PVC	140	408,9	83,71	56,23
20,00	E1089	E1090	252	PVC	140	408,9	83,77	56,63
20,00	E1090	E1091	252	PVC	140	408,9	83,96	56,74
20,00	E1091	E1092	252	PVC	140	408,9	84,01	56,98
20,00	E1092	E1093	252	PVC	140	408,9	84,06	57,08
20,00	E1093	E1094	252	PVC	140	408,9	84,28	57,19
20,00	E1094	E1095	252	PVC	140	408,9	84,32	57,47
20,00	E1095	E1096	252	PVC	140	408,9	84,49	57,56
20,00	E1096	E1097	252	PVC	140	408,9	84,49	57,39

8





RESUMO: Análise dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Resultados Com Proteção

Trecho 03: PVC DEFoFo DN250 + 1RHO 4000L + 1VTF DN100

Length (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/s)	Pressure (Maximum, Transient) (m H2O)	Pressure (Minimum, Transient) (m H2O)
20,00	E1097	E1098	252	PVC	140	408,9	84,04	57,39
20,00	E1098	E1099	252	PVC	140	408,9	84,00	57,28
20,00	E1099	E1100	252	PVC	140	408,9	83,82	57,28
20,00	E1100	E1101	252	PVC	140	408,9	83,90	57,31
20,00	E1101	E1102	252	PVC	140	408,9	83,90	57,33
20,00	E1102	E1103	252	PVC	140	408,9	83,71	57,33
20,00	E1103	E1104	252	PVC	140	408,9	83,70	57,38
20,00	E1104	E1105	252	PVC	140	408,9	83,66	57,38
20,00	E1105	E1106	252	PVC	140	408,9	83,59	57,38
20,00	E1106	E1107	252	PVC	140	408,9	83,59	57,43
20,00	E1107	E1108	252	PVC	140	408,9	83,54	57,38
20,00	E1108	E1109	252	PVC	140	408,9	83,50	57,38
20,00	E1109	E1110	252	PVC	140	408,9	83,50	57,47
20,00	E1110	E1111	252	PVC	140	408,9	83,47	57,47
20,00	E1111	E1112	252	PVC	140	408,9	83,47	57,48
20,00	E1112	E1113	252	PVC	140	408,9	83,43	57,48
20,00	E1113	E1114	252	PVC	140	408,9	83,50	57,55
20,00	E1114	E1115	252	PVC	140	408,9	83,50	57,59
20,00	E1115	E1116	252	PVC	140	408,9	83,45	57,59
20,00	E1116	E1117	252	PVC	140	408,9	83,45	57,34
20,00	E1117	E1118	252	PVC	140	408,9	83,14	56,94
20,00	E1118	E1119	252	PVC	140	408,9	82,71	56,42
20,00	E1119	E1120	252	PVC	140	408,9	82,17	55,95
20,00	E1120	E1121	252	PVC	140	408,9	81,68	55,49
20,00	E1121	E1122	252	PVC	140	408,9	81,19	54,98
20,00	E1122	E1123	252	PVC	140	408,9	80,67	54,45
20,00	E1123	E1124	252	PVC	140	408,9	80,11	53,95
20,00	E1124	E1125	252	PVC	140	408,9	79,59	53,46
20,00	E1125	E1126	252	PVC	140	408,9	79,07	52,96
20,00	E1126	E1127	252	PVC	140	408,9	78,54	52,40
20,00	E1127	E1128	252	PVC	140	408,9	77,96	51,75
20,00	E1128	E1129	252	PVC	140	408,9	77,29	51,27
20,00	E1129	E1130	252	PVC	140	408,9	76,78	50,80
20,00	E1130	E1131	252	PVC	140	408,9	76,28	50,72
20,00	E1131	E1132	252	PVC	140	408,9	76,17	50,57
20,00	E1132	E1133	252	PVC	140	408,9	75,99	50,50
20,00	E1133	E1134	252	PVC	140	408,9	75,90	50,50
20,00	E1134	E1135	252	PVC	140	408,9	76,13	50,51
20,00	E1135	E1136	252	PVC	140	408,9	76,29	50,79
20,00	E1136	E1137	252	PVC	140	408,9	76,50	50,98
20,00	E1137	E1138	252	PVC	140	408,9	76,60	51,22
20,00	E1138	E1139	252	PVC	140	408,9	76,71	51,35
20,00	E1139	E1140	252	PVC	140	408,9	76,84	51,48
20,00	E1140	E1141	252	PVC	140	408,9	76,84	51,58
20,00	E1141	E1142	252	PVC	140	408,9	76,79	51,58
20,00	E1142	E1143	252	PVC	140	408,9	76,81	51,66
20,00	E1143	E1144	252	PVC	140	408,9	76,81	51,65

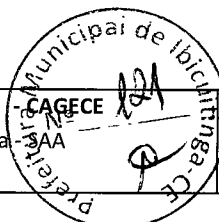


RESUMO: A Análise dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Realizado Com Proteção

