CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA CIVIL DO EMISSÁRIO DE EFLUENTE TRATADO ENTRE A ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – ETE – CAPUAVA E O RIO TIETÊ.

CONTRATO N°: 35/2023

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

RELATÓRIO R-5 – PROJETO DA LINHA DE RECALQUE E EMISSÁRIO DE GRAVIDADE

DOCUMENTO N° 003523-PB-RT-LREM

EDIÇÃO: FINAL

SANEAR PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA

CONTRATO N° 35/2023	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA CIVIL DO EMISSÁRIO DE EFLUENTE TRATADO ENTRE A ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – ETE – CAPUAVA E O RIO TIETÊ.	
003523-PB-RT-LREM-05	REVISÃO: FINAL	DATA: NOVEMBRO / 2023
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Eng.ª Patrícia Regina Ferreira Calegari		CREA: 5069742521 SP

SUMÁRIO

1. NORMAS CONSULTADAS 7
2. SISTEMA DE TRANSPORTE DO ESGOTO TRATADO 7
2.1. Concepção adotada 7
2.2. Vazão de Projeto 7
2.3. Material adotado 7
2.4. Características gerais 7
2.4.1. Linha de Recalque 7
1.4.2. Emissário por gravidade (Conduto Livre) 8
1.4.3. Lançamento de Esgoto Tratado no Rio Tietê 8
1.4.4. Travessias sob as Rodovias 8
3. DIMENSIONAMENTO 9
3.1.1. Linha de Recalque 9
3.1.1.1. Premissas 9
3.1.2. Emissário Gravidade 10
4. ANEXOS 10
4.1. Planilha de Dimensionamento – Linha de Recalque 10
4.2. Planilha de Dimensionamento – Emissário de Esgoto Tratado Gravidade 10
4.3. Planta Implantação Geral 10
4.4. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL01 10
4.5. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL02 10
4.6. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL03 11
4.7. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL04 11
4.8. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL05 11
4.9. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL06 11
4.10. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL07 11
4.11. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL08 11
4.12. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL09 11
4.13. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL01 11
4.14. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL02 11
4.15. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL03 11
4.16. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL04 11

4.17. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL05 11
4.18. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL06 11
4.19. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL07 11
4.20. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL08 11
4.21. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL09 11
4.22. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL10 11

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho faz parte do objeto do Contrato nº 35/2023 referente a Contratação de empresa de engenharia especializada para a **CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA CIVIL DO EMISSÁRIO DE EFLUENTE TRATADO ENTRE A ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – ETE – CAPUAVA E O RIO TIETÊ**. Oriundo da Dispensa de Licitação nº 020/2023, firmado entre o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Cerquilho e a empresa Sanear Projetos de Engenharia Ltda. A autorização para o início dos trabalhos foi emitida em 27 de setembro de 2023, em conformidade com as especificações e instruções inscritas no Processo de compras n.º 0017762023.

Para elaboração do Projeto em questão foram obedecidas as normas pertinentes da ABNT, além das recomendações do órgão contratante.

O Termo de referência da contratação define os seguintes estudos a serem realizados no escopo do contrato:

- Estudos Preliminares (R1);
- Levantamento Planialtimétrico (R2);
- Estudo Geotécnico com relatório de Sondagem (R3);
- Projeto da Estação Elevatória (R4);
- Projeto da Linha de Recalque Emissário de Gravidade (R5);
- Projeto das Travessias (R6);
- Planilha orçamentária, cronograma físico financeiro, BDI (R7);
- Relatório final RF - montagem do pacote técnico para licitação da obra.

Faz parte deste documento o ***Relatório 05 – Projeto da Linha de Recalque e Emissário de Gravidade*** se concentra nos estudos populacionais, definição das premissas e parâmetros do projeto, dimensionamento e especificação dos materiais relacionados à área

de projeto definida pelo para o SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) de Cerquilho para a futura implantação do emissário para transportar o esgoto tratado da ETE Capuava até o lançamento no rio Tietê. O objetivo fundamental deste relatório é proporcionar uma visão abrangente e aprofundada do projeto em questão, incluindo elementos cruciais para a elaboração do projeto básico da unidade.

Equipe Técnica

Profissional	Formação / Participação no Projeto
Mateus Bento Batista Arantes	Eng.°. Civil / Coordenador Geral do Projeto
Patrícia R. Ferreira Calegari	Eng.ª. Civil / Responsável Técnico do Projeto
Mariana Alves Ribeiro	Assistente de Engenharia

1. NORMAS CONSULTADAS

- NBR 9649 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.
- NBR 16085 – Poços de Visita e inspeção pré-moldados em concreto armado para sistemas enterrados.

2. SISTEMA DE TRANSPORTE DO ESGOTO TRATADO

2.1. Concepção adotada

A concepção adotada para o sistema de transporte do esgoto tratado na Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Capuava até o ponto de lançamento outorgado, Rio Tietê, no município de Tietê foi um sistema composto por linha de recalque e por conduto livre a partir de um determinado ponto, em consonância com a topografia das vias.

Todo o sistema de transporte de esgoto tratado por tubulações, seguirá para o Rio Tietê em vias públicas, a fim de facilitar as manutenções, manobras e evitar conflitos entre o SAAE e moradores da região.

2.2. Vazão de Projeto

Conforme relatado no R1 – Relatório Preliminar, a vazão de projeto adotada para o dimensionamento das linhas, seja de recalque, como a de conduto livre, foi a vazão máxima de capacidade de tratamento da ETE Capuava que equivale a 92,5 litros por segundo, em conformidade com o Plano Diretor de Esgoto do município de Cerquilho.

2.3. Material adotado

Para ambas as linhas foram adotados tubos de Polietileno de Alta Densidade (PEAD). Os tubos PEAD têm como características principais a atoxicidade, alta resistência química tanto a bases quanto a ácidos fortes e baixo coeficiente de atrito. O polietileno de alta densidade apresenta boas propriedades de resistência à tração e ductilidade a temperatura ambiente. Além dessas características, o tubo PEAD tem durabilidade a cerca de 50 anos e facilidade na instalação.

Para as travessias sobre os Córregos Capuava e Ribeirão da Serra foi adotado o tubo de Ferro Fundido, por sua alta resistência a exposição climática.

2.4. Características gerais

2.4.1. Linha de Recalque

Na tabela a seguir estão descritas as características gerais da Linha de Recalque projetada a partir da Estação Elevatória Final de Esgoto Tratado (também projetada nesse sistema e relatada no R4 – Relatório 04) até o PV 01 do Emissário de esgoto tratado projetado.

Tabela 1 - Características Gerais da Linha de Recalque Capuava

Linha de Recalque ETE Capuava Estaca 0 a 138+5,84	
Extensão (m)	2.765,84
Diâmetro (mm)	400
Material	PEAD e FOFO
Travessia área	2 (Duas) – Córrego Ribeirão da Serra Córrego Capuava
Travessia Sob Rodovia	1 (uma) – Na Rodovia SP 127

1.4.2. Emissário por gravidade (Conduto Livre)

Na esquina da Rua João Bom com a Rua Orlando Fré, já no município de Tietê inicia-se o emissário de esgoto tratado, que seguirá por gravidade até o lançamento do Rio Tietê. Abaixo seguem as características.

Tabela 2 - Características Gerais do Emissário de Esgoto Tratado Capuava

Emissário de Esgoto Tratado ETE Capuava Estaca 0 a 138+5,84	
Extensão (m)	2.454,14
Diâmetro (mm)	600
Material	PEAD corrugado
Travessia área	-
Travessia Sob Rodovia	1 (uma) – Na Rodovia SP 300

1.4.3. Lançamento de Esgoto Tratado no Rio Tietê

Para o lançamento do esgoto tratado no Rio Tietê foi projetado o dispositivo de muro ala com o dissipador de energia, com a finalidade de evitar erosões nas margens do Rio.

