



**SISTEMA DE RECUPERAÇÃO E REUSO DE ÁGUA DE  
LAVAGEM, DISPOSIÇÃO FINAL DO LODO E ADEQUAÇÕES NA  
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA – RANCHO GRANDE -  
ETA I**

**MUNICÍPIO DE ITU / SP**

**VOLUME 4**

**PROJETO EXECUTIVO  
PROJETO EXECUTIVO DAS ADEQUAÇÕES DA ETA I  
(Atividade 4)**

**TOMO I  
PROJETO HIDROMECÂNICO**

**MEMORIAL E DESENHOS**

**PROESPLAN**  
**Engenharia**

**APRESENTAÇÃO**

## APRESENTAÇÃO

O presente trabalho atende ao **CONTRATO** firmado entre a **PROESPLAN ENGENHARIA** e a **COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO** e tem por objetivo a elaboração do projeto do **SISTEMA DE RECUPERAÇÃO E REUSO DE ÁGUA DE LAVAGEM, DISPOSIÇÃO FINAL DO LODO E ADEQUAÇÕES NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA – RANCHO GRANDE - ETA I.**

A referida unidade é operada pela COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO – CIS.

Este projeto será constituído pelos seguintes volumes:

- Volume 1 – Cadastro da ETA Existente (Atividade 1);
- Volume 2 – Estudo de Concepção (Atividade 2);
- Volume 3 – Projeto Executivo do Sistema de Recuperação das Descargas da ETA (Atividade 3);
- Volume 4 – Projeto Executivo das Adequações da ETA I (Atividade 4);
- Volume 5 – Especificações Técnicas (Atividade 5);
- Volume 6 – Documentação para Licenciamento Ambiental (Atividade 6);
- Volume 7 – Orçamento (Atividade 7).

O presente trabalho refere-se ao **Volume 4 – Projeto Executivo das Adequações da ETA I (Atividade 4) - Tomo I - Projeto Hidromecânico - Memorial e Desenhos** e tem por objetivo apresentar projeto hidráulico das melhorias a serem implementadas na ETA 1 principalmente devido à implantação do novo sistema de Recuperação e Reuso da Água.

## SUMÁRIO

<b>1 - ADEQUAÇÕES A SEREM REALIZADAS NA ETA 1.....</b>	<b>1.1</b>
1.1 . Relação dos Itens a Serem Readequados.....	1.1
1.2 . Complementos e Alterações nas Descargas na Área Operacional da ETA Rancho Grande.....	1.1
1.3 . Adequações Necessárias nos Sistemas de Tratamento da Água, Módulos 1 e 2.1.2	
<b>2 - CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS PROJETADAS.....</b>	<b>2.1</b>
2.1 . Estrutura Divisora de Vazão (ESDIV).....	2.1
2.2 . Características Construtivas.....	2.1
2.2.1 . Remanejamento das Tubulações de Produtos Químicos.....	2.3
2.3 . Estação Elevatória de Drenados (EEDRE). ....	2.3
2.4 . Estação Elevatória de Drenagem do Reservatório Elevado (EERESA). ....	2.4
2.5 . Substituição de Equipamentos. ....	2.6
2.5.1 . Agitadores Mecânicos para os Floculadores dos Módulos de Tratamento 1 e 2. ....	2.6

## ANEXOS

ANEXO A.1 – MEMORIAL DE CÁLCULO.....	A.1
DESENHOS.....	DES.1

**1 - ADEQUAÇÕES A SEREM REALIZADAS NA ETA 1.**

## **1 - ADEQUAÇÕES A SEREM REALIZADAS NA ETA 1.**

### 1.1. Relação dos Itens a Serem Readequados.

As reformas previstas podem ser agrupadas em duas partes:

1. Complementos e alterações nas tubulações e instalações que geram descargas, dentro da área operacional da ETA Rancho Grande, com vistas o encaminhamento de todas as descargas voluntárias e involuntárias para o Sistema de Recuperação de Descargas - SRD;
2. Adequações necessárias nos sistemas de tratamento da água, módulos 1 e 2 de forma a adequar as instalações a receberem a descarga contínua do retorno de água de lavagem.

### 1.2. Complementos e Alterações nas Descargas na Área Operacional da ETA Rancho Grande.

De forma a encaminhar todas as descargas identificáveis da área operacional da ETA Rancho Grande são necessárias diversas adequações:

- a. Encaminhamento da descarga de lodo dos decantadores do módulo 1 (antigo) para o novo sistema de descargas - deverão ser aproveitadas as tubulações existentes até o poço que foi designado como PVE-1 (Poço de Visita Existente nº 1);
- b. A partir da caixa existente designada como CDFE-1 sua tubulação deverá ser remanejada e interligada ao poço PV-5 (projetado). Entende-se que não é possível aproveitar a ligação existente entre a Caixa CDFE-1 e o poço PVE-1 de vido à interferência das unidades projetadas;
- c. Interligação da tubulação de descarga das lavagens dos filtros do Módulo 2 para o novo sistema de descargas - este encaminhamento até o poço PVE-1 já foi contemplado no projeto de melhoria da ETA - Módulo 2;
- d. A partir do PVE-1 deverá ser feita a implantada nova tubulação até a entrada do SRD;

- e. Adequação do Poço de Reunião - 1(PR-1) com a instalação de bombas permanentes devidamente dimensionadas para transferir todas as descargas que a este poço são encaminhadas para ao SRD;
- f. Implantação de um ou mais poços de captação de águas infiltradas no terreno do entorno do SRD. A origem desta água não é conhecida. Especula-se possa ser proveniente de vazamentos das instalações existentes. O poço deverá ser instalado inicialmente para auxiliar no rebaixamento do lençol freático. A partir da análise da qualidade desta água, a mesma poderá ser recalçada para o SRD ou diretamente para o início do processo para ser reaproveitada;
- g. O sistema deverá contar obrigatoriamente com extravasor geral, condicionado pelo nível máximo da lâmina líquida no Tanque de Equalização - TE. Este extravasor deverá ser direcionado para a

### 1.3. Adequações Necessárias nos Sistemas de Tratamento da Água, Módulos 1 e 2.

- a. Nova Estrutura de Entrada e Divisora de Vazão:

De forma a tornar viável a recirculação das descargas da ETA com um aumento discreto da vazão a ser tratada, torna-se necessária a implantação de uma nova Estrutura de Entrada uma vez que a atual calha parshall e canal de água coagulada instalados no Módulo 2 já operam atualmente no seu limite operacional.

Aumentos adicionais, mesmo que discretos, poderão comprometer a mistura de produtos químicos e a medição da vazão na calha Parshall.

A nova estrutura deverá seguir a concepção proposta no Estudo de Melhorias e Ampliação da Capacidade de Tratamento da ETA Rancho Grande - Modulo 2, que previu a implantação de nova Estrutura de Entrada com capacidade Final de 1450 l/s, considerando um futuro terceiro módulo de tratamento.

Nesta nova estrutura ocorrerá a mistura da água bruta proveniente das duas adutoras com a água de retorno. Posteriormente à mistura, será feita a aplicação dos produtos químicos e na sequência a divisão de vazão entre os módulos de tratamento, cujo ajuste será feito através de vertedores ajustáveis e através das comportas de bloqueio que podem ser utilizadas para que se dê um ajuste mais preciso das vazões distribuídas para cada modulo de tratamento.

A medição das vazões na entrada das adutoras será feita individualmente através de medidores de vazão instalados nos trechos verticais ascendentes das adutoras e recalque de recirculação.

A medição de vazão para o módulo de tratamento 2 (novo) será feita através da calha parshall existente, como já é feito hoje. Para o módulo 1 a medição será feita por medidor eletromagnético proposto para ser instalado na nova linha de alimentação do módulo 1 (antigo).

b. Remanejamento das Adutoras Existentes:

As adutoras de água bruta que atualmente descarregam na caixa de entrada do Módulo 2 deverão ser remanejadas, possivelmente a partir da área externa da ETA Rancho Grande para a Nova Estrutura de Entrada. No decorrer do detalhamento hidromecânico poderão ser indicados remanejamentos necessários. Da mesma forma, o recalque de recirculação será direcionado para esta estrutura.

c. Interligação aos Módulos Existentes:

A partir da Nova Estrutura de Entrada serão projetadas as novas interligações de alimentação aos módulos de tratamento existentes. o projeto destas interligações deverá levar em conta a menor interferência possível à operação da ETA. Serão necessários diversos remanejamentos provisórios de forma a viabilizar estas interligações.

Devido às diversas incertezas sobre as tubulações que passam nesta área, será previsto na fase de orçamento, quantitativos para a sondagem das tubulações existentes antes da execução das obras e para o remanejamento das tubulações que possam passar nesta área.

d. Substituição de Equipamentos Existentes:

Foi solicitada pela CIS que se previsse também a substituição dos agitadores dos floculadores existentes, uma vez que os mesmos encontram-se já bastante desgastados. Serão especificados agitadores do tipo turbina com gradientes de velocidade variáveis através de inversores de frequência.

**2 - CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS PROJETADAS.**

## **2 - CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS PROJETADAS.**

### 2.1. Estrutura Divisora de Vazão (ESDIV).

A estrutura divisora de vazão é composta basicamente:

- Câmara de chegada: dotada de anteparo obrigando o fluxo da água bruta a passar na região inferior da caixa. No início da descida é aplicado o oxidante, neste caso o cloro gás dissolvido em solução superclorada. Na região inferior, próximo à passagem da água bruta clorada;
- Antecâmara 1: onde o fluxo é regularizado para sua passagem por vertedor de altura fixa. Na descida da lâmina vertente é aplicado o coagulante;
- Antecâmara 2: após a queda da lâmina vertente e aplicação do coagulante, a água bruta passa por antecâmara obrigando o fluxo a se ser direcionado para baixo, tranquilizando o fluxo favorecendo a sua divisão na antecâmara posterior;
- Antecâmara 3: após a passagem pela antecâmara 2, a água bruta é direcionada em um fluxo ascendente atingindo o nível dos vertedores dos septos de distribuição de vazão;
- Septos de distribuição de vazão: são três septos, sendo dois para os módulos existentes e um para futura implantação de um terceiro módulo. Cada módulo é dotado de vertedor de altura ajustável e servirá para dividir a vazão conforme definido pela operação além de comporta para bloqueio de cada septo e como auxiliar também para alterar a distribuição das vazões em casos que difiram do pré-estabelecido inicialmente.

### 2.2. Características Construtivas.

Dimensões Básicas:

- Largura Total Interna: 4,00 m;
- Comprimento Total Interno: 4,60 m;
- Altura Interna da Caixa: 4,80 m;
- Altura Total (caixa+pilares): 9,60 m.

Dimensões das câmaras:

- Câmara de chegada:
  - Comprimento: 4,00 m;
  - Largura: 0,90 m;
- Antecâmara 1:
  - Comprimento: 4,00 m;
  - Largura: 0,60 m;
- Antecâmara 2:
  - Comprimento: 4,00 m;
  - Largura: 0,60 m;
- Antecâmara 3:
  - Comprimento: 4,00 m;
  - Largura: 0,50 m;
- Septos de Divisão (x3):
  - Comprimento: 1,40 m;
  - Largura: 1,00 m;

Tubulações Entrada (Adutoras de Água Bruta e de Retorno):

- Adutora 1 (Mombaça):
  - Diâmetro: 600 mm;
- Adutora 2 (Cajurú):
  - Diâmetro: 300 mm;
- Adutora 3 (Retorno da Lavagem dos Filtros):
  - Diâmetro: 250 mm;
- Adutora 4 (Reserva Técnica):
  - Diâmetro: 600 mm;

(será previsto somente o *insert* e flange)

Tubulações de Saída:

- Todas as saídas foram padronizadas para o diâmetro 800 mm, no entanto, após a saída cada interligação foi reduzida para o diâmetro adequado considerando a capacidade máxima de cada módulo de tratamento existente.

Interligações aos módulos existentes:

- Interligação ao Módulo 1 (350 l/s):
  - Diâmetro: 20" (500 mm);
  - Extensão Total: 55,60 m (aproximado);
- Interligação ao Módulo 2 (500 l/s):
  - Diâmetro: 24" (600 mm);
  - Extensão Total: 12,40 m (aproximado);
- Interligação ao Módulo 3 - Futuro (600 l/s):
  - Diâmetro: 32" (800 mm);
  - Extensão Total: 160 m (estimado);

A estrutura será projetada em concreto armado sendo constituída basicamente por uma caixa sem laje de cobertura apoiada sobre pilares. Será dotada de passarela intermediária para acesso aos medidores de vazão de entrada, guarda corpos e escadas de acesso.

#### 2.2.1. Remanejamento das Tubulações de Produtos Químicos.

Todas as tubulações de produtos químicos deverão ser remanejadas do seu ponto de aplicação atual, a câmara de chegada do módulo 2, até a nova estrutura divisora de vazão. As tubulações serão protegidas por canaleta ou tubos camisa em seu trecho enterrado.

#### 2.3. Estação Elevatória de Drenados (EEDRE).

Terá por função coletar as descargas reunidas no poço de Drenados existente e que recebe diversas descargas e drenagens na área dos reservatórios enterrados existentes e encaminha-las para o sistema de recuperação das descargas – SRD.

Características Básicas:

Dimensões Básicas:

- Diâmetro: 2,00 m;

- Altura Total: 6,05 m;

As paredes da elevatória serão construídas em aduelas pré-moldadas de concreto armado. As lajes de fundo e de cobertura serão construídas em concreto armado moldado "in loco".

Conjuntos Motor – Bomba – MBDRE1/2:

- Tipo: Submersível, própria para drenagem;
- Número de Conjuntos: 2 (1+R);
- Vazão: 10 l/s;
- AMT: 18,2 mca;
- Potência Nominal: 7,5 cv.

O acionamento dos conjuntos motor bomba será automático pelo seu nível. Deverá prevista alternância no acionamento dos conjuntos.

Linha de Recalque:

- Diâmetro nominal: 110 mm;
- Extensão: 141 m (aproximado);
- Material: PVC Soldável;

#### 2.4. Estação Elevatória de Drenagem do Reservatório Elevado (EERESA).

Terá por função coletar a descarga de fundo do Reservatório Elevado (3.000 m<sup>3</sup>).

Conforme o projeto do reservatório e averiguado em campo, a descarga de fundo deste reservatório é direcionada ao sistema de drenagem de águas pluviais existente.

A nova concepção irá prever o bloqueio da saída da caixa de descarga de fundo com a instalação de placa em fibra de vidro instalado imediatamente antes da tubulação de saída e cota adequada que permitirá o acúmulo da água descarregada no interior da caixa, transformando a mesma em um poço de sucção.

No interior da caixa serão instaladas duas bombas submersíveis que irão transferir o efluente para o poço de visita nº 1 (numeração conforme definido em projeto) que por sua vez será encaminhado para o Tanque de Equalização – TQ.

Em geral, a descarga de fundo só deve ser aberta após esvaziamento quase completo do reservatório, restando somente uma lâmina remanescente para limpeza do mesmo. Em caso de erro operacional em que a descarga seja aberta com o reservatório ainda com uma lâmina muito alta, a vazão das bombas poderá ser insuficiente. Neste caso o nível no interior da caixa se elevará acima da cota designada para a crista da placa em fibra de vidro e o efluente começará a extravasar, sendo encaminhado para a galeria de águas pluviais conforme já é feito atualmente.

#### Características Básicas:

##### Dimensões da Caixa Existente:

- Largura: 1,20 m;
- Comprimento: 1,20 m;
- Altura Total: 1,20 m.

##### Conjuntos Motor – Bomba – MBDR-RESA-1/2:

- Tipo: Submersível, própria para drenagem;
- Número de Conjuntos: 2 (1+R);
- Vazão: 4,4 l/s;
- AMT: 3,7 mca;
- Potência Nominal: 1,0 cv.

##### Linha de Recalque:

- Diâmetro nominal: 85 mm;
- Extensão: 84,30 m (aproximado);
- Material: PVC Soldável;

O acionamento dos conjuntos motor bomba será automático pelo seu nível. Deverá prevista alternância no acionamento dos conjuntos.

## 2.5. Substituição de Equipamentos.

### 2.5.1. Agitadores Mecânicos para os Flocladores dos Módulos de Tratamento 1 e 2.

Os novos agitadores deverão ser do tipo turbina acionados por conjunto moto redutor controlado por painel elétrico dotado de inversor de frequência que poderá ajustar a rotação do agitador de forma que se atinja o gradiente de agitação mais favorável para a floclação nestas câmaras.

Serão feitos cálculos teóricos para determinar as rotações para os gradientes de agitação máximos possíveis para cada câmara. O fornecedor do equipamento, no entanto, deverá fornecer curva de rotação x gradiente de agitação específico para seu equipamento para que este item possa ser ajustado pela operação conforme ensaios de “*jar test*” realizados em laboratório.

#### Módulo de Tratamento 1.

Características das câmaras de floclação e dos equipamentos de floclação:

- Número de flocladores: 2 conjuntos;
- Número de Câmaras por floclador: 3 câmaras;
- Total de Agitadores: 6 agitadores;
- Dimensões de cada câmara:
  - Largura: 4,45 m;
  - Comprimento: 4,45 m;
  - Altura da lâmina líquida: 4,00 m;
  - Altura a partir do topo da laje de cobertura até o piso do floclador: 4,50 m (aproximado).
- Características do Equipamento:
  - Tipo: turbina axial;
  - Diâmetro: 1,30 m;
  - Distância do Fundo: 1,30 m;
  - Materiais: fibra de vidro, aço inox para outros materiais em contato com a água (eixos, chumbadores,

parafusos); aço carbono revestido com epóxi atóxico de alta espessura para os demais materiais.

### Módulo de Tratamento 2.

Características das câmaras de floculação e dos equipamentos de floculação:

- Número de floculadores: 2 conjuntos;
- Número de Câmaras por floculador: 3 câmaras;
- Total de Agitadores: 6 agitadores;
- Dimensões de cada câmara:
  - Largura: 5,00 m;
  - Comprimento: 5,00 m;
  - Altura da lâmina líquida: 4,15 m;
  - Altura a partir do topo da laje de cobertura até o piso do floculador: 5,00 m.
- Características do Equipamento:
  - Tipo: turbina axial;
  - Diâmetro: 1,40 m;
  - Distância do Fundo: 1,40 m;
  - Materiais: fibra de vidro, aço inox para outros materiais em contato com a água (eixos, chumbadores, parafusos); aço carbono revestido com epóxi atóxico de alta espessura para os demais materiais.

Cada fornecedor poderá apresentar variações em relação ao especificado aqui desde que comprovadamente apresente eficiência na sua operação e resistência compatível com o uso em água bruta e produtos químicos como policloreto de alumínio, cloro, polímeros, alcalinizantes, entre outros.

