



**PROJETO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA
PARA ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO METÁLICO DE
3.000 M³ NA ÁREA DA ETA I - RANCHO GRANDE**

MUNICÍPIO DE ITU / SP

VOLUME 1

1ª ETAPA - IMEDIATA

PROJETO HIDRÁULICO E ESTRUTURAL

MEMORIAL E DESENHOS

PROESPLAN
Engenharia

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho atende ao **CONTRATO Nº 042/18 de 13 de Abril de 2018**, firmado entre a **PROESPLAN ENGENHARIA** e a **SAINT PAUL EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS SPE LTDA** e tem por objetivo a **ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA DO RESERVATÓRIO METÁLICO**.

O escopo refere-se ao Novo Reservatório Metálico Apoiado em fase de implantação com capacidade de 3.000 m³ e localizado na área da ETA I/II - Rancho Grande, no município de Itú / SP.

A referida unidade será operada pela **COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO – CIS** e, portanto todas as orientações para a elaboração para o referido projeto foram dadas por esta companhia.

Este projeto será constituído pelos seguintes volumes:

- Volume 1 – 1ª Etapa-Imediata - Projeto Hidráulico e Estrutural – Memorial e Desenhos;
- Volume 2 – 2ª Etapa - Projeto Hidráulico – Memorial e Desenhos;
- Volume 3 – 2ª Etapa - Projeto Elétrico – Memorial e Desenhos;
- Volume 4 – 2ª Etapa - Projeto Estrutural – Desenhos;
- Volume 5 – Orçamento.

O presente trabalho refere-se ao Volume 1 - Projeto Executivo da 1ª Etapa, de implantação imediata.

SUMÁRIO

1 – JUSTIFICATIVA PARA A IMPLANTAÇÃO DA OBRA.....	1.1
2 – CARACTERÍSTICAS DA 1ª ETAPA - IMEDIATA.....	2.1
2.1 . Características Gerais.....	2.1
2.2 . Caracterização do Conjunto Motor Bomba.....	2.2
2.3 . Adequação do Reservatório Metálico Apoiado de 3.000 m ³	2.3
2.4 . Interligações do Novo Reservatório Metálico às Redes Existentes.....	2.4
2.5 . Projeto Elétrico e de Automação.....	2.4
3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROME CÂNICOS.....	3.1
3.1 - Bombas Submersas para a Estação Elevatória de Água Tratada.....	3.1
3.2 . Válvulas Tipo Borboleta Biexcêntrica de Acionamento Manual.....	3.9
3.3 . Válvulas Tipo Gaveta de Acionamento Manual.....	3.12
3.4 . Válvulas de Retenção Com Portinhola Dupla.....	3.14
3.5 . Tubos e Conexões de Ferro Fundido.....	3.16
3.6 . Peças e Materiais em Fibra de Vidro.....	3.18
3.7 . Tubulações e Conexões de Aço.....	3.19

ANEXOS

ANEXO A – CÁLCULO HIDRÁULICO DA NOVA EAT, 1ª E 2ª ETAPAS.....	A.1
ANEXO B - LISTAS DE MATERIAIS HIDROME CÂNICOS.....	B.1
DESENHOS.....	DES.1

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1 -	Situação das Unidades Projetadas na Área da ETA Rancho Grande.	2.1
Figura 2 -	Planta e Corte da EAT 1ª Etapa.	A.4
Figura 3 -	Esquema Hidráulico da EAT 2ª Etapa, utilizado para o cálculo do ponto operacional das bombas.	A.5
Figura 4 -	Esquema de Cálculo da Linha de Recalque 1ª E 2ª EATAPA	A.6
Figura 5 -	Topologia de Entrada do Programa Epanet 2.0.....	A.7

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico - 1	- Curva do Sistema x Curva da Bomba.....	3.2
-------------	--	-----

1 – JUSTIFICATIVA PARA A IMPLANTAÇÃO DA OBRA

1 – JUSTIFICATIVA PARA A IMPLANTAÇÃO DA OBRA.

A Nova Estação Elevatória de Água Tratada em por objetivo o abastecimento do Reservatório Metálico Apoiado com capacidade nominal de 3.000 m³ cujas obras estão em fase inicial de construção.

A vazão atual da ETA I e II conjunta é de 500 l/s, sendo que a maior parte da vazão é distribuída a partir dos reservatórios enterrados de 2.000 e 3.000 m³ e parte é distribuída por recalque a partir das EAT já existentes na área.

Com a implantação do Novo Reservatório Apoiado de 3.000 m³, as regiões abastecidas por gravidade pelos reservatórios enterrados passarão a ser abastecidas pelo novo reservatório apoiado o que dará um ganho na pressão da rede.

Desta forma a vazão para a etapa imediata deverá estar compreendida em torno de 400 a 450 l/s aproximadamente.

Considerando os estudos realizados pela Companhia Ituana de Saneamento - CIS para a ampliação para a ampliação das ETA's I e II, a vazão conjunta destas deverá atingir pelo menos 700 l/s.

Para esta etapa deverá ser revisto também a distribuição da água tratada, sendo para esta situação a vazão da nova EAT deverá estar compreendida em torno de 700 l/s uma vez que neste caso prevê-se que uma maior parcela da água produzida seja distribuída a partir do novo reservatório, sendo prevista também a ampliação da reservação apoiada.

Especificamente neste volume será detalhada a 1ª Etapa com implantação imediata que deverá possibilitar o abastecimento do reservatório com vazões compatíveis com a produção atual da ETA.

As premissas básicas do projeto da 1ª Etapa - Imediata são:

- Simplicidade e rapidez na execução da obra, compatível com o prazo para a finalização da execução do Novo Reservatório Apoiado de 3.000 m³;

- Melhor aproveitamento possível de materiais e equipamentos da 1ª Etapa para aplicação na 2ª Etapa.

2 - CARACTERÍSTICAS DA 1ª ETAPA - IMEDIATA

2 – CARACTERÍSTICAS DA 1ª ETAPA - IMEDIATA.

2.1. Características Gerais.

Conforme já descrito, esta EAT terá por função a transferência da água tratada na área da ETA Rancho Grande a partir da Câmara de Contato e dos Reservatórios Enterrados para o Novo Reservatório Metálico Apoiado de 3.000 m³.

Na 1ª Etapa o conjunto motor bomba será instalado no interior de uma das câmaras do reservatório enterrado existente (2.000m³).



Figura 1 - Situação das Unidades Projetadas na Área da ETA Rancho Grande.

Na 2ª Etapa é prevista a construção de novo poço de sucção alimentado diretamente pela Câmara de Contato onde serão instalados os conjuntos motor bomba. É previsto que este poço seja construído entre os dois reservatórios enterrados existentes (2.000 e 3.000 m³).

2.2. Caracterização do Conjunto Motor Bomba.

2.2.1. Características Construtivas dos Conjuntos Motor Bomba.

- Tipo: eixo vertical, submersa, monobloco;
- Tipo do Rotor: semi axial ou conforme projeto do fabricante;
- Líquido a ser bombeado: Água tratada clorada;
- **Quantidade: 1 (1ª Etapa) (*);**
- Quantidade: 3 (2+1R) (2ª Etapa);
- Rendimento mínimo : 80% (no ponto de trabalho);
- Potência nominal do motor: 100 cv (máxima);
- Rotação Nominal: 890 rpm;

(*) O item destacado refere-se ao escopo da 1ª Etapa.

2.2.2. Pontos Operacionais dos Conjuntos Motor Bomba.

Para a determinação das vazões de bombeamento, conforme descrito anteriormente, foi tomado como parâmetro o projeto de 2ª Etapa da EAT e posteriormente verificado as condições de funcionamento da bomba a ser instalada em etapa imediata dentro do reservatório existente.

Desta forma os pontos operacionais das bombas deverão ser:

- 2ª Etapa Final: $Q = 700 \text{ l/s}$ (2 x 350 l/s);

AMTmax = 13,62 mca;

(Ponto de Dimensionamento)

$Q = 835,64 \text{ l/s}$ (2 x 417,82 l/s);

AMTmin = 11,00 mca;

- 1ª Etapa - Imediata (*):

$Q = 427,78 \text{ l/s}$ (1 bomba);

AMTmax = 10,58 mca.

$Q = 480,16 \text{ l/s}$ (1 bomba);

$AMT_{min} = 8,30 \text{ mca.}$

(*) Verificação dos pontos face condições operacionais da Etapa Imediata.

Conforme o projeto específico de cada fabricante, estes pontos poderão variar, no entanto, em qualquer uma das etapas e condições operacionais deverá ser garantido pelo fabricante a operação dos conjuntos motor bomba nas condições descritas neste em 2.2.

2.3. Adequação do Reservatório Metálico Apoiado de 3.000 m³.

De forma que se otimize a operação do Novo Reservatório Metálico Apoiado de 3.000 m³, é proposta na 1ª Etapa uma série de alterações no projeto original, resumidas a seguir:

- a) Sugestão de nova localização para o Reservatório Metálico, de forma que seja previsto o espaço para futura ampliação;

- b) Alteração dos diâmetros das entradas e saídas do reservatório a fim de se adequar às novas vazões definidas pela CIS, a saber:
 - Entrada: $\varnothing 500 \text{ mm}$ → $\varnothing 800 \text{ mm}$;
 - Extravasor: $\varnothing 500 \text{ mm}$ → $\varnothing 600 \text{ mm}$;
 - Saídas: 5 x $\varnothing 400 \text{ mm}$ → 4 x $\varnothing 600 \text{ mm}$;
 - Descarga: $\varnothing 200 \text{ mm}$ → Mantido;
 - Telemetria: $\varnothing 3'' \text{ mm}$ → Mantido;
 - Acesso Lateral: $\varnothing 600 \text{ mm}$ → $\varnothing 800 \text{ mm}$ (deverá ser verificado possibilidade técnica).

O posicionamento das conexões do reservatório também foi alterado conforme indicado em projeto, levando-se em conta a previsão para a implantação de uma futura ampliação do volume deste reservatório.

2.4. Interligações do Novo Reservatório Metálico às Redes Existentes.

Conforme definido no Projeto do Novo Reservatório Metálico, as interligações deste às redes existentes ficariam por conta da CIS.

De forma que se viabilize a operação normal do novo reservatório, foi solicitado por esta companhia que se incluísse no projeto da EAT as novas interligações do Reservatório Metálico às redes existentes.

Conforme informado pelo setor técnico da CIS, existem duas tubulações principais que alimentam a rede de distribuição da região central de Itu. Foi proposto propostas uma tubulações em ferro fundido com diâmetro nominal de 800 mm e duas derivações de 600mm para interligar às tubulações existentes de 400mm. Na primeira etapa é previsto somente a implantação da tubulação de 800mm e uma das derivações de 600m, conforme indicado em projeto. A segunda interligação será feita na segunda etapa.

Devido a não existência de informações cadastrais específicas sobre as tubulações existentes, as tubulações projetadas deverão ter os pontos de interligação verificados e adaptados em campo, especialmente a sua profundidade.

As tubulações para a alimentação da rede estão interligadas às saídas dos reservatórios enterrados existentes, de forma que para que se evite o fluxo da água tratada a partir do Reservatório Metálico, projetado com cota de implantação superior, deverão ser instaladas válvulas de retenção nas saídas dos reservatórios. Estas válvulas impedirão este fluxo indesejável, permitindo o abastecimento da rede a partir dos reservatórios existentes somente quando o nível no Reservatório Metálico estiver muito baixo ou suas saídas estiverem fechadas.

2.5. Projeto Elétrico e de Automação.

Para a 1ª Etapa é previsto que acionamento e controle do conjunto motor bomba sejam feito por painel elétrico fornecido pelo próprio fabricante do conjunto motor bomba. A tensão de alimentação previamente informada foi de 220V, o que deverá ser confirmado por ocasião da aquisição do painel elétrico e dos conjuntos motor bomba.

O quadro elétrico fornecido deverá ser acionado por conversor de frequência que permitirá certo ajuste da vazão conforme necessidade do usuário.

O quadro elétrico deverá comandar o liga e desliga do conjunto motor bomba a partir das botoeiras acionadas pelo operador e capacidade de automação a partir de sinais de instrumentos de monitoramento de nível do Reservatório Metálico e do Reservatório Enterrado (2.000m³) onde será feita a sucção.

A instrumentação dos níveis do Reservatório Metálico não faz parte do escopo do projeto de 1ª etapa. O acionamento do conjunto deverá ser manual, visualmente e através de controle de tempo de bombeamento.

Para o monitoramento do nível do reservatório de sucção (Existente de 2000 m³), é previsto a instalação de uma boia tipo pera para sinalizar o nível mínimo de sua lâmina líquida, e comandando o desligamento do conjunto motor bomba de forma a protegê-lo contra a cavitação.

O nível mínimo de submergência do conjunto motor bomba deverá ser de 1,50 m. Diferentes fabricantes poderão informar valores diferentes, no entanto, não deverão variar muito em relação a este valor, sob pena de inadequação de sua aplicação ao presente projeto.

A aquisição da boia pera será incluída no escopo de fornecimento do fabricante do conjunto motor bomba.

3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.

3- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS.

3.1 - Bombas Submersas para a Estação Elevatória de Água Tratada.

3.1.1. Generalidades.

O fornecimento consiste no projeto, fabricação, testes e entrega de Conjuntos Moto Bomba Submersas a serem instalados na Estação Elevatória de Água Tratada para o Reservatório Apoiado de 3.000 m³, unidade a ser operada pela Companhia de Saneamento Ituana - CIS.

3.1.2. Características Operacionais.

3.1.2.1. Local de Aplicação.

Estação Elevatória de Água Tratada.

3.1.3. Caracterização Geral.

- Tipo: eixo vertical, monobloco, submersa;
- Tipo do Rotor: semi axial ou conforme projeto do fabricante;
- **Quantidade:** **1 (1ª Etapa);**
- Quantidade: 3 (2+1R) (2ª Etapa);
- Líquido a ser bombeado: Água tratada clorada;
- **Vazão por bomba:** **1260 m³/h;**
- **Altura manométrica:** **13,62 mca;**
- Rendimento mínimo : 80% (no ponto de trabalho);
- Potência nominal do motor: 100 cv (máxima);
- Rotação Nominal: 890 rpm.

3.1.3.1. Curva do Sistema e Pontos Operacionais.

Considerando a implantação dos conjuntos motor bomba em duas etapas:

- **1ª Etapa - Imediata: 1 conjunto operando, sem reserva (*);**
- 2ª Etapa: 3 (2 paralelo+1R).

(*) Escopo do presente fornecimento.