1.4.4. Travessias sob as Rodovias

No Relatório 06 será apresentado o projeto das travessias sob as Rodovias SP 127 – Rodovia Prefeito Antônio Romano Schincariol e SP 300 – Rodovia Marechal Rondon.

3. DIMENSIONAMENTO

3.1.1. Linha de Recalque

3.1.1.1. Premissas

As premissas utilizadas para o dimensionamento da Linha de Recalque seguem listadas a seguir:

- Vazão (l/s): 92,5
- Cota de Terreno EEE (M): 500,00
- Cota de Terreno PV 01 (M): 560,00
- Diâmetro adotado (mm): 400 (352,60mm interno)
- Altura Manométrica da bomba de acordo com o dimensionamento da EEE: 75,72 (m.c.a)

O gráfico a seguir ilustra o comportamento da Linha de Recalque projetada. E a tabela do dimensionamento por estaca segue no anexo desse relatório.

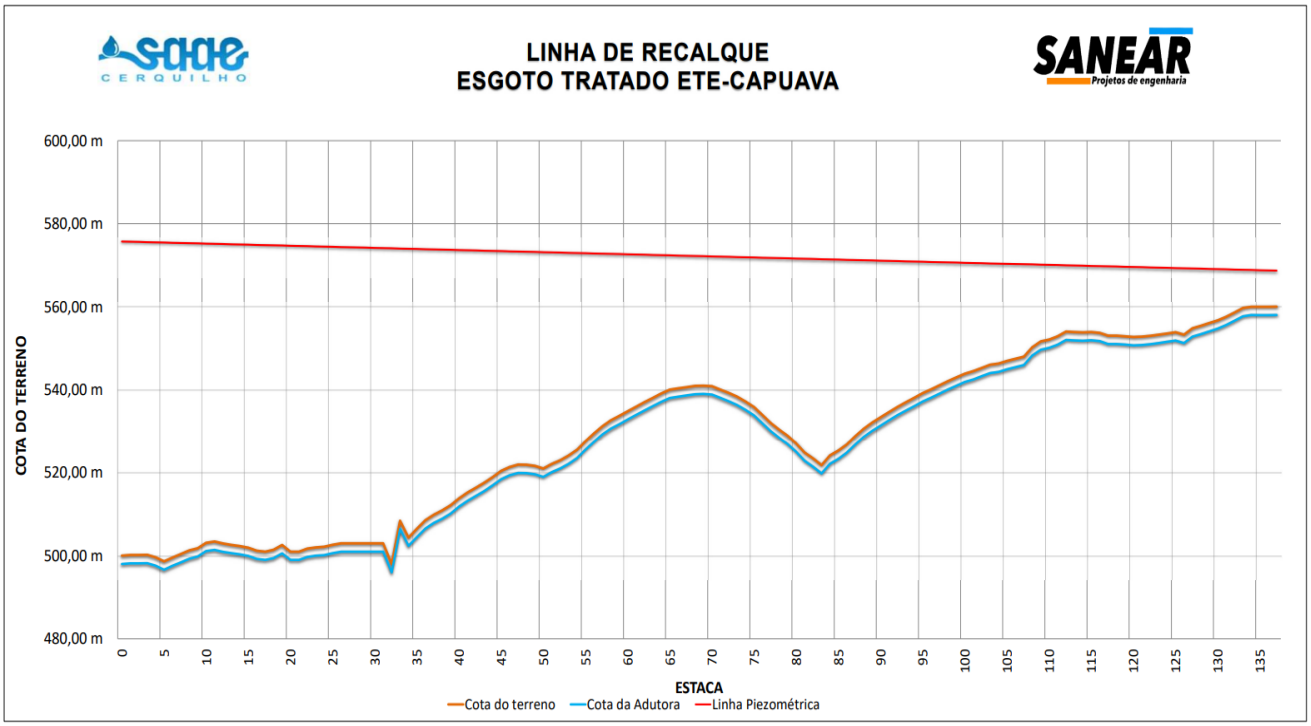

Figure 1 - Gráfico da Linha de Recalque

3.1.2. Emissário Gravidade

As premissas utilizadas para o dimensionamento do emissário de gravidade seguem listadas a seguir:

- Vazão (l/s): 92,5
- Coeficiente de Manning: 0,013
- Diâmetro adotado (mm): 600
- Poço de Visita: a cada 80 m e em toda deflexão da rede
- Diâmetro poço de visita (m): 1,20