Trecho 03: PVC DE FoFo DN250 + 1RHO 4000L + 1VTF DN100

Length (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/s)	Pressure (Maximum, Transient) (m H2O)	Pressure (Minimum, Transient) (m H2O)
20,00	E1144	E1145	252	PVC	140	408,9	76,77	51,65
20,00	E1145	E1146	252	PVC	140	408,9	76,77	51,72
20,00	E1146	E1147	252	PVC	140	408,9	76,72	51,68
20,00	E1147	E1148	252	PVC	140	408,9	76,66	51,68
20,00	E1148	E1149	252	PVC	140	408,9	76,66	51,72
20,00	E1149	E1150	252	PVC	140	408,9	76,65	51,73
20,00	E1150	E1151	252	PVC	140	408,9	76,61	51,73
20,00	E1151	E1152	252	PVC	140	408,9	76,65	51,78
20,00	E1152	E1153	252	PVC	140	408,9	76,71	51,85
20,00	E1153	E1154	252	PVC	140	408,9	76,71	51,94
20,00	E1154	E1155	252	PVC	140	408,9	76,66	51,78
20,00	E1155	E1156	252	PVC	140	408,9	76,47	51,43
20,00	E1156	E1157	252	PVC	140	408,9	76,09	51,09
20,00	E1157	E1158	252	PVC	140	408,9	75,71	50,76
20,00	E1158	E1159	252	PVC	140	408,9	75,34	50,48
20,00	E1159	E1160	252	PVC	140	408,9	75,02	49,97
20,00	E1160	E1161	252	PVC	140	408,9	74,48	49,43
20,00	E1161	E1162	252	PVC	140	408,9	73,89	48,94
20,00	E1162	E1163	252	PVC	140	408,9	73,36	48,48
20,00	E1163	E1164	252	PVC	140	408,9	72,86	48,17
20,00	E1164	E1165	252	PVC	140	408,9	72,51	47,92
20,00	E1165	E1166	252	PVC	140	408,9	72,23	47,60
20,00	E1166	E1167	252	PVC	140	408,9	71,87	47,42
20,00	E1167	E1168	252	PVC	140	408,9	71,75	47,42
20,00	E1168	E1169	252	PVC	140	408,9	71,95	47,57
20,00	E1169	E1170	252	PVC	140	408,9	72,27	47,82
20,00	E1170	E1171	252	PVC	140	408,9	72,62	48,18
20,00	E1171	E1172	252	PVC	140	408,9	73,00	48,57
20,00	E1172	E1173	252	PVC	140	408,9	73,39	49,00
20,00	E1173	E1174	252	PVC	140	408,9	73,68	49,43
20,00	E1174	E1175	252	PVC	140	408,9	73,74	49,76
20,00	E1175	E1176	252	PVC	140	408,9	73,85	49,87
20,00	E1176	E1177	252	PVC	140	408,9	73,85	50,02
20,00	E1177	E1178	252	PVC	140	408,9	73,95	50,07
20,00	E1178	E1179	252	PVC	140	408,9	73,95	50,20
20,00	E1179	E1180	252	PVC	140	408,9	73,92	50,20
20,00	E1180	E1181	252	PVC	140	408,9	74,24	50,29
20,00	E1181	E1182	252	PVC	140	408,9	74,24	50,46
20,00	E1182	E1183	252	PVC	140	408,9	74,00	50,37
20,00	E1183	E1184	252	PVC	140	408,9	73,86	50,37
20,00	E1184	E1185	252	PVC	140	408,9	73,82	50,29
20,00	E1185	E1186	252	PVC	140	408,9	73,68	50,16
20,00	E1186	E1187	252	PVC	140	408,9	73,50	49,86
20,00	E1187	E1188	252	PVC	140	408,9	73,14	49,76
20,00	E1188	E1189	252	PVC	140	408,9	72,99	49,45
20,00	E1189	E1190	252	PVC	140	408,9	72,63	49,16
20,00	E1190	E1191	252	PVC	140	408,9	72,29	48,77

R

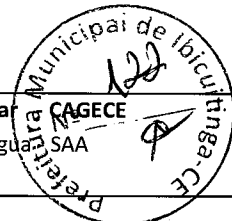


RESUMO: Ações e dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Elaborado Com Proteção

Trecho 03: PVC DEFOFO DN250 + 1RHO 4000L + 1VTF DN100

Length (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/s)	Pressure (Maximum, Transient) (m H2O)	Pressure (Minimum, Transient) (m H2O)
20,00	E1191	E1192	252	PVC	140	408,9	71,85	48,49
20,00	E1192	E1193	252	PVC	140	408,9	71,51	48,18
20,00	E1193	E1194	252	PVC	140	408,9	71,14	47,90
20,00	E1194	E1195	252	PVC	140	408,9	70,81	47,85
20,00	E1195	E1196	252	PVC	140	408,9	70,70	47,69
20,00	E1196	E1197	252	PVC	140	408,9	70,49	47,69
20,00	E1197	E1198	252	PVC	140	408,9	70,77	47,73
20,00	E1198	E1199	252	PVC	140	408,9	70,89	48,09
20,00	E1199	E1200	252	PVC	140	408,9	71,40	48,26
20,00	E1200	E1201	252	PVC	140	408,9	71,54	48,83
20,00	E1201	E1202	252	PVC	140	408,9	71,72	49,03
20,00	E1202	E1203	252	PVC	140	408,9	72,11	49,27
20,00	E1203	E1204	252	PVC	140	408,9	72,29	49,71
20,00	E1204	E1205	252	PVC	140	408,9	72,51	49,96
20,00	E1205	E1206	252	PVC	140	408,9	72,70	50,24
20,00	E1206	E1207	252	PVC	140	408,9	72,70	50,49
20,00	E1207	E1208	252	PVC	140	408,9	72,77	50,50
20,00	E1208	E1209	252	PVC	140	408,9	72,84	50,67
20,00	E1209	E1210	252	PVC	140	408,9	73,04	50,80
20,00	E1210	E1211	252	PVC	140	408,9	73,21	51,06
20,00	E1211	E1212	252	PVC	140	408,9	73,21	51,28
20,00	E1212	E1213	252	PVC	140	408,9	73,13	51,18
20,00	E1213	E1214	252	PVC	140	408,9	72,98	51,18
20,00	E1214	E1215	252	PVC	140	408,9	72,98	51,26
20,00	E1215	E1216	252	PVC	140	408,9	72,95	51,26
20,00	E1216	E1217	252	PVC	140	408,9	72,99	51,35
20,00	E1217	E1218	252	PVC	140	408,9	72,99	51,41
20,00	E1218	E1219	252	PVC	140	408,9	72,89	51,41
20,00	E1219	E1220	252	PVC	140	408,9	72,86	51,46
20,00	E1220	E1221	252	PVC	140	408,9	72,80	51,45
20,00	E1221	E1222	252	PVC	140	408,9	72,72	51,21
20,00	E1222	E1223	252	PVC	140	408,9	72,42	51,09
20,00	E1223	E1224	252	PVC	140	408,9	72,23	50,86
20,00	E1224	E1225	252	PVC	140	408,9	71,94	50,70
20,00	E1225	E1226	252	PVC	140	408,9	71,70	50,42
20,00	E1226	E1227	252	PVC	140	408,9	71,35	50,18
20,00	E1227	E1228	252	PVC	140	408,9	71,04	49,86
20,00	E1228	E1229	252	PVC	140	408,9	70,66	49,66
20,00	E1229	E1230	252	PVC	140	408,9	70,38	49,52
20,00	E1230	E1231	252	PVC	140	408,9	70,17	49,52
20,00	E1231	E1232	252	PVC	140	408,9	70,10	49,52
20,00	E1232	E1233	252	PVC	140	408,9	70,10	49,53
20,00	E1233	E1234	252	PVC	140	408,9	70,12	49,66
20,00	E1234	E1235	252	PVC	140	408,9	70,25	49,76
20,00	E1235	E1236	252	PVC	140	408,9	70,25	49,96
20,00	E1236	E1237	252	PVC	140	408,9	70,23	49,97
20,00	E1237	E1238	252	PVC	140	408,9	70,23	50,10