O ponto operacional definido em projeto deverá atender à condição de 2ª Etapa e operar de forma satisfatória na 1ª Etapa - Imediata, conforme curvas do sistema apresentadas a seguir:

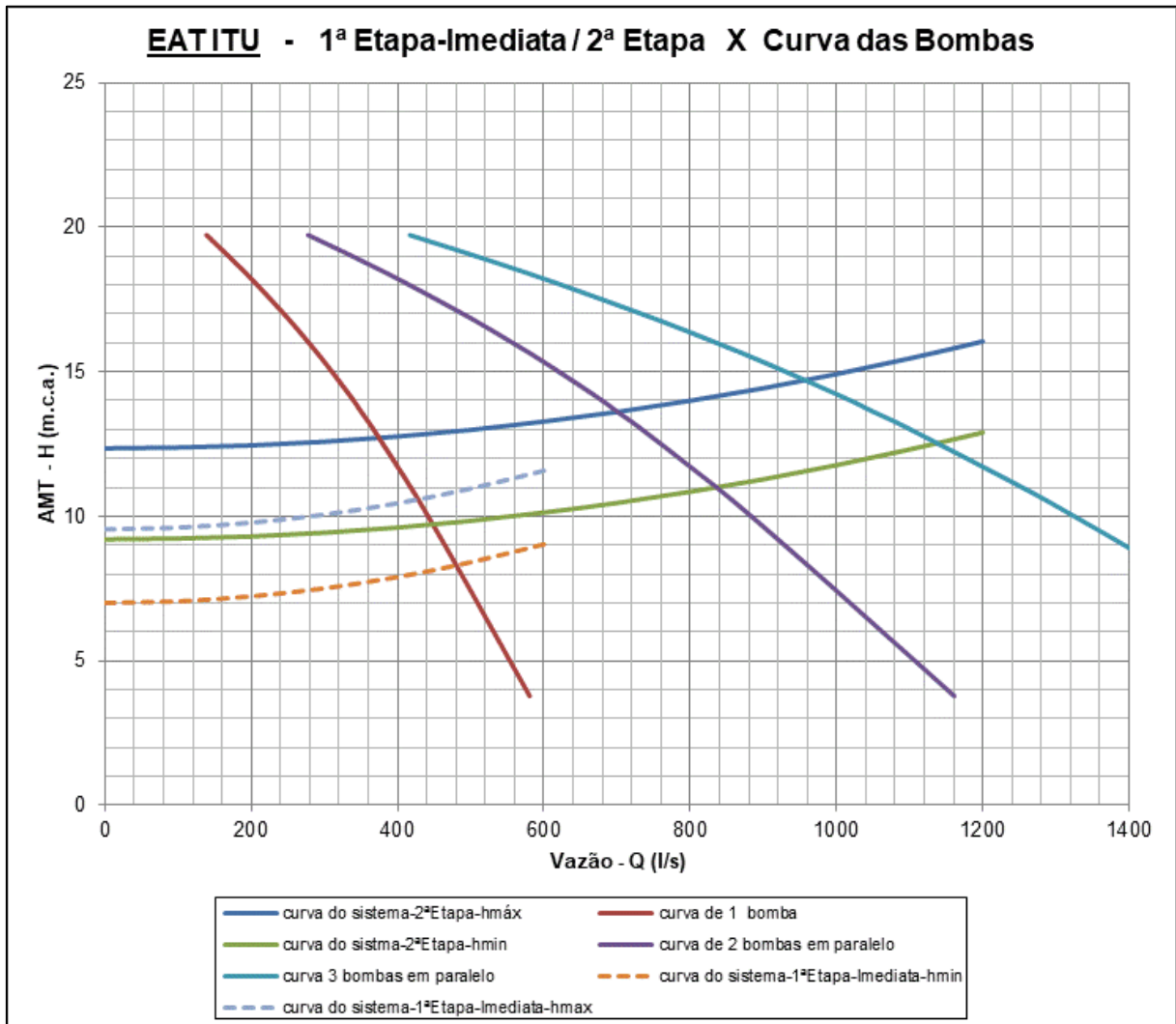


Gráfico - 1 - Curva do Sistema x Curva da Bomba.

- Resumo dos Pontos Operacionais:

- 2ª Etapa Final: $Q = 700 \text{ l/s}$ (2 x 350 l/s);

AMTmax = 13,62 mca;

(Ponto de Dimensionamento)

$Q = 835,64 \text{ l/s}$ (2 x 417,82 l/s);

AMTmin = 11,00 mca;

- 1ª Etapa - Imediata ():**

$Q = 427,78 \text{ l/s}$ (1 bomba);

$AMT_{max} = 10,58 \text{ mca.}$

$Q = 480,16 \text{ l/s}$ (1 bomba);

$AMT_{min} = 8,30 \text{ mca.}$

(**) Verificação dos pontos face condições operacionais da Etapa Imediata.

3.1.3.2. Requisitos de Fornecimento Mínimos Necessários.

Fornecer conjuntos motobomba tipo Submerso para recalque de água tratada em ambiente confinado com atmosfera agressiva, rica em cloro com acessórios mínimos para a sua instalação e operação: crivo de entrada, ampliação/redução na saída e quadro elétrico para acionamentos dos conjuntos. Deverá ser incluída a instalação hidráulica e elétrica de um conjunto na etapa imediata.

3.1.4. Desenho dos Conjuntos Moto Bomba.

3.1.4.1. Características.

Os conjuntos motor bomba a serem aplicado serão de eixo vertical, monobloco, do tipo submerso, ou seja, permitem sua instalação em linha em poço seco ou em poço úmido totalmente submerso.

Os flanges de sucção e descarga estão em posições diametralmente opostas.

O rotor previamente selecionado é o semi axial, no entanto, conforme projeto específico de cada fabricante, este poderá ofertar outro tipo de rotor desde que atenda aos pontos operacionais especificados, rendimento e potência máxima definida nesta especificação.

A instalação prevista é do tipo removível, com os conjuntos apoiados no piso do poço de sucção sobre crivo e travas que deverão impedir a torção do conjunto motor bomba durante a sua operação.

A refrigeração do conjunto motor bomba será feita pelo próprio fluido recalcado, desde que o mesmo se encontre à temperatura ambiente.

A remoção dos conjuntos será feita através de olhais de içamento fundidos ou firmemente fixados ao corpo da mesma em material idêntico ao corpo da bomba ou superior no que se refere à resistência à corrosão.

3.1.4.2. Acessórios.

O conjunto deverá ser provido de crivo (Item 2) dimensionado e fornecido pelo fabricante da bomba que deverá dar garantia de durabilidade e resistência estrutural do mesmo com capacidade para suportar o peso do conjunto motor bomba e os esforços de torção de sua operação.

O acoplamento do crivo no corpo da bomba será através de flange de forma que seja possível remover o mesmo para limpeza e acesso ao rotor da bomba.

A estrutura do crivo deverá também dispositivo de trava por encaixe de forma que os conjuntos estejam firmemente fixados no fundo do poço de sucção evitando a torção do conjunto motor bomba e ao mesmo tempo possa ser retirado do poço sem a necessidade de que o operador entre no poço. O projeto e fornecimento deste crivo/suporte serão de responsabilidade do fabricante do conjunto motor bomba.

Deverá ser incluída ampliação/redução (item 3) para o bocal de descarga com diâmetro e classe de pressão compatível com o bocal de descarga da bomba e no seu lado de conexão com a tubulação de ØDN 600 mm e flanges com furação compatíveis com ISO 2531 / PN-10 (ferro fundido).

Material preferencial: ferro fundido dúctil ou aço carbono ASTM A283 Gr C ou D, revestimento interno e externo atóxico conforme AWWA C210.

Caso o bocal de descarga da bomba tenha diâmetro igual ao da tubulação deverá ser fornecido trecho de tubulação com comprimento equivalente à redução indicada em projeto.

- Peças / Tubulações (*) - EAT para Atendimento da Etapa Imediato:
 - Item 10: Tubo com Flanges Ø600 mm DIN ou ABNT 7675, PN-10, L = 1,27 m (*);
 - Item 11: Tubo com Flanges Ø600 mm DIN ou ABNT 7675, PN-10, L = 1,67 m (*);

(*) Confirmar diâmetros e comprimento em campo antes da aquisição ou fabricação das referidas peças.

Material preferencial: ferro fundido dúctil ou aço carbono ASTM Gr C ou D, revestimento interno e externo atóxico conforme AWWA C210.

3.1.4.3. Flanges.

- Sucção: DN 400 PN 10 (ISO 2531);
- Descarga: DN 500 PN 10 (ISO 2531).

Os diâmetros poderão variar conforme projeto específico do fabricante, no entanto, os acessórios a serem incluídos no fornecimento deverão ser adequados conforme este padrão (crivo, ampliação).

3.1.5. Materiais de Construção da Bomba e Acessórios.

- Carcaça de entrada: Ferro Fundido Nodular GGG40 (DIN 1693/ASTM A-536 Gr 60-40-18);
- Carcaça Intermediária: Aço carbono (ASTM-A36);
- Rotor: Aço Inox;
- Difusor: Ferro Fundido Nodular GGG40 (DIN 1693/ASTM A-536 Gr 60-40-18);
- Vedação do eixo: Selo mecânico com carbeto de tungstênio;
- Tipo de Mancal Radial: Deslizamento com buchas de bronze;
- Tipo de Mancal Axial: Deslizamento de grafite;
- Eixo: Aço SAE 4140 com revestimento em carbeto de tungstênio;
- Anéis de desgaste: Bronze TM-23;
- Acessórios:
 - Crivo: Aço inox AISI 304, equivalente ou superior;
 - Ampliação: Ferro fundido ou aço carbono A-283 GrC, equivalente ou superior, revestido com epóxi atóxico conforme AWWA C210;
 - Tubulações: Ferro fundido ou aço carbono A-36, equivalente ou superior, revestido com epóxi atóxico conforme AWWA C210.

Todas as porcas, parafusos e arruelas expostos, assim como alça de içamento, deverão ser de Aço Inoxidável AISI 304 ou superior.

Todas as partes metálicas em contato com o líquido bombeado, que não seja de aço inoxidável, deverão ser protegidas com uma pintura adequada para trabalhos

em condição de submersão. Pintura de acordo com norma (NBR 7348) para aços não revestidos.

3.1.6. Motor.

- Tipo do motor: Elétrico, submerso, assíncrono e rebobinável;
- Tipo de isolamento: Bobinado molhado com fio encapado
- Classe de Isolação: Y (90° C);
- Grau de Proteção: IP68W – Conforme ABNT NBR IEC 60529:2005;
- Tipo construtivo: Monobloco (sem acoplamentos entre motor e bomba);
- Tensão: 220 v (a ser confirmado junto ao cliente);
- Fator de serviço: 1,15;
- Tipo de Refrigeração: Próprio fluido bombeado;
- Rotação: 890 RPM - VIII Polos;
- Frequência: 60 Hz;
- Potência Nominal: 100 cv (*).

(*) A potência nominal deverá ser adequada para que a bomba não sofra sobrecarga em nenhum ponto da curva de desempenho.

O motor deverá ser projetado para trabalho contínuo ou intermitente, em ambiente com temperatura de até 40 °C e capaz de até 12 partidas por hora (1 partida a cada 5 minutos).

O motor deve ter uma tolerância de tensão de mais ou menos 10%. Um gráfico de performance do motor deve ser fornecido, mostrando curvas para torque, corrente, fator de potência, potência de entrada, saída e eficiência. Este gráfico deve incluir ainda dados da partida da bomba e características para o trabalho da bomba sem carga.

Deverá fazer parte do escopo de fornecimento do motor, cabeamento de interligação do mesmo até o painel de comando ou outro ponto de interligação previsto em projeto com comprimento mínimo de 10m, com bitola adequada à potência e a tensão de alimentação.

Para a 1ª Etapa a ligação entre o conjunto motor bomba e o quadro de acionamento deverá ser preferencialmente direta, sem emendas, de forma que deverá ser confirmado em campo o comprimento do cabo a ser fornecido com a bomba.

3.1.7. Proteção.

Todos os motores devem incorporar contatos térmicos em cada fase do enrolamento, conectados em série. Os contatos térmicos devem abrir à temperatura de 140°C, enviando um alarme para o relê de supervisão.

3.1.7.1. Sistema de Refrigeração.

Conforme indicado anteriormente a refrigeração do conjunto será feita através do próprio fluido bombeado. O projeto do conjunto motor bomba deverá proporcionar condições adequadas para operação de bombeamento contínuo de líquido com temperaturas ambientes de até 40° C.

3.1.8. Painel de Comando.

Painel montado com Inversor de Frequência para partida de um motor 100CV, alimentação trifásica em 220 V (confirmar junto ao comprador a tensão e condições de alimentação).

O painel deverá ter capacidade de controle automático por nível incluindo desligamento por nível mínimo do reservatório de sucção, desligamento por nível máximo do reservatório de recalque e liga automático por nível do reservatório de recalque (metálico de 3.000 m³).

O gabinete poderá ser do tipo de fixar em parede ou do tipo armário para apoiar no piso conforme padrão do fabricante, desde que duas dimensões externas não ultrapassem 1,00 (largura) x 0,80 (profundidade) x 2,20 (altura).

3.1.8.1. Dispositivo de Controle por Nível.

O controle de desliga da bomba será feito através de boia tipo pera, que estará ajustada para sinalizar o nível mínimo operacional do reservatório de sucção, para proteção do conjunto motor bomba.

Os dispositivos de monitoramento de nível do reservatório metálico 3.000 m³ não são escopo do presente fornecimento.

3.1.9. Testes de Fábrica.

- Desempenho: Norma ISO 9906:2012 Grau 2B;
- Elétrico: Resistência Ôhmica;
Corrente em vazio;
Tensão aplicada;
- Mecânico: Hidrostático.

3.1.10. Escopo de Fornecimento.

- Conjunto Motor Bomba Submerso;
- Crivo em aço inox (item 2), incluindo o sistema de fixação do crivo no fundo do reservatório e sistema de fixação da conjunto motor bomba no crivo, ambos corretamente dimensionados para absorver os esforços do peso e torção do conjunto motor bomba;
- Ampliação em ferro fundido ou aço carbono (item 3);
- Tubulações de ajuste em ferro fundido ou aço carbono conforme indicado nesta especificação e no projeto da EAT 1ª Etapa – Imediata (itens 10 e 11);
- Painel de acionamento elétrico;
- Boia Pera para instalação no Reservatório Enterrado Existente;
- Montagem hidromecânica do Conjunto Motor Bomba e do barrilete de recalque desta etapa;
- Montagem do painel elétrico no local de instalação;
- “Start up” do conjunto eletromecânico.

3.1.11. Medição.

Por conjunto efetivamente fornecido posto obra e instalado ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

3.1.12. Documentos de Referência.

Para visualização disposição, posição de instalação, quantidades e detalhes, favor consultar pranchas 363-HID-EAT-001 e 002.

3.1.13. Garantia.

Todos os itens de fornecimentos incluídos e outros acessórios necessários para o correto funcionamento do conjunto motor bomba deverão ser garantidos contra defeitos de fabricação por um período não inferior a 18 meses.

3.2. Válvulas Tipo Borboleta Biexcêntrica de Acionamento Manual.

3.2.1. Generalidades.

A presente especificação tem por objetivo fixar as características técnicas mínimas exigíveis para a aquisição de Válvulas Borboleta de Acionamento Manual a serem instaladas na Estação Elevatória de Água Tratada para o Reservatório Apoiado de 3.000 m³, unidade a ser operada pela Companhia de Saneamento Ituana - CIS.

3.2.2. Quantidade de Válvulas a Serem Adquiridas e Local de Aplicação.

Diâmetro Nominal (mm)	Pressão de Serviço (PN) (bar)	Posição	Quant.	Local
600	10	Acionamento do Lado direito do Operador em relação ao sentido de fluxo	1 (*)	EAT 1ª Etapa - Sobre a Câmara do Reservatório Enterrado 2.000 m ³

(*) Quantidade referente à 1ª Etapa - Imediata.

3.2.3. Normas Técnicas de Fabricação.

As válvulas deverão estar de acordo com as seguintes normas, conforme o caso:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- AWWA - American Water Works Association;
- ASTM - American Society for Testing and Materials;
- DIN - Deutsche Industrie Normen
- ANSI - American National Standards Institute;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers;
- SAE - Society of Automotive Engineers;

Outras normas serão aceitas, desde que reconhecidas internacionalmente, e mediante consulta prévia à CIS.

3.2.4. Características Técnicas.

Válvula Borboleta com flanges, conforme especificado no local de aplicação, corpo curto, construção de acordo com a Norma AWWA C-504-94, classe 150 B, corpo com espessura mínima conforme Tabela 2 da referida norma e disco em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, com espessura máxima de 2,25 vezes o diâmetro do eixo, incorporado de pontos para fixação de olhal de içamento para válvulas com diâmetro superior a 400 mm.