4. ANEXOS

4.1. Planilha de Dimensionamento – Linha de Recalque

4.2. Planilha de Dimensionamento – Emissário de Esgoto Tratado Gravidade

4.3. Planta Implantação Geral

4.4. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL01

4.5. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL02

4.6. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL03

4.7. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL04

4.8. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL05

4.9. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL06

4.10. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL07

4.11. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL08

4.12. Planta: ESG-CAP-GRA-001 – FL09

4.13. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL01

4.14. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL02

4.15. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL03

4.16. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL04

4.17. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL05

4.18. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL06

4.19. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL07

4.20. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL08

4.21. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL09

4.22. Planta: ESG-CAP-LR-001 – FL10

DIMENSIONAMENTO LINHA DE RECALQUE

PERFIL DA LINHA DE RECALQUE							REVISÃO:		BOMBEAMENTO:	SIM						
							EXTENSÃO TOTAL:		ABASTECIMENTO:	24 horas						
							PONTO MAIS BAIXO	496,000 m	MATERIAL:	PEAD						
							PONTO MAIS ALTO	558,000 m	$C_{MATERIAL}$:	130						
VÉRTICE	ESTACA	DISTÂNCIA	DISTÂNCIA ACUMULADA	COTA DO TERRENO	COTA DA ADUTORA	PROFUNDIDADADE DA ADUTORA	DECLIVIDADE NO TRECHO	DECLIVIDADE DA ADUTORA	DIÂMETRO	VAZÃO	VELOCIDADE	PERDA DE CARGA NO TRECHO	COTA PIEZOMÉTRICA SAÍDA	COTA PIEZOMÉTRICA CHEGADA (próxima estaca)	LINHA PIEZOMÉTRICA	PRESSÃO EM MCA	TESTE (MÍNIMO 10 MCA)
1	0			500,00 m	498,000 m	2,00 m			352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s		575,715 m	575,664 m	575,715 m	77,72 m	OK
2	1	20,00 m	20,00 m	500,16 m	498,160 m	2,00 m	0,0080 m/m	0,0080 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	575,664 m	575,613 m	575,664 m	77,50 m	OK
3	2	20,00 m	40,00 m	500,16 m	498,160 m	2,00 m	0,0000 m/m	0,0000 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	575,613 m	575,562 m	575,613 m	77,45 m	OK
4	3	20,00 m	60,00 m	500,21 m	498,210 m	2,00 m	0,0025 m/m	0,0025 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	575,562 m	575,510 m	575,562 m	77,35 m	OK
5	4	20,00 m	80,00 m	499,62 m	497,620 m	2,00 m	-0,0295 m/m	-0,0295 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	575,510 m	575,459 m	575,510 m	77,89 m	OK
6	5	20,00 m	100,00 m	498,63 m	496,630 m	2,00 m	-0,0495 m/m	-0,0495 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	575,459 m	575,408 m	575,459 m	78,83 m	OK
7	6	20,00 m	120,00 m	499,56 m	497,560 m	2,00 m	0,0465 m/m	0,0465 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	575,408 m	575,357 m	575,408 m	77,85 m	OK
8	7	20,00 m	140,00 m	500,43 m	498,430 m	2,00 m	0,0435 m/m	0,0435 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	575,357 m	575,306 m	575,357 m	76,93 m	OK
9	8	20,00 m	160,00 m	501,26 m	499,260 m	2,00 m	0,0415 m/m	0,0415 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	575,306 m	575,254 m	575,306 m	76,05 m	OK
10	9	20,00 m	180,00 m	501,80 m	499,800 m	2,00 m	0,0270 m/m	0,0270 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	575,254 m	575,203 m	575,254 m	75,45 m	OK
11	10	20,00 m	200,00 m	503,11 m	501,110 m	2,00 m	0,0655 m/m	0,0655 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	575,203 m	575,152 m	575,203 m	74,09 m	OK
12	11	20,00 m	220,00 m	503,42 m	501,420 m	2,00 m	0,0155 m/m	0,0155 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	575,152 m	575,101 m	575,152 m	73,73 m	OK
13	12	20,00 m	240,00 m	502,94 m	500,940 m	2,00 m	-0,0240 m/m	-0,0240 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	575,101 m	575,050 m	575,101 m	74,16 m	OK
14	13	20,00 m	260,00 m	502,61 m	500,610 m	2,00 m	-0,0165 m/m	-0,0165 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	575,050 m	574,998 m	575,050 m	74,44 m	OK
15	14	20,00 m	280,00 m	502,32 m	500,320 m	2,00 m	-0,0145 m/m	-0,0145 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,998 m	574,947 m	574,998 m	74,68 m	OK
16	15	20,00 m	300,00 m	501,94 m	499,940 m	2,00 m	-0,0190 m/m	-0,0190 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,947 m	574,896 m	574,947 m	75,01 m	OK
17	16	20,00 m	320,00 m	501,23 m	499,230 m	2,00 m	-0,0355 m/m	-0,0355 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,896 m	574,845 m	574,896 m	75,67 m	OK
18	17	20,00 m	340,00 m	501,00 m	499,000 m	2,00 m	-0,0115 m/m	-0,0115 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,845 m	574,793 m	574,845 m	75,84 m	OK
19	18	20,00 m	360,00 m	501,46 m	499,460 m	2,00 m	0,0230 m/m	0,0230 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,793 m	574,742 m	574,793 m	75,33 m	OK
20	19	20,00 m	380,00 m	502,58 m	500,580 m	2,00 m	0,0560 m/m	0,0560 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,742 m	574,691 m	574,742 m	74,16 m	OK
21	20	20,00 m	400,00 m	501,00 m	499,000 m	2,00 m	-0,0790 m/m	-0,0790 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,691 m	574,640 m	574,691 m	75,69 m	OK
22	21	20,00 m	420,00 m	501,00 m	499,000 m	2,00 m	0,0000 m/m	0,0000 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,640 m	574,589 m	574,640 m	75,64 m	OK
23	22	20,00 m	440,00 m	501,70 m	499,700 m	2,00 m	0,0350 m/m	0,0350 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,589 m	574,537 m	574,589 m	74,89 m	OK
24	23	20,00 m	460,00 m	502,00 m	500,000 m	2,00 m	0,0150 m/m	0,0150 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,537 m	574,486 m	574,537 m	74,54 m	OK
25	24	20,00 m	480,00 m	502,14 m	500,140 m	2,00 m	0,0070 m/m	0,0070 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,486 m	574,435 m	574,486 m	74,35 m	OK
26	25	20,00 m	500,00 m	502,63 m	500,630 m	2,00 m	0,0245 m/m	0,0245 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,435 m	574,384 m	574,435 m	73,80 m	OK
27	26	20,00 m	520,00 m	503,00 m	501,000 m	2,00 m	0,0185 m/m	0,0185 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,384 m	574,333 m	574,384 m	73,38 m	OK
28	27	20,00 m	540,00 m	503,00 m	501,000 m	2,00 m	0,0000 m/m	0,0000 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,333 m	574,281 m	574,333 m	73,33 m	OK
29	28	20,00 m	560,00 m	503,00 m	501,000 m	2,00 m	0,0000 m/m	0,0000 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,281 m	574,230 m	574,281 m	73,28 m	OK
30	29	20,00 m	580,00 m	503,00 m	501,000 m	2,00 m	0,0000 m/m	0,0000 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,230 m	574,179 m	574,230 m	73,23 m	OK

DIMENSIONAMENTO LINHA DE RECALQUE

PERFIL DA LINHA DE RECALQUE							REVISÃO:		BOMBEAMENTO:	SIM						
							EXTENSÃO TOTAL:		ABASTECIMENTO:	24 horas						
							PONTO MAIS BAIXO	496,000 m	MATERIAL:	PEAD						
							PONTO MAIS ALTO	558,000 m	$C_{MATERIAL}$:	130						
VÉRTICE	ESTACA	DISTÂNCIA	DISTÂNCIA ACUMULADA	COTA DO TERRENO	COTA DA ADUTORA	PROFUNDIDADADE DA ADUTORA	DECLIVIDADE NO TRECHO	DECLIVIDADE DA ADUTORA	DIÂMETRO	VAZÃO	VELOCIDADE	PERDA DE CARGA NO TRECHO	COTA PIEZOMÉTRICA SAÍDA	COTA PIEZOMÉTRICA CHEGADA (próxima estaca)	LINHA PIEZOMÉTRICA	PRESSÃO EM MCA	TESTE (MÍNIMO 10 MCA)
31	30	20,00 m	600,00 m	503,00 m	501,000 m	2,00 m	0,0000 m/m	0,0000 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,179 m	574,128 m	574,179 m	73,18 m	OK
32	31	20,00 m	620,00 m	503,00 m	501,000 m	2,00 m	0,0000 m/m	0,0000 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,128 m	574,076 m	574,128 m	73,13 m	OK
33	32	20,00 m	640,00 m	498,00 m	496,000 m	2,00 m	-0,2500 m/m	-0,2500 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,076 m	574,025 m	574,076 m	78,08 m	OK
34	33	20,00 m	660,00 m	508,45 m	506,450 m	2,00 m	0,5225 m/m	0,5225 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	574,025 m	573,974 m	574,025 m	67,58 m	OK
35	34	20,00 m	680,00 m	504,38 m	502,380 m	2,00 m	-0,2035 m/m	-0,2035 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,974 m	573,923 m	573,974 m	71,59 m	OK
36	35	20,00 m	700,00 m	506,52 m	504,520 m	2,00 m	0,1070 m/m	0,1070 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,923 m	573,872 m	573,923 m	69,40 m	OK
37	36	20,00 m	720,00 m	508,55 m	506,550 m	2,00 m	0,1015 m/m	0,1015 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,872 m	573,820 m	573,872 m	67,32 m	OK
38	37	20,00 m	740,00 m	509,89 m	507,890 m	2,00 m	0,0670 m/m	0,0670 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,820 m	573,769 m	573,820 m	65,93 m	OK
39	38	20,00 m	760,00 m	510,93 m	508,930 m	2,00 m	0,0520 m/m	0,0520 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,769 m	573,718 m	573,769 m	64,84 m	OK
40	39	20,00 m	780,00 m	512,16 m	510,160 m	2,00 m	0,0615 m/m	0,0615 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,718 m	573,667 m	573,718 m	63,56 m	OK
41	40	20,00 m	800,00 m	513,83 m	511,830 m	2,00 m	0,0835 m/m	0,0835 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,667 m	573,616 m	573,667 m	61,84 m	OK
42	41	20,00 m	820,00 m	515,22 m	513,220 m	2,00 m	0,0695 m/m	0,0695 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,616 m	573,564 m	573,616 m	60,40 m	OK
43	42	20,00 m	840,00 m	516,40 m	514,400 m	2,00 m	0,0590 m/m	0,0590 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,564 m	573,513 m	573,564 m	59,16 m	OK
44	43	20,00 m	860,00 m	517,60 m	515,600 m	2,00 m	0,0600 m/m	0,0600 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,513 m	573,462 m	573,513 m	57,91 m	OK
45	44	20,00 m	880,00 m	518,98 m	516,980 m	2,00 m	0,0690 m/m	0,0690 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,462 m	573,411 m	573,462 m	56,48 m	OK
46	45	20,00 m	900,00 m	520,46 m	518,460 m	2,00 m	0,0740 m/m	0,0740 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,411 m	573,359 m	573,411 m	54,95 m	OK
47	46	20,00 m	920,00 m	521,37 m	519,370 m	2,00 m	0,0455 m/m	0,0455 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,359 m	573,308 m	573,359 m	53,99 m	OK
48	47	20,00 m	940,00 m	521,94 m	519,940 m	2,00 m	0,0285 m/m	0,0285 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,308 m	573,257 m	573,308 m	53,37 m	OK
49	48	20,00 m	960,00 m	521,89 m	519,890 m	2,00 m	-0,0025 m/m	-0,0025 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,257 m	573,206 m	573,257 m	53,37 m	OK
50	49	20,00 m	980,00 m	521,64 m	519,640 m	2,00 m	-0,0125 m/m	-0,0125 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,206 m	573,155 m	573,206 m	53,57 m	OK
51	50	20,00 m	1.000,00 m	521,01 m	519,010 m	2,00 m	-0,0315 m/m	-0,0315 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,155 m	573,103 m	573,155 m	54,14 m	OK
52	51	20,00 m	1.020,00 m	522,12 m	520,120 m	2,00 m	0,0555 m/m	0,0555 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,103 m	573,052 m	573,103 m	52,98 m	OK
53	52	20,00 m	1.040,00 m	523,00 m	521,000 m	2,00 m	0,0440 m/m	0,0440 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,052 m	573,001 m	573,052 m	52,05 m	OK
54	53	20,00 m	1.060,00 m	524,16 m	522,160 m	2,00 m	0,0580 m/m	0,0580 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	573,001 m	572,950 m	573,001 m	50,84 m	OK
55	54	20,00 m	1.080,00 m	525,55 m	523,550 m	2,00 m	0,0695 m/m	0,0695 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,950 m	572,899 m	572,950 m	49,40 m	OK
56	55	20,00 m	1.100,00 m	527,61 m	525,610 m	2,00 m	0,1030 m/m	0,1030 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,899 m	572,847 m	572,899 m	47,29 m	OK
57	56	20,00 m	1.120,00 m	529,44 m	527,440 m	2,00 m	0,0915 m/m	0,0915 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,847 m	572,796 m	572,847 m	45,41 m	OK
58	57	20,00 m	1.140,00 m	531,21 m	529,210 m	2,00 m	0,0885 m/m	0,0885 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,796 m	572,745 m	572,796 m	43,59 m	OK
59	58	20,00 m	1.160,00 m	532,60 m	530,600 m	2,00 m	0,0695 m/m	0,0695 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,745 m	572,694 m	572,745 m	42,14 m	OK
60	59	20,00 m	1.180,00 m	533,69 m	531,690 m	2,00 m	0,0545 m/m	0,0545 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,694 m	572,642 m	572,694 m	41,00 m	OK