**ANEXOS.**

**ANEXO A.1 – MEMORIAL DE CÁLCULO.**

**I. Estrutura Divisora de Vazão e Interligações.**

**Projeto de Adequação da Estação de Tratamento de Água Rancho Grande**  
**Dimensionamento da Torre Divisora de Vazão**

**Vertedor de Entrada - Verificação da lâmina vertente**

<b>Vazão de dimensionamento:</b>	1450 l/s
Largura do vertedor de lâmina delgada seção plena:	4,6 m
Fórmula de Francis para vertedores de soleira delgada sem contração da veia vertente	

$$Q=1.838 \cdot b \cdot h^{(3/2)}$$

Altura da lâmina p dimensionamento - h4:	0,3087 m
--	----------

**Verificação para diversas vazões:**

Vazão módulo Atual (Água Bruta Atual + Recirculação)	541,5 l/s
Altura h1 =	0,16008 m

Vazão modulo 1ª Etapa - 2ª Fase	650 l/s
Altura h2 =	0,18081 m

Vazão 2ª Etapa	850 l/s
Altura h3 =	0,21620 m

**Verificação da Mistura Rápida**

**Dados Gerais**

Aceleração da gravidade local - g =	9,81 m/s <sup>2</sup>
Densidade média da água - $\gamma_a$ =	997,774 kgf/m <sup>3</sup>
Viscosidade absoluta média da água - $\mu_a$ =	0,0001 kgf x m <sup>2</sup> /s

<b>Considerando a vazão máxima de dimensionamento:</b>	<b>1450 l/s</b>
Namáximo normal adotado a jusante do vertedor de entrada:	625,709 m
Altura da lâmina vertente p a vazão de dimensionamento - h4 =	0,3087 m
Nível da crista do vertedor adotada (função da vazão máxima):	625,400 m
Nível do piso de descarga de referência (estrutural) :	622,550 m
Desnível entre cota de saída e mistura rápida (adotado):	2,522 m
Nível do anteparo para impacto da água:	625,072 m
Altura do vertedor - desnível crista do vertedor - nível de descarga - f	0,637 m
Distância de formação do ressalto - Lm =	0,662 m
Vazão específica - qv =	0,315 m <sup>3</sup> /s x m
Altura crítica - Yc =	0,2164 m
Parâmetro de verificação do vertedor p mistura rápida - P/Yc =	2,9 <b>&lt;3 -&gt; não Aceitável</b>

<b>Considerando a Vazão Atual</b>	<b>541,5 l/s</b>
NA adotado a jusante do vertedor de entrada:	625,709 m
Altura da lâmina vertente p a vazão de dimensionamento - h4 =	0,1601 m
Nível da crista do vertedor adotada (função da vazão máxima):	625,400 m
Nível do piso de descarga de referência (estrutural) :	622,550 m
Desnível entre cota de saída e mistura rápida (adotado):	2,522 m
Nível do anteparo para impacto da água:	625,072 m
Altura do vertedor - desnível crista do vertedor - nível de descarga - f	0,489 m
Distância de formação do ressalto - Lm =	0,424 m
Vazão específica - qv =	0,118 m <sup>3</sup> /s x m
Altura crítica - Yc =	0,1122 m
Parâmetro de verificação do vertedor p mistura rápida - P/Yc =	4,4 <b>&gt; 3 -- OK</b>

**Projeto de Adequação da Estação de Tratamento de Água Rancho Grande**  
**Dimensionamento da Torre Divisora de Vazão**

Considerando a Vazão 1ª Etapa - 2ª Fase	650 l/s
NA adotado a jusante do vertedor de entrada:	625,709 m
Altura da lâmina vertente p a vazão de dimensionamento - h4 =	0,1808 m
Nível da crista do vertedor adotada (função da vazão máxima):	625,400 m
Nível do piso de descarga de referência (estrutural) :	622,550 m
Desnível entre cota de saída e mistura rápida (adotado):	2,522 m
Nível do anteparo para impacto da água:	625,072 m
Altura do vertedor - desnível crista do vertedor - nível de descarga - f	0,509 m
Distância de formação do ressalto - Lm =	0,459 m
Vazão específica - qv =	0,141 m³/s x m
Altura crítica - Yc =	0,1267 m
Parâmetro de verificação do vertedor p mistura rápida - P/Yc =	4,0 > 3 -- OK

Considerando 2ª Etapa	850 l/s
NA adotado a jusante do vertedor de entrada:	625,709 m
Altura da lâmina vertente p a vazão de dimensionamento - h4 =	0,2162 m
Nível da crista do vertedor adotada (função da vazão máxima):	625,400 m
Nível do piso de descarga de referência (estrutural) :	622,550 m
Desnível entre cota de saída e mistura rápida (adotado):	2,522 m
Nível do anteparo para impacto da água:	625,072 m
Altura do vertedor - desnível crista do vertedor - nível de descarga - f	0,545 m
Distância de formação do ressalto - Lm =	0,516 m
Vazão específica - qv =	0,185 m³/s x m
Altura crítica - Yc =	0,1515 m
Parâmetro de verificação do vertedor p mistura rápida - P/Yc =	3,6 > 3 -- OK

**Vertedores de Saída - Situação Mais Desfavorável para Final de Plano**

Vertedor 1 - Módulo 1	350 l/s
Largura do vertedor de lâmina contraída:	1,40 m
Fórmula de Francis para vertedores de soleira delgada com contração	
$Q = 1.838 \cdot \left(b - \frac{2 \cdot h}{10}\right) \cdot h^{3/2}$	
Altura da lâmina p vertedor 1 - hv1:	0,27164 m
Nível da crista do vertedor no Septo 1:	624,772 m

Vertedor 2 - Módulo 2	500 l/s
Largura do vertedor de lâmina contraída:	1,400 m
Fórmula de Francis para vertedores de soleira delgada com contração	
$Q = 1.838 \cdot \left(b - \frac{2 \cdot h}{10}\right) \cdot h^{3/2}$	
Altura da lâmina p vertedor 2 - hv2:	0,34730 m
Nível da crista do vertedor no Septo 2:	624,696 m

Vertedor 3 - Módulo 3	600 l/s
Largura do vertedor de lâmina contraída:	1,400 m

**Projeto de Adequação da Estação de Tratamento de Água Rancho Grande**  
**Dimensionamento da Torre Divisora de Vazão**

Fórmula de Francis para vertedores de soleira espessa com contração

$$Q = 1.838 \cdot \left(b - \frac{2 \cdot h}{10}\right) \cdot h^{3/2}$$

Altura da lâmina p vertedor 3 - hv3: 0,39341 m

Adotando-se Nível da Crista do Vertedor do Septo - Módulo 3: 624,65 m

**Cota de Referência da Lâmina de Vertente na Antecâmara 3: 625,043 m**

**Vertedores de Saída - Situação para Situação Atual**

<b>Vertedor 1 - Módulo 1</b>	129,96 l/s
------------------------------	------------

Largura do vertedor de lâmina contraída: 1,40 m

Fórmula de Francis para vertedores de soleira deslgada com contração

$$Q = 1.838 \cdot \left(b - \frac{2 \cdot h}{10}\right) \cdot h^{3/2}$$

Altura da lâmina p vertedor 1 - hv1: 0,13887 m

Alturada crista do vertedor no Septo 1 para situação atual: 624,861 m  
(considerando a nova recirculação)

**Projeto de Adequação da Estação de Tratamento de Água Rancho Grande**  
**Dimensionamento da Torre Divisora de Vazão**

<b>Vertedor 2 - Módulo 2</b>	411,54 l/s
------------------------------	------------

Largura do vertedor de lâmina contraída: 1,40 m

Fórmula de Francis para vertedores de soleira deslgada com contração

$$Q = 1.838 \cdot \left(b - \frac{2 \cdot h}{10}\right) \cdot h^{3/2}$$

Altura da lâmina p vertedor 2 - hv2: 0,30363 m  
(considerando vazão atual mais recirculação)

Nível da crista do vertedor no Septo 2: 624,696 m  
(conforme definido para a posição de final de plano)

Nível da lâmina p vertedor 2- hv2: 625,000

<b>Vertedor 3 - Módulo 3 (Previsão Futura)</b>	0 l/s
--	-------

O septo 3 deverá ser mantido fechado para a etapa imediata e para 2ª etapa sendo utilizado somente para a 3ª etapa.

**Perfil Hidráulico na Caixa Divisora**

**Verificação considerando situação mais desfavorável:**

Conforme cálculo de perda apresentados em item à parte, a cota da lâmina na câmara mais desfavorável, o Septo 2 é de:

= 624,07 m

Folga adotada entre a lâmina máxima no Septo mais desfavorável e crista do vertedor fixo (concreto):

= 0,48 m

<b>Cota da crista do vertedor fixo (concreto):</b>	<b>= 624,55 m</b>
--	-------------------

Cota da crista do vertedor ajustável, conforme cálculo anterio = 624,65 m

Folga entre a lâmina máxima e crista do vertedor = 0,1 m

**Projeto de Adequação da Estação de Tratamento de Água Rancho Grande**  
**Dimensionamento da Torre Divisora de Vazão**

<b>Perda de carga na passagem entre a Antecâmara 2 e 3:</b>	<b>0,02814 m</b>
Vazão de Verificação 4:	1450 l/s
Largura da Passagem:	4,6 m
Altura da Passagem:	0,6 m
Velocidade de Escoamento	0,52536 m/s
Coeficiente de Perda considerado - K:	2,0
<b>Cota da Lâmina Máxima na Antecâmara 2:</b>	<b>625,072 m</b>
<b>Perda de Carga - Passagem da Câmara de Chegada e Antecâmara</b>	<b>0,02814 m</b>
Vazão de Verificação 4:	1450 l/s
Largura da Passagem:	4,6 m
Altura da Passagem:	0,6 m
Velocidade de Escoamento	0,52536 m/s
Coeficiente de Perda considerado - K:	2,0
<b>Cota da Lâmina Máxima na Câmara de Chegada:</b>	<b>625,737 m</b>
Cota da GI mínima das adutoras previstas e futuras além da recirculação:	626,280 m
<b>Folga considerada entre a lâmina máxima e a cota da Geratriz Inferior das Entradas:</b>	<b>0,543 m</b>

**Projeto de Adequação da Estação de Tratamento de Água Rancho Grande**  
**Interligações: Estrutura Divisora de Vazão e Módulos de Tratamento**

**Interligação Entre o Septo 1 - Módulo de Tratamento 1**

Vazão de Dimensionamento:	350 l/s
Número de Trechos Considerados:	6 trechos
<u>Trecho 1:</u>	L = 1,2 m D = 800 mm
<b>Perdas Localizadas - K</b>	<b>1,0</b>
Entrada k1 = 1,0 x 1 =	1,0
<u>Trecho 2:</u>	L = 36,15 m D = 500 mm
<b>Perdas Localizadas - K</b>	<b>1,2</b>
Redução k1 = 0,4 x 1 =	0,4
C 90° k2 = 0,4 x 2 =	0,8
<u>Trecho 3:</u>	L = 36,15 m D = 500 mm
<b>Perdas Localizadas - K</b>	<b>2,0</b>
C 90° k1 = 0,4 x 3 =	1,2
C 45° k2 = 0,4 x 2 =	0,8
<u>Trecho 4:</u>	L = 9 m D = 500 mm
<b>Perdas Localizadas - K</b>	<b>0,8</b>
C 90° k2 = 0,4 x 2 =	0,8
<u>Trecho 5:</u>	L = 3,65 m D = 500 mm
<b>Perdas Localizadas - K</b>	<b>0,8</b>
C 90° k2 = 0,4 x 2 =	0,8
<u>Trecho 6:</u>	L = 1,4 m D = 500 mm
<b>Perdas Localizadas - K</b>	<b>1248,6</b>
C 90° k2 = 0,4 x 2 =	0,8
Cota do Eixo da Tubulação de Descarga - Módulo 1	622,395 m
Total das Perdas - EPANET 2.0 - ver memória anexa:	1,485 m
<b>Cota da Lâmina líquida no Septo 1:</b>	<b>623,880 m</b>

**Projeto de Adequação da Estação de Tratamento de Água Rancho Grande**  
**Interligações: Estrutura Divisora de Vazão e Módulos de Tratamento**

**Interligação Entre o Septo 2 - Módulo de Tratamento 2**

Vazão de Dimensionamento: 500 l/s  
Número de Trechos Considerados: 2 trechos

Trecho 1: L = 1,2 m  
D = 800 mm

**Perdas Localizadas - K** **1,0**  
Entrada k1 = 1,0 x 1 = 1,0

Trecho 2: L = 20,0 m  
D = 600 mm

**Perdas Localizadas - K** **3,2**  
Redução k1 = 0,4 x 1 = 0,4  
C 90° k2 = 0,4 x 4 = 1,6  
C 45° k3 = 0,2 x 1 = 0,2  
Saída k4 = 1,0 x 1 = 1,0

Cota do Eixo da Tubulação de Descarga - Módulo 2 623,450 m

Total das Perdas - EPANET 2.0 - ver memória anexa: 0,620 m

**Cota da Lâmina líquida no Septo 2: 624,070 m**

**Interligação Entre o Septo 3 - Módulo de Tratamento 3 - Previsão Futura**

Vazão de Dimensionamento: 600 l/s  
Número de Trechos Considerados: 2 trechos

Trecho 1: L = 3,8 m  
D = 800 mm

**Perdas Localizadas - K** **1,4**  
Entrada k1 = 1,0 x 1 = 1,0  
Redução k2 = 0,4 x 1 = 0,4

Trecho 2: L = 160,0 m  
D = 800 mm

**Perdas Localizadas - K** **4,2**  
C 90° k2 = 0,4 x 6 = 2,4  
C 45° k3 = 0,2 x 4 = 0,8  
Saída k4 = 1,0 x 1 = 1,0

Cota do Eixo da Tubulação de Descarga - Módulo 3 623,000 m

Total das Perdas - EPANET 2.0 - ver memória anexa: 0,820 m

**Cota da Lâmina líquida no Septo 3: 623,820 m**



**Projeto de Adequação da Estação de Tratamento de Água Rancho Grande**  
**Interligações: Estrutura Divisora de Vazão e Módulos de Tratamento**

**Arquivo de entrada - 394-INTERLIGAÇÕES DE ENTRADA.inp :**

[TITLE]

[JUNCTIONS]

;ID	Elev	Demand	Pattern
1	622.395	0	;
2	622.395	0	;
3	618.85	0	;
4	618.85	0	;
5	619	0	;
6	619	0	;
7	0	0	;
8	0	0	;
9	622.395	0	;
10	623.450	0	;
11	623.450	0	;

[RESERVOIRS]

;ID	Head	Pattern
-----	------	---------

[TANKS]

;ID	Elevati	InitLeve	MinLeve	MaxLeve	Diamete	MinVol	VolCurve
CXENTR	618	6.12	0	20	50	0	;
ENTRAD	618	4.9	0.1	5.0	50	0	;
ENTRAD	0	10	0	20	50	0	;
ENTRAD	618	5	0	20	50	0	;
CXENTR	618	5.88	0	20	50	0	;5,285
CXENTR	617.817	6	0	20	50	0	;

[PIPES]

;ID	Node1	Node2	Length	Diamete	Roughne	MinorLo	Status
1	4	11	20	600	0.6	3.20	Open ;
2	3	ENTRADAI	160	800	0.6	6.0	Open ;
3	CXENTRAI	3	3.80	800	0.6	1.4	Open ;
4	CXENTRAI	4	1.20	800	0.6	1.0	Open ;
5	1	ENTRADAI	0.01	2000	0.2	0	Open ;
6	5	2	3.65	500	0.2	0.8	Open ;
7	6	5	9	500	0.6	0.8	Open ;
8	7	6	36.15	500	0.6	2	Open ;
10	CXENTRAI	8	1.20	600	0.6	1	Open ;
11	8	7	9.05	500	0.6	1.2	Open ;
9	2	9	1.40	500	0.6	1.4	Open ;TRECHO ALTO
13	10	ENTRADAI	0.01	3000	0.1	0	Open ;

[PUMPS]

;ID	Node1	Node2	Parameters
-----	-------	-------	------------

**Projeto de Adequação da Estação de Tratamento de Água Rancho Grande**  
**Interligações: Estrutura Divisora de Vazão e Módulos de Tratamento**

```
[VALVES]
;ID      Node1  Node2  Diameter Type      Setting MinorLoss
        12      9      1      500 PSV      0      0 ;
        14      11     10     600 PSV      0      0 ;
```

```
[TAGS]
LINK                3 TRECHODESCENDENTE
LINK                4 TRECHODESCENDENTE
LINK                6 TRECHASCENDENTE
LINK                7 TRECHOAEREO
LINK                10 TRECHODESCENDENTE
```

```
[DEMANDS]
;Junction          Demand Pattern
```

```
[STATUS]
;ID                Status/Setting
```

```
[PATTERNS]
;ID                Multipliers
```

```
[CURVES]
;ID                X-Value Y-Value
```

```
[CONTROLS]
```

```
[RULES]
```

```
[ENERGY]
Global Efficiency   75
Global Price        0
Demand Charge       0
```

```
[EMITTERS]
;Junction          Coefficient
```

```
[QUALITY]
;Node              InitQual
```

```
[SOURCES]
;Node              Type      Quality
```

```
[REACTIONS]
;Type              Pipe/Tap Coefficient
```

---

**Projeto de Adequação da Estação de Tratamento de Água Rancho Grande**  
**Interligações: Estrutura Divisora de Vazão e Módulos de Tratamento**

---

[REACTIONS]

Order Bulk	1
Order Tank	1
Order Wall	1
Global Bulk	0
Global Wall	0
Limiting Potential	0
Roughness Correlation	0

[MIXING]

;Tank	Model
-------	-------

[TIMES]

Duration	0
Hydraulic Timestep	01:00
Quality Timestep	00:05
Pattern Timestep	01:00
Pattern Start	00:00
Report Timestep	01:00
Report Start	00:00
Start ClockTime	#####
Statistic	None

[REPORT]

Status	No
Summary	No
Page	0

[OPTIONS]

Units	LPS
Headloss	D-W
Specific Gravity	1
Viscosity	1
Trials	40
Accuracy	0.001
CHECKFREQ	2
MAXCHECK	10
DAMPLIMIT	0
Unbalanced	Continue 10
Pattern	1
Demand Multiplier	1.0
Emitter Exponent	0.5
Quality	None mg/L
Diffusivity	1
Tolerance	0.01

**Projeto de Adequação da Estação de Tratamento de Água Rancho Grande**  
**Interligações: Estrutura Divisora de Vazão e Módulos de Tratamento**

[COORDINATES]

```
;Node          X-Coord Y-Coord
1              1493.93 8654.92
2              1211.76 9057.69
3              -821.75 4095.64
4              -821.75 4311.89
5              913.79 8885.06
6              17.24 8379.31
7              -650.55 4627.25
8              -848.78 4618.24
9              1304.71 8907.21
10             950.31 4966.53
11             666.65 4966.53
CXENTRADA-CAMARA2 -1200.15 4311.89
ENTRADAETA2      1193.46 4966.53
ENTRADAETA1      1683.15 8357.58
ENTRADAETA3      4097.70 10505.75
CXENTRADA-CAMARA1 -1191.15 4618.24
CXENTRADA-CAMARA3 -1200.15 4095.64
```

[VERTICES]

```
;Link          X-Coord Y-Coord
1              -454.02 4310.34
1              270.11 4965.52
2              -465.52 4091.95
2              -74.71 3643.68
2              4201.15 3643.68
8              -649.43 7919.54
```

[LABELS]

```
;X-Coord      Y-Coord      Label & Anchor Node
```

[BACKDROP]

```
DIMENSIONS      -1465.05 3775.13 10826.25
UNITS            None
FILE
OFFSET          0.00 0.00
```

[END]

**Projeto de Adequação da Estação de Tratamento de Água Rancho Grande**  
**Interligações: Estrutura Divisora de Vazão e Módulos de Tratamento**

**Arquivo de saída (Full Report) - 394-INTERLIGAÇÕES DE ENTRADA.rpt :**

Page 1 23/01/2020 17:15:30  
\*\*\*\*\*  
\* E P A N E T \*  
\* Hydraulic and Water Quality \*  
\* Analysis for Pipe Networks \*  
\* Version 2.0 \*  
\*\*\*\*\*

Input File: 394-INTERLIGAÇÕES DE ENTRADA.net

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	4	11	20	600
2	3	ENTRADAETA3	160	800
3	CXENTRADA-CAMARA33		3.80	800
4	CXENTRADA-CAMARA24		1.20	800
5	1	ENTRADAETA1	0.01	2000
6	5	2	3.65	500
7	6	5	9	500
8	7	6	36.15	500
10	CXENTRADA-CAMARA18		1.20	600
11	8	7	9.05	500
9	2	9	1.40	500
13	10	ENTRADAETA2	0.01	3000
12	9	1	#N/A	500 Valve
14	11	10	#N/A	600 Valve

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
1	0.00	10.00	-612.40	0.00
2	0.00	622.63	0.24	0.00
3	0.00	623.71	4.86	0.00
4	0.00	624.07	5.22	0.00
5	0.00	622.78	3.78	0.00
6	0.00	622.97	3.97	0.00
7	0.00	623.54	623.54	0.00
8	0.00	623.80	623.80	0.00
9	0.00	622.40	0.00	0.00
10	0.00	622.90	-0.55	0.00
11	0.00	623.45	0.00	0.00
CXENTRADA-CAMARA2	-500.80	624.12	6.12	0.00 Tank
ENTRADAETA2	500.80	622.90	4.90	0.00 Tank
ENTRADAETA1	350.45	10.00	10.00	0.00 Tank
ENTRADAETA3	600.04	623.00	5.00	0.00 Tank
CXENTRADA-CAMARA1	-350.45	623.88	5.88	0.00 Tank
CXENTRADA-CAMARA3	-600.04	623.82	6.00	0.00 Tank

**Projeto de Adequação da Estação de Tratamento de Água Rancho Grande**  
**Interligações: Estrutura Divisora de Vazão e Módulos de Tratamento**

□

Page 2

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
1	500.80	1.77	30.90	Open
2	600.04	1.19	4.43	Open
3	600.04	1.19	28.45	Open
4	500.80	1.00	43.35	Open
5	350.45	0.11	0.00	Open
6	350.45	1.78	40.98	Open
7	350.45	1.78	21.22	Open
8	350.45	1.78	15.77	Open
10	350.45	1.24	67.84	Open
11	350.45	1.78	28.31	Open
9	350.45	1.78	169.05	Open
13	500.80	0.07	0.00	Open
12	350.45	1.78	612.40	Active Valve
14	500.80	1.77	0.55	Active Valve

II. Cálculo dos Agitadores Mecanizados dos Floculadores dos Módulos de Tratamento 1 e 2

**OBRAS DE MELHORIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO RANCHO GRANDE**  
**FLOCULADORES COM AGITADORES MECÂNICOS - ETA RANCHO GRANDE - MÓDULO 1**

---

**1 - Dados de Projeto**

**1.1 - Vazão de Projeto a ser adotada (1 Floculador)**

$Q := 175 \text{ l/s}$  (capacidade de 2ª Etapa dos Floculadores)

**1.2 - Dados da Água Bruta**

$\text{Temp}_{AB} := 20.00$   
°C

$N_{\text{NH}_3} := 0.5 \text{ mg/l}$

$\text{pH} := 6.9$

$\text{alcalinidade}_{\text{total}} := 15.00 \text{ mg/l}$

Massa específica:  $\rho := 1000 \text{ kg/m}^3$

Peso específico:  $\gamma := 9810 \text{ N/m}^3$

Viscosidade Absoluta da água:

$\mu_{si} := 1.12 \cdot 10^{-4} \text{ kgf.s/m}^2$  (água a 20°)

**1.3 - Aceleração da Gravidade**

$g := 9.81 \text{ m/s}^2$

**OBRAS DE MELHORIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO RANCHO GRANDE**  
**FLOCULADORES COM AGITADORES MECÂNICOS - ETA RANCHO GRANDE - MÓDULO 1**