R



RESUMO: A Análise dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Elaborado Com Proteção

Trecho 03: PVC DE FOFÓ DN250 + 1RHO 400L + 1VTF DN100

Length (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/s)	Pressure (Maximum, Transient) (m H2O)	Pressure (Minimum, Transient) (m H2O)
20,00	E1238	E1239	252	PVC	140	408,9	70,17	50,08
20,00	E1239	E1240	252	PVC	140	408,9	70,06	50,08
20,00	E1240	E1241	252	PVC	140	408,9	70,02	50,12
20,00	E1241	E1242	252	PVC	140	408,9	69,96	50,13
20,00	E1242	E1243	252	PVC	140	408,9	69,95	50,20
20,00	E1243	E1244	252	PVC	140	408,9	69,91	50,24
20,00	E1244	E1245	252	PVC	140	408,9	69,86	50,25
20,00	E1245	E1246	252	PVC	140	408,9	69,76	50,13
20,00	E1246	E1247	252	PVC	140	408,9	69,56	49,92
20,00	E1247	E1248	252	PVC	140	408,9	69,27	49,57
20,00	E1248	E1249	252	PVC	140	408,9	68,84	49,31
20,00	E1249	E1250	252	PVC	140	408,9	68,50	49,01
20,00	E1250	E1251	252	PVC	140	408,9	68,11	48,74
20,00	E1251	E1252	252	PVC	140	408,9	67,76	48,74
20,00	E1252	E1253	252	PVC	140	408,9	67,73	48,33
20,00	E1253	E1254	252	PVC	140	408,9	67,18	48,26
20,00	E1254	E1255	252	PVC	140	408,9	67,03	48,11
20,00	E1255	E1256	252	PVC	140	408,9	66,79	48,05
20,00	E1256	E1257	252	PVC	140	408,9	66,65	47,94
20,00	E1257	E1258	252	PVC	140	408,9	66,45	47,78
20,00	E1258	E1259	252	PVC	140	408,9	66,20	47,54
20,00	E1259	E1260	252	PVC	140	408,9	65,88	47,29
20,00	E1260	E1261	252	PVC	140	408,9	65,53	46,83
20,00	E1261	E1262	252	PVC	140	408,9	64,99	46,29
20,00	E1262	E1263	252	PVC	140	408,9	64,36	45,82
20,00	E1263	E1264	252	PVC	140	408,9	63,79	45,24
20,00	E1264	E1265	252	PVC	140	408,9	63,13	44,58
20,00	E1265	E1266	252	PVC	140	408,9	62,37	43,83
20,00	E1266	E1267	252	PVC	140	408,9	61,53	42,97
20,00	E1267	E1268	252	PVC	140	408,9	60,58	42,14
20,00	E1268	E1269	252	PVC	140	408,9	59,66	41,63
20,00	E1269	E1270	252	PVC	140	408,9	59,05	41,02
20,00	E1270	E1271	252	PVC	140	408,9	58,35	40,43
20,00	E1271	E1272	252	PVC	140	408,9	57,67	39,78
20,00	E1272	E1273	252	PVC	140	408,9	56,92	39,31
20,00	E1273	E1274	252	PVC	140	408,9	56,35	39,03
20,00	E1274	E1275	252	PVC	140	408,9	55,98	38,56
20,00	E1275	E1276	252	PVC	140	408,9	55,41	38,45
20,00	E1276	E1277	252	PVC	140	408,9	55,20	38,45
20,00	E1277	E1278	252	PVC	140	408,9	55,19	38,50
20,00	E1278	E1279	252	PVC	140	408,9	55,33	38,63
20,00	E1279	E1280	252	PVC	140	408,9	55,68	38,87
20,00	E1280	E1281	252	PVC	140	408,9	55,79	39,32
20,00	E1281	E1282	252	PVC	140	408,9	56,29	39,53
20,00	E1282	E1283	252	PVC	140	408,9	56,62	40,13
20,00	E1283	E1284	252	PVC	140	408,9	57,05	40,56
20,00	E1284	E1285	252	PVC	140	408,9	57,36	41,10

2



RESUMO: Ações e dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: e ulgado - Com Proteção