DIMENSIONAMENTO LINHA DE RECALQUE

PERFIL DA LINHA DE RECALQUE							REVISÃO:		BOMBEAMENTO:	SIM						
							EXTENSÃO TOTAL:		ABASTECIMENTO:	24 horas						
							PONTO MAIS BAIXO	496,000 m	MATERIAL:	PEAD						
							PONTO MAIS ALTO	558,000 m	$C_{MATERIAL}$:	130						
VÉRTICE	ESTACA	DISTÂNCIA	DISTÂNCIA ACUMULADA	COTA DO TERRENO	COTA DA ADUTORA	PROFUNDIDADADE DA ADUTORA	DECLIVIDADE NO TRECHO	DECLIVIDADE DA ADUTORA	DIÂMETRO	VAZÃO	VELOCIDADE	PERDA DE CARGA NO TRECHO	COTA PIEZOMÉTRICA SAÍDA	COTA PIEZOMÉTRICA CHEGADA (próxima estaca)	LINHA PIEZOMÉTRICA	PRESSÃO EM MCA	TESTE (MÍNIMO 10 MCA)
61	60	20,00 m	1.200,00 m	534,81 m	532,810 m	2,00 m	0,0560 m/m	0,0560 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,642 m	572,591 m	572,642 m	39,83 m	OK
62	61	20,00 m	1.220,00 m	535,92 m	533,920 m	2,00 m	0,0555 m/m	0,0555 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,591 m	572,540 m	572,591 m	38,67 m	OK
63	62	20,00 m	1.240,00 m	537,01 m	535,010 m	2,00 m	0,0545 m/m	0,0545 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,540 m	572,489 m	572,540 m	37,53 m	OK
64	63	20,00 m	1.260,00 m	538,07 m	536,070 m	2,00 m	0,0530 m/m	0,0530 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,489 m	572,438 m	572,489 m	36,42 m	OK
65	64	20,00 m	1.280,00 m	539,10 m	537,100 m	2,00 m	0,0515 m/m	0,0515 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,438 m	572,386 m	572,438 m	35,34 m	OK
66	65	20,00 m	1.300,00 m	540,00 m	538,000 m	2,00 m	0,0450 m/m	0,0450 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,386 m	572,335 m	572,386 m	34,39 m	OK
67	66	20,00 m	1.320,00 m	540,32 m	538,320 m	2,00 m	0,0160 m/m	0,0160 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,335 m	572,284 m	572,335 m	34,02 m	OK
68	67	20,00 m	1.340,00 m	540,63 m	538,630 m	2,00 m	0,0155 m/m	0,0155 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,284 m	572,233 m	572,284 m	33,65 m	OK
69	68	20,00 m	1.360,00 m	540,93 m	538,930 m	2,00 m	0,0150 m/m	0,0150 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,233 m	572,182 m	572,233 m	33,30 m	OK
70	69	20,00 m	1.380,00 m	541,00 m	539,000 m	2,00 m	0,0035 m/m	0,0035 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,182 m	572,130 m	572,182 m	33,18 m	OK
71	70	20,00 m	1.400,00 m	540,83 m	538,830 m	2,00 m	-0,0085 m/m	-0,0085 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,130 m	572,079 m	572,130 m	33,30 m	OK
72	71	20,00 m	1.420,00 m	540,03 m	538,030 m	2,00 m	-0,0400 m/m	-0,0400 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,079 m	572,028 m	572,079 m	34,05 m	OK
73	72	20,00 m	1.440,00 m	539,22 m	537,220 m	2,00 m	-0,0405 m/m	-0,0405 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	572,028 m	571,977 m	572,028 m	34,81 m	OK
74	73	20,00 m	1.460,00 m	538,31 m	536,310 m	2,00 m	-0,0455 m/m	-0,0455 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,977 m	571,925 m	571,977 m	35,67 m	OK
75	74	20,00 m	1.480,00 m	537,14 m	535,140 m	2,00 m	-0,0585 m/m	-0,0585 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,925 m	571,874 m	571,925 m	36,79 m	OK
76	75	20,00 m	1.500,00 m	535,82 m	533,820 m	2,00 m	-0,0660 m/m	-0,0660 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,874 m	571,823 m	571,874 m	38,05 m	OK
77	76	20,00 m	1.520,00 m	533,90 m	531,900 m	2,00 m	-0,0960 m/m	-0,0960 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,823 m	571,772 m	571,823 m	39,92 m	OK
78	77	20,00 m	1.540,00 m	531,97 m	529,970 m	2,00 m	-0,0965 m/m	-0,0965 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,772 m	571,721 m	571,772 m	41,80 m	OK
79	78	20,00 m	1.560,00 m	530,34 m	528,340 m	2,00 m	-0,0815 m/m	-0,0815 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,721 m	571,669 m	571,721 m	43,38 m	OK
80	79	20,00 m	1.580,00 m	528,88 m	526,880 m	2,00 m	-0,0730 m/m	-0,0730 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,669 m	571,618 m	571,669 m	44,79 m	OK
81	80	20,00 m	1.600,00 m	527,06 m	525,060 m	2,00 m	-0,0910 m/m	-0,0910 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,618 m	571,567 m	571,618 m	46,56 m	OK
82	81	20,00 m	1.620,00 m	524,85 m	522,850 m	2,00 m	-0,1105 m/m	-0,1105 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,567 m	571,516 m	571,567 m	48,72 m	OK
83	82	20,00 m	1.640,00 m	523,43 m	521,430 m	2,00 m	-0,0710 m/m	-0,0710 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,516 m	571,464 m	571,516 m	50,09 m	OK
84	83	20,00 m	1.660,00 m	521,82 m	519,820 m	2,00 m	-0,0805 m/m	-0,0805 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,464 m	571,413 m	571,464 m	51,64 m	OK
85	84	20,00 m	1.680,00 m	524,16 m	522,160 m	2,00 m	0,1170 m/m	0,1170 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,413 m	571,362 m	571,413 m	49,25 m	OK
86	85	20,00 m	1.700,00 m	525,33 m	523,330 m	2,00 m	0,0585 m/m	0,0585 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,362 m	571,311 m	571,362 m	48,03 m	OK
87	86	20,00 m	1.720,00 m	526,83 m	524,830 m	2,00 m	0,0750 m/m	0,0750 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,311 m	571,260 m	571,311 m	46,48 m	OK
88	87	20,00 m	1.740,00 m	528,80 m	526,800 m	2,00 m	0,0985 m/m	0,0985 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,260 m	571,208 m	571,260 m	44,46 m	OK
89	88	20,00 m	1.760,00 m	530,59 m	528,590 m	2,00 m	0,0895 m/m	0,0895 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,208 m	571,157 m	571,208 m	42,62 m	OK
90	89	20,00 m	1.780,00 m	532,07 m	530,070 m	2,00 m	0,0740 m/m	0,0740 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,157 m	571,106 m	571,157 m	41,09 m	OK