---

**1.4 - Resultados do "Jar Test" ou adotados de acordo com normas e literatura correlatas**

Gradientes de Velocidade Médios Adotados

$G_1 := 60s^{-1}$  (variando de 70 a  $80s^{-1}$ )

$G_2 := 40s^{-1}$  (variando de 60 a  $70s^{-1}$ )

$G_3 := 20s^{-1}$  (variando de 50 a  $60s^{-1}$ )

**1.5 - Temperatura Média do Ar**

Temp\_ar := 30.00  
°C

**Observação:** Deverão ser aplicados agitadores mecânicos verticais de fluxo axial tipo turbina com rotação variável através de inversor de frequência ou variador mecânico

---

**OBRAS DE MELHORIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO RANCHO GRANDE**  
**FLOCULADORES COM AGITADORES MECÂNICOS - ETA RANCHO GRANDE - MÓDULO 1**

---

**2 - Floculadores com Mistura Mecânica**

**2.1 - Dimensões dos Floculadores**

$$tdf = 23.00 \text{ minutos}$$

$$Q = 175.00 \text{ l/s}$$

$$Vf := Q \cdot tdf \cdot \frac{60}{1000}$$

$$Vf = 241.50 \text{ m}^3 \text{ (volume total necessário para os tanques de mistura lenta)}$$

$$\text{Adotando-se número de floculadores: } Nf = 1.00 \text{ floculadores}$$

$$\text{Número de câmaras de floculação: } Ncf = 3.00 \text{ câmaras por floculador}$$

$$\text{Portanto, o volume por cada câmara será: } Vcf := \frac{Vf}{Nf \cdot Ncf} \quad Vcf = 80.50 \text{ m}^3$$

$$\text{A altura útil dos floculadores será de: } huf = 4.00 \text{ m}$$

$$\text{A área de cada câmara será de: } Acf := \frac{Vcf}{huf} \quad Acf = 20.13 \text{ m}^2$$

$$\text{As câmaras serão quadradas, resultando em uma dimensão: } Bcf := \sqrt{Acf} \quad Bcf = 4.49 \text{ m}$$

$$\text{Dimensão Existente: } Bcf = 4.45 \text{ m}$$

$$Vcf\_real := Bcf \cdot Bcf \cdot huf \quad Vcf\_real = 79.21 \text{ m}^3$$

**OBRAS DE MELHORIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO RANCHO GRANDE**  
**FLOCULADORES COM AGITADORES MECÂNICOS - ETA RANCHO GRANDE - MÓDULO 1**

**3 - Dimensionamento dos Misturadores Mecânicos**

Serão utilizados agitadores tipo turbina axial

Determinação das dimensões das turbinas:

Adotando-se diâmetro da turbina:  $Dr := 1.30 \text{ m}$

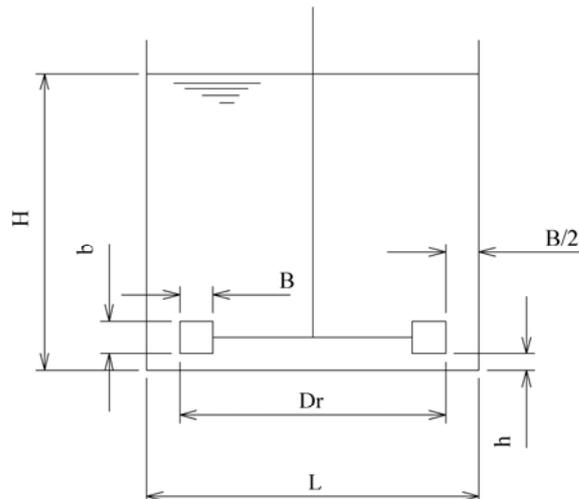
Volume da câmara de floculação:  $V_{cf\_real} = 79.21 \text{ m}^3$

Deverão ser obedecidas as seguintes relações geométricas para este tipo de agitador:

$$2,0 < B_{cf}/Dr < 6,6$$

$$2,7 < h_{uf}/Dr < 3,9$$

$$0,9 < h_r/Dr < 1,1$$



Portanto:

$$Dr_{max} := \frac{B_{cf}}{2.0} \quad Dr_{min} := \frac{B_{cf}}{6.6}$$

$$Dr_{max} = 2.23 \text{ m} \quad Dr_{min} = 0.67 \text{ m}$$

$$\underline{Dr_{max}} := \frac{h_{uf}}{2.7} \quad \underline{Dr_{min}} := \frac{h_{uf}}{3.9}$$

$$Dr_{max} = 1.48 \text{ m} \quad Dr_{min} = 1.03 \text{ m}$$

Portanto o diâmetro adotado está **OK!!**

**OBRAS DE MELHORIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO RANCHO GRANDE**  
**FLOCULADORES COM AGITADORES MECÂNICOS - ETA RANCHO GRANDE - MÓDULO 1**

Altura da turbina em relação ao fundo da câmara de floculação:

$$hr_{max} := 0.9 \cdot Dr \quad hr_{min} := 1.1 \cdot Dr$$

$$hr_{max} = 1.17 \text{ m} \quad hr_{min} = 1.43 \text{ m}$$

Adotando -se :  $hr := 1.30 \text{ m}$

Adotar-se-a agitadores mecânicos tipo turbina que tem a seguinte relação com o gradiente:

Para Gradiente  $G_1 := 60 \text{ s}^{-1}$

$$\mu_{si} = 1.12 \times 10^{-4} \text{ kgf.s/m}^2$$

$$V_{cf} = 80.50 \text{ m}^3$$

$$G_1 = 60.00 \text{ s}^{-1}$$

Potência a ser transferida para a água:  $P_{req\_cf1} := \mu_{si} \cdot V_{cf} \cdot (G_1)^2$

$$P_{req\_cf1} = 32.46 \text{ kgf.m/s (potência requerida)} \quad \text{ou}$$

$$P_{req\_cf1} = 0.43 \text{ hp (potência mecânica teórica transmitida ao líquido)}$$

Rotação para o dado gradiente:

$$G_1 = 2.48 \cdot 10^{-2} \cdot \left( \frac{Nr1^3 \cdot Dr^5}{\mu_{si} \cdot V_{cf}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$Nr1 = 24 \text{ rpm (rotação média)}$$

---

**OBRAS DE MELHORIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO RANCHO GRANDE**  
**FLOCULADORES COM AGITADORES MECÂNICOS - ETA RANCHO GRANDE - MÓDULO 1**

---

Adotar-se-a agitadores mecânicos tipo turbina que tem a seguinte relação com o gradiente:

Para Gradiente  $G_2 := 40 \text{ s}^{-1}$

$$\mu_{si} = 1.12 \times 10^{-4} \text{ kgf.s/m}^2$$

$$V_{cf} = 80.50 \text{ m}^3$$

$$G_2 = 40.00 \text{ s}^{-1}$$

Potência a ser transferida para a água:  $\text{Preq\_cf2} := \mu_{si} \cdot V_{cf} \cdot (G_2)^2$

$$\text{Preq\_cf2} = 14.43 \text{ kgf.m/s (potência média dissipada)} \quad \text{ou}$$

$$\text{Preq\_cf2} = 0.19 \text{ hp (potência mecânica teórica transferida ao líquido)}$$

Rotação para o dado gradiente:

$$G_2 = 2.48 \cdot 10^{-2} \cdot \left( \frac{\text{Nr2}^3 \cdot \text{Dr}^5}{\mu_{si} \cdot V_{cf}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{Nr2} = 18 \text{ rpm (rotação média)}$$

---

**OBRAS DE MELHORIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO RANCHO GRANDE**  
**FLOCULADORES COM AGITADORES MECÂNICOS - ETA RANCHO GRANDE - MÓDULO 1**

---

Adotar-se-á agitadores mecânicos tipo turbina que tem a seguinte relação com o gradiente:

Para Gradiente  $G_3 := 20 \text{ s}^{-1}$

$$\mu_{si} = 1.12 \times 10^{-4} \text{ kgf.s/m}^2$$

$$V_{cf} = 80.50 \text{ m}^3$$

$$G_3 = 20.00 \text{ s}^{-1}$$

Potência a ser transferida para a água:  $\text{Preq\_cf3} := \mu_{si} \cdot V_{cf} \cdot (G_3)^2$

$$\text{Preq\_cf3} = 3.61 \text{ kgf.m/s (potência média dissipada)} \quad \text{ou}$$

$\text{Preq\_cf3} = 0.05 \text{ hp}$  (potência mecânica teórica transferida ao líquido)

Rotação para o dado gradiente:

$$G_3 = 2.48 \cdot 10^{-2} \cdot \left( \frac{\text{Nr3}^3 \cdot \text{Dr}^5}{\mu_{si} \cdot V_{cf}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{Nr3} = 12 \text{ rpm (rotação média)}$$

**OBRAS DE MELHORIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO RANCHO GRANDE**  
**FLOCULADORES COM AGITADORES MECÂNICOS - ETA RANCHO GRANDE - MÓDULO 2**

---

**1 - Dados de Projeto**

**1.1 - Vazão de Projeto a ser adotada (1 Floculador)**

$Q := 250 \text{ l/s}$  (capacidade de 2ª Etapa dos Floculadores)

**1.2 - Dados da Água Bruta**

$\text{Temp}_{AB} := 20.00$   
°C

$N_{NH_3} := 0.5 \text{ mg/l}$

$\text{pH} := 6.9$

$\text{alcalinidade}_{total} := 15.00 \text{ mg/l}$

Massa específica:  $\rho := 1000 \text{ kg/m}^3$

Peso específico:  $\gamma := 9810 \text{ N/m}^3$

Viscosidade Absoluta da água:

$\mu_{si} := 1.12 \cdot 10^{-4} \text{ kgf.s/m}^2$  (água a 20°)

**1.3 - Aceleração da Gravidade**

$g := 9.81 \text{ m/s}^2$

**OBRAS DE MELHORIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO RANCHO GRANDE**  
**FLOCULADORES COM AGITADORES MECÂNICOS - ETA RANCHO GRANDE - MÓDULO 2**

---

**1.4 - Resultados do "Jar Test" ou adotados de acordo com normas e literatura correlatas**

Gradientes de Velocidade Médios Adotados

$G_1 := 60s^{-1}$  (variando de 70 a  $80s^{-1}$ )

$G_2 := 40s^{-1}$  (variando de 60 a  $70s^{-1}$ )

$G_3 := 20s^{-1}$  (variando de 50 a  $60s^{-1}$ )

**1.5 - Temperatura Média do Ar**

Temp\_ar := 30.00  
°C

**Observação:** Deverão ser aplicados agitadores mecânicos verticais de fluxo axial tipo turbina com rotação variável através de inversor de frequência ou variador mecânico

**OBRAS DE MELHORIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO RANCHO GRANDE**  
**FLOCULADORES COM AGITADORES MECÂNICOS - ETA RANCHO GRANDE - MÓDULO 2**

**2 - Floculadores com Mistura Mecânica**

**2.1 - Dimensões dos Floculadores**

$$tdf = 20.00 \text{ minutos}$$

$$Q = 250.00 \text{ l/s}$$

$$Vf := Q \cdot tdf \cdot \frac{60}{1000}$$

$$Vf = 300.00 \text{ m}^3 \text{ (volume total necessário para os tanques de mistura lenta)}$$

$$\text{Adotando-se número de floculadores: } Nf = 1.00 \text{ floculadores}$$

$$\text{Número de câmaras de floculação: } Ncf = 3.00 \text{ câmaras por floculador}$$

$$\text{Portanto, o volume por cada câmara será: } Vcf := \frac{Vf}{Nf \cdot Ncf} \quad Vcf = 100.00 \text{ m}^3$$

$$\text{A altura útil dos floculadores será de: } huf = 4.15 \text{ m}$$

$$\text{A área de cada câmara será de: } Acf := \frac{Vcf}{huf} \quad Acf = 24.10 \text{ m}^2$$

$$\text{As câmaras serão quadradas, resultando em uma dimensão: } Bcf := \sqrt{Acf} \quad Bcf = 4.91 \text{ m}$$

$$\text{Dimensão Existente: } Bcf = 5.00 \text{ m}$$

$$Vcf\_real := Bcf \cdot Bcf \cdot huf \quad Vcf\_real = 103.75 \text{ m}^3$$

**OBRAS DE MELHORIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO RANCHO GRANDE**  
**FLOCULADORES COM AGITADORES MECÂNICOS - ETA RANCHO GRANDE - MÓDULO 2**

**3 - Dimensionamento dos Misturadores Mecânicos**

Serão utilizados agitadores tipo turbina axial

Determinação das dimensões das turbinas:

Adotando-se diâmetro da turbina:  $Dr := 1.40 \text{ m}$

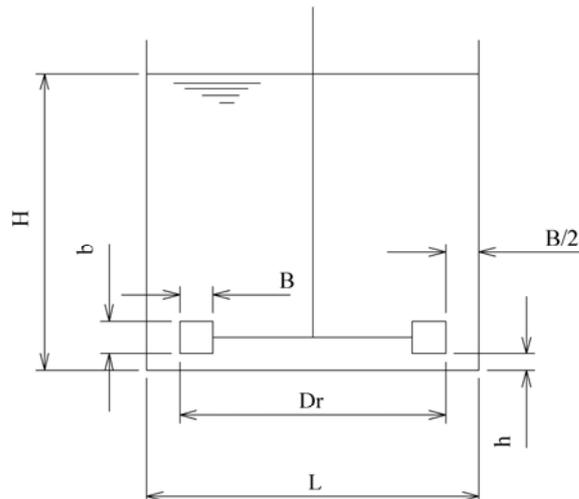
Volume da câmara de floculação:  $V_{cf\_real} = 103.75 \text{ m}^3$

Deverão ser obedecidas as seguintes relações geométricas para este tipo de agitador:

$$2,0 < B_{cf}/Dr < 6,6$$

$$2,7 < h_{uf}/Dr < 3,9$$

$$0,9 < h_r/Dr < 1,1$$



Portanto:

$$Dr_{max} := \frac{B_{cf}}{2.0} \quad Dr_{min} := \frac{B_{cf}}{6.6}$$

$$Dr_{max} = 2.50 \text{ m} \quad Dr_{min} = 0.76 \text{ m}$$

$$\underline{Dr_{max}} := \frac{h_{uf}}{2.7} \quad \underline{Dr_{min}} := \frac{h_{uf}}{3.9}$$

$$Dr_{max} = 1.54 \text{ m} \quad Dr_{min} = 1.06 \text{ m}$$

Portanto o diâmetro adotado está **OK!!**

**OBRAS DE MELHORIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO RANCHO GRANDE**  
**FLOCULADORES COM AGITADORES MECÂNICOS - ETA RANCHO GRANDE - MÓDULO 2**

Altura da turbina em relação ao fundo da câmara de floculação:

$$hr_{max} := 0.9 \cdot Dr \quad hr_{min} := 1.1 \cdot Dr$$

$$hr_{max} = 1.26 \text{ m} \quad hr_{min} = 1.54 \text{ m}$$

Adotando -se :  $hr := 1.40 \text{ m}$

Adotar-se-a agitadores mecânicos tipo turbina que tem a seguinte relação com o gradiente:

Para Gradiente  $G_1 := 60 \text{ s}^{-1}$

$$\mu_{si} = 1.12 \times 10^{-4} \text{ kgf.s/m}^2$$

$$V_{cf} = 100.00 \text{ m}^3$$

$$G_1 = 60.00 \text{ s}^{-1}$$

Potência a ser transferida para a água:  $P_{req\_cf1} := \mu_{si} \cdot V_{cf} \cdot (G_1)^2$

$$P_{req\_cf1} = 40.32 \text{ kgf.m/s (potência requerida)} \quad \text{ou}$$

$$P_{req\_cf1} = 0.53 \text{ hp (potência mecânica teórica transmitida ao líquido)}$$

Rotação para o dado gradiente:

$$G_1 = 2.48 \cdot 10^{-2} \cdot \left( \frac{Nr1^3 \cdot Dr^5}{\mu_{si} \cdot V_{cf}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$Nr1 = 23 \text{ rpm (rotação média)}$$

---

**OBRAS DE MELHORIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO RANCHO GRANDE**  
**FLOCULADORES COM AGITADORES MECÂNICOS - ETA RANCHO GRANDE - MÓDULO 2**

---

Adotar-se-a agitadores mecânicos tipo turbina que tem a seguinte relação com o gradiente:

Para Gradiente  $G_2 := 40 \text{ s}^{-1}$

$$\mu_{si} = 1.12 \times 10^{-4} \text{ kgf.s/m}^2$$

$$V_{cf} = 100.00 \text{ m}^3$$

$$G_2 = 40.00 \text{ s}^{-1}$$

Potência a ser transferida para a água:  $\text{Preq\_cf2} := \mu_{si} \cdot V_{cf} \cdot (G_2)^2$

$$\text{Preq\_cf2} = 17.92 \text{ kgf.m/s (potência média dissipada)} \quad \text{ou}$$

$$\text{Preq\_cf2} = 0.24 \text{ hp (potência mecânica teórica transmitida ao líquido)}$$

Rotação para o dado gradiente:

$$G_2 = 2.48 \cdot 10^{-2} \cdot \left( \frac{\text{Nr2}^3 \cdot \text{Dr}^5}{\mu_{si} \cdot V_{cf}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{Nr2} = 18 \text{ rpm (rotação média)}$$

---

**OBRAS DE MELHORIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO RANCHO GRANDE**  
**FLOCULADORES COM AGITADORES MECÂNICOS - ETA RANCHO GRANDE - MÓDULO 2**

---

Adotar-se-á agitadores mecânicos tipo turbina que tem a seguinte relação com o gradiente:

Para Gradiente  $G_3 := 20 \text{ s}^{-1}$

$$\mu_{si} = 1.12 \times 10^{-4} \text{ kgf.s/m}^2$$

$$V_{cf} = 100.00 \text{ m}^3$$

$$G_3 = 20.00 \text{ s}^{-1}$$

Potência a ser transferida para a água:  $\text{Preq\_cf3} := \mu_{si} \cdot V_{cf} \cdot (G_3)^2$

$$\text{Preq\_cf3} = 4.48 \text{ kgf.m/s (potência média dissipada)} \quad \text{ou}$$

$\text{Preq\_cf3} = 0.06 \text{ hp}$  (potência mecânica teórica transferida ao líquido)

Rotação para o dado gradiente:

$$G_3 = 2.48 \cdot 10^{-2} \cdot \left( \frac{\text{Nr3}^3 \cdot \text{Dr}^5}{\mu_{si} \cdot V_{cf}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{Nr3} = 11 \text{ rpm (rotação média)}$$

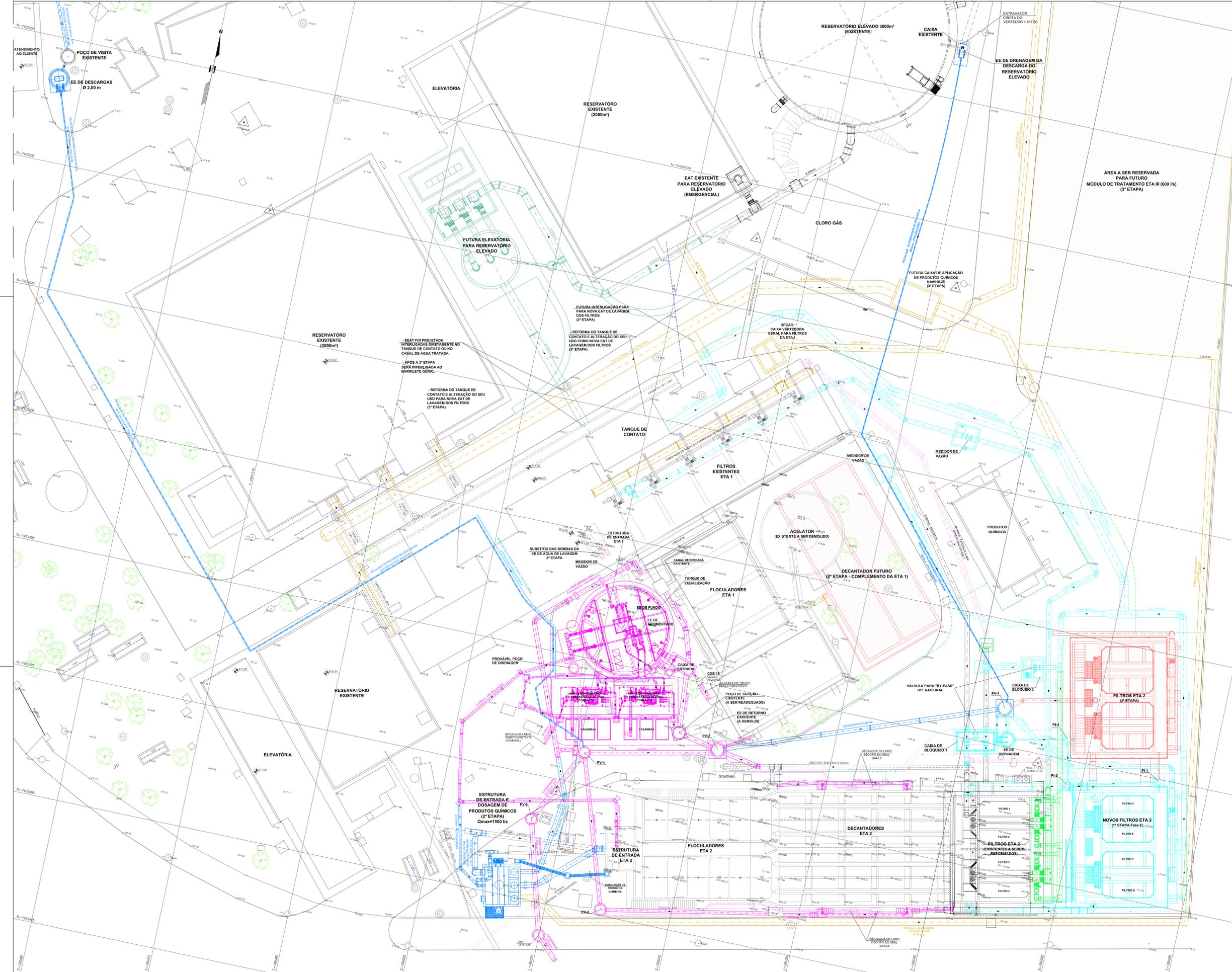
**DESENHOS.**

RELAÇÃO DE DESENHOS - Volume 4 - Tomo I - Projeto Hidromecânico.