Trecho 03: PVC DEFoFo DN250 + 1RHO 4000L + 1VTF DN100

Length (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/s)	Pressure (Maximum, Transient) (m H2O)	Pressure (Minimum, Transient) (m H2O)
20,00	E1285	E1286	252	PVC	140	408,9	57,53	41,50
20,00	E1286	E1287	252	PVC	140	408,9	57,53	41,77
20,00	E1287	E1288	252	PVC	140	408,9	57,58	41,85
20,00	E1288	E1289	252	PVC	140	408,9	57,58	42,02
20,00	E1289	E1290	252	PVC	140	408,9	57,46	41,90
20,00	E1290	E1291	252	PVC	140	408,9	57,24	41,81
20,00	E1291	E1292	252	PVC	140	408,9	57,06	41,81
20,00	E1292	E1293	252	PVC	140	408,9	56,98	41,81
20,00	E1293	E1294	252	PVC	140	408,9	56,90	41,82
20,00	E1294	E1295	252	PVC	140	408,9	56,86	41,84
20,00	E1295	E1296	252	PVC	140	408,9	56,74	41,84
20,00	E1296	E1297	252	PVC	140	408,9	56,69	41,88
20,00	E1297	E1298	252	PVC	140	408,9	56,60	41,73
20,00	E1298	E1299	252	PVC	140	408,9	56,35	41,64
20,00	E1299	E1300	252	PVC	140	408,9	56,18	41,52
20,00	E1300	E1301	252	PVC	140	408,9	55,96	41,52
20,00	E1301	E1302	252	PVC	140	408,9	55,92	41,36
20,00	E1302	E1303	252	PVC	140	408,9	55,61	41,33
20,00	E1303	E1304	252	PVC	140	408,9	55,49	41,33
20,00	E1304	E1305	252	PVC	140	408,9	55,74	41,39
20,00	E1305	E1306	252	PVC	140	408,9	56,07	41,79
20,00	E1306	E1307	252	PVC	140	408,9	56,38	42,20
20,00	E1307	E1308	252	PVC	140	408,9	56,63	42,61
20,00	E1308	E1309	252	PVC	140	408,9	56,94	42,96
20,00	E1309	E1310	252	PVC	140	408,9	57,23	43,38
20,00	E1310	E1311	252	PVC	140	408,9	57,38	43,76
20,00	E1311	E1312	252	PVC	140	408,9	57,43	44,01
20,00	E1312	E1313	252	PVC	140	408,9	57,43	44,17
20,00	E1313	E1314	252	PVC	140	408,9	57,40	44,24
20,00	E1314	E1315	252	PVC	140	408,9	57,30	44,24
20,00	E1315	E1316	252	PVC	140	408,9	57,24	44,28
20,00	E1316	E1317	252	PVC	140	408,9	57,21	44,36
20,00	E1317	E1318	252	PVC	140	408,9	57,10	44,36
20,00	E1318	E1319	252	PVC	140	408,9	57,08	44,43
20,00	E1319	E1320	252	PVC	140	408,9	56,96	44,43
20,00	E1320	E1321	252	PVC	140	408,9	56,90	44,47
20,00	E1321	E1322	252	PVC	140	408,9	56,89	44,56
20,00	E1322	E1323	252	PVC	140	408,9	56,89	44,68
20,00	E1323	E1324	252	PVC	140	408,9	56,81	44,71
20,00	E1324	E1325	252	PVC	140	408,9	56,79	44,80
20,00	E1325	E1326	252	PVC	140	408,9	56,77	44,89
20,00	E1326	E1327	252	PVC	140	408,9	56,68	44,91
20,00	E1327	E1328	252	PVC	140	408,9	56,65	45,00
20,00	E1328	E1329	252	PVC	140	408,9	56,62	45,08
20,00	E1329	E1330	252	PVC	140	408,9	56,61	45,18
20,00	E1330	E1331	252	PVC	140	408,9	56,55	45,18
20,00	E1331	E1332	252	PVC	140	408,9	56,55	45,29

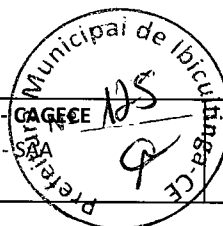


RESUMO: Análise dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Resultados Com Proteção

Trecho 03: PVC DEFoFo DN250 + 1RHO 4000L + 1VTF DN100

Length (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/s)	Pressure (Maximum, Transient) (m H2O)	Pressure (Minimum, Transient) (m H2O)
20,00	E1332	E1333	252	PVC	140	408,9	56,37	45,22
20,00	E1333	E1334	252	PVC	140	408,9	56,19	45,04
20,00	E1334	E1335	252	PVC	140	408,9	55,89	44,77
20,00	E1335	E1336	252	PVC	140	408,9	55,54	44,30
20,00	E1336	E1337	252	PVC	140	408,9	55,05	43,63
20,00	E1337	E1338	252	PVC	140	408,9	54,36	42,97
20,00	E1338	E1339	252	PVC	140	408,9	53,67	42,24
20,00	E1339	E1340	252	PVC	140	408,9	52,93	41,57
20,00	E1340	E1341	252	PVC	140	408,9	52,23	40,85
20,00	E1341	E1342	252	PVC	140	408,9	51,49	40,14
20,00	E1342	E1343	252	PVC	140	408,9	50,76	39,43
20,00	E1343	E1344	252	PVC	140	408,9	50,03	38,73
20,00	E1344	E1345	252	PVC	140	408,9	49,31	37,99
20,00	E1345	E1346	252	PVC	140	408,9	48,55	37,31
20,00	E1346	E1347	252	PVC	140	408,9	47,85	36,76
20,00	E1347	E1348	252	PVC	140	408,9	47,27	36,19
20,00	E1348	E1349	252	PVC	140	408,9	46,69	35,67
20,00	E1349	E1350	252	PVC	140	408,9	46,14	35,17
20,00	E1350	E1351	252	PVC	140	408,9	45,61	34,74
20,00	E1351	E1352	252	PVC	140	408,9	45,16	34,40
20,00	E1352	E1353	252	PVC	140	408,9	44,80	34,01
20,00	E1353	E1354	252	PVC	140	408,9	44,38	33,70
20,00	E1354	E1355	252	PVC	140	408,9	44,06	33,33
20,00	E1355	E1356	252	PVC	140	408,9	43,69	33,33
20,00	E1356	E1357	252	PVC	140	408,9	43,69	33,00
20,00	E1357	E1358	252	PVC	140	408,9	43,29	32,72
20,00	E1358	E1359	252	PVC	140	408,9	42,98	32,45
20,00	E1359	E1360	252	PVC	140	408,9	42,69	32,17
20,00	E1360	E1361	252	PVC	140	408,9	42,38	31,89
20,00	E1361	E1362	252	PVC	140	408,9	42,08	31,52
20,00	E1362	E1363	252	PVC	140	408,9	41,69	30,84
20,00	E1363	E1364	252	PVC	140	408,9	41,04	30,84
20,00	E1364	E1365	252	PVC	140	408,9	41,07	30,89
20,00	E1365	E1366	252	PVC	140	408,9	41,07	30,63
20,00	E1366	E1367	252	PVC	140	408,9	40,84	29,67
20,00	E1367	E1368	252	PVC	140	408,9	40,00	28,83
20,00	E1368	E1369	252	PVC	140	408,9	39,28	28,56
20,00	E1369	E1370	252	PVC	140	408,9	39,13	28,03
20,00	E1370	E1371	252	PVC	140	408,9	38,73	26,89
20,00	E1371	E1372	252	PVC	140	408,9	37,73	25,75
20,00	E1372	E1373	252	PVC	140	408,9	36,72	24,83
20,00	E1373	E1374	252	PVC	140	408,9	35,93	24,01
20,00	E1374	E1375	252	PVC	140	408,9	35,23	23,23
20,00	E1375	E1376	252	PVC	140	408,9	34,57	22,34
20,00	E1376	E1377	252	PVC	140	408,9	33,80	21,40
20,00	E1377	E1378	252	PVC	140	408,9	32,99	20,45
20,00	E1378	E1379	252	PVC	140	408,9	32,19	19,48