Sede de vedação do corpo em aço inoxidável ASTM A-240 tipo AISI 304, junta de vedação automática de 360° em borracha sintética (Buna-N), inteiriça sem furos e emendas, com vedação em ambos os sentidos de fluxo, fixada ao disco por anel de aperto e parafusos embutidos tipo Allen em aço inoxidável 18.8 (AISI 304), permitindo substituição e ajustagem sem que sejam removidos os eixos do disco.

Eixos do disco em aço inoxidável ASTM A276 tipo 304 com espessura mínima de acordo com a Tabela 3 da referida Norma, divididos em dois semi-eixos, sendo que cada ponta de eixo deve ser inserida nos cubos do disco da válvula a um comprimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro do eixo.

O dimensionamento do eixo do disco da válvula e do mancal do eixo é de inteira responsabilidade do fabricante. A bucha do mancal deve ser substituível e de material auto-lubrificante sendo de compatibilidade reconhecida para aplicação.

Marcação no corpo da válvula em alto relevo: diâmetro nominal, pressão nominal, designação padronizada do ferro fundido nodular, marca do Fabricante, padrão construtivo AWWA- C504, código para rastreabilidade e indicação referente ao mês e ano de fabricação. Outras marcações serão informadas em placa de identificação de alumínio, fixada ao corpo da válvula através de rebites, extremidades (I) e acionamento através de (II), com possibilidade de remoção e manutenção de sistema de acionamento da válvula (mecanismo ou atuador) sem interrupção do abastecimento (com a rede em carga).

(I) Extremidades

-Tipo Wafer, para montagem entre flanges (incluindo acessórios: tirantes, porcas, arruelas anéis de vedação) conforme norma NBR 7675 (ISO 2531) PN-10;

-Com Flanges, gabarito de furação de acordo com a norma NBR 7675 (ISO 2531) PN-10;

(II) Acionamento: Manual com mecanismo de redução e acionamentos por volante em posição conforme determinado no local de aplicação.

3.2.5. Especificações Complementares para Construção e Recebimento das Válvulas.

a) Ensaios a serem realizados no Fabricante.

a.1) Corpo de prova:

O corpo de prova será fundido apenso à peça para possibilitar a realização dos seguintes ensaios:

- Análise química;
- Metalografia;
- Dureza;
- Ensaio de tração.

Na retirada dos corpos de prova apensos às peças e durante os ensaios, deverá estar presente a empresa credenciada pelo Comprador. O corpo da válvula deverá ter no máximo dois anos de fabricação.

a.2) Testes hidrostáticos: Corpo e vedação.

Classe	Pressão Máxima de Serviço (MPa)	Pressão do Teste (MPa)	
		Corpo	Sede de Vedação
PN-10	1,0	2,1	1,0
PN-16	1,6	3,2	1,6

Os testes serão realizados para os dois sentidos de fluxo e a vedação deverá ser 100% estanque nos dois sentidos.

Serão realizadas três operações por sentido de fluxo.

Local de realização dos ensaios: Fabricante.

Os testes serão previamente agendados com o inspetor da empresa credenciada pelo Comprador. Os custos da inspeção serão por conta da Contratada (Fabricante).

b) Atestado de Experiência de Campo.

Como parte do processo de qualificação do material, deverá ser fornecido com a proposta técnica um atestado de fornecimento e performance do produto, que comprove o seu desempenho em um tempo mínimo de 5 anos.

3.2.6. Medição.

Por conjunto ou unidade efetivamente fabricado e entregue na obra conforme requisitos de projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

3.2.7. Desenhos de Referência.

Devem ser consultados os desenhos de referência 363-HID-EAT-001 a 003 e listas de materiais hidromecânicos, parte integrante do Projeto Hidromecânico.

3.3. Válvulas Tipo Gaveta de Acionamento Manual.

3.3.1. Generalidades.

A presente especificação tem por objetivo fixar as características técnicas mínimas exigíveis para a aquisição de Válvulas Gaveta de Acionamento Manual a serem instaladas nas Saídas do Reservatório Apoiado de 3.000 m³, unidade a ser operada pela Companhia de Saneamento Ituana - CIS.

3.3.2. Relação das Válvulas a Serem Aplicadas na 1ª Etapa.

Diâmetro Nominal (mm)	Pressão de Serviço (bar)	Classe de Pressão Flanges (PN)	Posição	Quant.	Local
600	1,5	10	Vertical	4 (*)	Reservatório Metálico 3.000m ³

3.3.3. Características Técnicas.

3.3.3.1. Registros de Gaveta de Cunha Metálica.

a) Registro de Gaveta, Série Métrica Chata.

Registro de gaveta, série métrica chata, corpo, tampa e cunha em Ferro Fundido Dúctil NBR 6916 classe 42012, anéis da cunha e corpo em bronze fundido ASTM B 62, haste fixa com rosca trapezoidal em aço inox ASTM A276 Gr. 410, porca da haste em latão fundido, junta corpo/tampa em borracha ASTM D2000,

gaxetas em amianto grafitado, revestidos interna e externamente com pintura de fundo com “primer” epóxi de alta espessura bicomponente curada com poliamida sem pigmentos anticorrosivos tóxicos. Espessura mínima de película seca de 200 micra, acabamento fosco RAL 5005, extremidades flangeadas conforme ISO 2531 PN-10, pressão máxima de trabalho conforme tabela a seguir, e acionamento através de (1), com (2) padrão construtivo NBR 12.430/1998.

DN (mm)	Pressão Máxima (Mpa)
450/500	PN 6
600	PN 4

3.3.4. Acessórios.

(1) Acionamento

- Volante
- Cabeçote
- Redutor com Volante Redutor (*)
- Redutor com Cabeçote (*)

Nota: (*) Disponível para RCF DN's 350-600 e ROF DN's 250-1200

(2) Acessórios

- By-Pass (*)

Nota: (*) Aplicar onde indicado.

(1) flanges

- NBR 7675 PN-10 / PN-16 / PN-25 (ISO 2531 PN-10 / PN-16 / PN-25)

3.3.5. Medição.

Por unidade efetivamente fornecida posto obra ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

3.3.6. Desenhos de Referência.

Devem ser consultados os desenhos de referência 363-HID-EAT-001 a 004 e listas de materiais hidromecânicos, parte integrante do Projeto Hidromecânico.

3.3.7. Garantia.

Os itens aqui elencados deverão ser garantidos contra defeitos de fabricação por um período não inferior a 12 meses, contados a partir da instalação.

3.4. Válvulas de Retenção Com Portinhola Dupla.

3.4.1. Generalidades.

As válvulas de retenção serão wafer para instalação entre Instalação entre flanges DIN / NBR 7675 Classe PN-10, com dupla portinhola com acionamento assistido por mola.

3.4.2. Locais e Características de Aplicação para a 1ª Etapa.

Diâmetro Nominal (mm)	Pressão de Serviço (bar)	Classe de Pressão Flanges (PN)	Tipo de Instalação	Quant.	Local
300	1,5	10	Wafer entre flanges DIN / NBR 7675	1	Caixas de Válvula de Retenção nas Saídas dos Res. Enterrads.
400	1,5	10	Wafer entre flanges DIN / NBR 7675	3	Caixas de Válvula de Retenção nas Saídas dos Res. Enterrads.
600	1,5	10	Wafer entre flanges DIN / NBR 7675	1	Barrilete da EAT 1ª Etapa

Obs.: Todas as válvulas serão instaladas na posição horizontal.
Verificar as quantidades no projeto e listas de materiais hidromecânicas.

3.4.3. Materiais e Construção.

Corpo e portinholas em ferro fundido nodular ASTM A 536 Gr 65.45.12, portinhola e em aço inoxidável ASTM A 351 CF8, eixo e mola em aço inoxidável AISI

304. Pinos e espaçadores em aço inox AISI 304. Anel de vedação em borracha EPDM.

Revestimento interna e externo das partes ferrosas não inoxidáveis com pintura de epóxi aplicada por projeção eletrostática com espessura mínima de 150 micra.

3.4.4. Inspeções e Testes.

Conforme API 598.

3.4.5. Indicações.

As válvulas deverão trazer marcadas no próprio corpo, em alto relevo, no mínimo, as seguintes informações: Diâmetro Nominal DN; Pressão Nominal PN 10; Designação Padronizada do ferro fundido nodular; Nome ou Marca de identificação do fabricante; Identificação de quatro dígitos referente ao mês e ano de fabricação. Demais marcações podem ser feitas em placas de alumínio ou em aço inoxidável, fixadas ao corpo de forma segura.

3.4.6. Medição.

Por unidade efetivamente fornecida posto obra ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

3.4.7. Desenhos de Referência.

Devem ser consultados os desenhos de referência 363-HID-EAT-001 a 004 e listas de materiais hidromecânicos, parte integrante do Projeto Hidromecânico.

3.4.8. Garantia.

Os itens aqui elencados deverão ser garantidos contra defeitos de fabricação por um período não inferior a 12 meses, contados a partir da instalação do equipamento.

3.5. Tubos e Conexões de Ferro Fundido.

3.5.1. Tubulações de Ferro Fundido.

A fabricação, inspeção, ensaios e recebimento dos tubos e conexões de ferro fundido deverão atender às seguintes especificações e métodos da ABNT:

- EB 303 - Tubos de ferro fundido centrifugado para canalização sob pressão;
- NBR 6152 - Determinação das propriedades mecânicas à tração de materiais metálicos;
- NBR 6394 - Determinação da dureza Brinell de materiais metálicos;
- NBR 7560 - Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados;
- NBR 7561 - Tubos de ferro fundido centrifugado com ensaio de pressão interna;
- NBR 7674 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil;
- NBR 7675 - Conexões de ferro fundido dúctil.

Os tubos de ponta e bolsa, junta elástica, serão de classe K-7/K-9, e deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil, centrifugado e revestido internamente com argamassa de cimento aluminoso com revestimento externo em zinco e pintura epóxi. As pontas e bolsas dos tubos com juntas elásticas serão revestidos com pintura epóxi.

Os tubos com flanges soldados serão classe K-9, os de flanges fundidas serão classe K-14 e os tubos com flanges roscados nas duas extremidades ou em uma delas, serão de classe K-12. Todos serão fabricados em ferro fundido dúctil, centrifugado e revestido internamente com argamassa de cimento aluminoso e externamente com zinco e pintura epóxi.

A tolerância de massas para tubos é de 8 % para os diâmetros de 50 a 200 mm e de 5 % para os diâmetros de 250 a 1.200 mm.

Os tubos deverão ter suas espessuras mínimas dadas pela seguinte fórmula:

$$t = k (0,5 + 0,001 \text{ DN})$$

onde:

t = espessura da parede do tubo em mm;

DN = diâmetro nominal interno do tubo em mm;

K = classe (K = 12, classe K-12);

A tolerância de espessura, para menos, em milímetros, é definida pela expressão: $t = 1,3 + 0,001 \text{ DN}$.

Os tubos terão comprimento máximo de 6 metros, com tolerância no comprimento útil de 10 mm, para mais ou para menos.

No depósito do Fornecedor, antes do embarque, os tubos e conexões deverão ser inspecionados e verificados se atendem às condições dos itens anteriores desta Especificação. Por esta inspeção serão rejeitados os tubos e conexões que não preencherem as exigências ali contidas.

Se os resultados dessa inspeção conduzirem à recusa de 20 % ou mais, dos elementos de cada lote, poderá a respectiva partida ser rejeitada em sua totalidade, obrigando-se o Fornecedor a apresentar nova partida para recebimento. Essa substituição deverá ser feita pelo Fornecedor e no mesmo local da inspeção, sem qualquer ônus para a CIS.

Se nessa inspeção a recusa for inferior a 20 %, a respectiva partida poderá ser aceita desde que o Fornecedor substitua a parte recusada, a qual deverá satisfazer a todas as exigências anteriores.

Após a inspeção realizada, conforme o item anterior, para cada partida aceita formam-se lotes, os quais serão submetidos a ensaios.

A amostra dos tubos será submetida aos ensaios de tração, dureza Brinell e pressão interna, de acordo com a NBR 6152, NBR 6394 e NBR 7561.

À Fiscalização compete cotejar, para cada lote do fornecimento, os resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento com as exigências da presente Especificação.

Caso todos esses resultados satisfaçam a tais exigências, o lote será aceito. Caso um ou mais desses resultados não satisfaçam às referidas exigências, o lote será rejeitado.

3.5.2. Conexões de Ferro Fundido.

As conexões de ferro fundido terão revestimento interno e externo com pintura epóxi.

3.5.3. Anéis de Vedação.

Serão em borracha nitrílica e deverão atender às condições de estanqueidade de resistência mecânica para resistir aos esforços de montagem e às deflexões de juntas desde que respeitados os valores máximos especificados pelo fabricante.

3.6. Peças e Materiais em Fibra de Vidro.

Esta especificação tem por objetivo fixar os requisitos mínimos necessários para o fornecimento de peças e acessórios em fibra de vidro como tampas, grades, guarda-corpos e escadas.

3.6.1. Normas e Homologações.

São normas e homologações mínimas exigíveis para a aquisição de peças de fibra de vidro:

- ASTM D635 - AUTO EXTINGÜIVEL;
- ASTM E 662 - DENSIDADE OTICA DA FUMAÇA;
- ASTM D2565 - INTEMPERISMO / UV;
- ASTM D 5630 - TEOR DE FIBRA;
- ASTM D 2583 - DUREZA BARCOL;
- NES 713 - TOXIDADE DOS GASES;
- RESISTÊNCIA AS CARGAS ESTÁTICAS A TEMPERATURA AMBIENTE
- RESISTÊNCIA AO IMPACTO;
- RESISTÊNCIA A TEMPERATURA MÁXIMA DE UTILIZAÇÃO;
- ASTM D257 - RESISTÊNCIA ELÉTRICA;
- ASTM D570 - ABSORÇÃO DE ÁGUA (PARA PEÇAS SUBMERSAS).

3.6.2. Material.

3.6.2.1. Guarda Corpo e Escadas Tipo Marinheiro.

Montado com perfis estruturais fabricados pelo processo de pultrusão em resina estervinílica reforçada com fibra de vidro.

O acabamento dos guarda corpos será em pintura à base de poliuretano na cor amarela segurança Munsell 5Y 8/12.

Todas as peças expostas às intempéries deverão ter proteção anti-UV conforme ASTM D2565.

3.6.2.2. Tampas e Grades de Piso.

As grades serão fabricadas pelo processo de injeção de resina estervinílica reforçada com fibra de vidro.

Serão fornecidas na cor natural da resina (cinza ou conforme fabricante). As superfícies de tráfego deverão ter camada antiderrapante.

Todas as peças expostas às intempéries deverão ter proteção anti-UV conforme ASTM D2565.

No projeto são previstas somente tampas para tráfego de pedestres.

3.6.3. Medição.

Por **unidade, metro quadrado** ou **metro linear**, conforme o caso e indicado no projeto hidromecânico, entregue e montado no local da obra ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

3.7. Tubulações e Conexões de Aço.

Esta especificação aplica-se a todas as conexões e tubos de aço carbono que forem empregadas na obra e que se enquadrem nas normas a seguir descritas (excluem-se tubulações de ferro preto e aço inox).

Os tubos devem atender aos requisitos da NBR 9797, além das normas AWWA C-200 e AWWA C-213 para fabricação.

As conexões devem atender a todos os requisitos da norma AWWA C-208 para fabricação. Serão produzidas pelo corte e soldagem de seções de tubos de aço fabricados de acordo com a norma AWWA C-200. As conexões terão as extremidades com pontas ou flanges, classe PN-10.

As tubulações devem ser construídas em chapas de aço ASTM-A283-GrC ou D, equivalente ou superior.