Número	Desenho	Folha
394-HID-GER-101	Etapas de Obra Planta Geral - Rev 1	01/01
394-HID-ETA-101	Projeto Hidromecânico Implantação - Rev 1	01/01
394-HID-ETA-102	Projeto Hidromecânico Estrutura de Chegada dos Módulos 1 e 2 Plantas, Cortes e Detalhes - Rev 1	01/02
394-HID-ETA-103	Projeto Hidromecânico Estrutura de Chegada dos Módulos 1 e 2 Cortes e Vista - Rev 1	02/02
394-HID-ETA-104	Projeto Hidromecânico Interligação para o Módulo 1 Interligações para os Módulos 1 e 2 Perfis e Detalhes das Entradas - Rev 1	01/01
394-HID-ETA-105	Projeto Hidromecânico Interligação para o Módulo 1 Caixa do Medidor de Vazão Plantas e Cortes - Rev 1	01/01
394-HID-ETA-106	Projeto Hidromecânico Estação Elevatória de Drenagem Plantas e Cortes - Rev 1	01/01

Número	Desenho	Folha
394-HID-ETA-107	Projeto Hidromecânico Drenagem da Descarga de Fundo do Reservatório de 3000 m <sup>3</sup> Planta e Cortes - <a href="#">Rev 1</a>	01/01
394-HID-ETA-108	Projeto Hidromecânico Linhas de Recalque de Drenagem Plantas - <a href="#">Rev 1</a>	01/01
394-HID-ETA-109	Projeto Hidromecânico Adequação da Aplicação de Produtos Químicos Planta, Cortes e Detalhes - <a href="#">Rev 1</a>	01/01
394-HID-ETA-110	Projeto Hidromecânico Substituição dos Agitadores Mecânicos - Módulos 1 e 2 Plantas e Cortes - <a href="#">Rev 1</a>	01/01
394-HID-ETA-111	Projeto Hidromecânico Interligações - Perfis - <a href="#">Rev 1</a>	01/01
394-HID-ETA-112	Projeto Hidromecânico Detalhes Gerais - <a href="#">Rev 1</a>	01/03
394-HID-ETA-113	Projeto Hidromecânico Detalhes Gerais - <a href="#">Rev 1</a>	02/03

Número	Desenho	Folha
394-HID-ETA-114	Projeto Hidromecânico Detalhes Gerais - Rev 1	03/03
394-HID-ETA-115	Projeto Hidromecânico Tê Envolvente Bi-Partido Planta e Corte - Rev 1	01/01



- LEGENDA:**
- UNIDADES EXISTENTES
  - SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DAS DESCARGAS DA ETA - ESCOPO DE PROJETO
- DEFINIÇÕES DE ETAPAS DE OBRA DE OUTROS PROJETOS (CONFORME PLANEJAMENTO CIS) - FORA DO PRESENTE ESCOPO**
- ADEQUAÇÃO DAS UNIDADES DE ENTRADA DA ETA - ESCOPO DE PROJETO
  - 1ª ETAPA - FASE 1
  - 1ª ETAPA - FASE 2
  - 2ª ETAPA
  - 3ª ETAPA
  - ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA PROJETADA - 12/2019 (NÃO EXECUTADA)
  - UNIDADE EXISTENTE A SER REMOVIDA

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS
1	02/2020	REVISÃO GERAL							

ANALISADO	PROJ.	ELAB.	APROVADO POR	ASS.	DATA
1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	01/2020

**CIS**  
VISTO E ACEITO

EXECUTADO POR: **PROESPLAN**

DEB.: C.L.S.N. 01/2020  
 PROJ.: C.M.P. 01/2020  
 ASS.: 06/04/2020 01/2020

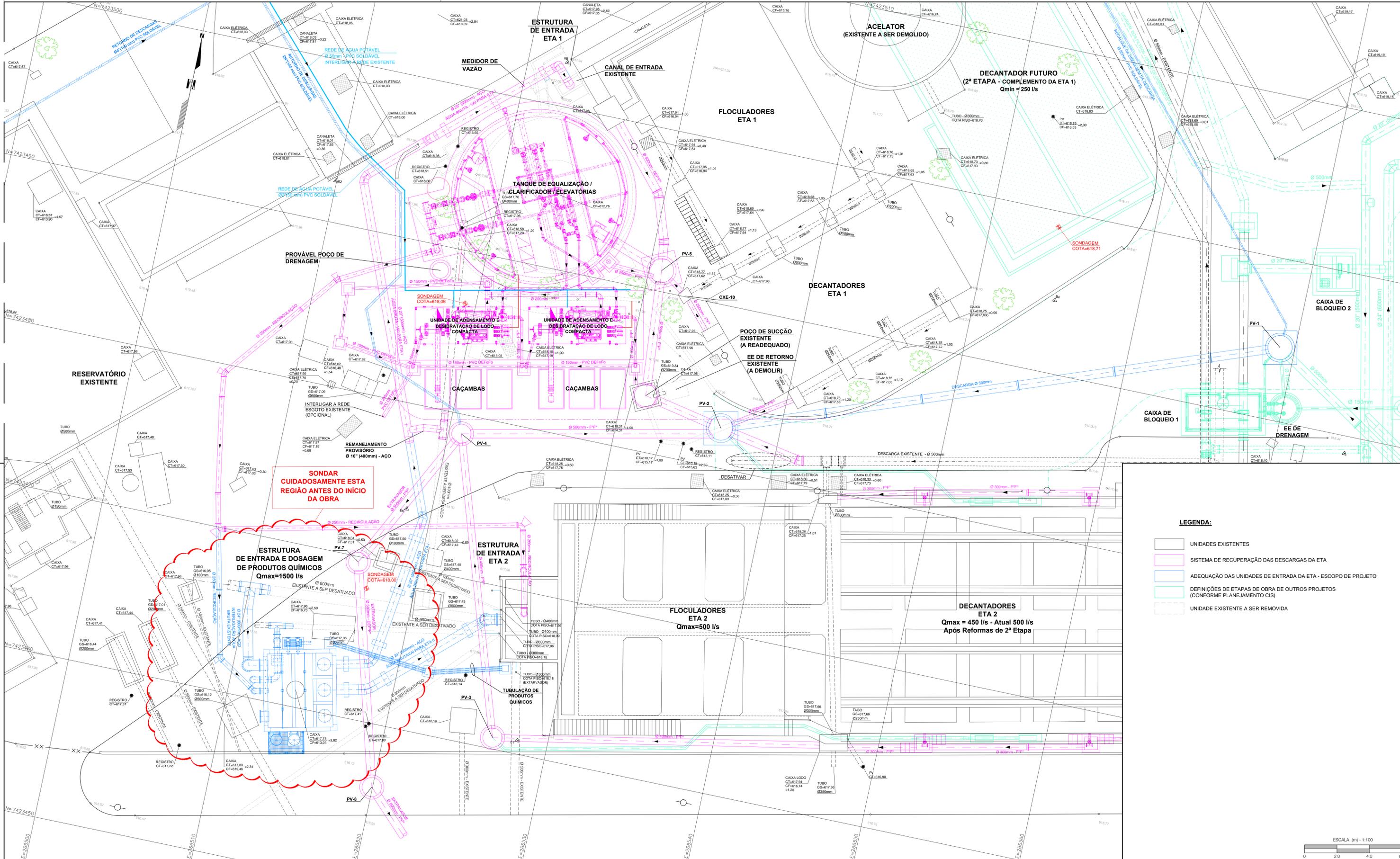
COMPANHIA ILUMINAÇÃO E SANEAMENTO  
**SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DAS DESCARGAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - RANCHO GRANDE - ETA I**

**ETAPAS DE OBRA**  
**PLANTA GERAL**

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE ITU  
 SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

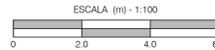
ESCALA: (H) - 1:150

**CIS**  
 Nº PROJ.: 134-HID-GER-101  
 Nº CONTRATO: 01/01  
 Nº ORÇAMENTO: 134-HID-GER-101  
 ESCALA: 1:150

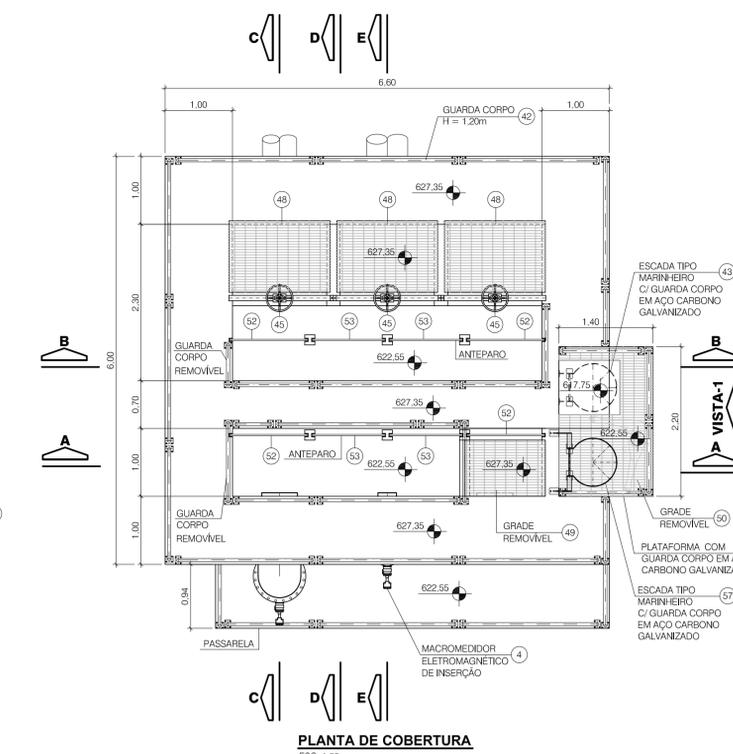
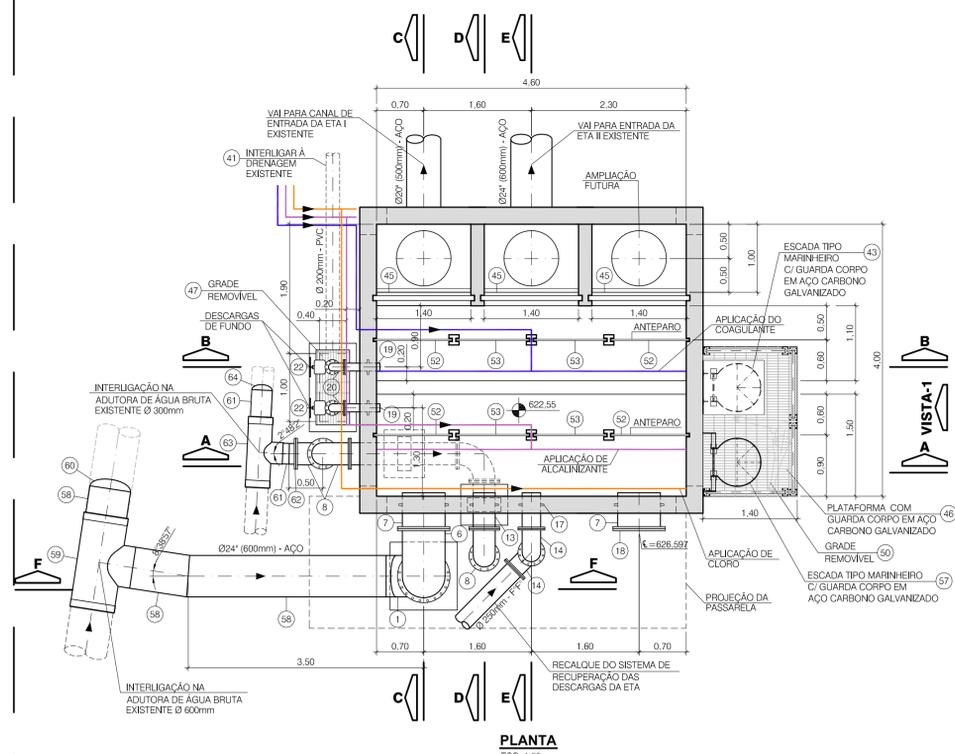


**SONDAR CUIDADOSAMENTE ESTA REGIÃO ANTES DO INÍCIO DA OBRA**

- LEGENDA:**
- UNIDADES EXISTENTES
  - SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DAS DESCARGAS DA ETA
  - ADEQUAÇÃO DAS UNIDADES DE ENTRADA DA ETA - ESCOPO DE PROJETO
  - DEFINIÇÕES DE ETAPAS DE OBRA DE OUTROS PROJETOS (CONFORME PLANEJAMENTO CIS)
  - UNIDADE EXISTENTE A SER REMOVIDA



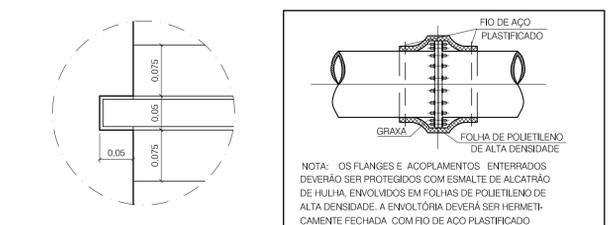
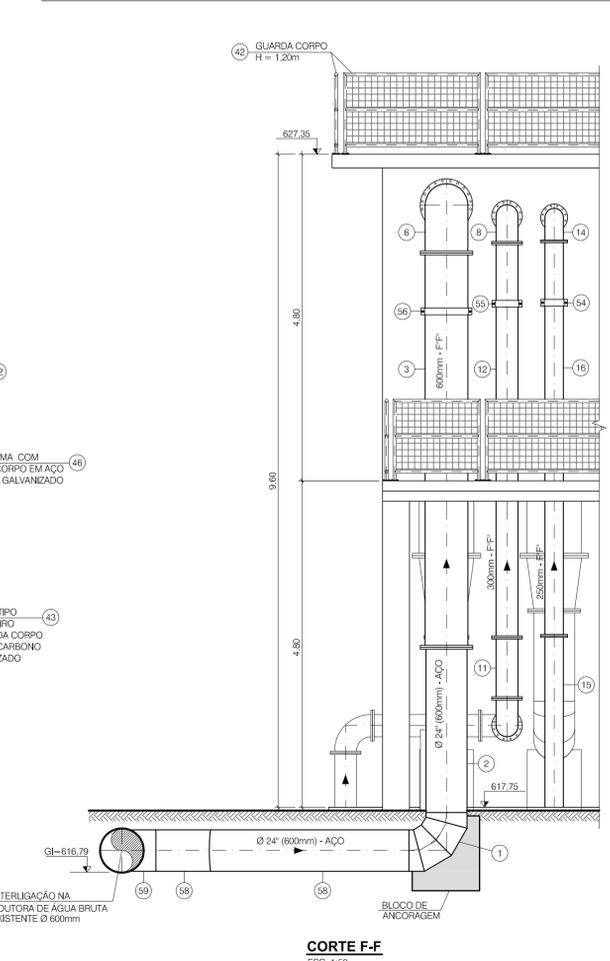
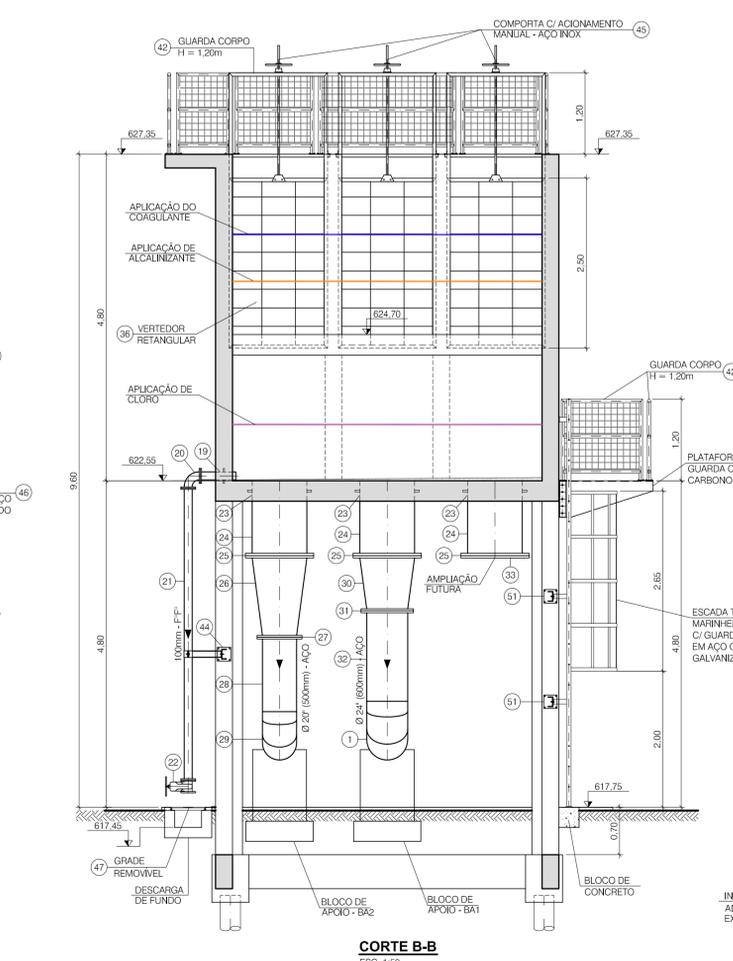
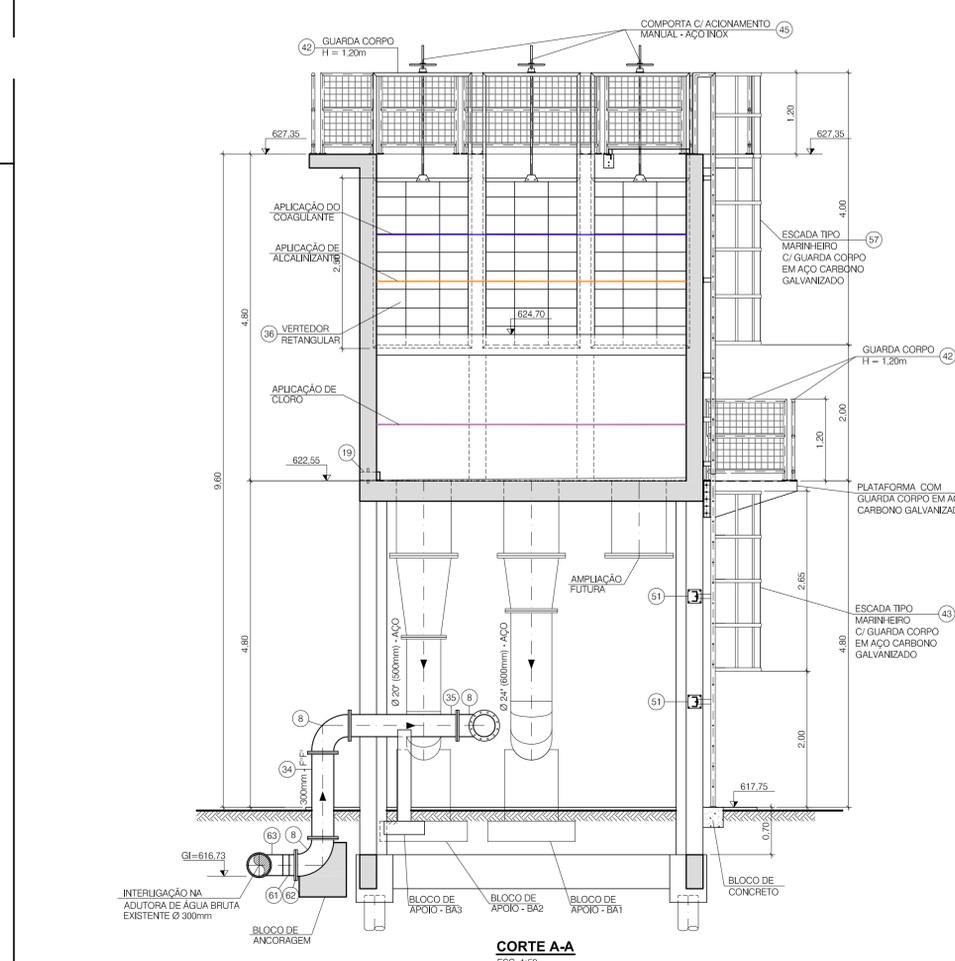
N°	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	CIS		DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS	CIS VISTO E ACEITO	EXECUTADO POR:	COMPANHIA ITJANA DE SANEAMENTO			
					ACEITO	DATA						SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DAS DESCARGAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - RANCHO GRANDE - ETA I			
1	02/2020	REVISÃO GERAL									<b>PROESPLAN</b> Engenharia	<b>PROJETO HIDROMECÂNICO</b> IMPLANTAÇÃO			
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO											DES: C. L. S. N.	01/2020			
ANALISADO: / /											PROJ.: C.M.P.	01/2020			
ACEITO: / /											APROVADO POR: V.O.M.				
VISTO: / /											ASS: CREA: 0600490805	01/2020			
												ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE ITU			
												SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
													<b>CIS</b>	N.º	FL.
													1	01/01	
													N.º CONTRATADA		
													394-HID-ETA-101		
													ESCALA		
													INDICADAS		



ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UNID	QUANT	OBSERVAÇÃO
45	COMPORTA DE SUPERFÍCIE 1,45 x 2,75m. INSTALAÇÃO EM PAREDE AÇIONAMENTO MANUAL. VÃO: 2,50 x 1,40. CURSO: 1,20m	AÇO INOX	CJ	3	CONF. ESP. TÉCNICA
46	PLATAFORMA COM GUARDA CORPO, C/ ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO EM AÇO INOX	AÇO CARBÔNICO REVESTIDO	CJ	1	VER DETALHE
47	GRADE REMOVÍVEL 1,10 x 0,50m (1 PEÇA)	FIBRA DE VIDRO	m²	0,55	VER DETALHE
48	GRADE REMOVÍVEL 1,50 x 1,05m (3 PEÇAS)	FIBRA DE VIDRO	m²	4,71	VER DETALHE
49	GRADE REMOVÍVEL 1,20 x 0,82 (1 PEÇA)	FIBRA DE VIDRO	m²	0,98	VER DETALHE
50	GRADE REMOVÍVEL 2,20 x 1,40m (1 PEÇA)	FIBRA DE VIDRO	m²	3,08	VER DETALHE
51	SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE ESCADA, EM PERFIL METÁLICO, COM ACESSÓRIOS PARA FIXAÇÃO	AÇO CARBÔNICO	PC	4	VER DETALHE
52	ANTEPARO EM PLACAS DIMENSÕES 4,20m x 1,10m, e=1,50m, EM RESINA ÉSTER VINÍLICA REFORÇADAS COM FIBRA DE VIDRO	FIBRA DE VIDRO	PC	4	
53	ANTEPARO EM PLACAS DIMENSÕES 4,20m x 1,09m, e=1,50m, EM RESINA ÉSTER VINÍLICA REFORÇADAS COM FIBRA DE VIDRO	FIBRA DE VIDRO	PC	4	
54	SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE TUBULAÇÃO Ø 250mm - P"FP" EM PAREDE DE CONCRETO ARMADO TIPO ABRAÇADEIRAS, C/ ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	AÇO CARBÔNICO REVESTIDO	CJ	2	VER DETALHE
55	SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE TUBULAÇÃO Ø 300mm - P"FP" EM PAREDE DE CONCRETO ARMADO TIPO ABRAÇADEIRAS, C/ ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	AÇO CARBÔNICO REVESTIDO	CJ	2	VER DETALHE
56	SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE TUBULAÇÃO Ø 600mm - P"FP" EM PAREDE DE CONCRETO ARMADO TIPO ABRAÇADEIRAS, C/ ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	AÇO CARBÔNICO REVESTIDO	CJ	2	VER DETALHE
57	ESCALA MARINHEIRO COM GUARDA CORPO, H = 6,00m E DISPOSITIVO TIPO "PISCINA" CONFORME DETALHE	AÇO CARBÔNICO REVESTIDO	PC	1	FUNDO E PINTURA EPOXI
58	TUBO Ø 2" (600mm), COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, ESPESSURA=1/4" (6,35 mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	m	4,40	CONFORME NÔRMA AWWA C200
59	TÊ ENVOLVENTE BI-PARTIDO Ø 600mm, ESPESSURA=1/4" (6,35 mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A-283 GRD	PC	1	VER DETALHE
60	CALOTA TORISFÉRICA Ø 24" (600mm), COM PONTA BISELADA PARA SOLDA, ESPESSURA=1/4" (6,35 mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	PC	1	CONF. AWWA C208
61	TUBO Ø 12" (300mm), COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, ESPESSURA=1/4" (6,35 mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	m	0,70	CONFORME NÔRMA AWWA C200
62	FLANGE LISO PARA SOLDA Ø 12" (300mm) REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A105	PC	1	NORMA DIN 2576 PN-10
63	TÊ ENVOLVENTE BI-PARTIDO Ø 300mm, ESPESSURA=1/4" (6,35 mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A-283 GRD	PC	1	VER DETALHE
64	CALOTA TORISFÉRICA Ø 12" (300mm), COM PONTA BISELADA PARA SOLDA, ESPESSURA=1/4" (6,35 mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	PC	1	CONF. AWWA C208

1. PARA TUBOS E CONEXÕES DE AÇO CARBÔNICO:  
MATERIAIS: AÇO ASTM A36 / A283 GD  
REVESTIMENTOS: AWWA C-210 (EPOXI LÍQUIDO) (EXTERNO/INTERNO), SUPERIOR OU EQUIVALENTE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UNID	QUANT	OBSERVAÇÃO
1	CURVA 90° Ø 24" (600mm), QUATRO GOMOS, COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, e=1/4" (6,35 mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210 EPOXI	AÇO ASTM A36	PC	2	CONF. AWWA C208
2	TUBO Ø 24" (600mm), COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, e=1/4" (6,35 mm), L=2,40m, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	PC	1	NORMA AWWA C200, CONF. DETALHE
3	TUBO C/ PONTA E FLANGE, Ø 600mm, L=5,80m	F"FP"	PC	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
4	MEDIDOR ELETROMAGNÉTICO DE INSERÇÃO PARA TUBULAÇÃO DE Ø 600mm	F"FP"	CJ	2	
5	PLUG Ø 2", ROSCA NPT 150 psi ou CLASSE 10	FERRO MALEÁVEL	PC	3	
6	CURVA 90° C/ FLANGES, Ø 600mm	F"FP"	PC	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
7	EXTREMIDADE C/ PONTA, FLANGE E ABA DE VEDAÇÃO, Ø 600mm (AJUSTAR O COMPRIMENTO EM CAMPO)	F"FP"	PC	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
8	CURVA 90° C/ FLANGES, Ø 300mm	F"FP"	PC	5	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
9	TUBO C/ FLANGES, Ø 300mm, L=1,73m	F"FP"	PC	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
10	TUBO C/ FLANGES, Ø 300mm, L=0,70m	F"FP"	PC	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
11	TUBO C/ FLANGES, Ø 300mm, L=0,92m	F"FP"	PC	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
12	TUBO C/ FLANGES, Ø 300mm, L=5,80m	F"FP"	PC	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
13	EXTREMIDADE C/ PONTA, FLANGE E ABA DE VEDAÇÃO, Ø 300mm (AJUSTAR O COMPRIMENTO EM CAMPO)	F"FP"	CJ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
14	CURVA 90° C/ FLANGES, Ø 250mm	F"FP"	PC	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
15	TUBO C/ PONTA E FLANGE, Ø 250mm, L=3,50m	F"FP"	PC	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
16	TUBO C/ PONTA E FLANGE, Ø 250mm, L=5,80m	F"FP"	PC	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
17	EXTREMIDADE C/ PONTA, FLANGE E ABA DE VEDAÇÃO, Ø 250mm (AJUSTAR O COMPRIMENTO EM CAMPO)	F"FP"	CJ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
18	FLANGE CEGO, Ø 600mm	F"FP"	PC	1	
19	EXTREMIDADE C/ PONTA, FLANGE E ABA DE VEDAÇÃO, Ø 100mm (AJUSTAR O COMPRIMENTO EM CAMPO)	F"FP"	PC	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
20	CURVA 90° C/ FLANGES, Ø 100mm	F"FP"	PC	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
21	TUBO C/ FLANGES, Ø 100mm, L=4,29m	F"FP"	PC	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
22	REGISTRO DE GAVIETA C/ FLANGES E VOLANTE, Ø 100mm	F"FP"	PC	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
23	EXTREMIDADE C/ PONTA, FLANGE E ABA DE VEDAÇÃO, Ø 800mm (AJUSTAR O COMPRIMENTO EM CAMPO)	F"FP"	PC	3	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
24	TUBO Ø 32" (800mm), COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, e=1/4" (6,35 mm), L=0,80m, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	PC	3	NORMA AWWA C200, CONF. DETALHE
25	FLANGE LISO PARA SOLDA Ø 32" (800mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A105	PC	3	NORMA DIN 2576 PN-10
26	AMPLIAÇÃO Ø 32" (800mm) x 20" (500mm), COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, L=1,20m	AÇO CARBÔNICO ASTM A283 GRAU D	PC	1	CONF. AWWA C208
27	FLANGE LISO PARA SOLDA Ø 20" (500mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A105	PC	1	NORMA DIN 2576 PN-10
28	TUBO Ø 20" (500mm), COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, e=1/4" (6,35 mm), L=1,10m, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	PC	1	NORMA AWWA C200, CONF. DETALHE
29	CURVA 90° Ø 20" (500mm), QUATRO GOMOS, COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, e=1/4" (6,35 mm), REVESTIMENTO CONF. AWWA C210 (EPOXI)	AÇO ASTM A36	PC	1	CONF. AWWA C208
30	AMPLIAÇÃO Ø 32" (800mm) x 24" (600mm), COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, L=0,80m	AÇO CARBÔNICO ASTM A283 GRAU D	PC	1	CONF. AWWA C208
31	FLANGE LISO PARA SOLDA Ø 24" (600mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A105	PC	1	NORMA DIN 2576 PN-10
32	TUBO Ø 24" (600mm), COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, e=1/4" (6,35 mm), L=1,33m, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	PC	1	NORMA AWWA C200, CONF. DETALHE
33	FLANGE CEGO, Ø 800mm	F"FP"	PC	1	
34	TUBO C/ FLANGES, Ø 300mm, L=1,23m	F"FP"	PC	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
35	TUBO C/ FLANGES, Ø 300mm, L=1,60m	F"FP"	PC	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
36	VERTEDOR AJUSTÁVEL	AÇO INOX AISI 304	CJ	2	
37	ACESSÓRIOS P/ FLANGE, Ø 100mm	F"FP"	PC	6	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
38	ACESSÓRIOS P/ FLANGE, Ø 250mm	F"FP"	PC	5	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
39	ACESSÓRIOS P/ FLANGE, Ø 300mm	F"FP"	PC	11	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
40	ACESSÓRIOS P/ FLANGE, Ø 600mm	F"FP"	PC	3	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
41	TUBO PONTA E BOLSA, Ø 200mm, L= AJUSTAR EM CAMPO	PVC CORRUGADO	m	24	
42	GUARDA CORPO, H=1,20 m	AÇO CARBÔNICO GALVANIZADO	m	42,30	FUNDO GALVANIZADO, PINTURA ESMALTE SINTÉTICO
43	ESCALA MARINHEIRO COM GUARDA CORPO, H = 5,80m CONFORME DETALHE	AÇO CARBÔNICO REVESTIDO	PC	1	FUNDO E PINTURA EPOXI
44	SUPORTE PARA TUBO Ø 100 mm P"FP", EM PERFIL METÁLICO, COM ACESSÓRIOS PARA FIXAÇÃO	AÇO CARBÔNICO	PC	2	VER DETALHE



Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	CIS		DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS
					ACEITO	DATA			
1	02/2020	REVISÃO GERAL							

CIS VISTO E ACEITO		EXECUTADO POR:	
ANÁLISE:	/ /	DES.: C.L.S.N.	01/2020
ACEITO:	/ /	PROJ.: C.M.P.	01/2020
VISTO:	/ /	APROVADO POR: V.O.M.	
		ASS.: CREA: 0600490805	01/2020

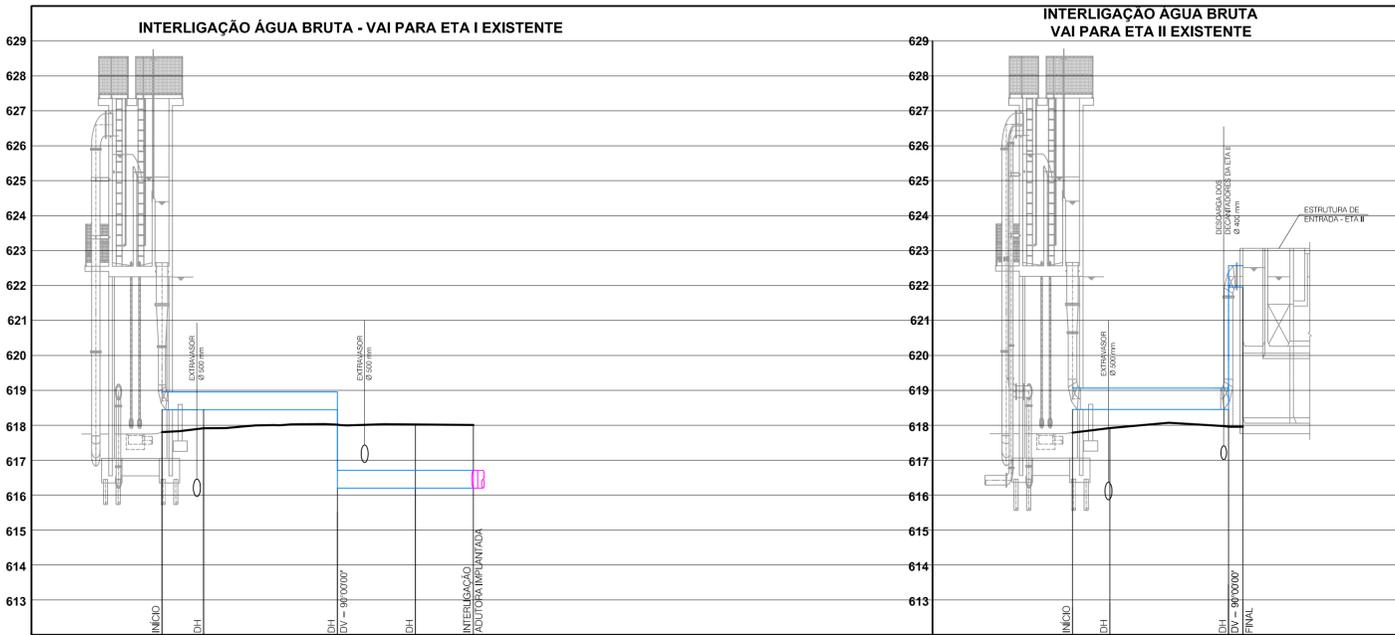
COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO  
SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DAS DESCARGAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - RANCHO GRANDE - ETA I  
**PROJETO HIDROMECÂNICO**  
ESTRUTURA DE CHEGADA DOS MÓDULOS 1 e 2  
PLANTAS, CORTES E DETALHES

ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE ITU  
SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

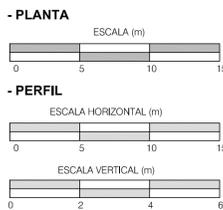
ESCALA (m) - 1:5  
ESCALA (m) - 1:50  
ESCALA (m) - 1:50

REV. 0 FL. 01/02  
Nº CONTRATADA: 394-HID-ETA-102  
ESCALA INDICADAS





**ESCALAS:**



ESTACA (20,00m)	0+0,00	0+2,97	0+12,52	0+18,10	1	0+2,24	0+0,00	0+2,67	0+11,14	0+12,17	
EXTENSÃO (m)		12,52		9,72				11,14	1,02		
COTA DO TERRENO (m)			618,018	618,018					617,959		
COTA DA GERATRIZ INFERIOR (m)		617,804	618,200	618,006					617,959		
PROFUNDIDADE (m)		-0,64	-0,43	-0,000					-0,48		
DECLIVIDADE (m/m)		0,0000	0,0000	0,0000					0,0000		
DIÂMETRO (mm) / MATERIAL		Ø200(500mm) - AÇO CARBONO ASTM A36 - ESP = 1/4" - REV AWWA C-210						Ø24(600mm) - AÇO CARBONO ASTM A36 - ESP = 1/4" - REV AWWA C-210			
ESCORAMENTO		CONTÍNUO						CONTÍNUO			
EMBASAMENTO		LASTRO, BERÇO E ENVOLTÓRIA DE AREIA						LASTRO, BERÇO E ENVOLTÓRIA DE AREIA			
MÉTODO CONSTRUTIVO		VALA A CÉU ABERTO ESCORADA						VALA A CÉU ABERTO ESCORADA			
REBAIXAMENTO DO N.A.		DESNECESSÁRIO						DESNECESSÁRIO			
PAVIMENTAÇÃO		TERRA						TERRA			

**PERFIL**  
ESC. H=1:250  
V=1:100

**LISTA DE MATERIAIS - INTERLIGAÇÃO ÁGUA BRUTA - ESTRUTURA DE ENTRADA - ETA I**

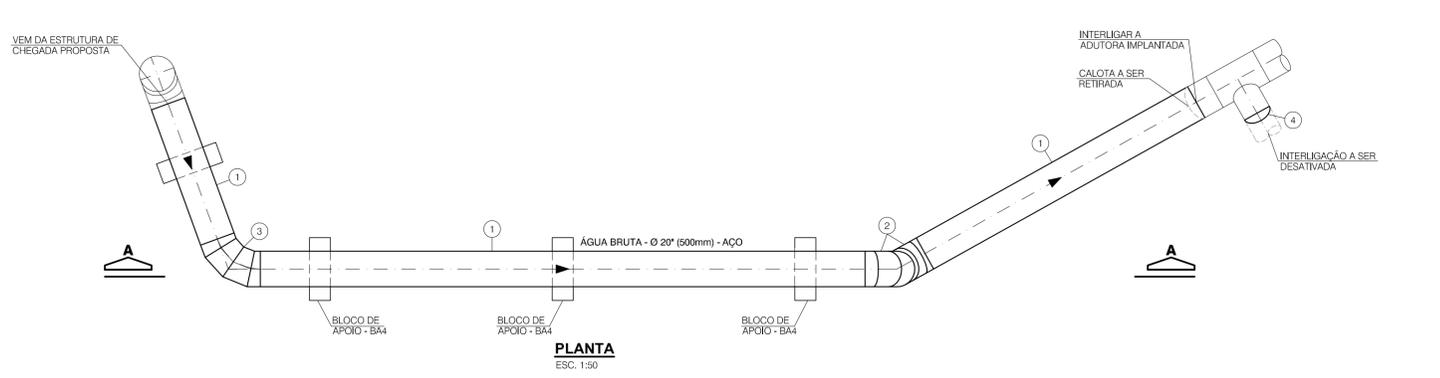
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	TUBO Ø 20" (500mm), COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, ESPESSURA=1/4" (6,35 mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	m	16,50	CONFORME NORMA AWWA C200
2	CURVA 90° Ø 20" (500mm) 4 GOMOS, COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, ESPESSURA=1/4" (6,35 mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	PÇ	2	CONF. AWWA C208
3	CURVA 70° Ø 20" (500mm) 4 GOMOS, COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, ESPESSURA=1/4" (6,35 mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	PÇ	1	CONF. AWWA C208
4	CALOTA TORISFÉRICA Ø 16" (400mm), COM PONTO BISELADO PARA SOLDA, ESPESSURA=1/4" (6,35 mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	PÇ	1	CONF. AWWA C208

**LISTA DE MATERIAIS - INTERLIGAÇÃO ÁGUA BRUTA - ESTRUTURA DE ENTRADA - ETA II**

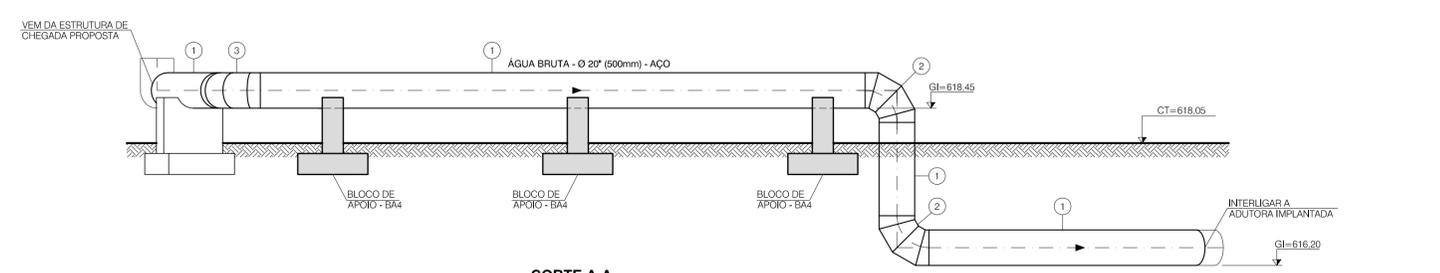
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	TUBO Ø 24" (600mm), COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, ESPESSURA=1/4" (6,35 mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	m	9,00	CONFORME NORMA AWWA C200
2	CURVA 90° Ø 24" (600mm) 4 GOMOS, COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, ESPESSURA=1/4" (6,35 mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	PÇ	1	CONF. AWWA C208
3	CURVA 30° Ø 24" (600mm) 3 GOMOS, COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, ESPESSURA=1/4" (6,35 mm), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	PÇ	1	CONF. AWWA C208