DIMENSIONAMENTO LINHA DE RECALQUE

PERFIL DA LINHA DE RECALQUE							REVISÃO:		BOMBEAMENTO:	SIM						
							EXTENSÃO TOTAL:		ABASTECIMENTO:	24 horas						
							PONTO MAIS BAIXO	496,000 m	MATERIAL:	PEAD						
							PONTO MAIS ALTO	558,000 m	$C_{MATERIAL}$:	130						
VÉRTICE	ESTACA	DISTÂNCIA	DISTÂNCIA ACUMULADA	COTA DO TERRENO	COTA DA ADUTORA	PROFUNDIDADADE DA ADUTORA	DECLIVIDADE NO TRECHO	DECLIVIDADE DA ADUTORA	DIÂMETRO	VAZÃO	VELOCIDADE	PERDA DE CARGA NO TRECHO	COTA PIEZOMÉTRICA SAÍDA	COTA PIEZOMÉTRICA CHEGADA (próxima estaca)	LINHA PIEZOMÉTRICA	PRESSÃO EM MCA	TESTE (MÍNIMO 10 MCA)
91	90	20,00 m	1.800,00 m	533,32 m	531,320 m	2,00 m	0,0625 m/m	0,0625 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,106 m	571,055 m	571,106 m	39,79 m	OK
92	91	20,00 m	1.820,00 m	534,62 m	532,620 m	2,00 m	0,0650 m/m	0,0650 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,055 m	571,004 m	571,055 m	38,43 m	OK
92	92	20,00 m	1.840,00 m	535,85 m	533,850 m	2,00 m	0,0615 m/m	0,0615 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	571,004 m	570,952 m	571,004 m	37,15 m	OK
93	93	20,00 m	1.860,00 m	536,98 m	534,980 m	2,00 m	0,0565 m/m	0,0565 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,952 m	570,901 m	570,952 m	35,97 m	OK
94	94	20,00 m	1.880,00 m	538,03 m	536,030 m	2,00 m	0,0525 m/m	0,0525 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,901 m	570,850 m	570,901 m	34,87 m	OK
95	95	20,00 m	1.900,00 m	539,18 m	537,180 m	2,00 m	0,0575 m/m	0,0575 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,850 m	570,799 m	570,850 m	33,67 m	OK
96	96	20,00 m	1.920,00 m	540,09 m	538,090 m	2,00 m	0,0455 m/m	0,0455 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,799 m	570,747 m	570,799 m	32,71 m	OK
96	97	20,00 m	1.940,00 m	541,08 m	539,080 m	2,00 m	0,0495 m/m	0,0495 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,747 m	570,696 m	570,747 m	31,67 m	OK
97	98	20,00 m	1.960,00 m	542,07 m	540,070 m	2,00 m	0,0495 m/m	0,0495 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,696 m	570,645 m	570,696 m	30,63 m	OK
98	99	20,00 m	1.980,00 m	542,99 m	540,990 m	2,00 m	0,0460 m/m	0,0460 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,645 m	570,594 m	570,645 m	29,66 m	OK
99	100	20,00 m	2.000,00 m	543,86 m	541,860 m	2,00 m	0,0435 m/m	0,0435 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,594 m	570,543 m	570,594 m	28,73 m	OK
100	101	20,00 m	2.020,00 m	544,47 m	542,470 m	2,00 m	0,0305 m/m	0,0305 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,543 m	570,491 m	570,543 m	28,07 m	OK
101	102	20,00 m	2.040,00 m	545,26 m	543,260 m	2,00 m	0,0395 m/m	0,0395 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,491 m	570,440 m	570,491 m	27,23 m	OK
102	103	20,00 m	2.060,00 m	546,02 m	544,020 m	2,00 m	0,0380 m/m	0,0380 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,440 m	570,389 m	570,440 m	26,42 m	OK
103	104	20,00 m	2.080,00 m	546,30 m	544,300 m	2,00 m	0,0140 m/m	0,0140 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,389 m	570,338 m	570,389 m	26,09 m	OK
104	105	20,00 m	2.100,00 m	546,93 m	544,930 m	2,00 m	0,0315 m/m	0,0315 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,338 m	570,287 m	570,338 m	25,41 m	OK
105	106	20,00 m	2.120,00 m	547,43 m	545,430 m	2,00 m	0,0250 m/m	0,0250 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,287 m	570,235 m	570,287 m	24,86 m	OK
106	107	20,00 m	2.140,00 m	547,94 m	545,940 m	2,00 m	0,0255 m/m	0,0255 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,235 m	570,184 m	570,235 m	24,30 m	OK
107	108	20,00 m	2.160,00 m	550,24 m	548,240 m	2,00 m	0,1150 m/m	0,1150 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,184 m	570,133 m	570,184 m	21,94 m	OK
108	109	20,00 m	2.180,00 m	551,61 m	549,610 m	2,00 m	0,0685 m/m	0,0685 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,133 m	570,082 m	570,133 m	20,52 m	OK
109	110	20,00 m	2.200,00 m	552,09 m	550,090 m	2,00 m	0,0240 m/m	0,0240 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,082 m	570,030 m	570,082 m	19,99 m	OK
110	111	20,00 m	2.220,00 m	552,86 m	550,860 m	2,00 m	0,0385 m/m	0,0385 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	570,030 m	569,979 m	570,030 m	19,17 m	OK
111	112	20,00 m	2.240,00 m	554,00 m	552,000 m	2,00 m	0,0570 m/m	0,0570 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,979 m	569,928 m	569,979 m	17,98 m	OK
105	113	20,00 m	2.260,00 m	553,89 m	551,890 m	2,00 m	-0,0055 m/m	-0,0055 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,928 m	569,877 m	569,928 m	18,04 m	OK
106	114	20,00 m	2.280,00 m	553,81 m	551,810 m	2,00 m	-0,0040 m/m	-0,0040 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,877 m	569,826 m	569,877 m	18,07 m	OK
107	115	20,00 m	2.300,00 m	553,92 m	551,920 m	2,00 m	0,0055 m/m	0,0055 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,826 m	569,774 m	569,826 m	17,91 m	OK
108	116	20,00 m	2.320,00 m	553,69 m	551,690 m	2,00 m	-0,0115 m/m	-0,0115 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,774 m	569,723 m	569,774 m	18,08 m	OK
109	117	20,00 m	2.340,00 m	553,01 m	551,010 m	2,00 m	-0,0340 m/m	-0,0340 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,723 m	569,672 m	569,723 m	18,71 m	OK
110	118	20,00 m	2.360,00 m	553,00 m	551,000 m	2,00 m	-0,0005 m/m	-0,0005 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,672 m	569,621 m	569,672 m	18,67 m	OK
111	119	20,00 m	2.380,00 m	552,88 m	550,880 m	2,00 m	-0,0060 m/m	-0,0060 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,621 m	569,570 m	569,621 m	18,74 m	OK
108	120	20,00 m	2.400,00 m	552,71 m	550,710 m	2,00 m	-0,0085 m/m	-0,0085 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,570 m	569,518 m	569,570 m	18,86 m	OK