De acordo com a norma AWWA C-203, as peças serão jateadas com granalha de aço ou areia nas superfícies interna e externa, de tal modo que toda ferrugem, casca de laminação e outras impurezas sejam removidas.

O material a ser empregado, espessura da película, tolerância e métodos de aplicação do revestimento interno e externo deverão obedecer rigorosamente às especificações AWWA C-210. Após o jateamento será aplicada uma demão de primer em toda extensão das peças, interna e externamente.

O primer será do tipo B (secagem rápida) consistindo de plastificantes sintéticos de borracha clorada e solvente, combinados adequadamente, que produzem um revestimento externo líquido com aplicação instantânea a frio por meio de "spray", o qual produz uma liga eficiente entre o metal e o revestimento subsequente.

a) Revestimento interno

Uma vez seco o primer, aplicar o esmalte epoxi, de modo que a superfície interna fique lisa, brilhante, de espessura uniforme, sem rugas, escorrimentos, bolhas ou depressões. A espessura do esmalte será de 0,41 mm, conforme AWWA C-210.

b) Revestimento externo (peças enterradas)

- Uma camada de esmalte epóxi, sem alcatrão, aplicada por processo mecânico com espessura de 1,0mm, conforme AWWA C-210;

Obs: o revestimento se estenderá até 7" de cada extremidade.

c) Revestimento externo (peça aérea)

Após aplicação do primer:

- Uma camada de esmalte epóxi, sem alcatrão, aplicada por processo mecânico com espessura de 1,0mm, conforme AWWA C-210;

Terminada a montagem de tubulação, as partes afetadas desta pintura serão limpas com escovas rotativas de aço e recompostas. Em seguida uma pintura de acabamento, sendo:

- Para tubulações aéreas expostas ao sol a cor do revestimento externo deverá ser prata ou branco – base epoxi;

d) Revestimento para as juntas de campo

O processo de revestimento das juntas soldadas no campo consistirá na limpeza prévia da superfície soldada, aplicação de tinta primária do esmalte e do material de revestimento especificados, conforme AWWA C-210. Serão fornecidos os materiais para o revestimento de campo de conformidade com a quantidade exigida para as juntas.

e) Peças de parede

As peças a serem embutidas nas paredes de concreto, terão as dimensões indicadas nos desenhos anexos correspondentes, com espessura imediatamente superior aos tubos que correspondem. Levarão acabamento somente na parte interna com o revestimento especificado para o restante da tubulação (AWWA C-210). A parte externa, embutida no concreto, não levará acabamento algum, e nem levará qualquer tipo de tinta ou proteção.

f) Juntas flangeadas

Os flanges deverão ser do tipo, materiais e classe de pressão indicados em projeto.

As juntas terão o anel de vedação de borracha sintética com espessura mínima de 3 mm.

g) Parafusos

Parafusos de aço ASTM A-307 Gr.B, com cabeça sextavada tipo regular, acompanhado de uma porca sextavada do tipo pesado (Hexagon Heavy Series), dimensões de acordo com a norma de tolerância 2 A para o parafuso e 2 B para porca.

Os parafusos e porcas deverão estar completamente isentos de rebarbas, totalmente limpos e receber uma película protetora de óleo que seja solúvel em gasolina. As porcas deverão ser montadas nos parafusos.

Os parafusos deverão ser embalados em recipientes adequados (caixotes) e acondicionados de modo que roscas fiquem protegidas durante o transporte armazenamento. Cada caixote devesse conter, além da marca normalmente exigida, dimensões e quantidade dos mesmos.

h) Transporte

Para as diversas etapas da carga, transporte e descarga, serão tomados cuidados compatíveis com as recomendações da norma AWWA.

i) Testes e inspeções

As tubulações devem ser submetidas à ensaios não destrutivos como raios-X, fluoroscopia contínua, ultrassom, exames com partículas magnéticas, exame com líquido penetrante e teste hidrostático, este último, onde os tubos são testados hidrosticamente a pressão adequada conforme especificado pela norma; ensaios destrutivos, como tração e dobramento de corpos de prova soldados segundo a P-

NB-262, tração e dobramento de chapas segundo a P-EB-255; e testes químicos para análise quantitativa de materiais metálicos e ensaios de materiais de revestimento.

Os tubos deverão ser inspecionados quanto ao estado de revestimentos, regularidade da seção ovalização e acabamento dos biseis das juntas não revestidas.

Os flanges soldados aos tubos deverão ter a solda testada por intermédio de ultrassom e verificados visualmente. Verificar também com uma régua metálica o empenamento e repuchamento (verificação de esquadro).

As peças deverão ser fornecidas devidamente "marcadas" com os informes: nome, norma, diâmetro; espessura, comprimento e peso.

ANEXO A – CÁLCULO HIDRÁULICO DA NOVA EAT, 1ª E 2ª ETAPAS.

MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICO DA EAT.

Para a determinação das condições operacionais da EAT na 1ª e 2ª Etapa, foi utilizado o programa EPANET 2.0, onde as tipologias das instalações e das tubulações são lançadas a partir das configurações pré-inseridas no programa.

A partir da análise dos resultados foi possível a determinação das curvas do sistema e consequentemente dos pontos operacionais de interesse.

A formulação utilizada pelo programa foi a fórmula universal de Darcy - Weisbach considerando:

- Perda de Carga: - h
$$h = f \times \frac{L \times V^2}{D \times 2 \times g}$$

- Fator de Atrito: - f
$$f = -2 \times \log_{10} \left(\frac{k}{3,7 \times D} + \frac{2,51}{Re \times \sqrt{f}} \right) \text{ (Colebrook-White)}$$

- Número de Reynolds Re:
$$Re = \frac{D \times V}{\nu}$$

- Rugosidade relativa adotada k: 0,60mm (envelhecimento médio para tubos de ferro fundido);

- D: Diâmetro do condutor, em m, ou unidade correspondente;

- V: Velocidade média de escoamento do fluido, em m/s, ou unidade correspondente;

- ν : Viscosidade Cinemática, em m²/s, ou unidade correspondente;

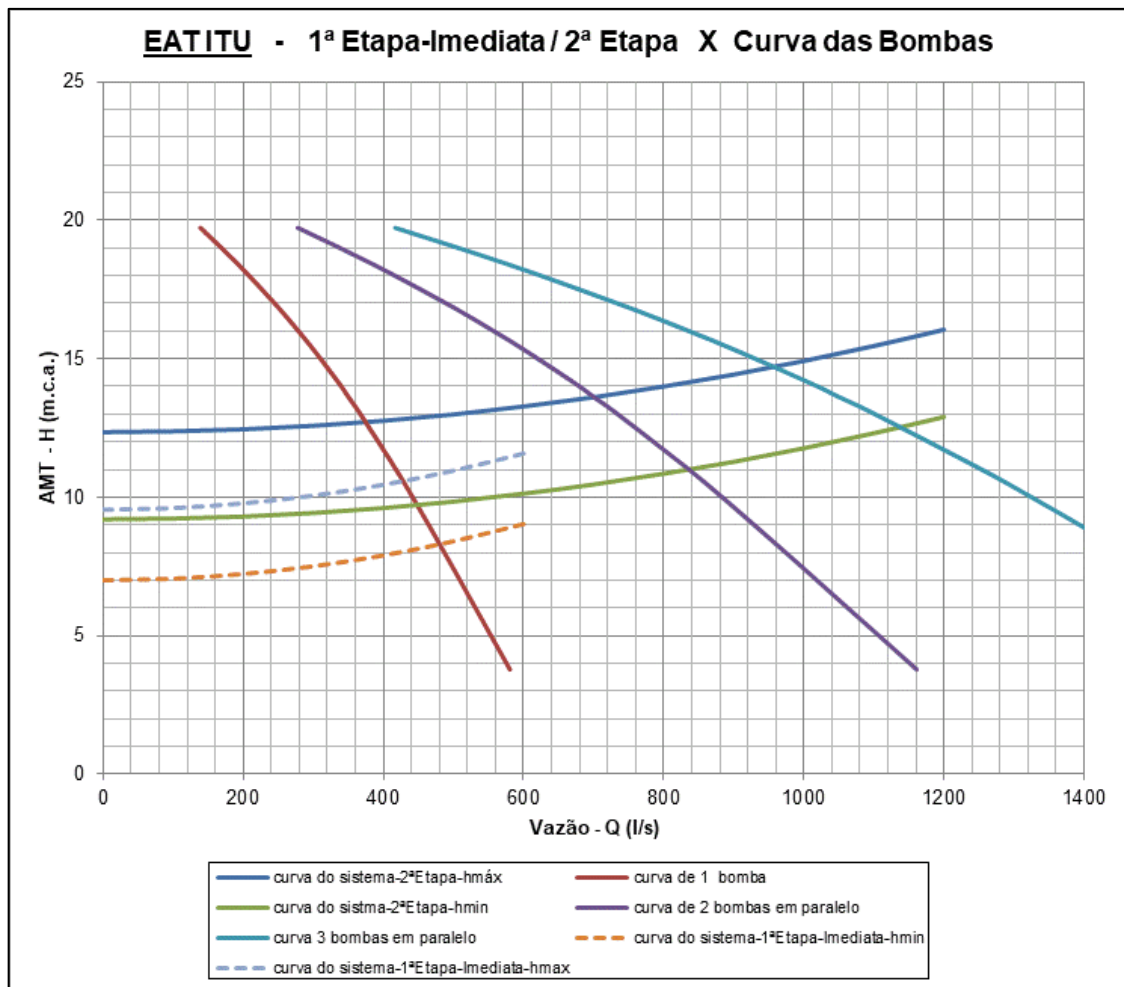
- g: aceleração da gravidade, em m/s², ou unidade correspondente.

- Perdas de carga localizadas consideradas através da adoção do coeficiente "K" obtidas a partir da literatura correlata, conforme tabela a seguir:

Curva 90 gr.	0,4
Curva 45 gr.	0,2
Curva 22°30'	0,1
Tê passagem Lateral	1,4
Tê passagem Direta	0,4
Entrada de tubulação	1,00
Saída de tubulação	1,00
Válvula de Retenção	5,00
Válvula Borboleta 100% aberta	0,40
Válvula Gaveta 100% aberta	0,1

- Perda de Carga Localizada - hloc:
$$hloc = \frac{(\sum K) \times V^2}{2 \times g}$$

Resultados:



- 2ª Etapa Final:

Q = 700 l/s (2 x 350 l/s); (Ponto de Dimensionamento)

AMTmax = 13,62 mca;

Q = 835,64 l/s (2 x 417,82 l/s);

AMTmin = 11,00 mca;

- 1ª Etapa - Imediata (*):

Q = 427,78 l/s (1 bomba);

AMTmax = 10,58 mca.

Q = 480,16 l/s (1 bomba);

AMTmin = 8,30 mca.

(*) Verificação do ponto de funcionamento.

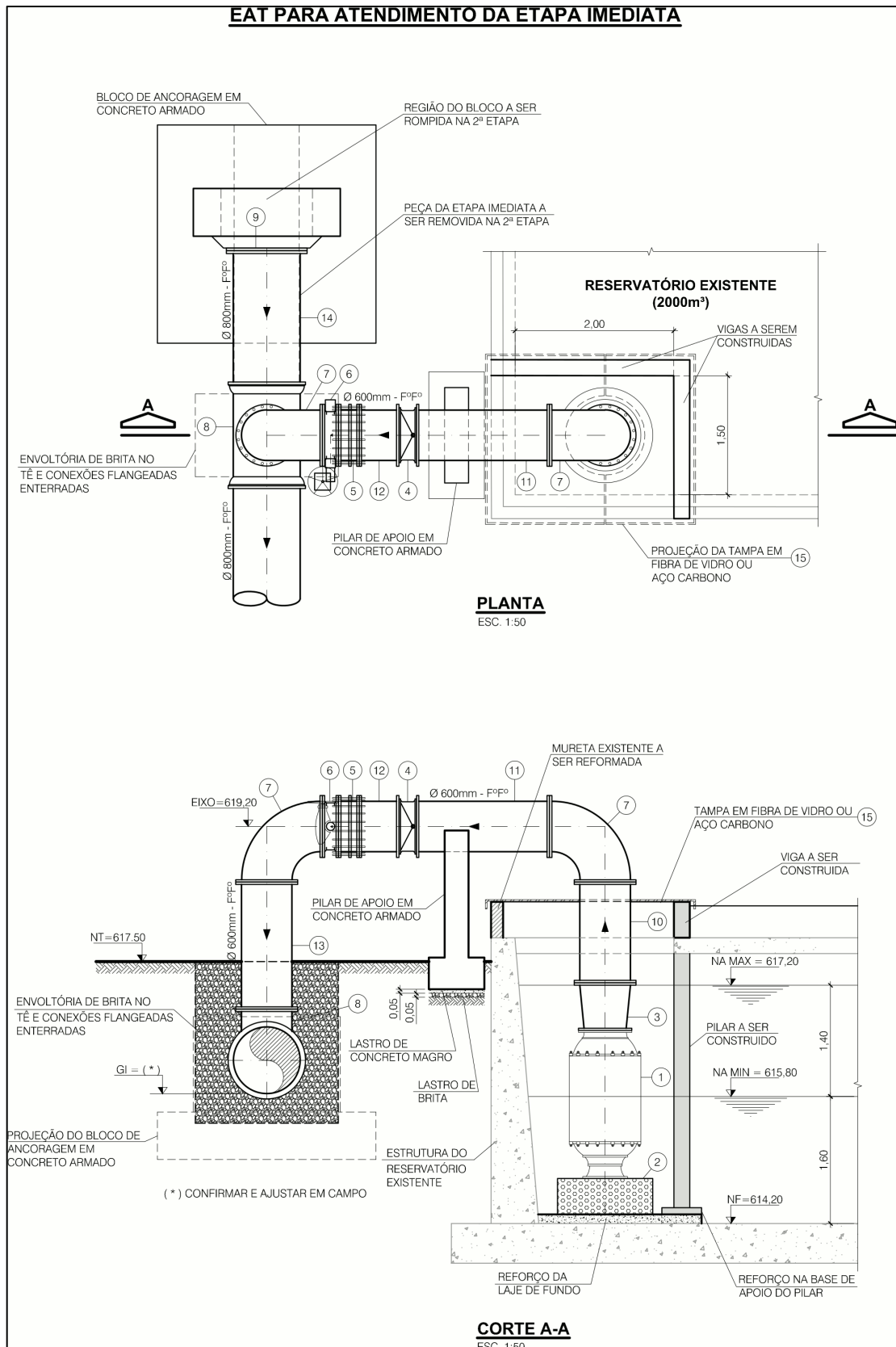


Figura 2 - Planta e Corte da EAT 1ª Etapa.