1. PARA TUBOS E CONEXÕES DE AÇO CARBONO:  
MATERIAIS: AÇO ASTM A36 / A283 GrD  
REVESTIMENTOS: AWWA C-210 (EPOXI LÍQUIDO) (EXTERNO/INTERNO), SUPERIOR OU EQUIVALENTE

**ESTRUTURA DE ENTRADA - ETA I  
INTERLIGAÇÃO COM ADUTORA ÁGUA BRUTA IMPLANTADA Ø 20" (500mm) - AÇO**



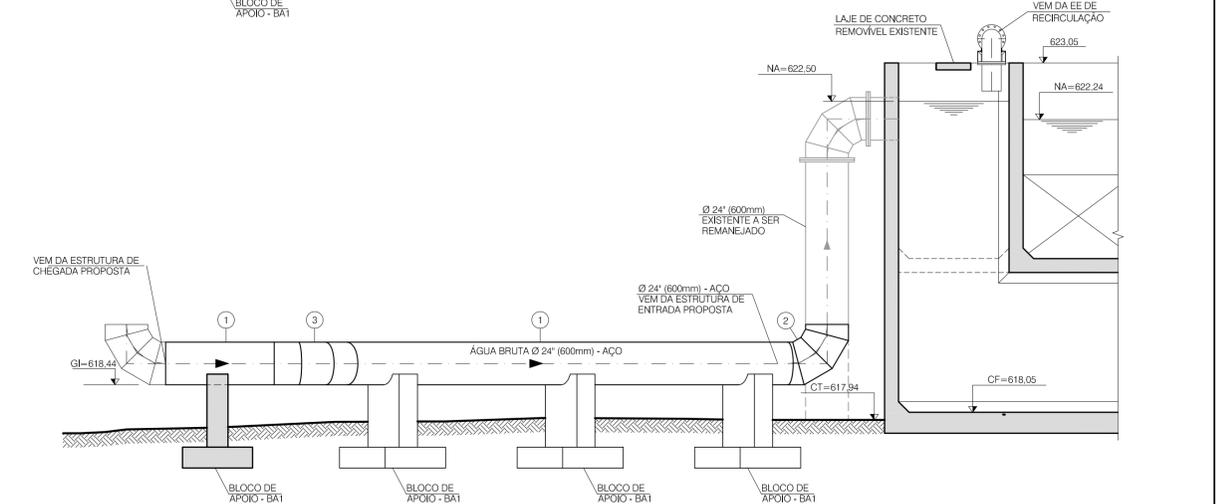
**PLANTA**  
ESC. 1:50



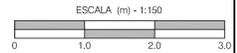
**CORTE A-A**  
ESC. 1:50



**PLANTA**  
ESC. 1:50

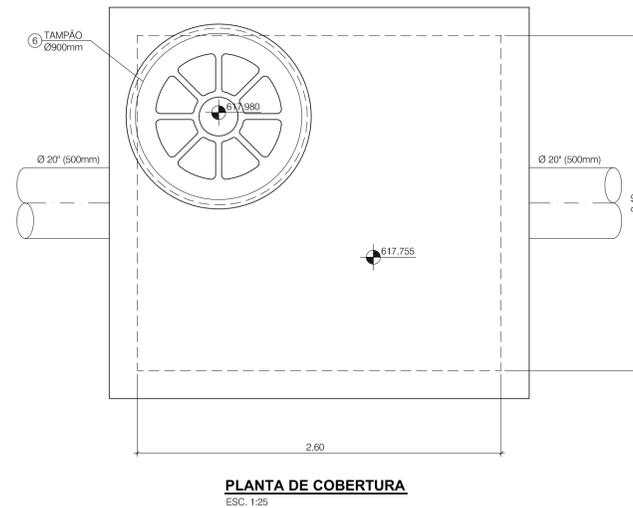
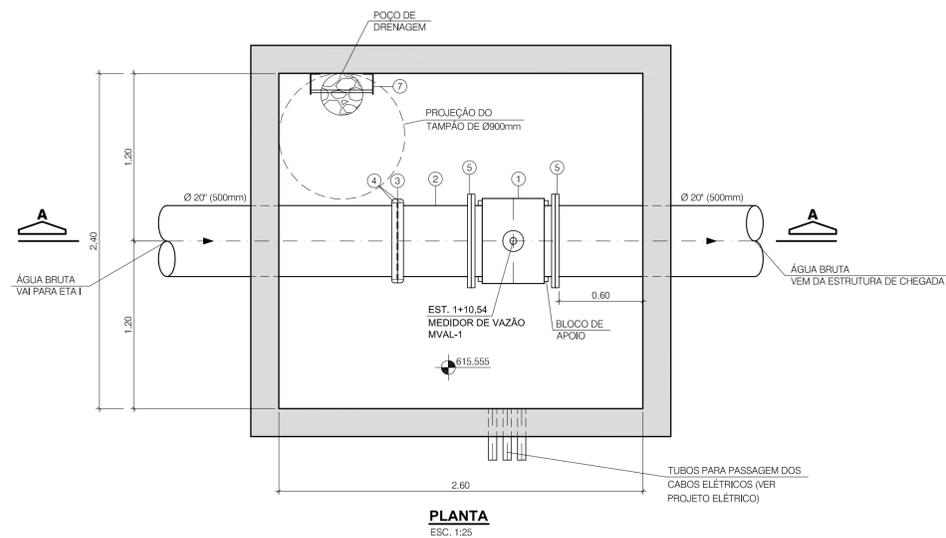


**CORTE A-A**  
ESC. 1:50



Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	CIS		DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS
					ACEITO	DATA			
1	02/2020	REVISÃO GERAL							1. MEDIDAS EM METROS EXCETO ONDE INDICADO; 2. CONFIRMAR INTERFERÊNCIAS EM CAMPO ANTES DO INÍCIO DAS OBRAS; 3. CASO HAJA ESTRUTURAS OU TUBULAÇÕES QUE INTERFERIAM DIRETAMENTE COM O PROJETO, FAVOR CONTATAR A PROJETISTA.

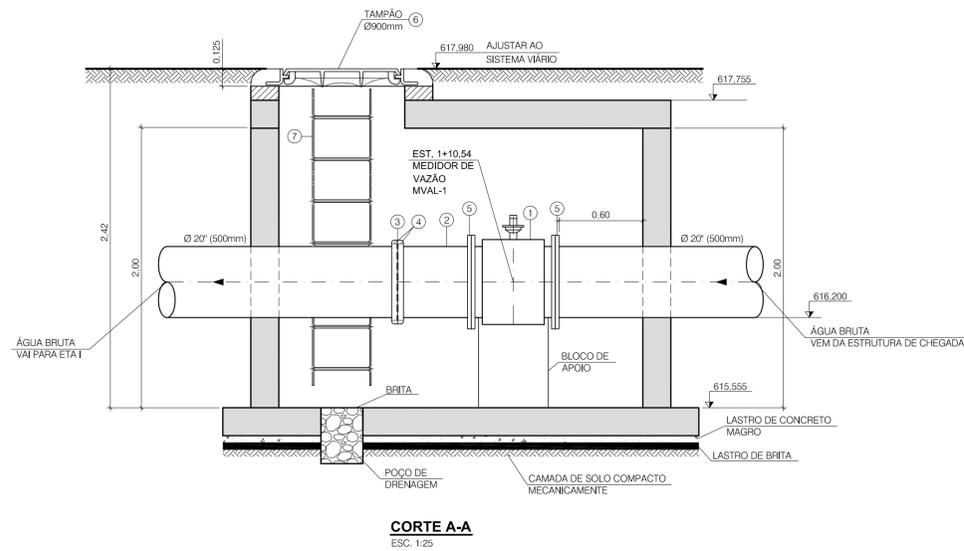
VISTO E ACEITO  ESTA ACEITAÇÃO NÃO SEENTA A RESPONSABILIDADE DAS OBRAS E OBRIGAZÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO	EXECUTADO POR: <b>PROESPLAN</b> Engenharia	COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO <b>SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DAS DESCARGAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - RANCHO GRANDE - ETA I</b> <b>PROJETO HIDROMECÂNICO</b> <b>INTERLIGAÇÃO PARA OS MÓDULOS 1 e 2</b> <b>PERFIS E DETALHES DAS ENTRADAS</b>	Nº REV. 1 FL. 01/01 N.º CONTRATADA <b>394-HID-ETA-104</b> ESCALA H=1:250 V=1:100
	DES.: C.L.S.N. 01/2020 PROJ.: C.M.P. 01/2020 APROVADO POR: V.O.J.M. ASS.: CREA: 0600490805 01/2020	ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE ITU SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	



LISTA DE MATERIAIS - CAIXA DO MEDIDOR DE VAZÃO					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO Ø 500mm, COM ANEL DE ATERRAMENTO E CONVERSOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO PARA PRESSÃO DE 20 mca	-	CJ	1	FLANGE ISO 2531 PN-10, CONF. ESP. TÉCNICA
2	TUBO Ø 20" (500mm), COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, ESPESURA 1/4" (6,35 mm), L=0,50m (CONFIRMAR EM CAMPO), REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A36	PÇ	1	CONFORME NORMA AWWA C200
3	ACOPLAMENTO TIPO ALVENIUS SÉRIE K20 Ø 20" (500mm)	AÇO/FERRO FUNDIDO	PÇ	1	REVESTIMENTO EM EPOXI
4	ANEL PARA ACOPLAMENTO TIPO ALVENIUS Ø 20" (500mm) PARA SOLDAR	AÇO ASTM A36	PÇ	2	CONF. DETALHE
5	FLANGE LISO PARA SOLDA Ø 20" (500mm) REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	AÇO ASTM A105	PÇ	1	NORMA DIN 2576 PN-10
6	TAMPÃO COMPLETO COM TELAR, Ø 900mm	FERRO FUNDIDO	PÇ	1	CLASSE D400
7	ESCALA TIPO MARINHEIRO, h=2,10m, COMPLETA COM ACESSÓRIOS PARA FIXAÇÃO	AÇO CARBONO GALVANIZADO	CJ	1	FUNDO GALVANIZADO, PINTURA ESMALTE SINTÉTICO
8	ACESSÓRIOS PV FLANGES Ø 500mm	-	PÇ	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

**OBSERVAÇÕES:**

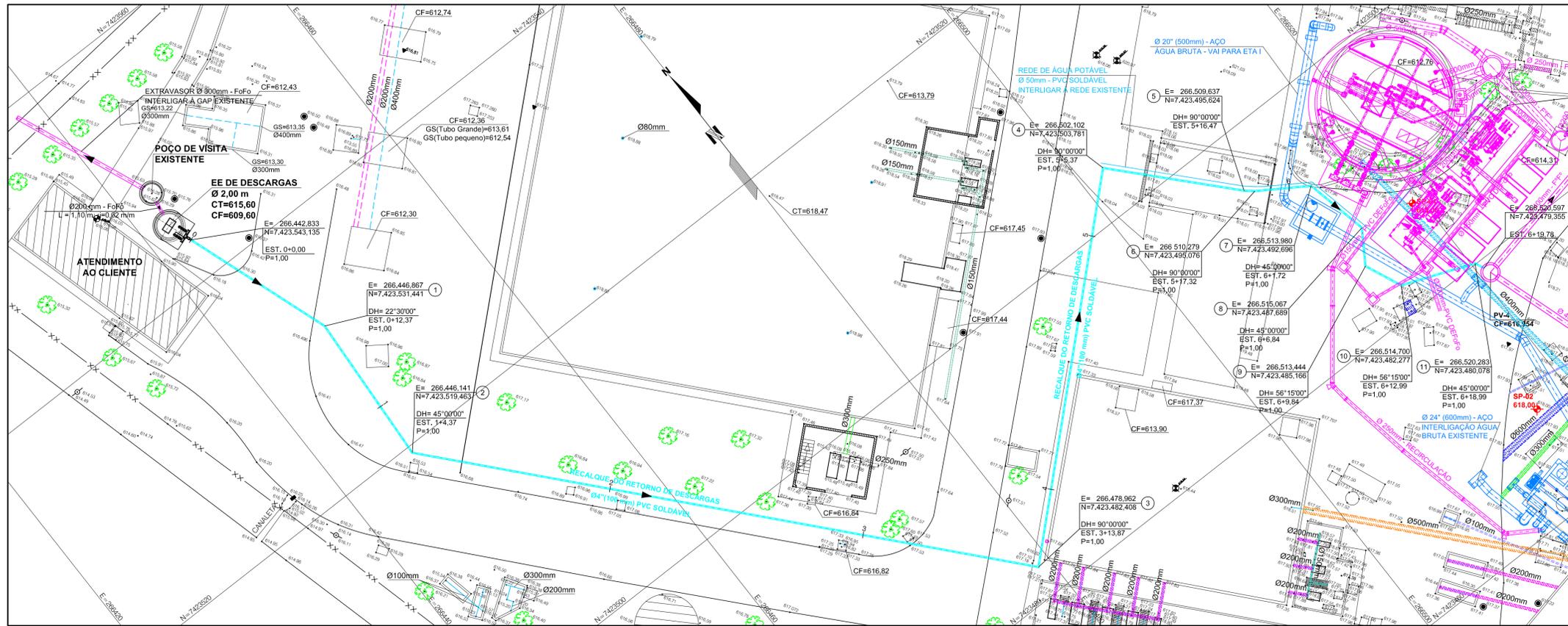
- PARA TUBOS DE FERRO FUNDIDO  
REVESTIMENTO EXTERNO: ZINCO METÁLICO MAIS PINTURA BETUMINOSA  
REVESTIMENTO INTERNO: ARGAMASSA DE CIMENTO DE ALTO FORNO CENTRIFUGADO
- PARA TUBOS E CONEXÕES DE AÇO CARBONO:  
MATERIAIS: AÇO ASTM A36 / A283 GD  
REVESTIMENTOS: AWWA C-210 (EPOXI LÍQUIDO) (EXTERNO/INTERNO), SUPERIOR OU EQUIVALENTE



Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	CIS		DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS	CIS VISTO E ACEITO	EXECUTADO POR:	COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO	SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DAS DESCARGAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - RANCHO GRANDE - ETA I	N.º
					ACEITO	DATA								
1	02/2020	REVISÃO GERAL							1. MEDIDAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO; 2. VERIFICAR E AJUSTAR DIMENSÕES EM CAMPO.	ESTA ACEITAÇÃO NÃO SERÁ A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO	PROESPLAN Engenharia	COMANHIA ITUANA DE SANEAMENTO	SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DAS DESCARGAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - RANCHO GRANDE - ETA I	01/01
											DES.: C.L.S.N.	01/2020	PROJ.: C.M.P.	01/2020
											APPROVADO POR: V.O.J.M.		ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE ITU	N.º CONTRATADA
											ASS.: CREA: 0600490805	01/2020	CAIXA DO MEDIDOR DE VAZÃO PLANTAS E CORTES	394-HID-ETA-105
													SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	ESCALA INDICADAS



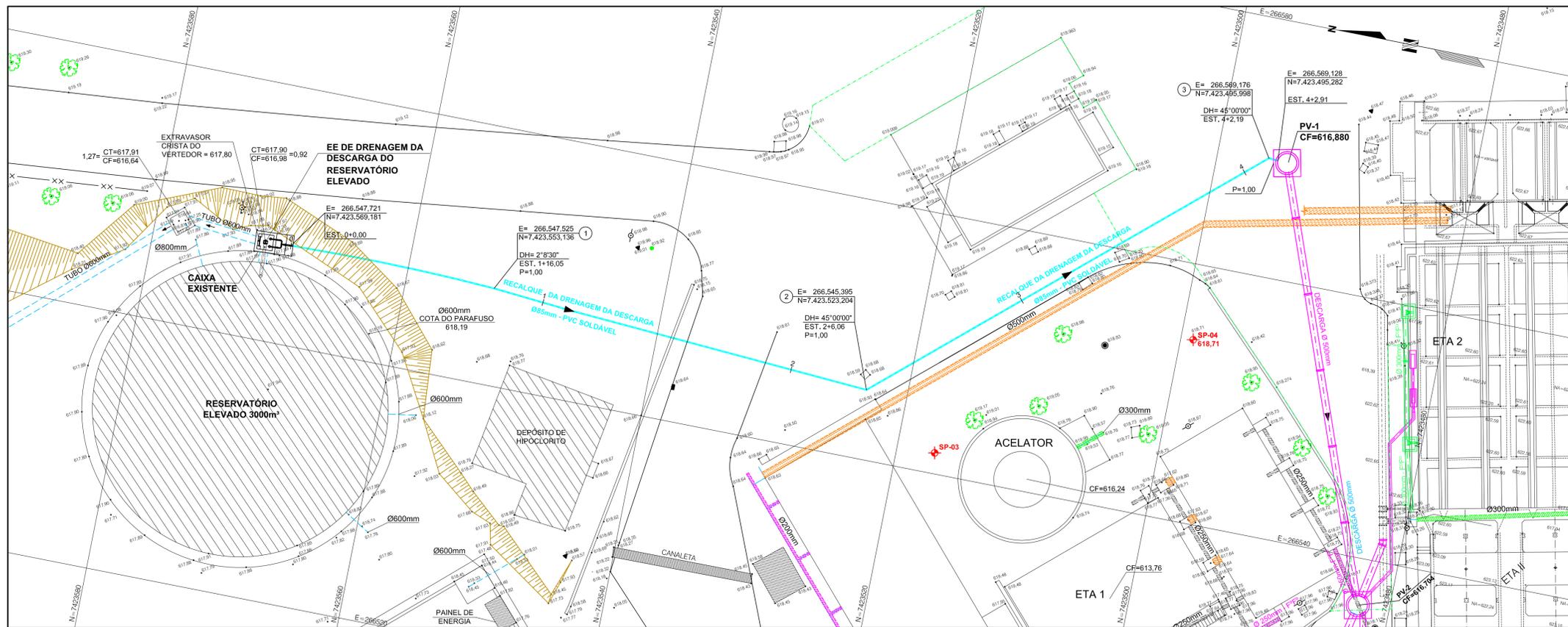




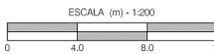
**LINHA DE RECALQUE DA EE DE DESCARGAS**  
ESC. 1:200

LISTA DE MATERIAL - RECALQUE DO RETORNO DE DESCARGAS					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	TUBO COM PONTA E BOLSA, Ø 100 mm	PVC PBS	m	140,00	-
2	CURVA 45°, Ø 100 mm	PVC PBS BB	PC	8	-
3	CURVA 90°, Ø 100 mm	PVC PBS BB	PC	2	-

LISTA DE MATERIAL - RECALQUE DA DRENAGEM DA DESCARGA					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	TUBO COM PONTA E BOLSA, Ø 85 mm	PVC PBS	m	83,00	-
2	CURVA 45°, Ø 85 mm	PVC PBS BB	PC	1	-

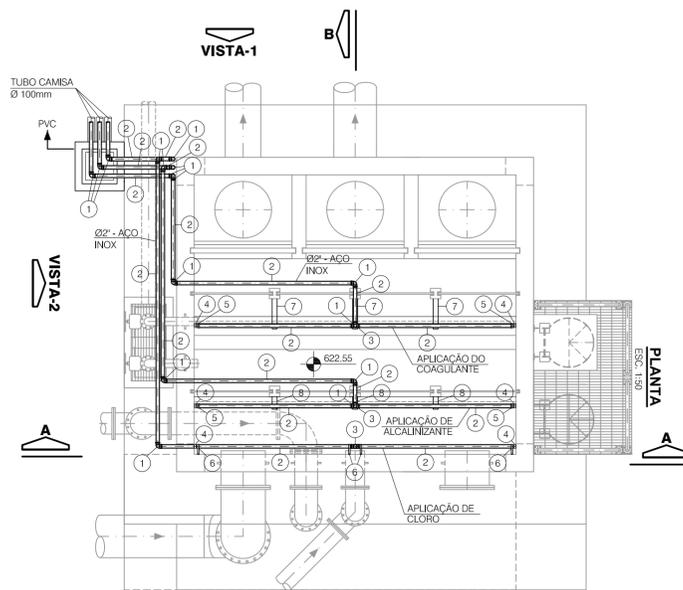


**LINHA DE RECALQUE DA EE DE DRENAGEM DA DESCARGA DO RESERVATÓRIO ELEVADO**  
ESC. 1:200

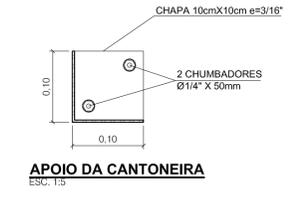
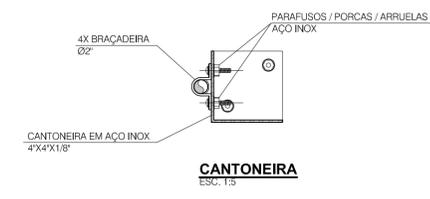


Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	CIS		DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS	CIS VISTO E ACEITO	EXECUTADO POR:	COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO		N.º
					ACEITO	DATA						SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DAS DESCARGAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - RANCHO GRANDE - ETA I		
1	02/2020	REVISÃO GERAL							1 - BASE TOPOGRÁFICA FORNECIDA PELA CIS. 2 - COMPLEMENTOS EXECUTADOS PELA PROESPLAN A PARTIR DE LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS E DE OBSERVAÇÕES DE CAMPO. 4 - COORDENADAS: SIRGAS 2000. 5 - REFERÊNCIA DE NÍVEL CONF. MARÉGRAFO DE IMBITUBA.	ESTA ACEITAÇÃO NÃO ENTRA A CONTRADIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO	DES.: C.L.S.N. PROJ.: C.M.P. APPROVADO POR: V.O.J.M. ASS.: CREA: 0600490805	01/2020 01/2020 01/2020	394-HID-ETA-108	01/01

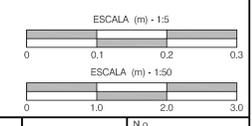
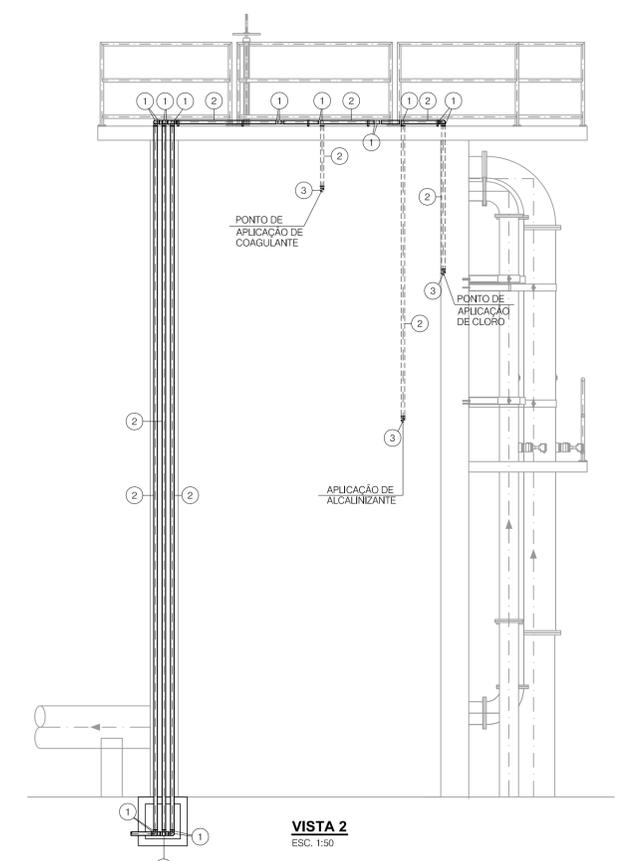
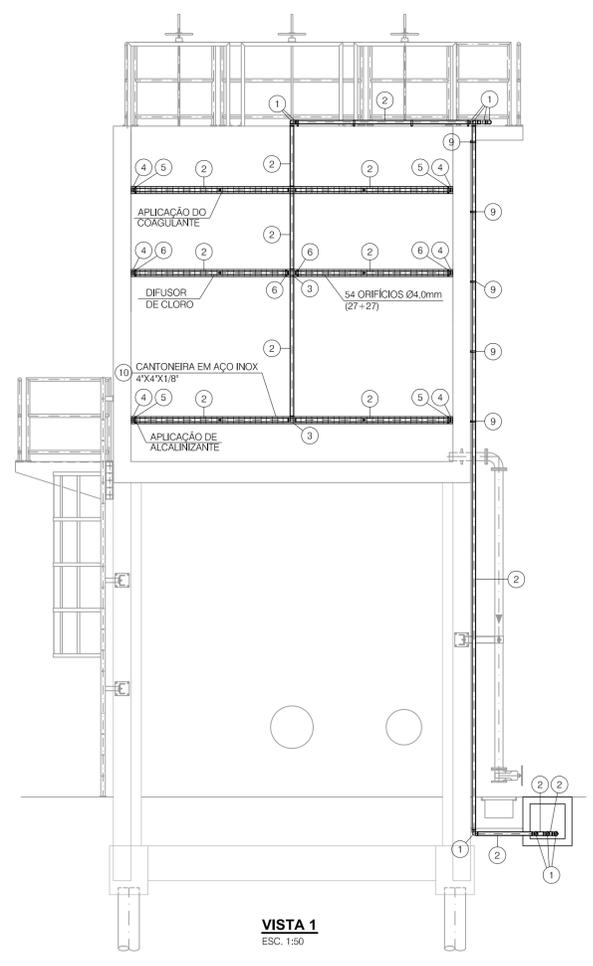
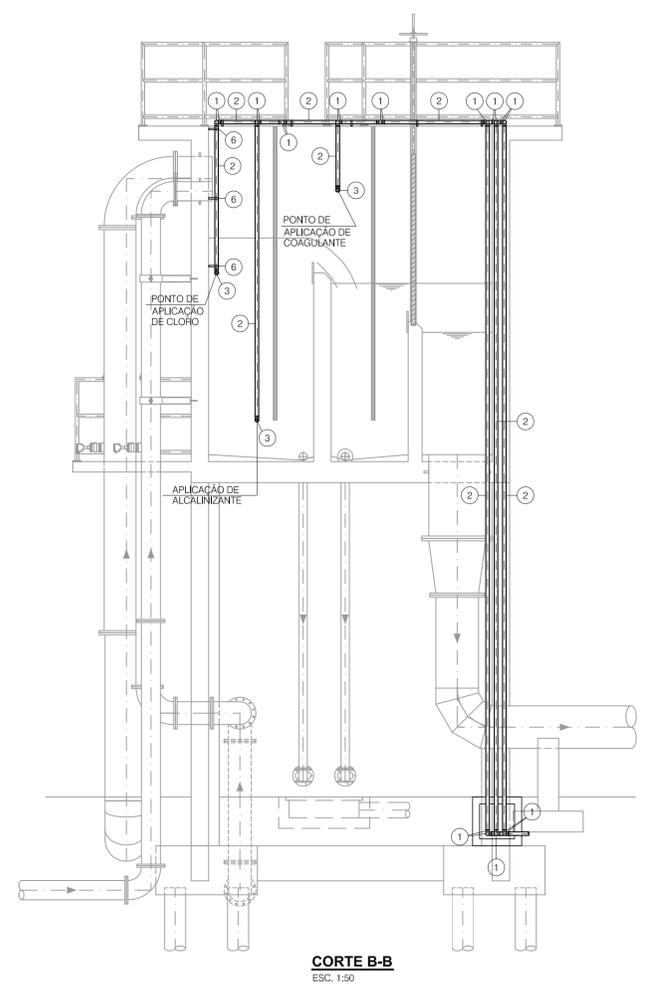
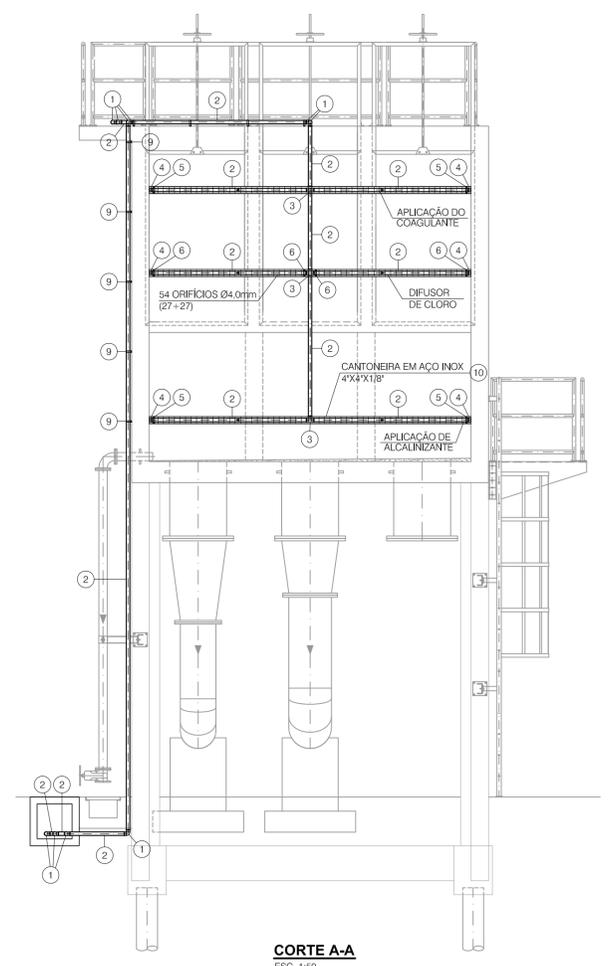
N.º CONTRATADA: 394-HID-ETA-108  
 ESCALA: 1:200



**SUPORTE DO DIFUSOR - 10**

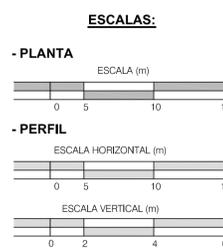
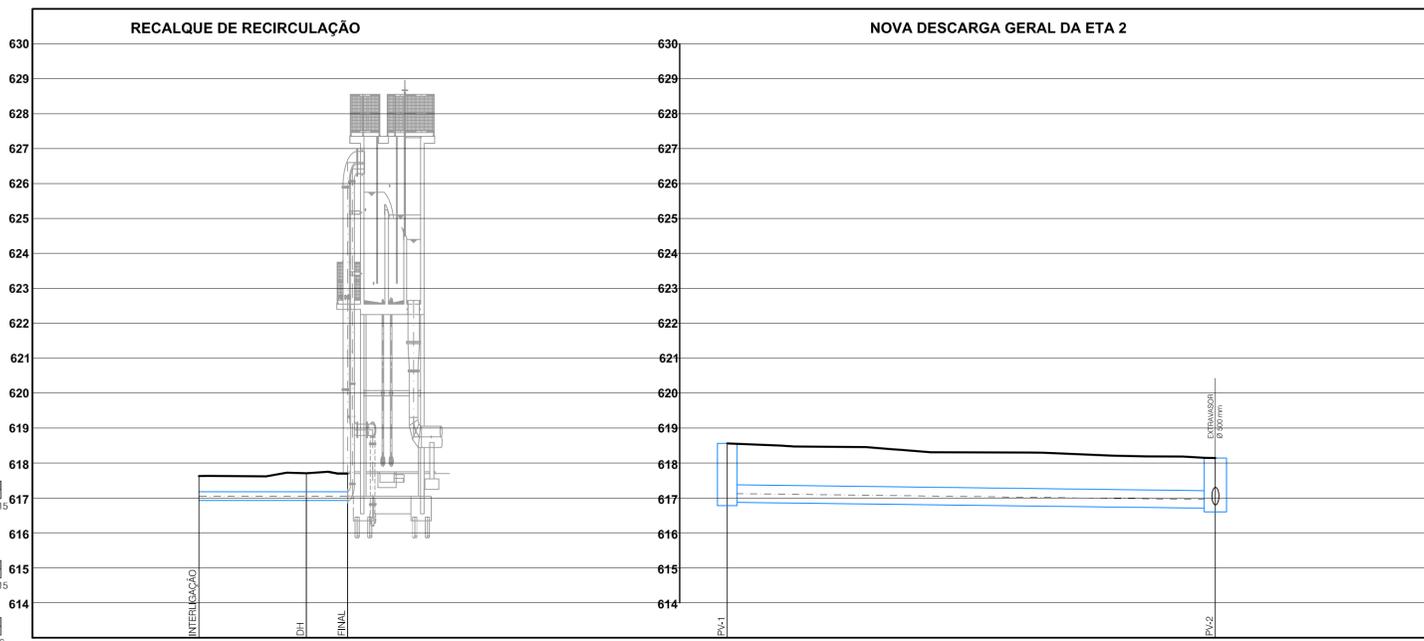


LISTA DE MATERIAL					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	CURVA 90° Ø2" CLASSE 150 PSI	AÇO INOX AISI 304	PC	18	CONFORME NORMA AS31/06
2	TUBO COM ROSCAS Ø2" SCHEDULE 40	AÇO INOX AISI 304	m	73	CONFORME NORMA AS31/06
3	TÊ Ø2" x Ø2" CLASSE 150 PSI	AÇO INOX AISI 304	PC	3	CONFORME NORMA AS31/06
4	BUJÃO DE CABEÇA SEXTAVADA Ø2" CLASSE 150 PSI	AÇO INOX AISI 304	PC	6	CONFORME NORMA AS31/06
5	BRACADEIRAS PARA FIXAÇÃO DE TUBULAÇÃO Ø2" E PARAFUSOS EM AÇO INOX, COM BUCHAS PLÁSTICAS	AÇO INOX	PC	4	-
6	BRACADEIRAS PARA FIXAÇÃO DE TUBULAÇÃO Ø2" E PARAFUSOS EM AÇO INOX, COM BUCHAS PLÁSTICAS	AÇO INOX	PC	4	-
7	BRACADEIRAS PARA FIXAÇÃO DE TUBULAÇÃO Ø2" E PARAFUSOS EM AÇO INOX, COM BUCHAS PLÁSTICAS	AÇO INOX	PC	3	-
8	BRACADEIRAS PARA FIXAÇÃO DE TUBULAÇÃO Ø2" E PARAFUSOS EM AÇO INOX, COM BUCHAS PLÁSTICAS	AÇO INOX	PC	3	-
9	BRACADEIRAS PARA FIXAÇÃO DE TUBULAÇÃO Ø2" E PARAFUSOS EM AÇO INOX, COM BUCHAS PLÁSTICAS	AÇO INOX	PC	5	-
10	SUPORTE METÁLICO, COM ACESSÓRIOS PARA FIXAÇÃO: PARAFUSOS EM AÇO INOX, COM BUCHAS PLÁSTICAS, CONFORME DETALHE.	-	CJ	3	-



Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	CIS		DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS	CIS VISTO E ACEITO	EXECUTADO POR:	COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO	SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DAS DESCARGAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - RANCHO GRANDE - ETA I	PROJETO HIDROMECÂNICO	ADEQUAÇÃO DA APLICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS	PLANTA, CORTES E DETALHES	Nº	FL.								
					ACEITO	DATA																				
1	02/2020	REVISÃO GERAL									<b>PROESPLAN</b> Engenharia	01/2020	DES.: C.L.S.N.	01/2020	DES.: C.L.S.N.	01/2020	PROJ.: C.M.P.	01/2020	APROVADO POR: V.O.J.M.	01/2020	ASS.: CREA: 0600490805	01/2020	ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE ITU	SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	394-HID-ETA-109	INDICADAS





LISTA DE MATERIAIS - RECALQUE DA RECIRCULAÇÃO					
ESTRUTURA DE CHEGADA - MÓDULOS 1 e 2					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	TUBO COM PONTA E BOLSA JUNTA ELÁSTICA, CLASSE K-7 Ø 250mm	FERRO FUNDIDO	M	7,90	-
2	CURVA 45° COM BOLSA JUNTA ELÁSTICA Ø 250mm	FERRO FUNDIDO	PÇ	1	-
3	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 250mm, L = 2,50m	FERRO FUNDIDO	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

LISTA DE MATERIAIS - NOVA DESCARGA GERAL DA ETA 2					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	TUBO COM PONTA E BOLSA JUNTA ELÁSTICA, CLASSE K-7 Ø 500mm	FERRO FUNDIDO	M	34,86	-

ESTACA (20,00m)	0+0,00	1+8,02	1+10,61	0	1	1+14,86
EXTENSÃO (m)		10,61			34,86	
COTA DO TERRENO (m)	616,929	617,629	617,700	618,563		618,144
COTA DA GERATRIZ INFERIOR (m)	616,929	616,929	617,700	618,563		618,144
PROFUNDIDADE (m)	0,70		0,771	1,68		1,44
DECLIVIDADE (m/m)		0,0000			0,0050	
DIÂMETRO (mm) / MATERIAL		Ø250mm - FERRO FUNDIDO - CLASSE K7			Ø500mm - FERRO FUNDIDO - CLASSE K7	
ESCOAMENTO		PONTEAMENTO			DESCONTINÚO	
EMBASAMENTO		LASTRO DE BRITA			LASTRO DE BRITA	
MÉTODO CONSTRUTIVO		VALA A CÉU ABERTO ESCORADA			VALA A CÉU ABERTO ESCORADA	
REBAIXAMENTO DO N.A.		DESNECESSÁRIO			DESNECESSÁRIO	
PAVIMENTAÇÃO		TERRA			TERRA	

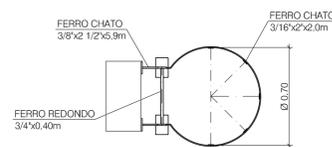
Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	CIS		DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS	CIS VISTO E ACEITO	EXECUTADO POR:	COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO	SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DAS DESCARGAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - RANCHO GRANDE - ETA I	PROJETO HIDROMECÂNICO	INTERLIGAÇÕES	PERFIS	N.º
					ACEITO	DATA											
1	02/2020	REVISÃO GERAL							1. MEDIDAS EM METROS EXCETO ONDE INDICADO; 2. CONFIRMAR INTERFERÊNCIAS EM CAMPO ANTES DO INÍCIO DAS OBRAS; 3. CASO HAJA ESTRUTURAS OU TUBULAÇÕES QUE INTERFERIRAM DIRETAMENTE COM O PROJETO, FAVOR CONTATAR A PROJETISTA.	ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO	<b>PROESPLAN</b> Engenharia	ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE ITU	PROJ.: C.M.P.	10/2019	10/2019	FL. 01/01	N.º CONTRATADA: 394-HID-ETA-111
											DES.: C.L.S.N.	10/2019	PROJ.: C.M.P.	10/2019			ESCALA: H=1:250 V=1:100
											APPROVADO POR: V.O.J.M.		ASS.: / /				
											CREA: 0600490805	10/2019	ASS.: / /				