e



RESUMO: A Análise dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Elaborado Com Proteção

Trecho 03: PVC DEFOFO DN250 + 1RHO 4000L + 1VTF DN100

Length (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/s)	Pressure (Maximum, Transient) (m H2O)	Pressure (Minimum, Transient) (m H2O)
20,00	E1379	E1380	252	PVC	140	408,9	31,38	18,63
20,00	E1380	E1381	252	PVC	140	408,9	30,68	17,69
20,00	E1381	E1382	252	PVC	140	408,9	29,88	16,57
20,00	E1382	E1383	252	PVC	140	408,9	28,88	15,42
20,00	E1384	E1385	252	PVC	140	408,9	26,86	13,19
20,00	E1383	E1384	252	PVC	140	408,9	27,83	14,35
20,00	E1385	E1386	252	PVC	140	408,9	25,83	11,99
20,00	E1386	E1387	252	PVC	140	408,9	24,78	10,80
20,00	E1387	E1388	252	PVC	140	408,9	23,81	9,58
20,00	E1388	E1389	252	PVC	140	408,9	22,80	8,33
20,00	E1389	E1390	252	PVC	140	408,9	21,73	7,03
20,00	E1390	E1391	252	PVC	140	408,9	20,56	5,68
20,00	E1391	E1392	252	PVC	140	408,9	19,25	4,44
20,00	E1392	E1393	252	PVC	140	408,9	18,00	3,16
20,00	E1393	E1394	252	PVC	140	408,9	16,77	2,01
20,00	E1394	E1395	252	PVC	140	408,9	15,74	1,02
20,00	E1395	E1396	252	PVC	140	408,9	14,95	0,50
20,00	E1396	E1397	252	PVC	140	408,9	14,29	0,02
20,00	E1397	E1398	252	PVC	140	408,9	13,64	-0,74
20,00	E1398	E1399	252	PVC	140	408,9	12,89	-0,93
20,00	E1399	E1400	252	PVC	140	408,9	12,11	-0,97
20,00	E1400	E1401	252	PVC	140	408,9	(N/A)	(N/A)
20,00	E1400	E1401-AV	252	PVC	140	408,9	11,24	-0,97
20,00	E1401	E1402	252	PVC	140	408,9	(N/A)	(N/A)
20,00	E1401-AV	E1402	252	PVC	140	408,9	10,41	-1,61
20,00	E1402	E1403	252	PVC	140	408,9	10,80	-1,81
20,00	E1403	E1404	252	PVC	140	408,9	10,80	-1,81
20,00	E1404	E1405	252	PVC	140	408,9	10,41	-1,73
20,00	E1405	E1406	252	PVC	140	408,9	11,06	-1,37
1,75	CMB	B1	240,4	Ductile Iron	130	1260,29	92,81	43,59
1,75	B1	B2	240,4	Ductile Iron	130	1260,29	90,39	43,59
3,15	B2	B3	240,4	Ductile Iron	130	1260,29	89,15	44,97
10,00	E1004	B3	240,4	Ductile Iron	130	1260,29	89,15	48,99
15,00	E1406	S1	240,4	Ductile Iron	130	1260,29	11,06	-0,78
5,75	S1	S2-AV	240,4	Ductile Iron	130	1260,29	9,24	-0,06
1,00	S2-AV	RES2	240,4	Ductile Iron	130	1260,29	0,07	-0,06
6,00	E1004	RHO	153	Ductile Iron	130	1299,19	86,98	51,90