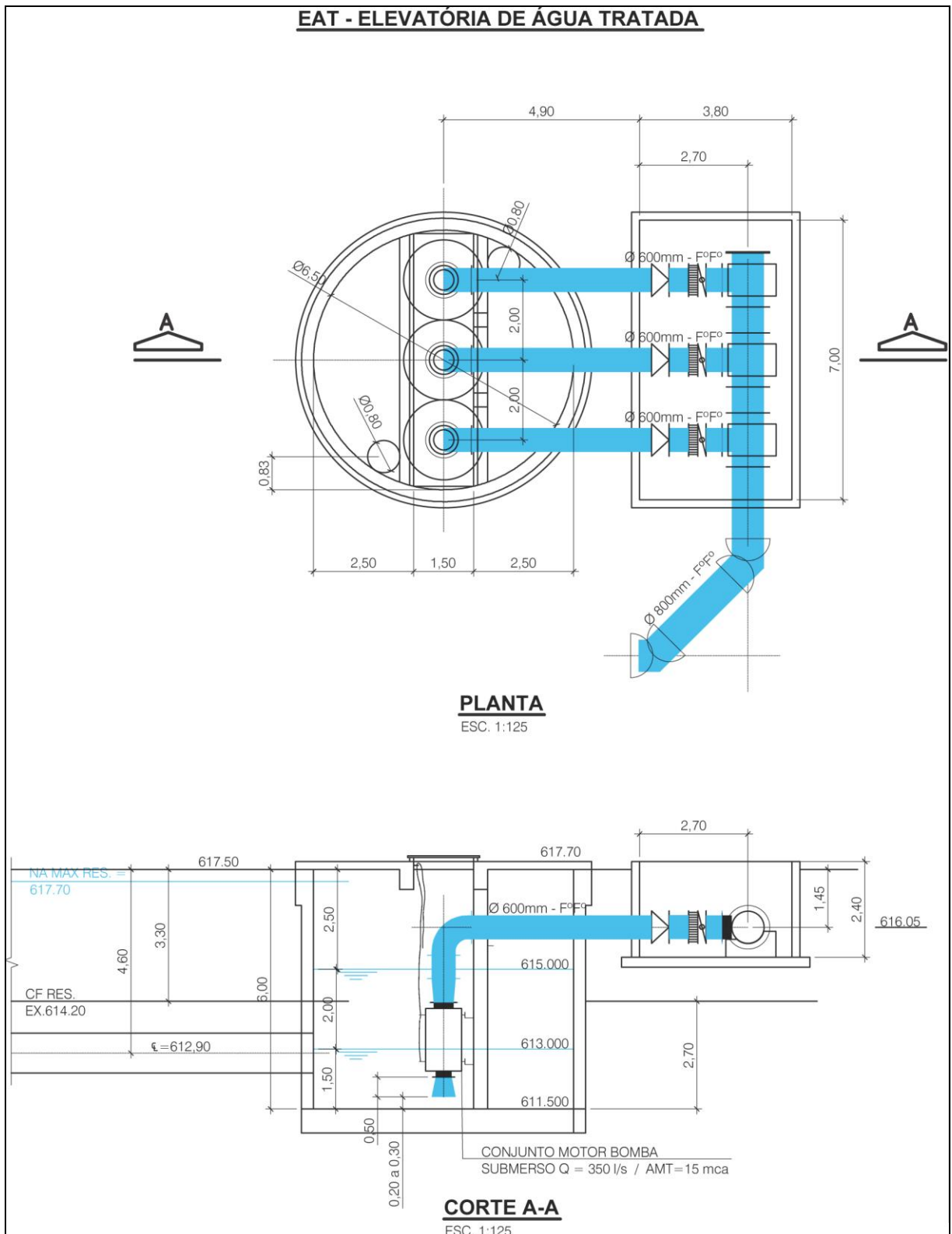


Figura 3 - Esquema Hidráulico da EAT 2ª Etapa, utilizado para o cálculo do ponto operacional das bombas.

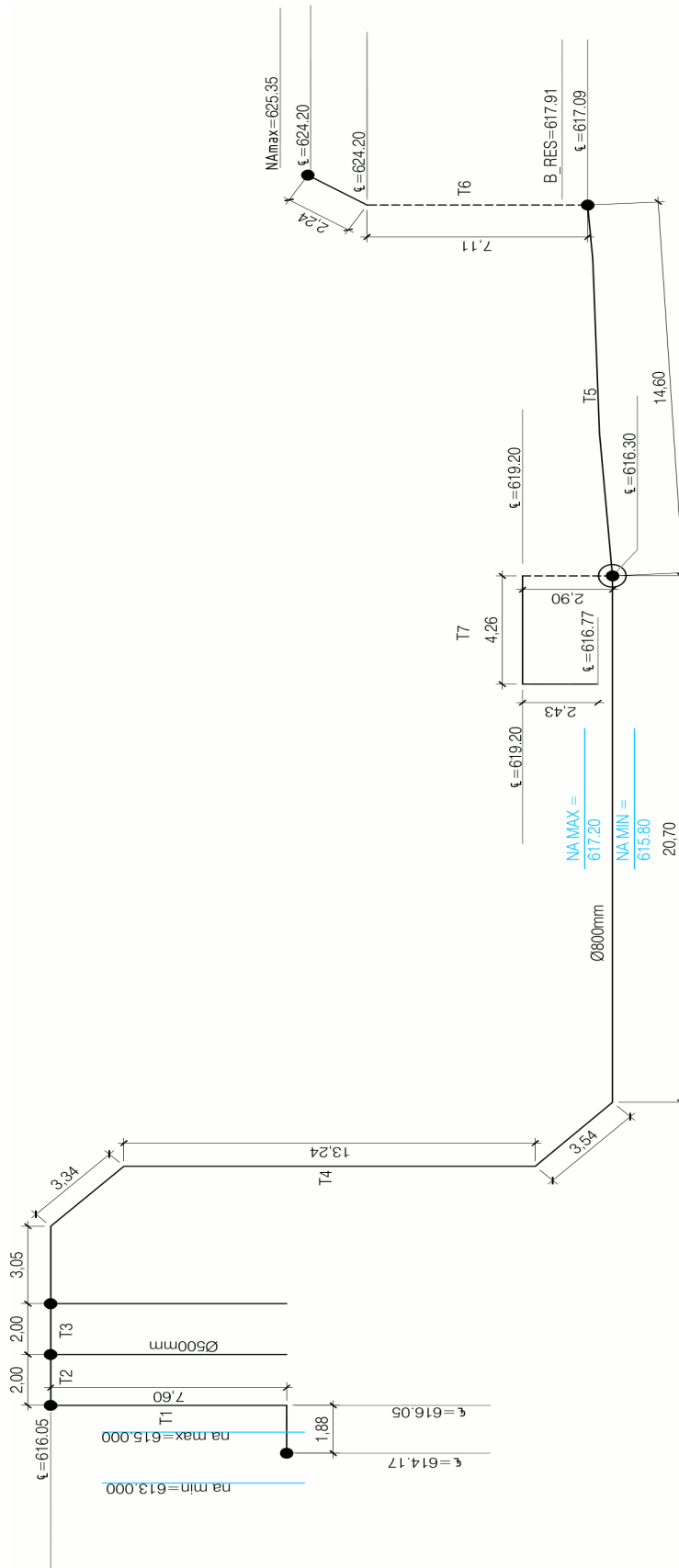


Figura 4 - Esquema de Cálculo da Linha de Recalque 1ª E 2ª EATAPA

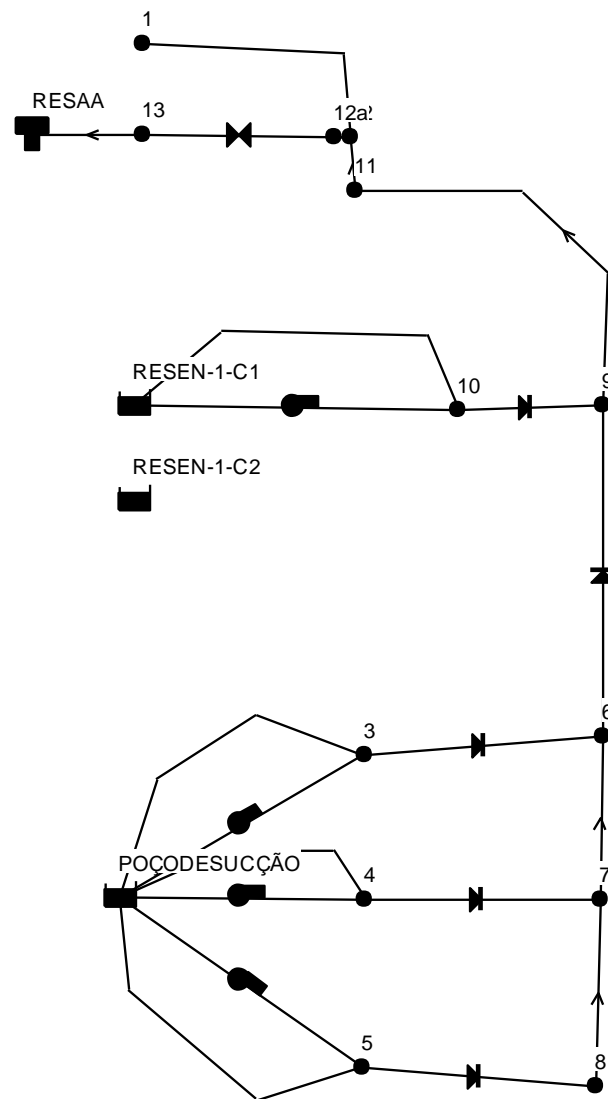


Figura 5 - Topologia de Entrada do Programa Epanet 2.0.

DADOS DE ENTRADA

[TITLE]

[JUNCTIONS]

;ID	Elev	Demand	Pattern
3	614.17	0	;
4	614.17	0	;
5	614.17	0	;
6	616.05	0	;
7	616.05	0	;
8	616.05	0	;
9	616.30	0	;
10	616.5	0	;
11	617.10	0	;
12	624.20	0	;
13	625.35	0	;nivel de NA MAX de descarga
1	625.35	0	;
12a	625.35	0	;

[RESERVOIRS]

;ID	Head	Pattern
POÇODESUCÇÃO	613	;
RESEN-1-C1	615.80	;
RESEN-1-C2	615.60	;

[TANKS]

;ID	Elevation	InitLevel	MinLevel	MaxLevel	Diameter	MinVol	VolCurve
RESAA	617.91	5	1.5	10.5	22.2	0	;

[PIPES]

;ID	Node1	Node2	Length	Diameter	Roughness	MinorLoss	Status
T1.3	3	6	9.50	600	0.6	7.6	CV ;
T1.2	4	7	9.50	600	0.6	7.6	CV ;
T1	5	8	9.50	600	0.6	7.6	CV ;
T2	8	7	2.0	800	0.6	.4	Open ;
T3	7	6	2.0	800	0.6	.4	Open ;
T7	10	9	9.60	600	0.6	7.60	CV ;
T5	9	11	14.60	800	0.6	0.6	Open ;
14	13	RESAA	0.1	3000	0.6	0	Open ;
T6	11	12	9.35	800	0.6	1.8	Open ;
T4	6	9	43.90	800	0.6	2.00	CV ;
FIC3	POÇODESUCÇÃO	3	0.1	1500	0.6	0	Closed ;
FIC2	POÇODESUCÇÃO	4	0.1	1500	0.6	0	Closed ;
FIC1	POÇODESUCÇÃO	5	0.1	1500	0.6	0	Closed ;
FIC4	12	1	0.1	2000	0.6	0	Closed ;
4	RESEN-1-C1	10	0.1	1500	0.6	0	Closed ;
5	12	12a	0.01	800	0.6	0	Open ;

[PUMPS]

;ID	Node1	Node2	Parameters
1	POÇODESUCÇÃO	3	HEAD HAS540_1-R465 SPEED 1 ;
2	POÇODESUCÇÃO	4	HEAD HAS540_1-R465 SPEED 1 ;
3	POÇODESUCÇÃO	5	HEAD HAS540_1-R465 ;
emergencial	RESEN-1-C1	10	HEAD HAS540_1-R465 ;BOMBA SUBMERSA-ETAP IMEDIATA

[VALVES]

;ID	Node1	Node2	Diameter	Type	Setting	MinorLoss
-----	-------	-------	----------	------	---------	-----------

10 12a 13 750 PSV 0 0 ;

[TAGS]

NODE 12 625.35;624.20
 NODE 13 625.35;624.20
 NODE 1 PTODECONTROLE
 NODE 12a 625.35;624.20
 NODE POÇODESUCÇÃO MIN=613;MAX=615
 NODE RESEN-1-C1 min=615,80-;max=617.20
 NODE RESAA RESAA-1
 LINK FIC3 BYPASSCALCULO

[DEMANDS]

;Junction Demand Pattern Category

[STATUS]

;ID Status/Setting
 1 Closed
 emegencial Closed

[PATTERNS]

;ID Multipliers

[CURVES]

;ID X-Value Y-Value
 ;PUMP: BOMBA SUBMERSA
 HAS540_1-R465 138.89 19.73
 HAS540_1-R465 191.51 18.44
 HAS540_1-R465 241.06 17.10
 HAS540_1-R465 265.78 16.39
 HAS540_1-R465 290.54 15.64
 HAS540_1-R465 315.08 14.84
 HAS540_1-R465 339.60 14.01
 HAS540_1-R465 350.00 13.62
 HAS540_1-R465 364.21 13.11
 HAS540_1-R465 412.69 11.21
 HAS540_1-R465 437.04 10.20
 HAS540_1-R465 484.99 8.09
 HAS540_1-R465 580.52 3.78
 ;PUMP:
 1 350 13.62

[CONTROLS]

[RULES]

[ENERGY]

Global Efficiency 75
 Global Price 0
 Demand Charge 0

[EMITTERS]

;Junction Coefficient

[QUALITY]

;Node InitQual

[SOURCES]

;Node Type Quality Pattern

[REACTIONS]

;Type Pipe/Tank Coefficient

[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 1:00
Quality Timestep 0:05
Pattern Timestep 1:00
Pattern Start 0:00
Report Timestep 1:00
Report Start 0:00
Start ClockTime 12 am
Statistic None

[REPORT]

Status No
Summary No
Page 0

[OPTIONS]

Units LPS
Headloss D-W
Specific Gravity 1
Viscosity 1
Trials 1000
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

[COORDINATES]

;Node	X-Coord	Y-Coord
3	-104.84	6903.23
4	-104.84	6274.19
5	-120.97	5548.39
6	927.42	6983.87
7	911.29	6274.19
8	895.16	5467.74

9	927.42	8419.35
10	298.39	8403.23
11	-153.23	9354.84
12	-165.10	9581.96
13	-1072.58	9596.77
1	-1069.93	9986.01
12a	-238.82	9585.84
POÇODESUCÇÃO	-1169.35	6290.32
RESEN-1-C1	-1104.84	8419.35
RESEN-1-C2	-1112.70	8002.73
RESAA	-1540.32	9596.77

[VERTICES]

;Link	X-Coord	Y-Coord
T5	943.55	9000.00
T5	572.58	9354.84
FIC3	-1010.31	6804.12
FIC3	-569.01	7077.30
FIC2	-705.13	6485.20
FIC2	-242.34	6485.20
FIC1	-1127.09	5879.48
FIC1	-575.82	5403.08
FIC4	-203.82	9949.04
4	-720.28	8741.26
4	160.84	8727.27

[LABELS]

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

[BACKDROP]

DIMENSIONS	0.00	0.00	10000.00	10000.00
UNITS	None			
FILE				
OFFSET	0.00	0.00		

[END]

DADOS DE SAÍDA (2ª ETAPA - 2 BOMBAS)

Página 1 30/06/2018 12:19:39

* EPANET 2.0 Brasil *
* Hidráulica e Qualidade da Água *
* Simulação da Rede *
* Versão 2.00.11 *

Arquivo de Rede: 363-EEAT - VERSÃO C DOIS RES. - 2.net

Tabela de Trecho - Nó:

Trecho: ID	Início: Nó	Fim: Nó	Comprimento m	Diâmetro mm
T1.3	3	6	9.50	600
T1.2	4	7	9.50	600
T1	5	8	9.50	600
T2	8	7	2.0	800
T3	7	6	2.0	800
T7	10	9	9.60	600
T5	9	11	14.60	800
14	13	RESAA	0.1	3000
T6	11	12	9.35	800
T4	6	9	43.90	800
FIC3	POÇODESUCÇÃO	3	0.1	1500
FIC2	POÇODESUCÇÃO	4	0.1	1500
FIC1	POÇODESUCÇÃO	5	0.1	1500
FIC4	12	1	0.1	2000
4	RESEN-1-C1	10	0.1	1500
5	12	12a	0.01	800
1	POÇODESUCÇÃO	3	#N/A	#N/A Bomba
2	POÇODESUCÇÃO	4	#N/A	#N/A Bomba
3	POÇODESUCÇÃO	5	#N/A	#N/A Bomba
emergencial	RESEN-1-C1	10	#N/A	#N/A Bomba
10	12a	13	#N/A	750 Válvula