**ESTRUTURA DE CHEGADA DOS MÓDULOS 1 E 2  
ESCALA TIPO MARINHEIRO 1 COM GUARDA CORPO (AÇO CARBONO)  
(ITEM 43)**



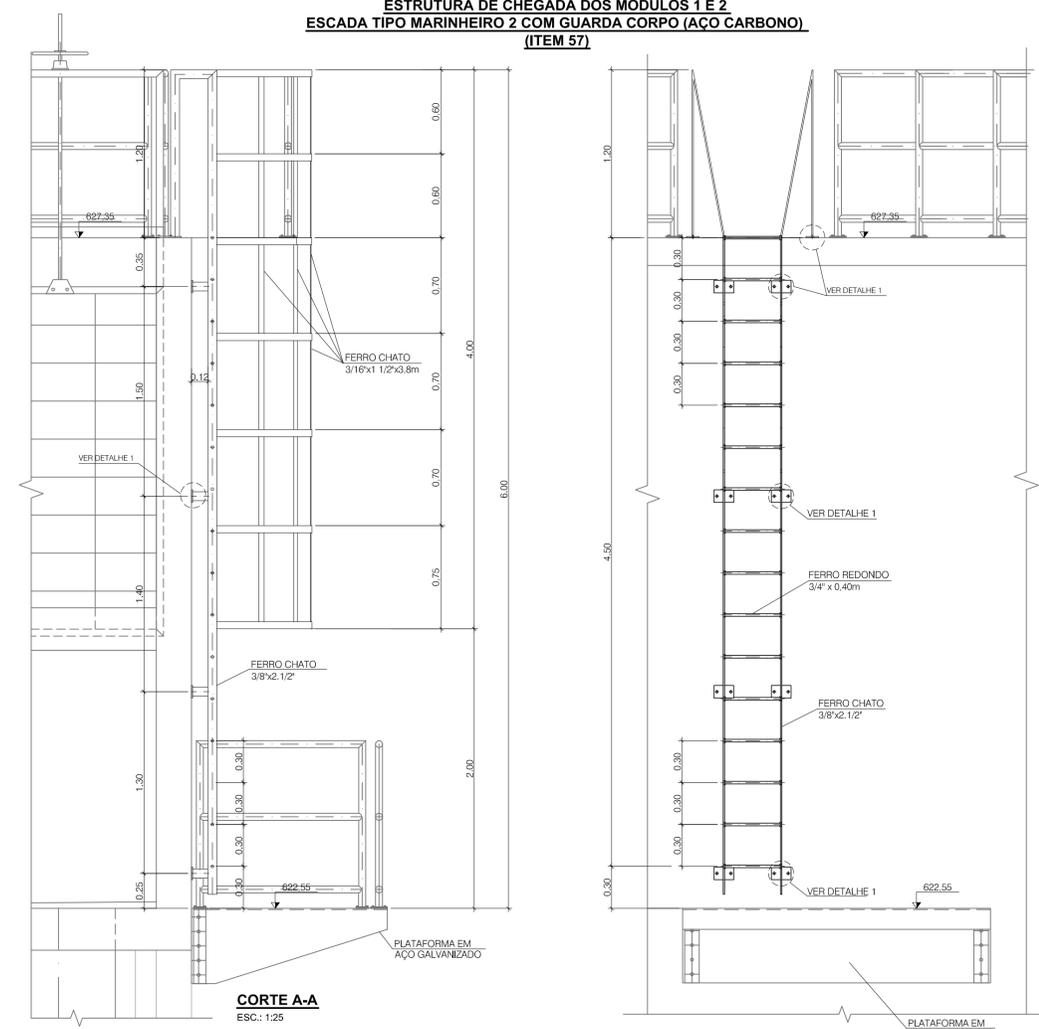
**CORTE A-A**  
ESC.: 1:25

**VISTA**  
ESC.: 1:25



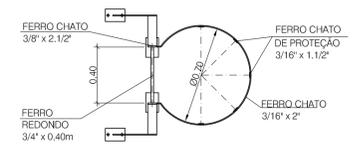
**PLANTA**  
ESC.: 1:25

**ESTRUTURA DE CHEGADA DOS MÓDULOS 1 E 2  
ESCALA TIPO MARINHEIRO 2 COM GUARDA CORPO (AÇO CARBONO)  
(ITEM 57)**



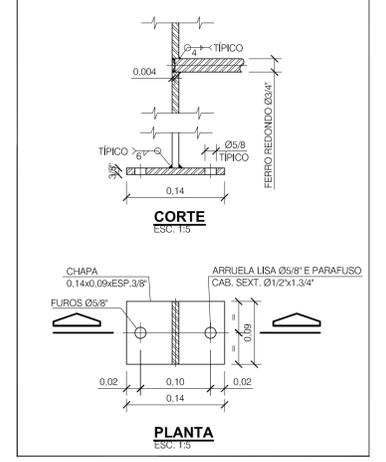
**CORTE A-A**  
ESC.: 1:25

**VISTA**  
ESC.: 1:25

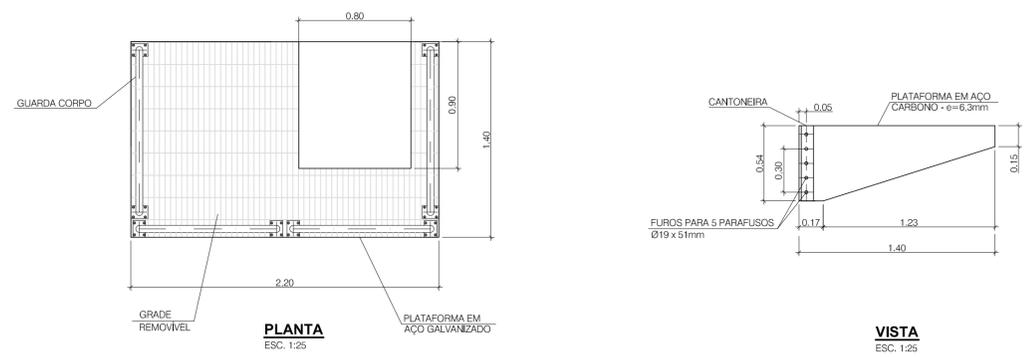


**PLANTA**  
ESC.: 1:25

**DETALHE 1  
FIXAÇÃO DAS ESCADAS - AÇO CARBONO/ INOX**



**ESTRUTURA DE CHEGADA DOS MÓDULOS 1 E 2  
PLATAFORMA COM CORPO (AÇO CARBONO)  
(ITEM 46)**

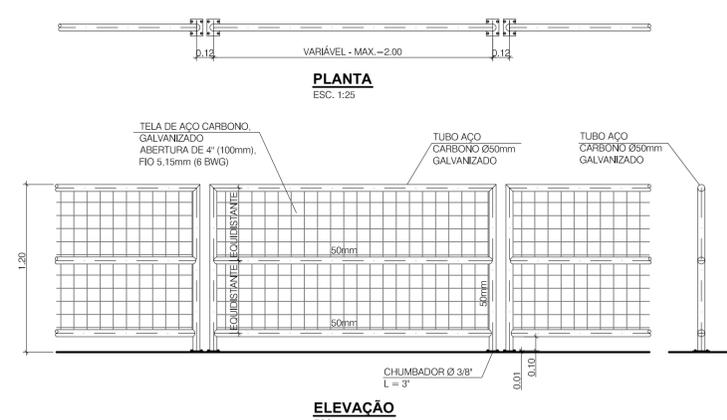


**PLANTA**  
ESC.: 1:25

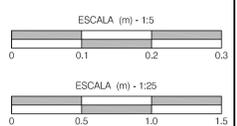
**VISTA**  
ESC.: 1:25

**DETALHE DO GUARDA CORPO COM TELA DE PROTEÇÃO EM AÇO CARBONO GALVANIZADO  
(ITEM 42)**

NOTA:  
O GUARDA CORPO DEVERÁ COMEÇAR E TERMINAR EM MONTANTE.

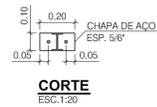
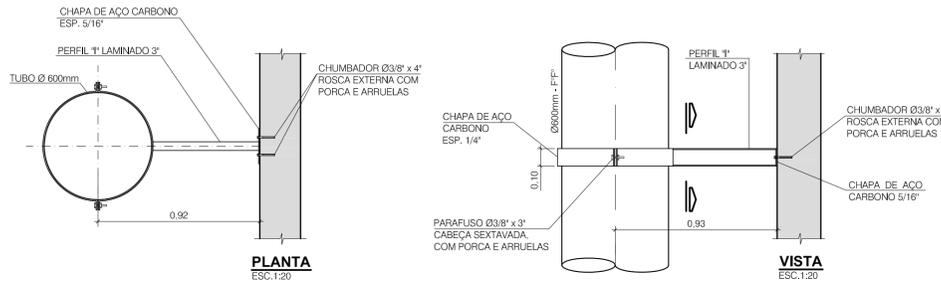


APLICAR FUNDO PREPARADOR PARA GALVANIZADOS E PINTURA EM ESMALTE SINTÉTICO NA COR AMARELO SEGURANÇA

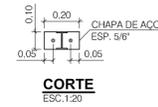
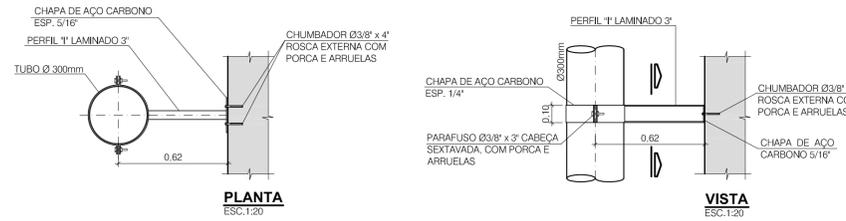


Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	CIS		DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS	VISTO E ACEITO	EXECUTADO POR:	COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO		Nº		
					ACEITO	DATA						SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DAS DESCARGAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - RANCHO GRANDE - ETA I			REV.	FL.
1	02/2020	REVISÃO GERAL							1 - MEDIDAS EM METROS EXCETO ONDE INDICADO EM CONTRÁRIO. 2 - DESENHOS ORIENTATIVOS, DETALHES ESPECÍFICOS POR CONTA DO FORNECEDOR. 3 - VERIFICAR DIMENSÕES EM CAMPO.	ESTA ACEITAÇÃO NÃO SEENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO	<b>PROESPLAN</b> Engenharia	DES.: C.L.S.N. 01/2020 PROJ.: C.M.P. 01/2020 APPROVADO POR: V.O.J.M. ASS.: CREA: 0600490805 01/2020	<b>PROJETO HIDROMECÂNICO</b> DETALHES GERAIS		01/03	01/03
												ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE ITU		Nº CONTRATADA <b>394-HID-ETA-112</b>		
												SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		ESCALA INDICADA		

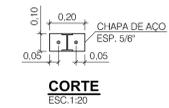
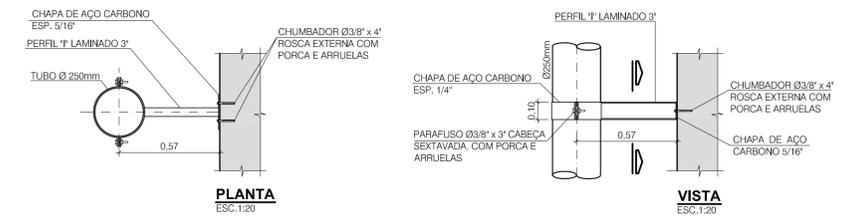
**ESTRUTURA DE CHEGADA DOS MÓDULOS 1 E 2**  
**ITEM 56 - SUPORTE PARA TUBO Ø 600mm - FºFº (2x)**



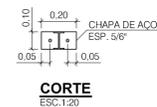
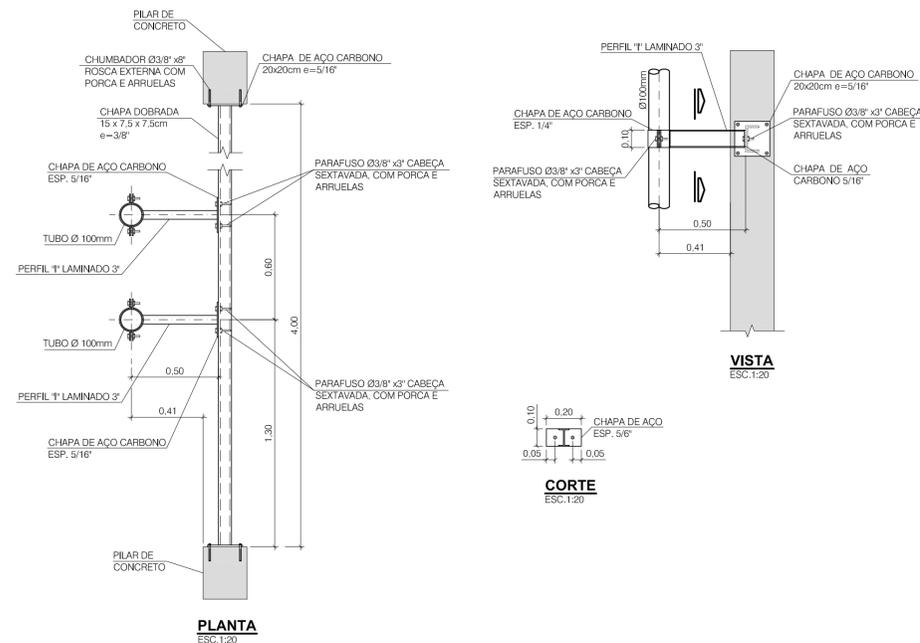
**ESTRUTURA DE CHEGADA DOS MÓDULOS 1 E 2**  
**ITEM 55 - SUPORTE PARA TUBO Ø 300mm - FºFº (2x)**



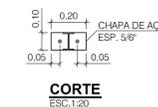
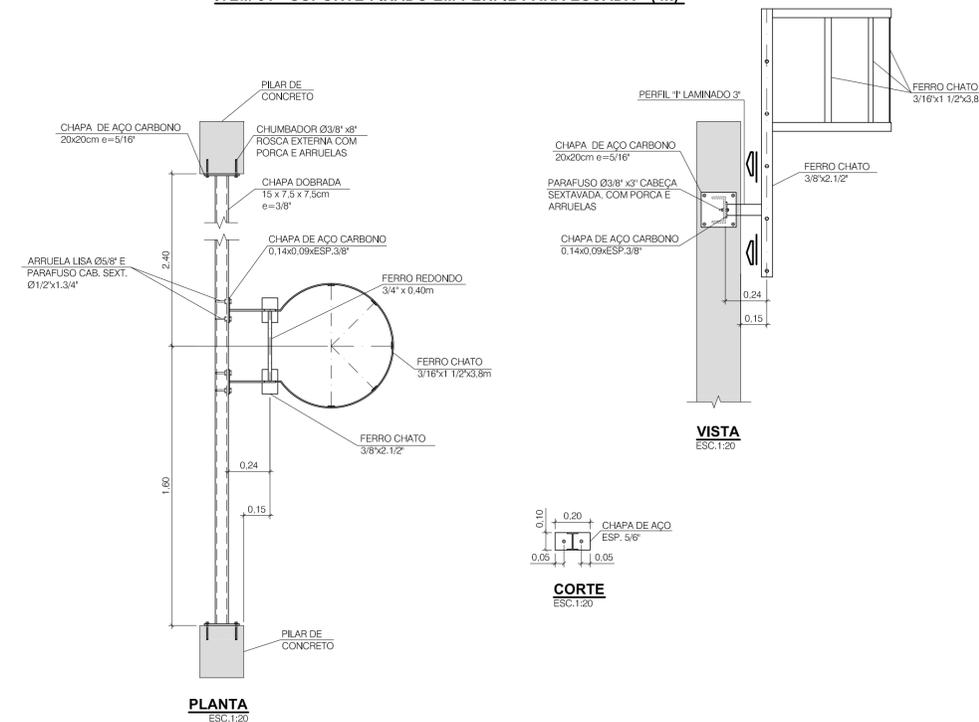
**ESTRUTURA DE CHEGADA DOS MÓDULOS 1 E 2**  
**ITEM 54 - SUPORTE PARA TUBO Ø 250mm - FºFº (2x)**



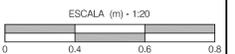
**ESTRUTURA DE CHEGADA DOS MÓDULOS 1 E 2**  
**ITEM 44 - SUPORTE FIXADO EM PERFIL PARA TUBO Ø 100mm - FºFº - (2x)**



**ESTRUTURA DE CHEGADA DOS MÓDULOS 1 E 2**  
**ITEM 51 - SUPORTE FIXADO EM PERFIL PARA ESCADA - (4x)**

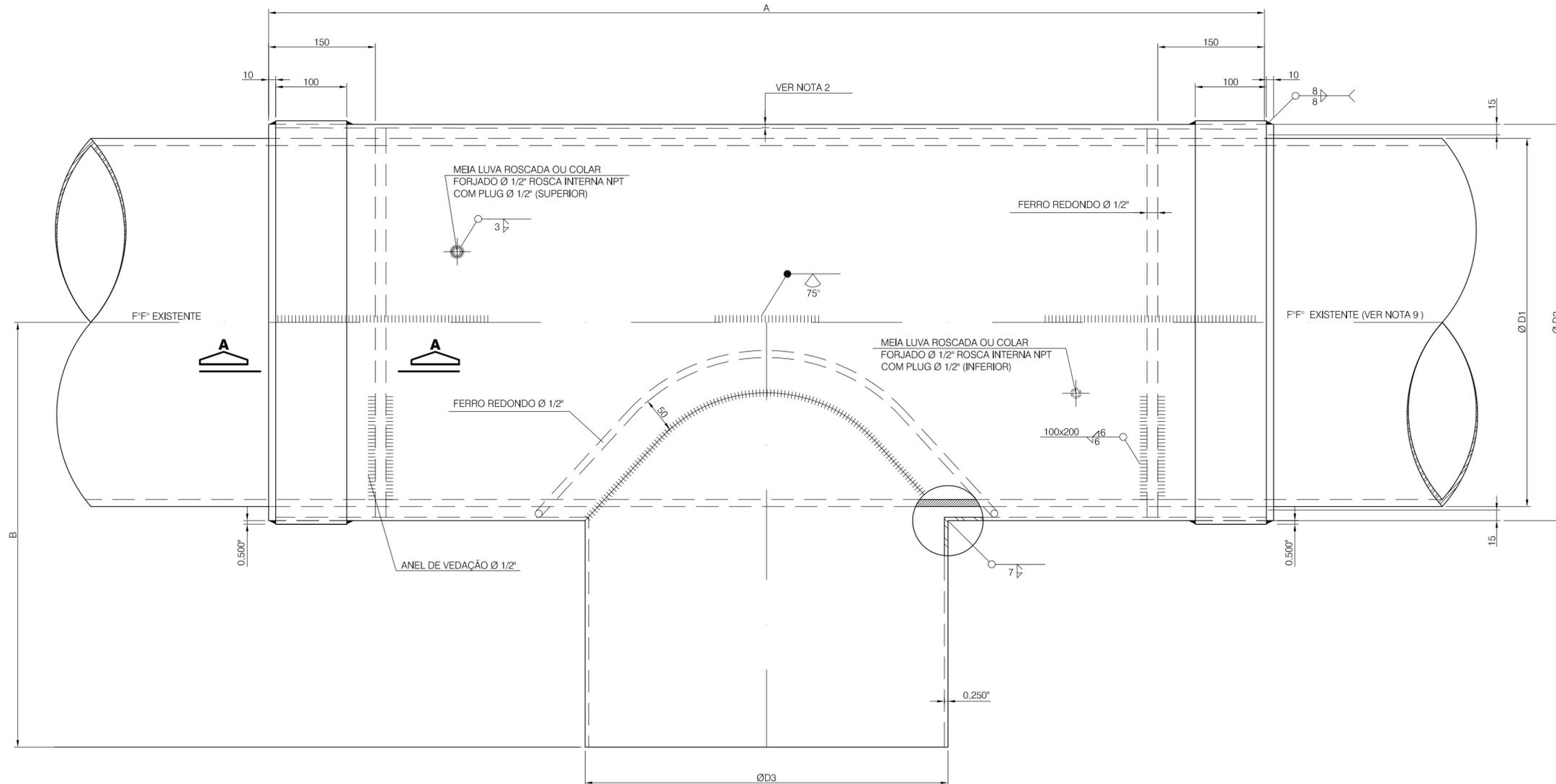


- NOTAS:**
- 1 - PERFIS ESTRUTURAIS E CHAPAS EM AÇO CARBONO ASTM A36
  - 2 - JATEAMENTO COMERCIAL DE PEÇAS METÁLICAS.
  - 3 - PINTURA PRIMER EPOXI 25micra.
  - 4 - ACABAMENTO EM ESMALTE SINTÉTICO COR PADRÃO DA CONCESSIONÁRIA.



Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	CIS		DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS	EXECUTADO POR:	COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO	SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DAS DESCARGAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - RANCHO GRANDE - ETA I	PROJETO HIDROMECÂNICO	DETALHES GERAIS	Nº		
					ACEITO	DATA											
1	02/2020	REVISÃO GERAL								<b>PROESPLAN</b> Engenharia							
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO											DES.: C.L.S.N.	01/2020	REV. 1	FL. 02/03			
											PROJ.: C.M.P.	01/2020	Nº CONTRATADA		394-HID-ETA-113		
											ACEITO: / /	APPROVADO POR: V.O.J.M.	ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE ITU		ESCALA	INDICADA	
											VISTO: / /	ASS.: CREA: 0600490805	01/2020	SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			



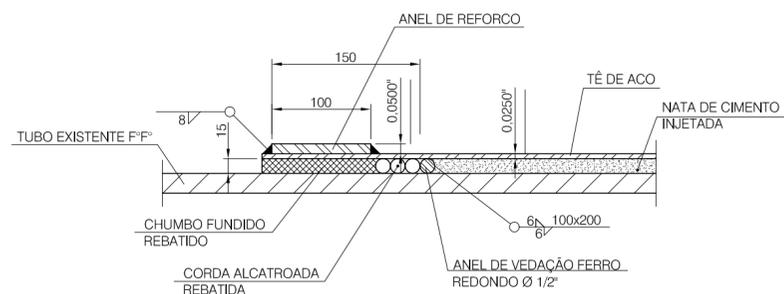


**TÊ ENVOLVENTE BI-PARTIDO**

ESC. 1:5

**NOTAS:**

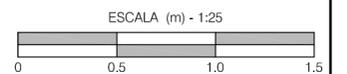
- 1 - ONDE NÃO INDICADO DIMENSÕES EM MILÍMETROS.
- 2 - MATERIAL: ASTM A-283 GR.D - ESP = 0,250".
- 3 - REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO CONFORME AWWA C-210 (EPOXI LÍQUIDO) (EXTERNO/INTERNO), SUPERIOR OU EQUIVALENTE.
- 4 - O TÊ SERÁ FABRICADO BI-PARTIDO E POSTERIORMENTE MONTADO SOBRE O TUBO EXISTENTE DE F" F".
- 5 - ENTRE O TÊ E O TUBO EXISTENTE HAVERÁ UMA FOLGA DE 15 mm QUE SERÁ PREENCHIDA COM NATA DE CIMENTO NO MEIO E COM CHUMBO REBATIDO NAS BORDAS.
- 6 - APÓS A MONTAGEM FINAL, DEVERÁ SER CONCRETADO O BLOCO DE ANCORAGEM.
- 7 - APÓS A CURA DO BLOCO E A MONTAGEM DO RESTANTE DA LINHA, PODERÁ SER REMOVIDA A SEÇÃO DE F" F" DO LADO DA DERIVAÇÃO.
- 8 - O CORTE INTERNO SERÁ IMPERMEABILIZADO COM MASSA EPOXI SUBMARINA.
- 9 - CONFIRMAR O DIÂMETRO EXTERNO DA TUBULAÇÃO EXISTENTE ANTES DE CONFECCIONAR A PEÇA BI-PARTIDA.



**CORTE A-A**

S/ESC.

TABELA DIMENSIONAL				
Ø D1 (EXTERNO) (mm)	Ø D2 (INTERNO) (mm)	Ø D3 (mm)	A (mm)	B (mm)
325	355	300	1125	362
635	665	600	1435	517



Nº	DATA	REVISÃO	EXEC. POR	APROV. POR	CIS		DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS	CIS VISTO E ACEITO	EXECUTADO POR:	COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO			N.º	
					ACEITO	DATA						SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DAS DESCARGAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - RANCHO GRANDE - ETA I				REV.
1	02/2020	REVISÃO GERAL									<b>PROESPLAN</b> Engenharia	<b>PROJETO HIDROMECÂNICO</b> <b>TÊ ENVOLVENTE BI-PARTIDO</b> <b>PLANTA E CORTE</b>			1	01/01
											DES.: C.L.S.N.	ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE ITU			N.º CONTRATADA	
											PROJ.: C.M.P.	SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			394-HID-ETA-115	
											APROVADO POR: V.O.M.				ESCALA	
											VISTO:				INDICADAS	
											ASS.: CREA: 0600490805					