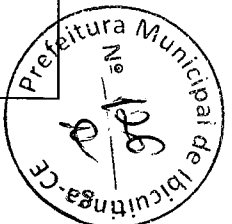
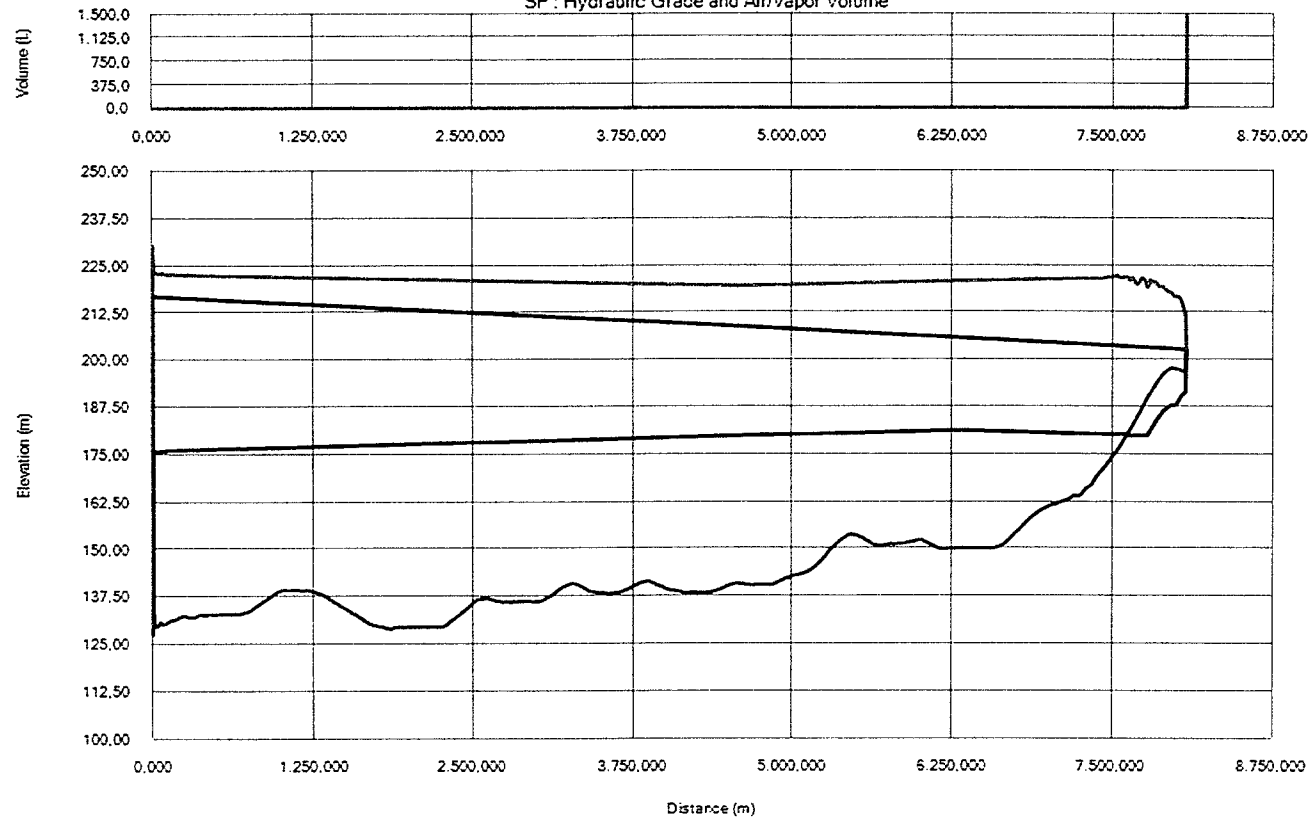
e



Análise dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Gráfico de Envoltórias Sem Proteção

recho 03 PV DEFoFo DN250

SP : Hydraulic Grade and Air/Vapor Volume

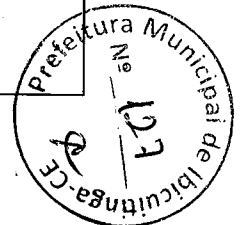
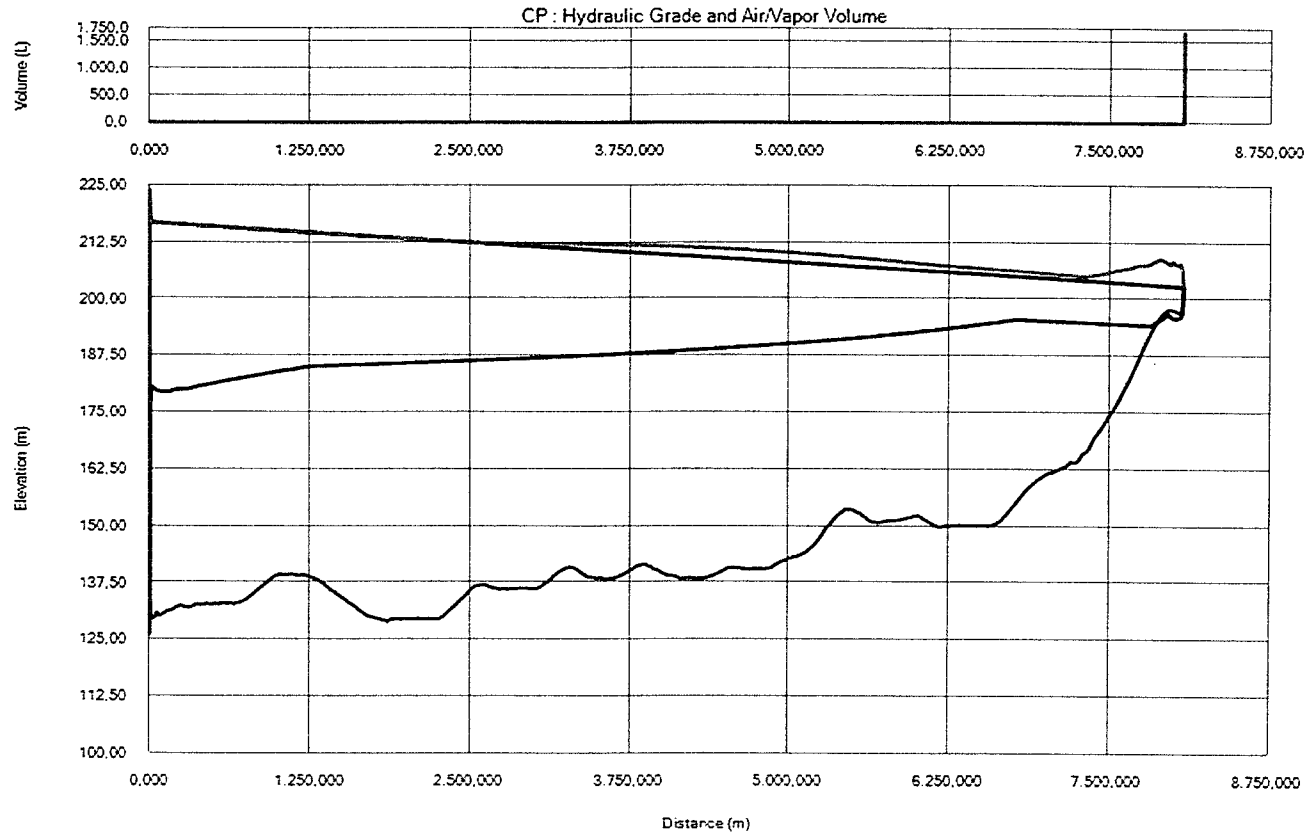