Utilização de Energia:

Bomba	Fator Utiliz.	Efic. Med.	kWh /m3	kW Méd.	kW Máx.	Custo /dia
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	100.00	75.00	0.05	62.31	62.31	0.00
3	100.00	75.00	0.05	62.30	62.30	0.00
emergencial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tarifa de Consumo Máximo: 0.00
Custo Total: 0.00

Página 2

Resultados nos Nós:

Nó ID	Consumo LPS	Carga Hidráulica m	Pressão m	Qualidade
3	0.00	625.94	11.77	0.00
4	0.00	626.61	12.44	0.00
5	0.00	626.62	12.45	0.00
6	0.00	625.94	9.89	0.00
7	0.00	625.99	9.94	0.00
8	0.00	626.00	9.95	0.00
9	0.00	625.64	9.34	0.00
10	0.00	625.64	9.14	0.00
11	0.00	625.55	8.45	0.00
12	0.00	625.35	1.15	0.00
13	0.00	622.91	-2.44	0.00
1	0.00	625.35	0.00	0.00
12a	0.00	625.35	0.00	0.00
POÇODESUCÇÃO	-700.48	613.00	0.00	0.00 RNF
RESEN-1-C1	0.00	615.80	0.00	0.00 RNF
RESEN-1-C2	0.00	615.60	0.00	0.00 RNF
RESAA	700.48	622.91	5.00	0.00 RNV

Resultados nos Trechos:

Trecho ID	Vazão LPS	Velocidade m/s	Perda de Carga m/km	Estado
T1.3	0.00	0.00	0.00	Open
T1.2	350.38	1.24	65.20	Open
T1	350.10	1.24	65.10	Open
T2	350.10	0.70	5.54	Open
T3	700.48	1.39	22.10	Open
T7	0.00	0.00	0.00	Open
T5	700.48	1.39	6.39	Open
14	700.48	0.10	0.00	Open
T6	700.48	1.39	21.36	Open
T4	700.48	1.39	6.83	Open
FIC3	0.00	0.00	0.00	Closed
FIC2	0.00	0.00	0.00	Closed
FIC1	0.00	0.00	0.00	Closed
FIC4	0.00	0.00	0.00	Closed
4	0.00	0.00	0.00	Closed
5	700.48	1.39	0.00	Open
1	0.00	0.00	0.00	Closed Bomba
2	350.38	0.00	-13.61	Open Bomba
3	350.10	0.00	-13.62	Open Bomba
emergencial	0.00	0.00	0.00	Closed Bomba
10	700.48	1.59	2.44	Active Válvula

ANEXO B - LISTAS DE MATERIAIS HIDROMECÂNICOS.

LISTA DE MATERIAIS					
EAT - 1ª ETAPA					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	CONJUNTO MOTOR BOMBA SUBMERSA Q=350 l/s, AMT=13,62mca POTÊNCIA=100cv, COMPLETO COM ACESSÓRIOS	-	CJ	1	CONFORME ESP. TÉCNICA
2	CRIVO (ESCOPO DO FORNECEDOR DA BOMBA)	-	PÇ	1	CONFORME ESP. TÉCNICA
3	REDUÇÃO CONCÊNTRICA C/ FLANGES Ø 600mm x 500mm, L = 0,60m (ESCOPO DO FORNECEDOR DA BOMBA)	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
4	VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO "WAFER", PORTINHOLA DUPLA, Ø 600mm	FºFº	PÇ	1	CONFORME ESP. TÉCNICA
5	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE Ø 600mm	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
6	VÁLVULA BORBOLETA COM FLANGES, SÉRIE AWWA C 504, CORPO CURTO Ø 600mm, ACIONAMENTO MANUAL COM MECANISMO REDUTOR E VOLANTE	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 / NBR 7675 PN-10
7	CURVA 90° COM FLANGES Ø 600mm	FºFº	PÇ	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
8	TÊ COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA E FLANGE Ø 800mm x 600mm,	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
9	FLANGE CEGO Ø 800mm	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
10	TUBO COM FLANGES Ø 600mm, L=1,27m (ESCOPO DO FORNECEDOR DA BOMBA)	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
11	TUBO COM FLANGES Ø 600mm, L=1,67m (ESCOPO DO FORNECEDOR DA BOMBA)	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
12	TOCO COM FLANGES Ø 600mm, L=0,50m	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
13	TUBO COM FLANGES Ø 600mm, L=1,60m	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
14	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 800mm, L=1,80m	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
15	TAMPAS REMOVÍVEIS (T1 E T2) EM FIBRA DE VIDRO OU AÇO CARBONO, PREVER REFORÇOS PARA CARGA DE 100 KGF/M²	-	CJ	2	VER DETALHE
16	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 500mm (D BOMBA) RECALQUE (ESCOPO DO FORNECEDOR DA BOMBA)	-	CJ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
17	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 600mm	-	CJ	6	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

OBSERVAÇÕES:

- OPCIONALMENTE E A CRITÉRIO DA FISCALIZAÇÃO DA OBRA TODOS OS TUBOS DE FERRO FUNDIDO PODERÃO SER SUBSTITUÍDOS POR AÇO CARBONO.
- 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 GrD
REVESTIMENTOS: AWWA C-210 (EPOXI LÍQUIDO) (EXTERNO/INTERNO), SUPERIOR OU EQUIVALENTE
- FLANGES DE AÇO CARBONO:
MATERIAIS: PARA DIÂMETROS SUPERIORES A 400MM, AÇO ASTM A283 GrC
NORMA: PARA DIÂMETROS ATÉ 600 MM, DIN 2576 PN-10 (FLANGE LISO SOBREPOSTO)

LISTA DE MATERIAIS					
INTERLIGAÇÃO AO SISTEMA EXISTENTE - 1ª ETAPA					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 600mm, L=2,87m (VERIFICAR EM CAMPO)	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
2	CURVA 90º COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA Ø 600mm	FºFº	PÇ	1	-
3	TUBO COM PONTAS Ø 600mm, L=4,92m (VERIFICAR EM CAMPO)	FºFº	PÇ	1	-
4	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 600mm, L=0,50m	FºFº	PÇ	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
5	LUVA COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA Ø 600mm	FºFº	PÇ	1	-
6	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 600mm, L=2,13m (VERIFICAR EM CAMPO)	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
7	REDUÇÃO CONCÊNTRICA COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA Ø 800mm x 600mm	FºFº	PÇ	1	-
8	TUBO COM PONTAS Ø 800mm, L=0,50m	FºFº	PÇ	1	-
9	TÊ COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA E FLANGE Ø 800mm x 600mm	FºFº	PÇ	4	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
10	TUBO COM PONTAS Ø 800mm, L=2,44m (VERIFICAR EM CAMPO)	FºFº	PÇ	2	-
11	TUBO COM PONTA E BOLSA JUNTA ELÁSTICA Ø 800mm, L=7,00m	FºFº	PÇ	2	-
12	TUBO COM PONTAS Ø 800mm, L=2,09m (VERIFICAR EM CAMPO)	FºFº	PÇ	1	-
13	TÊ COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA E FLANGE Ø 800mm x 400mm	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
14	TUBO COM PONTAS Ø 800mm, L=3,00m	FºFº	PÇ	1	-
15	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 600mm, L=1,80m	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
16	FLANGE CEGO Ø 600mm	FºFº	PÇ	4	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
17	FLANGE CEGO Ø 800mm	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
18	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 400mm, L=1,00m	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
19	LUVA COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA Ø 400mm	FºFº	PÇ	1	-
20	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 400mm	-	CJ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
21	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 600mm	-	CJ	4	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
22	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 800mm	-	CJ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

LISTA DE MATERIAIS					
ENTRADA DO RESERVATÓRIO EXISTENTE - 1ª ETAPA					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	CURVA 90° COM FLANGES Ø 800mm	FºFº	PÇ	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
2	TUBO COM FLANGES Ø 800mm, L=1,30m (VERIFICAR EM CAMPO)	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
3	TUBO COM FLANGES Ø 800mm, L=4,00m	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
4	TUBO COM FLANGES Ø 800mm, L=0,80m	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
5	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 800mm	-	CJ	6	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

LISTA DE MATERIAIS					
RECALQUE DA EAT P/RESREVATÓRIO APOIADO - 1ª ETAPA					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	TUBO COM PONTAS Ø 800mm, L=4,60m	FºFº	PÇ	1	-
2	TÊ COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA E FLANGE Ø 800mm x 800mm	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
3	TUBO COM PONTAS Ø 800mm, L=5,96m (VERIFICAR EM CAMPO)	FºFº	PÇ	1	-
4	CURVA 45%D COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA Ø 800mm	FºFº	PÇ	1	-
5	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 800mm, L=0,83m (VERIFICAR EM CAMPO)	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
6	FLANGE CEGO Ø 800mm	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
7	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 800mm	-	CJ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

LISTA DE MATERIAIS					
RESERVATÓRIO APOIADO - SAÍDA 1 - 1ª ETAPA					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	REGISTRO DE GAVETA Ø 600mm, COM FLANGES, VOLANTE, CUNHA METÁLICA E ACIONAMENTO MANUAL ATRAVES DE VOLANTE	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
2	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE Ø 600mm	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
3	TOCO COM FLANGES Ø 600mm, L=0,50m	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
4	CURVA 90° COM FLANGES Ø 600mm	FºFº	PÇ	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
5	TUBO COM FLANGES Ø 600mm, L=2,00m (VERIFICAR EM CAMPO)	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
6	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 600mm	-	CJ	5	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

LISTA DE MATERIAIS					
RESERVATÓRIO APOIADO - SAÍDAS 2, 3 E 4 - 1ª ETAPA					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	FLANGE CEGO Ø 600mm	FºFº	PÇ	3	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
2	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 600mm	-	CJ	3	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

LISTA DE MATERIAIS						
RESERVATÓRIO APOIADO - EXTRAVASOR - 1ª ETAPA						
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO	
1	CURVA DE REDUÇÃO 90% D1=40" (1016mm) X Dn=24" (609,6mm) R = 1,18 X D1 = 1200mm COM PONTA LISA (D1) E PONTA BISELADA PARA SOLDA (Dn), CHAPA e=1/4"	AÇO ASTM A 283 Gr C	PÇ	1	REVEST. CONF. AWWA C 210	
2	FLANGE LISO PARA SOLDA Ø 24" (600mm)	AÇO ASTM A 283 Gr C	PÇ	1	CONF. DIN 2576 PN-10	
3	TUBO COM FLANGES Ø 600mm, L=1,05m	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10	
4	CURVA 90° COM FLANGES Ø 600mm	FºFº	PÇ	2	FLANGE CONF. DIN 2576 PN-10	
5	TUBO COM FLANGES Ø 600mm, L=5,77m	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10	
6	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 600mm, L=1,00m	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10	
7	TUBO COM PONTA E BOLSA Ø 800mm, L=	CONCRETO A-2	m	38,5	-	
8	TUBO COM PONTAS Ø 300mm, L=5,40m	PVC OCRE ESGOTO	PÇ	1	-	
9	GRADE DE PISO 1,30 x 1,30, PERFIL 38x38x38	FIBRA DE VIDRO	PÇ	1	-	
10	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 600mm	-	CJ	6	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10	

LISTA DE MATERIAIS					
RESERVATÓRIO APOIADO - DESCARGA - 1ª ETAPA					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	TUBO Ø 200 mm (8") L = 0,320 m COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210 (EPOXI ATÓXICO, EQUIVALENTE OU SUPERIOR)	AÇO CARBONO ASTM A36	PÇ	1	DIN 2440 (NBR 5580 CLASSE MÉDIA)
2	CURVA Ø 200 mm (8") ASME B16.9 DE RAIOS LONGOS COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA	AC ASTM A234 WPB	PÇ	1	CONF. ASME ANSI 16.9
3	TUBO Ø 200 mm (8") L = 2,25 m COM PONTA BISELADA PARA SOLDA, PONTA LISA E ANEL PARA EMBUTIMENTO EM PAREDE DE CONCRETO.	AÇO CARBONO ASTM A36	PÇ	1	DIN 2440 (NBR 5580 CLASSE MÉDIA).
4	FLANGE Ø 200 mm (8") LISO PARA SOLDA	AC ASTM - A105	UN.	1	CONF. DIN 2576 PN-10
5	REGISTRO DE GAVETA Ø 200mm, COM FLANGES, VOLANTE, CUNHA METÁLICA E ACIONAMENTO MANUAL ATRAVÉS DE VOLANTE	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
6	GRADE DE PISO 1,30 x 1,30, PERFIL 38x38x38	FIBRA DE VIDRO	PÇ	1	-
7	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 200mm	-	CJ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

OBSERVAÇÕES:

- OPCIONALMENTE E A CRITÉRIO DA FISCALIZAÇÃO DA OBRA TODOS OS TUBOS DE FERRO FUNDIDO PODERÃO SER SUBSTITUÍDOS POR AÇO CARBONO.
- 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
REVESTIMENTOS: AWWA C-210 (EPOXI LÍQUIDO) (EXTERNO/INTERNO), SUPERIOR OU EQUIVALENTE
- FLANGES DE AÇO CARBONO:
MATERIAIS: PARA DIÂMETROS SUPERIORES A 400MM, AÇO ASTM A105
NORMA: PARA DIÂMETROS ATÉ 600 MM, DIN 2576 PN-10 (FLANGE LISO SOBREPOSTO)

LISTA DE MATERIAIS					
RESERVATÓRIO APOIADO - DESCARGA - 1ª ETAPA					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	FLANGE CEGO Ø 3" (75mm), REVESTIMENTO EPOXI AWWA C 210	AÇO ASTM A 105	PÇ	1	CONF. DIN 2527 PN-10
2	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 3" (75mm)	-	CJ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

LISTA DE MATERIAIS					
RESERVATÓRIO APOIADO - CAIXA DE VÁLVULA DE RETENÇÃO 1 - 1ª ETAPA					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	TUBO COM BOLSA E FLANGE Ø 300mm, L=0,35m	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
2	VÁLVULA DE RETENÇÃO PORTINHOLA DUPLA, TIPO "WAFER", Ø 300mm, INCLUINDO ACESSÓRIOS PARA MONTAGEM ENTRE FLANGES ISO 2531 PN10 (TIRANTES, PORCAS, ARRUELAS E ANÉIS DE VEDAÇÃO)	FºFº	PÇ	1	-
3	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 300mm, L=0,40m	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
4	JUNTA GIBALTA Ø 300mm	FºFº	PÇ	1	-
5	TUBO COM PONTA E BOLSA JUNTA ELÁSTICA Ø 100mm, SÉRIE GRAVIDADE, L=6,00 (VERIFICAR EM CAMPO)	FºFº	PÇ	1	-
6	TAMPÃO Ø 800mm	FºFº	PÇ	1	CLASSE 250
7	GRADE DE PISO TAMANHO 39X39 CM, ABERTURA 5 X 5 CM	AÇO DE CONSTRUÇÃO	PÇ	1	DIMENSÕES CONF. PROJETO
8	ESCALA MARINHEIRO, L=4,45m (CONFIRMAR EM CAMPO)	AÇO CARBONO	CJ	1	ACABAMENTO GALVANIZADO
9	GUARDA CORPO PARA ESCADA MARINHEIRO, L=2,40m (CONFIRMAR EM CAMPO)	AÇO CARBONO	CJ	1	ACABAMENTO GALVANIZADO