DIMENSIONAMENTO LINHA DE RECALQUE

PERFIL DA LINHA DE RECALQUE

REVISÃO:		BOMBEAMENTO:	SIM
EXTENSÃO TOTAL:		ABASTECIMENTO:	24 horas
PONTO MAIS BAIXO	496,000 m	MATERIAL:	PEAD
PONTO MAIS ALTO	558,000 m	$C_{MATERIAL}$:	130

VÉRTICE	ESTACA	DISTÂNCIA	DISTÂNCIA ACUMULADA	COTA DO TERRENO	COTA DA ADUTORA	PROFUNDIDADADE DA ADUTORA	DECLIVIDADE NO TRECHO	DECLIVIDADE DA ADUTORA	DIÂMETRO	VAZÃO	VELOCIDADE	PERDA DE CARGA NO TRECHO	COTA PIEZOMÉTRICA SAÍDA	COTA PIEZOMÉTRICA CHEGADA (próxima estaca)	LINHA PIEZOMÉTRICA	PRESSÃO EM MCA	TESTE (MÍNIMO 10 MCA)
109	121	20,00 m	2.420,00 m	552,78 m	550,780 m	2,00 m	0,0035 m/m	0,0035 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,518 m	569,467 m	569,518 m	18,74 m	OK
110	122	20,00 m	2.440,00 m	552,99 m	550,990 m	2,00 m	0,0105 m/m	0,0105 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,467 m	569,416 m	569,467 m	18,48 m	OK
111	123	20,00 m	2.460,00 m	553,25 m	551,250 m	2,00 m	0,0130 m/m	0,0130 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,416 m	569,365 m	569,416 m	18,17 m	OK
105	124	20,00 m	2.480,00 m	553,54 m	551,540 m	2,00 m	0,0145 m/m	0,0145 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,365 m	569,313 m	569,365 m	17,82 m	OK
106	125	20,00 m	2.500,00 m	553,85 m	551,850 m	2,00 m	0,0155 m/m	0,0155 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,313 m	569,262 m	569,313 m	17,46 m	OK
107	126	20,00 m	2.520,00 m	553,24 m	551,240 m	2,00 m	-0,0305 m/m	-0,0305 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,262 m	569,211 m	569,262 m	18,02 m	OK
108	127	20,00 m	2.540,00 m	554,80 m	552,800 m	2,00 m	0,0780 m/m	0,0780 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,211 m	569,160 m	569,211 m	16,41 m	OK
109	128	20,00 m	2.560,00 m	555,40 m	553,400 m	2,00 m	0,0300 m/m	0,0300 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,160 m	569,109 m	569,160 m	15,76 m	OK
110	129	20,00 m	2.580,00 m	556,07 m	554,070 m	2,00 m	0,0335 m/m	0,0335 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,109 m	569,057 m	569,109 m	15,04 m	OK
111	130	20,00 m	2.600,00 m	556,70 m	554,700 m	2,00 m	0,0315 m/m	0,0315 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,057 m	569,006 m	569,057 m	14,36 m	OK
97	131	20,00 m	2.620,00 m	557,58 m	555,580 m	2,00 m	0,0440 m/m	0,0440 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	569,006 m	568,955 m	569,006 m	13,43 m	OK
98	132	20,00 m	2.640,00 m	558,61 m	556,610 m	2,00 m	0,0515 m/m	0,0515 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	568,955 m	568,904 m	568,955 m	12,34 m	OK
99	133	20,00 m	2.660,00 m	559,68 m	557,680 m	2,00 m	0,0535 m/m	0,0535 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	568,904 m	568,853 m	568,904 m	11,22 m	OK
100	134	20,00 m	2.680,00 m	559,99 m	557,990 m	2,00 m	0,0155 m/m	0,0155 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	568,853 m	568,801 m	568,853 m	10,86 m	OK
101	135	20,00 m	2.700,00 m	559,97 m	557,970 m	2,00 m	-0,0010 m/m	-0,0010 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	568,801 m	568,750 m	568,801 m	10,83 m	OK
102	136	20,00 m	2.720,00 m	559,98 m	557,980 m	2,00 m	0,0005 m/m	0,0005 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	568,750 m	568,699 m	568,750 m	10,77 m	OK
103	137	20,00 m	2.740,00 m	560,00 m	558,000 m	2,00 m	0,0010 m/m	0,0010 m/m	352,6 mm	92,50 l/s	0,95 m/s	0,051 m	568,699 m	568,699 m	568,699 m	10,70 m	OK

SANEAR Projetos de engenharia

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE ESGOTO SANITÁRIO

EMISSÁRIO FINAL - CAPUAVA - CERQUILHO

VAZÃO DE TRATAMENTO DA ETE CAPUAVA (L/S)		
	MÁXIMA	92,50
	MÉDIA	70,00

SAAE CERQUILHO

Coef. de Manning = 0,013

FLS.