Análise dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Gráfico de Envoltórias Com Proteção

recho 03 PV DEFoFo DN250 + 1RHO 4000L + 1VTF DN100





Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE  
Sistema de Abastecimento de Água - SAA  
AAT Ibicuitinga

Data: 28/08/2013  
Nº 108  
Transientes Hidráulicos



Análise dos Fenômenos Transientes Hidráulicos: Especificação do RHO

**01 - Dados do Reservatório Hidropneumático:**

Cota da base:	131,160 m
Pressão no ponto de injetamento para o RHO	86,932 mca
Pressão máxima no ponto de injetamento para o RHO	87,150 mca
Volume de Líquido Inicial do RHO:	2700 L
Volume Total do RHO:	4000 L
Pressão Atmosférica (m):	9,984 m
Material:	*Aço Carbono
Diâmetro do Orifício:	153,0 mm
Perda de Carga Localizada adotada no RHO:	2,50
Expoente da Lei dos Gases:	1,20
Coefficiente de Perda de Carga :	2,50

**02 - Dados do Tubo de Ligação:**

Comprimento (máximo) do Tubo de Ligação:	6,00 m
Material da Tubulação:	FoFo Dúctil K9 PN10
Módulo de Young do Material:	172.000,00 MPa
Diâmetro Interno:	153,0 mm
Espessura das paredes da tubulação:	6,00 mm
Celeridade Encontrada:	1299,19 m/s
Coefficiente de Perda de Carga :	2,50

Deverá ser empregado, como dispositivo de proteção para a linha de recalque, reservatório hidropneumático do tipo multien capsulado com esferas em poliuretano ou do tipo com bolsa elastomérica interna em poliuretano para água tratada com as seguintes especificações:

Modelos de referência: Hidroballs, Charlatte ou similar

Material: Aço Carbono ASTM A 36 Gr. C

Diâmetro mínimo da inspeção: 450 mm

O reservatório deverá ser fabricado conforme norma ASME em formato cilíndrico. O interior do tanque deverá ser recoberto com tinta epóxi anticorrosão. O exterior do tanque deverá ser recoberto com pintura de poliuretano anticorrosão. No dimensionamento da parede do tanque, deverá ser considerada uma corrosão interna mínima de 2 mm. Não será permitida a execução de soldagem no tanque após o processo de alívio do stress do material construtivo.

O tanque deverá dispor de uma conexão roscada em sua parte superior, que permita a instalação de um manômetro para monitoramento da pressão de pré-carga e uma válvula para admissão do gás comprimido. Além disso, deverá dispor de um indicador de nível através de transmissor de pressão diferencial, com display LCD local e saída 4 a 20 mA, para permitir o monitoramento do gás em seu interior.



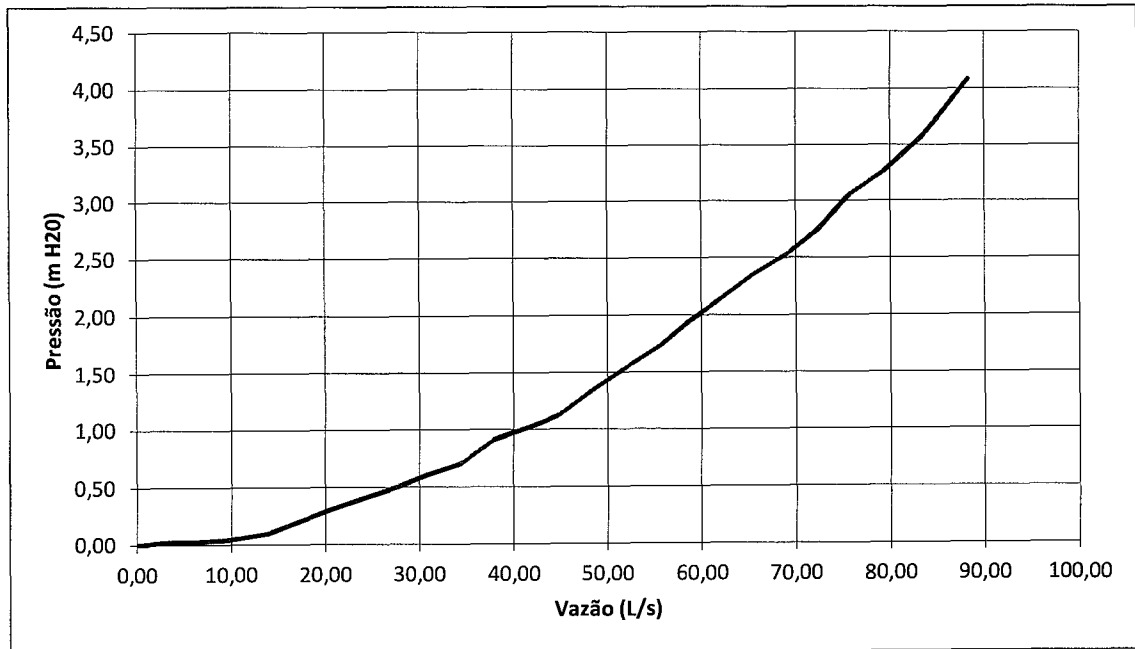
Ventosas Tríplice Função de Alto Desempenho High Flow