LISTA DE MATERIAIS					
RESERVATÓRIO APOIADO - CAIXA DE VÁLVULA DE RETENÇÃO 2 - 1ª ETAPA					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	TUBO COM BOLSA E FLANGE Ø 400mm, L=0,35m	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
2	VÁLVULA DE RETENÇÃO PORTINHOLA DUPLA, TIPO "WAFER", Ø 400mm, INCLUINDO ACESSÓRIOS PARA MONTAGEM ENTRE FLANGES ISO 2531 PN10 (TIRANTES, PORCAS, ARRUELAS E ANÉIS DE VEDAÇÃO)	FºFº	PÇ	1	-
3	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 400mm, L=0,40m	FºFº	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
4	JUNTA GIBALTA Ø 400mm	FºFº	PÇ	1	-
5	TUBO COM PONTA E BOLSA JUNTA ELÁSTICA Ø 100mm, SÉRIE GRAVIDADE, L=6,00 (VERIFICAR EM CAMPO)	FºFº	PÇ	1	-
6	TAMPÃO Ø 800mm	FºFº	PÇ	1	CLASSE 250
7	GRADE DE PISO TAMANHO 39X39 CM, ABERTURA 5 X 5 CM	AÇO DE CONSTRUÇÃO	PÇ	1	DIMENSÕES CONF. PROJETO
8	ESCADA MARINHEIRO, L=4,45m (CONFIRMAR EM CAMPO)	AÇO CARBONO	CJ	1	ACABAMENTO GALVANIZADO
9	GUARDA CORPO PARA ESCADA MARINHEIRO, L=2,40m (CONFIRMAR EM CAMPO)	AÇO CARBONO	CJ	1	ACABAMENTO GALVANIZADO

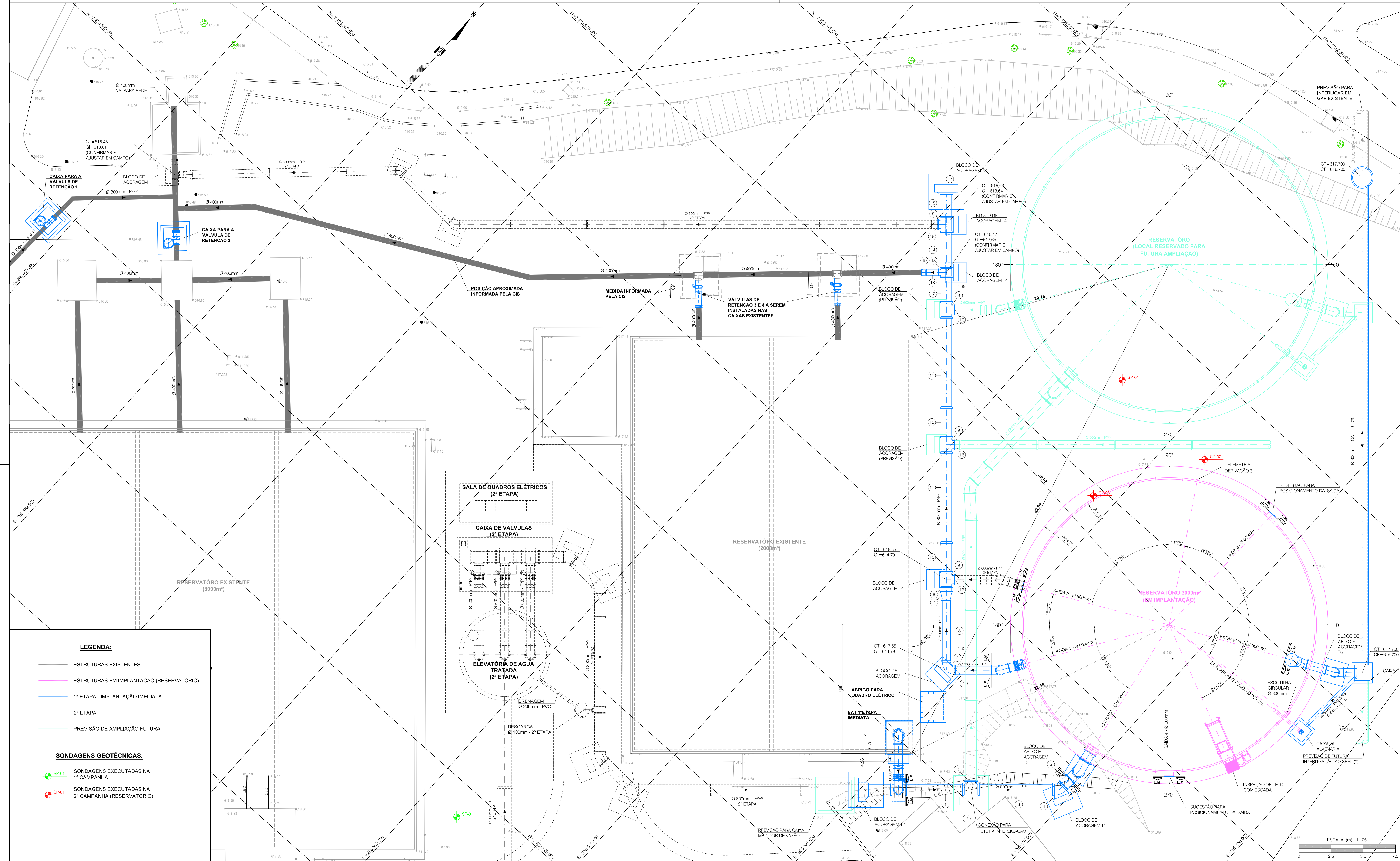
LISTA DE MATERIAIS					
RESERVATÓRIO APOIADO - CAIXA DE VÁLVULA DE RETENÇÃO 3 E 4 - 1ª ETAPA					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	JUNTA GIBAULT Ø 400mm	FºFº	PÇ	2	-
2	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 400mm, L=1,00m	FºFº	PÇ	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
3	VÁLVULA DE RETENÇÃO PORTINHOLA DUPLA, TIPO "WAFER", Ø 400mm, INCLUINDO ACESSÓRIOS PARA MONTAGEM ENTRE FLANGES ISO 2531 PN10 (TIRANTES, PORCAS, ARRUELAS E ANÉIS DE VEDAÇÃO)	FºFº	PÇ	2	-
4	TOCO COM FLANGES Ø 400mm, L=0,25m	FºFº	PÇ	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
5	VÁLVULA BORBOLETA COM FLANGES, SÉRIE AWWA C 504, CORPO CURTO Ø 400mm, ACIONAMENTO MANUAL COM MECANISMO REDUTOR E VOLANTE VER OBSERVAÇÃO (**)	FºFº	PÇ	2	FLANGE CONF. ISO 2531 / NBR 7675 PN-10
6	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 400mm, L=0,52m (CONFIRMAR E AJUSTAR EM CAMPO)	FºFº	PÇ	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
7	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 400mm	-	CJ	4	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

DESENHOS

RELAÇÃO DE DESENHOS

Número	Desenho	Folha
363-HID-EAT-001	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m ³ Projeto Hidráulico EAT para Atendimento da Etapa Imediata Implantação - REV 1	01/01
363-HID-EAT-002	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m ³ Projeto Hidráulico EAT para Atendimento da Etapa Imediata Plantas, Cortes e Detalhes. - REV 1	01/01
363-HID-EAT-003	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m ³ Projeto Hidráulico EAT para Atendimento da Etapa Imediata Interligações - Plantas, Cortes e Detalhes. - REV 1	01/02
363-HID-EAT-004	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m ³ Projeto Hidráulico EAT para Atendimento da Etapa Imediata Interligações - Plantas, Cortes e Detalhes. - REV 1	02/02
363-EST-EAT-001	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m ³ Projeto Estrutural Abrigo para Quadro Elétrico Formas e Armações.	01/01
363-EST-EAT-002	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m ³ Projeto Estrutural Caixa para Válvula de Retenção Formas e Armações.	01/01
363-EST-EAT-003	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m ³ Projeto Estrutural Blocos de Ancoragem Formas e Armações. - REV 1	01/01

Número	Desenho	Folha
363-EST-EAT-004	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m ³ Projeto Estrutural Blocos de Ancoragem e Pilar de Apoio Formas e Armações.	01/01
363-EST-EAT-005	Projeto da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) para Alimentação do Reservatório Metálico de 3000 m ³ Projeto Estrutural Entrada do Reservatório Existente (2.000m ³) Reforço: Formas e Armações.	01/01



LEGENDA:

- ESTRUTURAS EXISTENTES
- ESTRUTURAS EM IMPLANTAÇÃO (RESERVATÓRIO)
- 1ª ETAPA - IMPLANTAÇÃO IMEDIATA
- - - 2ª ETAPA
- PREVISÃO DE AMPLIAÇÃO FUTURA

SONDAGENS GEOTÉCNICAS:

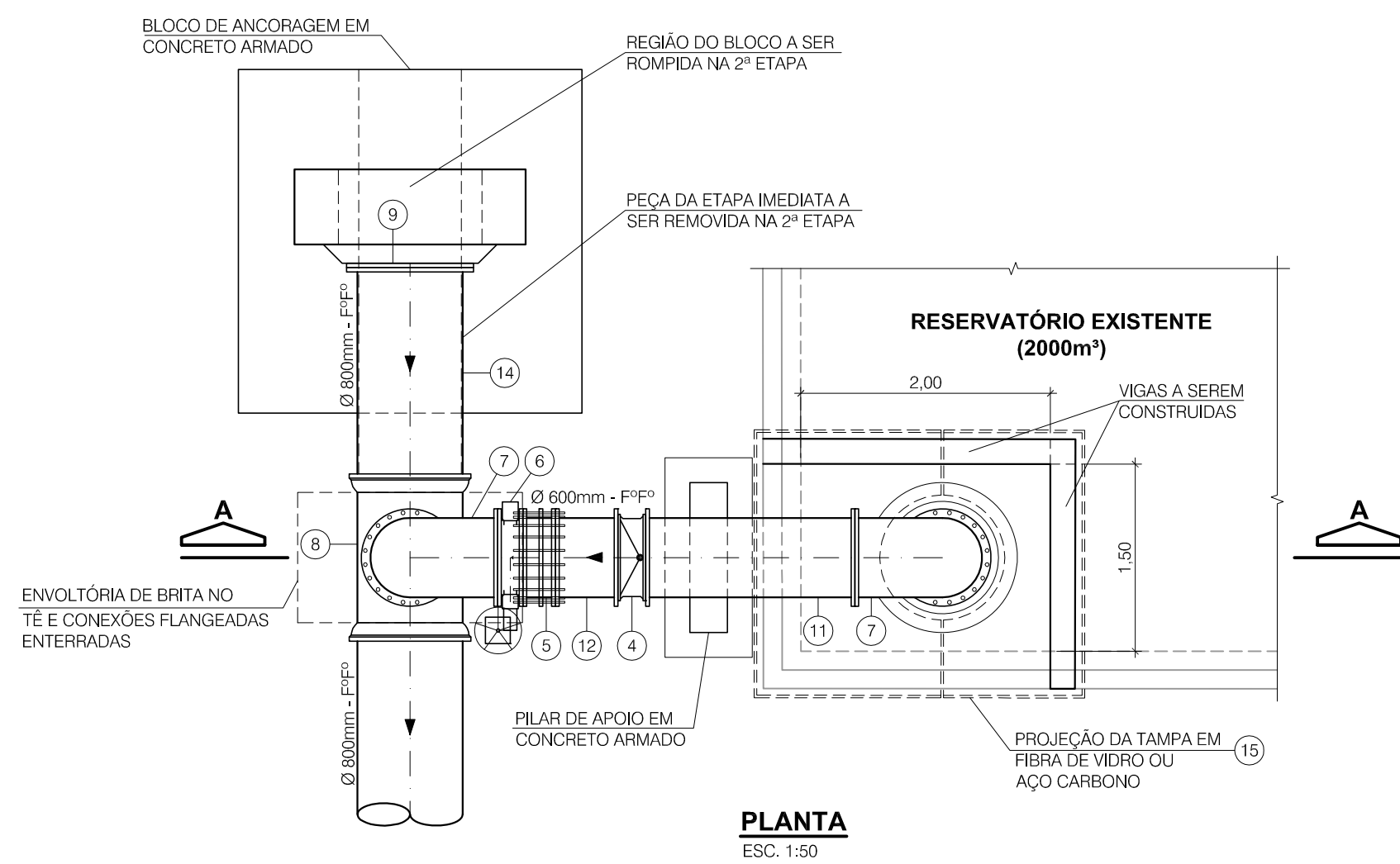
- SP-01 SONDAGENS EXECUTADAS NA 1ª CAMPANHA
- SP-01 SONDAGENS EXECUTADAS NA 2ª CAMPANHA (RESERVATÓRIO)

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	NOME EMPRESA	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS
1	09/08/18	ALTERAÇÃO DO ESCOPO DAS ETAPAS DE OBRA	CMP	CMP	ACEITO			1 - MEDIDAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO. 2 - TOPOGRAFIA E CADASTROS FORNECIDOS PELA CIS.

NOME EMPRESA VISTO E ACEITO		EXECUTADO POR: PROESPLAN	
ESTA ACEITAÇÃO NÃO REENFAÇA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO		DES: C.L.S.N.	05/2018
ANALISADO: / /	PROJ: C.M.P.	APROVADO POR: V.O.M.	05/2018
ACEITO: / /	ASS: CREA: 0600490805		05/2018
VISTO: / /			

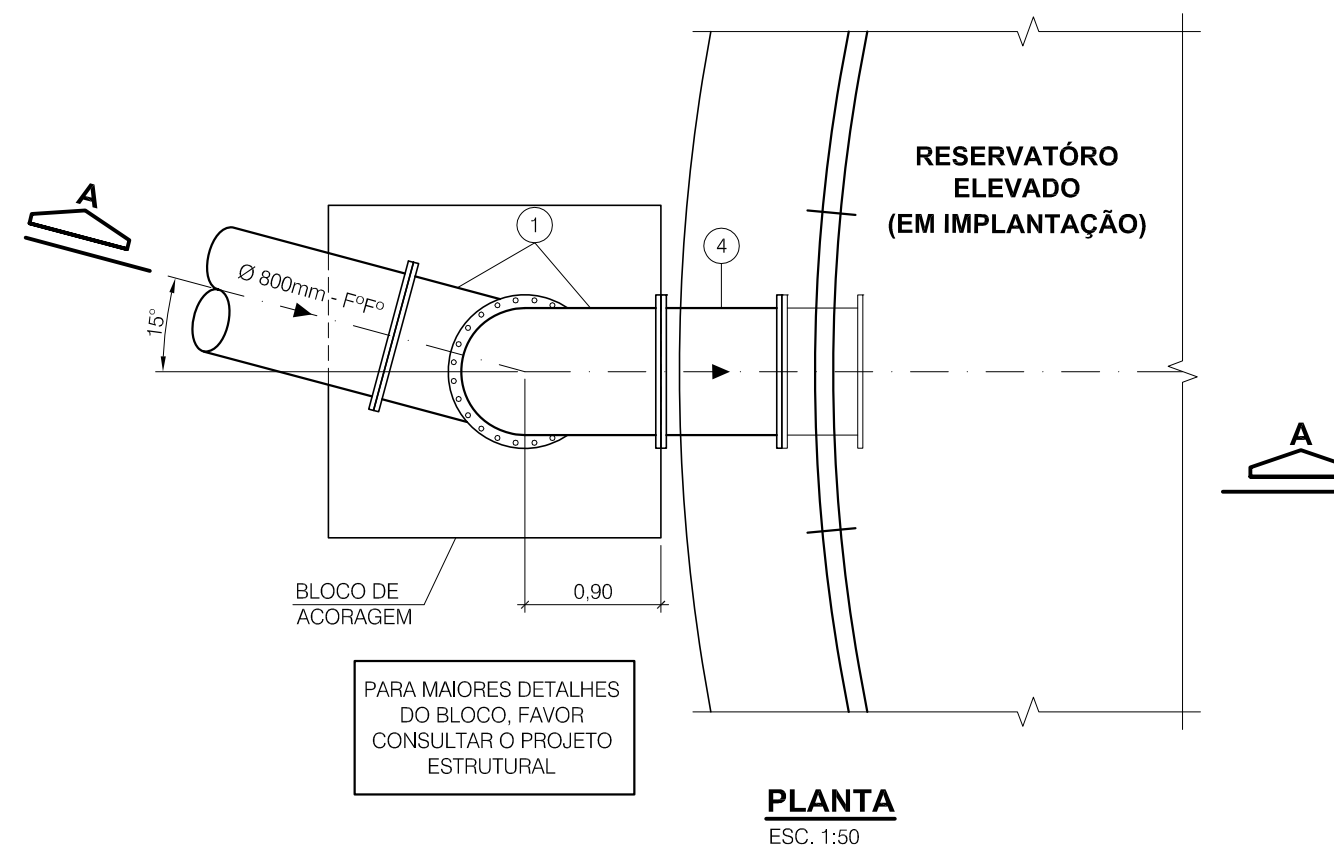
COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO		Nº	
PROJETO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA (EAT) PARA ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO METÁLICO DE 3.000m³		REV. 1	FL. 01/01
PROJETO HIDRÁULICO		Nº CONTRATADA	
EAT PARA ATENDIMENTO DA ETAPA IMEDIATA		363-HID-EAT-001	
IMPLANTAÇÃO		ESCALA	
ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE ITU		INDICADAS	
SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			