Data: 21/05/2023

NBR 9649/1986

Trecho	Rua	Extensão (m)	Contribuição do Trecho (l/s)	Vazão a Montante (l/s)	Vazão a Jusante (l/s)	Vazão de Projeto (l/s) Inicial / Final	Diâmetro (mm)	Declividade do Trecho (m/m)	Cota do Terreno (m) Montante / Jusante	Cota (G.S.I.) do Coletor (m) Montante / Jusante	Profundidade do Coletor (m) Montante / Jusante	Lâmina Líquida (Y/D) Inicial / Final	Profundidade Singular\idade. a Jusante (m)	Velocidade Inicial (m/s)	Velocidade (m/s) Inicial / Final	Tensão Trativa (Pa)	Velocidade Crítica (m/s)	Declividade Mínima (m/m)
											Q Infiltr. Interceptor - l/s*m:			0,0005				
PV 01 - PV 02	Rua Orlando Fré	80,00	0,0400	92,5000	92,5400	92,500 / 92,540	555,2	0,0651	559,545 / 555,004	557,398 / 552,192	2,15 / 2,81	0,18 / 0,18	2,81	3,07	3,07 / 3,07	40,4 / 40,4	4,68	0,0007
PV 02 - PV 03	Rua Orlando Fré	88,27	0,0441	92,5400	92,5841	92,540 / 92,584	555,2	0,0449	555,004 / 551,040	552,192 / 548,232	2,81 / 2,81	0,20 / 0,20	0,00	2,69	2,69 / 2,69	30,2 / 30,2	4,87	0,0007
PV 03 - PV 04	Rua Orlando Fré	39,74	0,0199	92,5841	92,6040	92,584 / 92,604	555,2	0,0211	551,040 / 549,891	548,232 / 547,392	2,81 / 2,50	0,24 / 0,24	2,50	2,05	2,05 / 2,05	16,7 / 16,7	5,27	0,0007
PV 04 - PV 05	Rua Orlando Fré	80,35	0,0402	92,6040	92,6442	92,604 / 92,644	555,2	0,0340	549,891 / 546,785	547,392 / 544,662	2,50 / 2,12	0,21 / 0,21	2,12	2,44	2,44 / 2,44	24,2 / 24,2	5,02	0,0007
PV 05 - PV 06	Rua Orlando Fré	56,50	0,0283	92,6442	92,6724	92,644 / 92,672	555,2	0,0457	546,785 / 544,329	544,662 / 542,079	2,12 / 2,25	0,20 / 0,20	2,25	2,71	2,71 / 2,71	30,6 / 30,6	4,86	0,0007
PV 06 - PV 07	Rua Orlando Fré	59,87	0,0299	92,6724	92,7024	92,672 / 92,702	555,2	0,0466	544,329 / 541,573	542,079 / 539,291	2,25 / 2,28	0,20 / 0,20	2,28	2,73	2,73 / 2,73	31,1 / 31,1	4,85	0,0007
PV 07 - PV 08	Rua Orlando Fré	39,85	0,0199	92,7024	92,7223	92,702 / 92,722	555,2	0,0322	541,573 / 540,173	539,291 / 538,006	2,28 / 2,17	0,22 / 0,22	2,17	2,39	2,39 / 2,39	23,3 / 23,3	5,05	0,0007
PV 08 - PV 09	Rua Orlando Fré	16,06	0,0080	92,7223	92,7303	92,722 / 92,730	555,2	0,0326	540,173 / 539,649	538,006 / 537,482	2,17 / 2,17	0,22 / 0,22	2,17	2,40	2,40 / 2,40	23,5 / 23,5	5,04	0,0007
PV 09 - PV 10	Rua Orlando Fré	40,10	0,0201	92,7303	92,7504	92,730 / 92,750	555,2	0,0545	539,649 / 537,819	537,482 / 535,298	2,17 / 2,52	0,19 / 0,19	2,52	2,89	2,89 / 2,89	35,1 / 35,1	4,77	0,0007
PV 10 - PV 11	Rua Orlando Fré	19,65	0,0098	92,7504	92,7602	92,750 / 92,760	555,2	0,1560	537,819 / 534,810	535,298 / 532,232	2,52 / 2,58	0,15 / 0,15	2,58	4,19	4,19 / 4,19	79,9 / 79,9	4,25	0,0007
PV 11 - PV 12	Rua Orlando Fré	80,28	0,0401	92,7602	92,8003	92,760 / 92,800	555,2	0,1003	534,810 / 527,379	532,232 / 524,183	2,58 / 3,20	0,17 / 0,17	3,20	3,58	3,58 / 3,58	56,6 / 56,6	4,46	0,0007
PV 12 - PV 13	Rua Orlando Fré	60,33	0,0302	92,8003	92,8305	92,800 / 92,831	555,2	0,0207	527,379 / 525,147	524,183 / 522,932	3,20 / 2,22	0,24 / 0,24	2,22	2,04	2,04 / 2,04	16,4 / 16,4	5,29	0,0007
PV 13 - PV 14	Rua Orlando Fré	50,76	0,0254	92,8305	92,8559	92,831 / 92,856	555,2	0,0165	525,147 / 524,324	522,932 / 522,096	2,22 / 2,23	0,26 / 0,26	2,23	1,88	1,88 / 1,88	13,7 / 13,7	5,42	0,0007
PV 14 - PV 15	Rua Orlando Fré	48,68	0,0243	92,8559	92,8802	92,856 / 92,880	555,2	0,0206	524,324 / 523,319	522,096 / 521,091	2,23 / 2,23	0,24 / 0,24	2,23	2,04	2,04 / 2,04	16,4 / 16,4	5,29	0,0007
PV 15 - PV 16	Rua Orlando Fré	31,13	0,0156	92,8802	92,8958	92,880 / 92,896	555,2	0,0161	523,319 / 523,006	521,091 / 520,589	2,23 / 2,42	0,26 / 0,26	2,42	1,86	1,86 / 1,86	13,5 / 13,5	5,43	0,0007
PV 16 - PV 17	Rua Orlando Fré	20,53	0,0103	92,8958	92,9061	92,896 / 92,906	555,2	0,0183	523,006 / 522,360	520,589 / 520,214	2,42 / 2,15	0,25 / 0,25	2,15	1,95	1,95 / 1,95	14,9 / 14,9	5,36	0,0007
PV 17 - PV 18	Rua Orlando Fré	38,76	0,0194	92,9061	92,9254	92,906 / 92,925	555,2	0,0114	522,360 / 522,304	520,214 / 519,771	2,15 / 2,53	0,28 / 0,28	2,53	1,64	1,64 / 1,65	10,2 / 10,2	5,62	0,0007
PV 18 - PV 19	Rua Orlando Fré	50,00	0,0250	92,9254	92,9504	92,925 / 92,950	555,2	0,0050	522,304 / 523,182	519,771 / 519,521	2,53 / 3,66	0,35 / 0,35	3,66	1,23	1,23 / 1,23	5,4 / 5,4	6,17	0,0007
PV 19 - PV 20	Rua Orlando Fré	66,62	0,0333	92,9504	92,9837	92,950 / 92,984	555,2	0,0050	523,182 / 523,843	519,521 / 519,187	3,66 / 4,66	0,35 / 0,35	4,66	1,23	1,23 / 1,23	5,4 / 5,4	6,17	0,0007
PV 20 - PV 21	Rua Orlando Fré	73,14	0,0366	92,9837	93,0203	92,984 / 93,020	555,2	0,0050	523,843 / 523,120	519,187 / 518,821	4,66 / 4,30	0,35 / 0,35	4,30	1,23	1,23 / 1,23	5,4 / 5,4	6,17	0,0007
PV 21 - PV 22	Rua Orlando Fré	80,00	0,0400	93,0203	93,0603	93,020 / 93,060	555,2	0,0227	523,120 / 519,149	518,821 / 517,003	4,30 / 2,15	0,24 / 0,24	2,15	2,11	2,11 / 2,11	17,7 / 17,7	5,24	0,0007
PV 22 - PV 23	Rua Orlando Fré	35,00	0,0175	93,0603	93,0778	93,060 / 93,078	555,2	0,0336	519,149 / 518,051	517,003 / 515,828	2,15 / 2,22	0,22 / 0,22	2,22	2,43	2,43 / 2,43	24,1 / 24,1	5,03	0,0007
PV 23 - PV 24	Rua Orlando Fré	30,00	0,0150	93,0778	93,0928	93,078 / 93,093	555,2	0,0180	518,051 / 517,448	515,828 / 515,289	2,22 / 2,16	0,25 / 0,25	2,16	1,94	1,94 / 1,94	14,7 / 14,7	5,37	0,0007
PV 24 - PV 25	Rua Orlando Fré	60,00	0,0300	93,0928	93,1228	93,093 / 93,123	555,2	0,0117	517,448 / 516,824	515,289 / 514,589	2,16 / 2,23	0,28 / 0,28	2,23	1,66	1,66 / 1,66	10,4 / 10,4	5,61	0,0007
PV 25 - PV 26	Rua Orlando Fré	50,00	0,0250	93,1228	93,1478	93,123 / 93,148	555,2	0,0095	516,824 / 516,414	514,589 / 514,112	2,23 / 2,30	0,29 / 0,29	2,30	1,54	1,54 / 1,54	8,9 / 8,9	5,73	0,0007
PV 26 - PV 27	Rua Orlando Fré	70,00	0,0350	93,1478	93,1828	93,148 / 93,183	555,2	0,0052	516,414 / 516,036	514,112 / 513,751	2,30 / 2,28	0,35 / 0,35	2,28	1,25	1,25 / 1,25	5,5 / 5,5	6,16	0,0007
PV 27 - PV 28	Rua Orlando Fré	80,00	0,0400	93,1828	93,2228	93,183 / 93,223	555,2	0,0181	516,036 / 514,558	513,751 / 512,301	2,28 / 2,26	0,25 / 0,25	2,26	1,95	1,95 / 1,95	14,8 / 14,8	5,37	0,0007