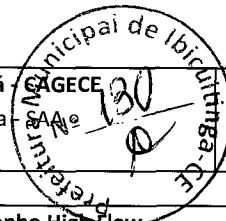
Referência: D-043 DN100

01 - Tabela de admissão de ar da parte cinética :

Vazão de Ar (L/s)	Pressão (m H2O)	Vazão de Ar (L/s)	Pressão (m H2O)
0,00	0,00	44,75	1,12
3,34	0,02	48,23	1,33
6,81	0,03	51,70	1,53
10,28	0,05	55,56	1,73
13,89	0,10	58,60	1,94
17,16	0,20	62,07	2,14
20,64	0,31	65,54	2,35
24,11	0,41	69,44	2,55
27,78	0,51	72,35	2,75
30,97	0,61	75,83	3,06
34,44	0,71	79,30	3,26
37,91	0,92	83,33	3,57
41,67	1,02	88,36	4,08

02 - Gráfico de admissão de ar da parte cinética:





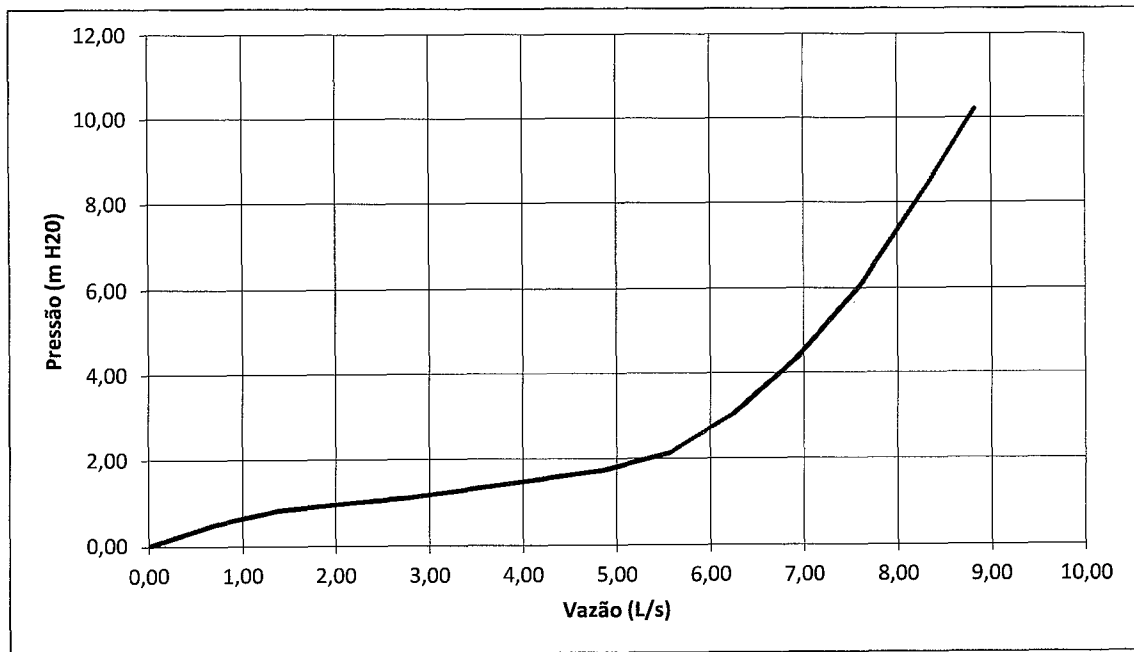
Ventosas Trípli e Função de Alto Desempenho High Flow

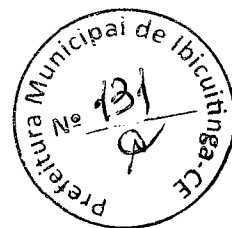
Referência: D-043 DN100

03 - Tabela de expulsão de ar

Vazão de Ar (L/s)	Pressão (m H <sub>2</sub> O)
0,00	0,00
0,72	0,51
1,39	0,82
2,24	1,02
2,78	1,12
3,53	1,33
4,17	1,53
4,85	1,73
5,56	2,14
6,25	3,06
6,94	4,38
7,62	6,12
8,33	8,46
8,83	10,20

04 - Gráfico de expulsão de ar:





**ART**

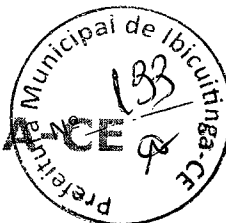


8 ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE



ART OBRA / SERVIÇO  
Nº CE20190522614

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

ANA MARIA ROBERTO MOREIRA

Título profissional: ENGENHEIRA CIVIL

RNP: 0600930025

Registro: 11222D CE

2. Dados do Contrato

Contratante: CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

Nº:

Complemento:

Bairro: AEROPORTO

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60420280

Contrato: Não especificado

Celebrado em: 13/08/2019

Valor: R\$ 7.000,00

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

Nº: 1030

Complemento:

Bairro: AEROPORTO

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60420280

Data de Início: 14/08/2019

Previsão de término: 13/09/2019

Coordenadas Geográficas: 0, 0

Finalidade: SEM DEFINIÇÃO

Código: Não especificado

Proprietário: CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

21 - ELABORAÇÃO

Quantidade

Unidade

6 - PROJETO BÁSICO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL ->  
SANEAMENTO -> #1607 - ADUTORA

20.120,00

m

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Projeto básico do sistema adutor de água tratada de Ibicuitinga - 1ª etapa.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 14 de agosto de 2019

Local

data

Ana Maria Roberto Moreira  
ANA MARIA ROBERTO MOREIRA - CPF: 511.552.653-00

Eng. Raul Tigre de Arruda Leite

Gerente de Projetos de Engenharia  
CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ: 07.040.108/0001-57  
CPRO1 - CAGECE

9. Informações

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 85,96

Registrada em: 13/08/2019

Valor pago: R\$ 85,96

Nosso Número: 8213499691