SANEAR Projetos de engenharia

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE ESGOTO SANITÁRIO

EMISSÁRIO FINAL - CAPUAVA - CERQUILHO

VAZÃO DE TRATAMENTO DA ETE CAPUAVA (L/S)		
	MÁXIMA	92,50
	MÉDIA	70,00

Sabesp CERQUILHO

Coef. de Manning = 0,013

FLS.

Data: 21/05/2023

NBR 9649/1986

Trecho	Rua	Extensão (m)	Contribuição do Trecho (l/s)	Vazão a Montante (l/s)	Vazão a Jusante (l/s)	Vazão de Projeto (l/s) Inicial / Final	Diâmetro (mm)	Declividade do Trecho (m/m)	Cota do Terreno (m) Montante / Jusante	Cota (G.S.I.) do Coletor (m) Montante / Jusante	Profundidade do Coletor (m) Montante / Jusante	Lâmina Líquida (Y/D) Inicial / Final	Profundidade Singular\idade. a Jusante (m)	Velocidade Inicial (m/s)	Velocidade (m/s) Inicial / Final	Tensão Trativa (Pa)	Velocidade Crítica (m/s)	Declividade Mínima (m/m)
											Q Infiltr. Interceptor - l/s*m:			0,0005				
PV 28 - PV 29	Rua Orlando Fré	80,00	0,0400	93,2228	93,2628	93,223 93,263	555,2	0,0373	514,558 511,606	512,301 509,314	2,26 2,29	0,21 0,21	2,29	2,53	2,53 2,53	26,2 26,2	4,97	0,0007
PV 29 - PV 30	Rua Orlando Fré	80,00	0,0400	93,2628	93,3028	93,263 93,303	555,2	0,0645	511,606 506,998	509,314 504,152	2,29 2,85	0,18 0,18	2,85	3,07	3,07 3,07	40,2 40,2	4,69	0,0007
PV 30 - PV 31	Rua Orlando Fré	80,00	0,0400	93,3028	93,3428	93,303 93,343	555,2	0,0778	506,998 500,738	504,152 497,928	2,85 2,81	0,18 0,18	2,81	3,28	3,28 3,28	46,6 46,6	4,60	0,0007
PV 31 - PV 32	Rua Orlando Fré	40,00	0,0200	93,3428	93,3628	93,343 93,363	555,2	0,0152	500,738 499,625	497,928 497,321	2,81 2,30	0,26 0,26	2,30	1,83	1,83 1,83	12,9 12,9	5,47	0,0007
PV 32 - PV 33	Rua Orlando Fré	80,14	0,0401	93,3628	93,4029	93,363 93,403	555,2	0,0169	499,625 498,338	497,321 495,963	2,30 2,38	0,26 0,26	2,38	1,90	1,90 1,90	14,0 14,0	5,41	0,0007
PV 33 - PV 34	Rua Orlando Fré	79,78	0,0399	93,4029	93,4428	93,403 93,443	555,2	0,0050	498,338 498,003	495,963 495,563	2,38 2,44	0,35 0,35	2,44	1,24	1,24 1,24	5,4 5,4	6,18	0,0007
PV 34 - PV 35	Rua Orlando Fré	80,00	0,0400	93,4428	93,4828	93,443 93,483	555,2	0,0148	498,003 496,522	495,563 494,376	2,44 2,15	0,26 0,26	2,15	1,81	1,81 1,81	12,6 12,6	5,48	0,0007
PV 35 - PV 36	Rua Orlando Fré	80,00	0,0400	93,4828	93,5228	93,483 93,523	555,2	0,0213	496,522 494,816	494,376 492,670	2,15 2,15	0,24 0,24	2,15	2,07	2,07 2,07	16,8 16,9	5,28	0,0007
PV 36 - PV 37	Rua Orlando Fré	46,93	0,0235	93,5228	93,5462	93,523 93,546	555,2	0,0398	494,816 494,146	492,670 490,800	2,15 3,35	0,21 0,21	3,35	2,59	2,59 2,59	27,6 27,6	4,94	0,0007
PV 37 - PV 38	Rua Orlando Fré	35,00	0,0175	93,5462	93,5637	93,546 93,564	555,2	0,1468	494,146 489,491	490,800 485,662	3,35 3,83	0,15 0,15	3,83	4,11	4,11 4,11	76,5 76,5	4,29	0,0007
PV 38 - PV 39	Rua Orlando Fré	50,00	0,0250	93,5637	93,5887	93,564 93,589	555,2	0,1343	489,491 481,350	485,662 478,947	3,83 2,40	0,16 0,16	2,40	3,98	3,98 3,98	71,4 71,4	4,33	0,0007
PV 39 - PV 40	Rua Orlando Fré	65,00	0,0325	93,5887	93,6212	93,589 93,621	555,2	0,0929	481,350 475,013	478,947 472,907	2,40 2,11	0,17 0,17	2,11	3,50	3,50 3,50	53,6 53,6	4,51	0,0007
PV 40 - PV 41	Rua Orlando Fré	23,14	0,0116	93,6212	93,6328	93,621 93,633	555,2	0,1386	475,013 472,730	472,907 469,700	2,11 3,03	0,15 0,15	3,03	4,03	4,03 4,03	73,2 73,2	4,32	0,0007
PV 41 - PV 42	Travessia sob SP 300	40,00	0,0200	93,6328	93,6528	93,633 93,653	555,2	0,0630	472,730 470,906	469,700 467,179	3,03 3,73	0,19 0,19	3,73	3,05	3,05 3,05	39,6 39,6	4,71	0,0007
PV 42 - PV 43	Indalécio Costa	50,49	0,0252	93,6528	93,6781	93,653 93,678	555,2	0,0529	470,906 466,904	467,179 464,507	3,73 2,40	0,19 0,19	2,40	2,86	2,86 2,86	34,5 34,5	4,80	0,0007
PV 43 - PV 44	Área Particular	38,23	0,0191	93,6781	93,6972	93,678 93,697	555,2	0,0306	466,904 466,381	464,507 463,338	2,40 3,04	0,22 0,22	3,04	2,35	2,35 2,35	22,4 22,4	5,09	0,0007
PV 44 - Rio Tietê	Área Particular	59,80	0,0299	93,6972	93,7271	93,697 93,727	555,2	0,0224	466,381 464,000	463,338 462,000	3,04 2,00	0,24 0,24	2,00	2,10	2,10 2,10	17,5 17,5	5,26	0,0007
∑ =		**2.454,13** (m)	93,7271	l/s														