EAT PARA ATENDIMENTO DA ETAPA IMEDIATA

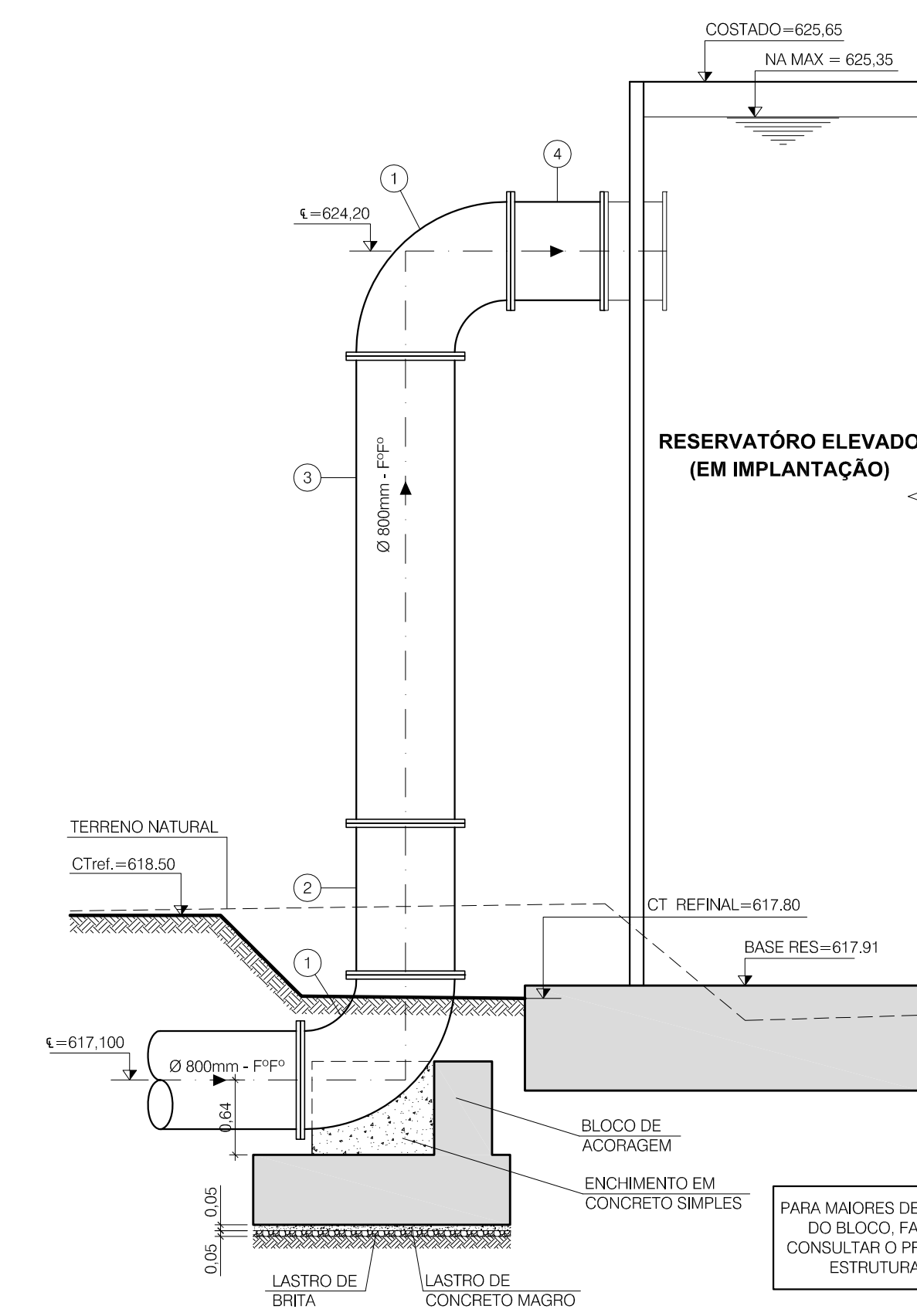


PLANTA
ESC. 1:50

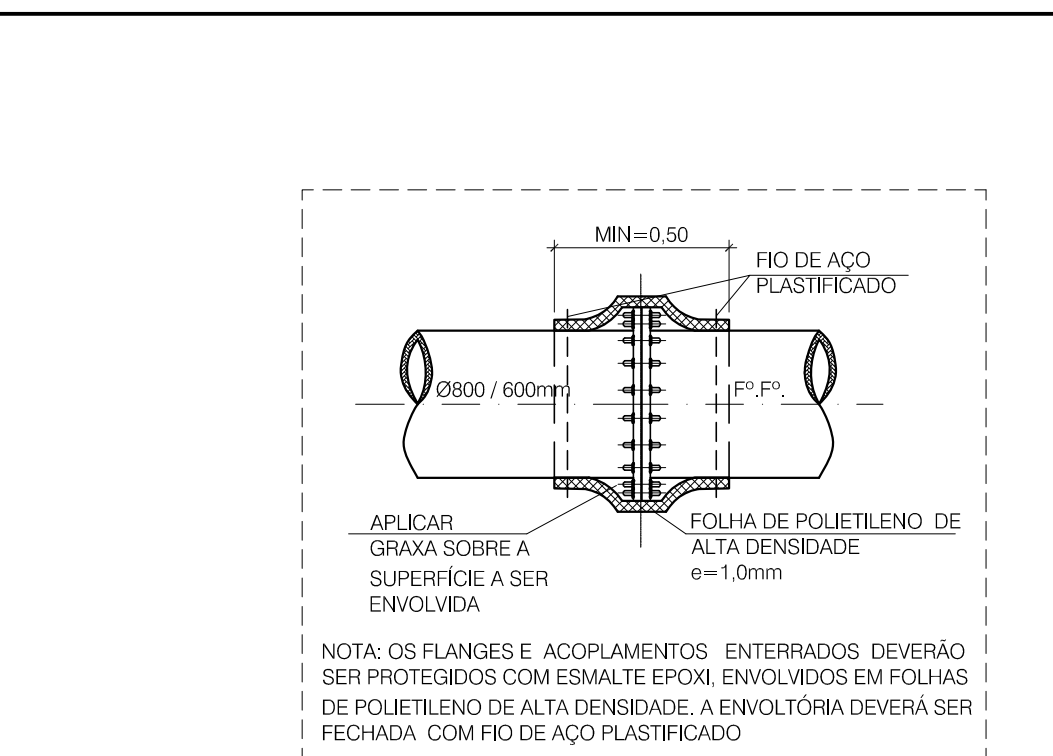
ENTRADA - RESERVATÓRIO ELEVADO



PLANTA
ESC. 1:50



CORTE A-A
ESC. 1:50



DETALHE - PROTEÇÃO DE FLANGES ENTERRADOS
SEM ESCALA

LISTA DE MATERIAIS - ENTRADA DO RESERVATÓRIO ELEVADO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	CURVA 90° COM FLANGES Ø 800mm	F1F0	PÇ	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
2	TUBO COM FLANGES Ø 800mm, L=1,30m (VERIFICAR EM CAMPO)	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
3	TUBO COM FLANGES Ø 800mm, L=4,00m	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
4	TUBO COM FLANGES Ø 800mm, L=0,80m	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
5	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 800mm	-	CJ	6	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

LISTA DE MATERIAIS - INTERLIGAÇÃO EAT PARA ATENDIMENTO DA ETAPA IMEDIATA - RESERVATÓRIO ELEVADO (RECALQUE)

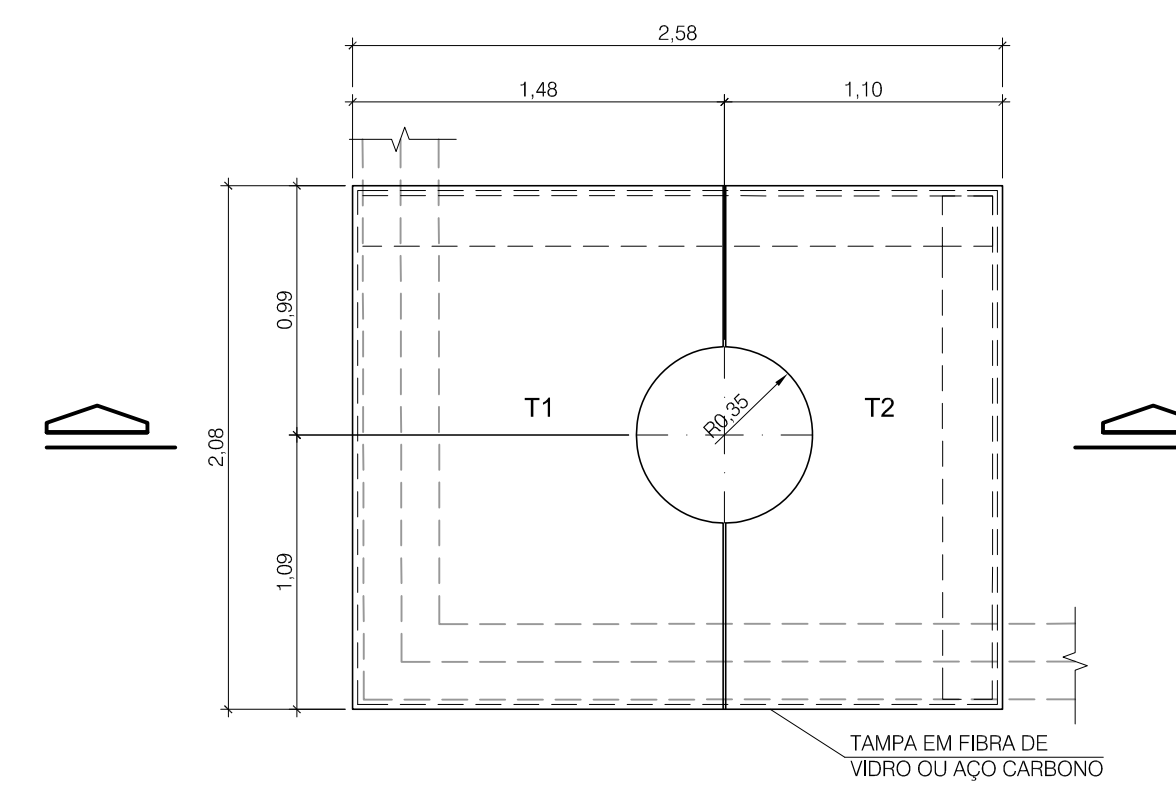
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	TUBO COM PONTAS Ø 800mm, L=4,60m	F1F0	PÇ	1	-
2	TÊ COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA E FLANGE Ø 800mm x 800mm	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
3	TUBO COM PONTAS Ø 800mm, L=5,96m (VERIFICAR EM CAMPO)	F1F0	PÇ	1	-
4	CURVA 45° COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA Ø 800mm	F1F0	PÇ	1	-
5	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 800mm, L=0,83m (VERIFICAR EM CAMPO)	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
6	FLANGE CEGO Ø 800mm	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
7	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 800mm	-	CJ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

OBSERVAÇÕES:

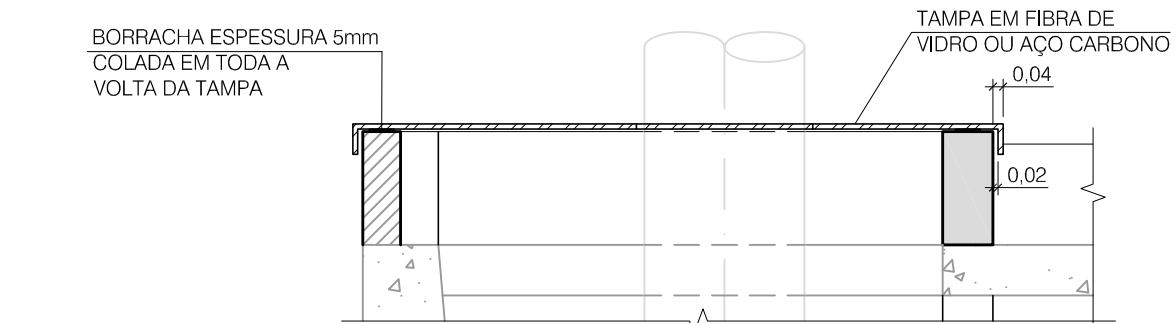
- OPCIONALMENTE E A CRITÉRIO DA FISCALIZAÇÃO DA OBRA TODOS OS TUBOS DE FERRO FUNDIDO PODERÃO SER SUBSTITUÍDOS POR AÇO CARBONO.
- PARA TUBOS DE FERRO FUNDIDO
REVESTIMENTO EXTERNO: ZINCO METÁLICO MAIS PINTURA BETUMINOSA
REVESTIMENTO INTERNO: ARGAMASSA DE CIMENTO DE ALTO FORNO CENTRIFUGADO
- PARA TUBOS E CONEXÕES DE AÇO CARBONO:
MATERIAIS: AÇO ASTM A36 / A283 GrD
REVESTIMENTOS: AWWA C-210 (EPOXI LÍQUIDO) (EXTERNO/INTERNO), SUPERIOR OU EQUIVALENTE
- FLANGES DE AÇO CARBONO:
MATERIAIS: PARA DIÂMETROS SUPERIORES A 400MM, AÇO ASTM A283 GrC
NORMA: PARA DIÂMETROS ATÉ 600 MM, DIN 2576 PN-10 (FLANGE LISO SOBREPSTO)

DETALHE DAS TAMPAS

CONFIRMAR DIMENSÕES EM CAMPO ANTES DA FABRICAÇÃO DA TAMPA

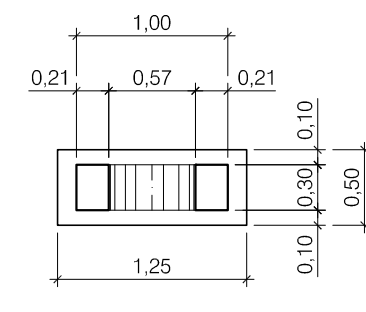


PLANTA
ESC. 1:30



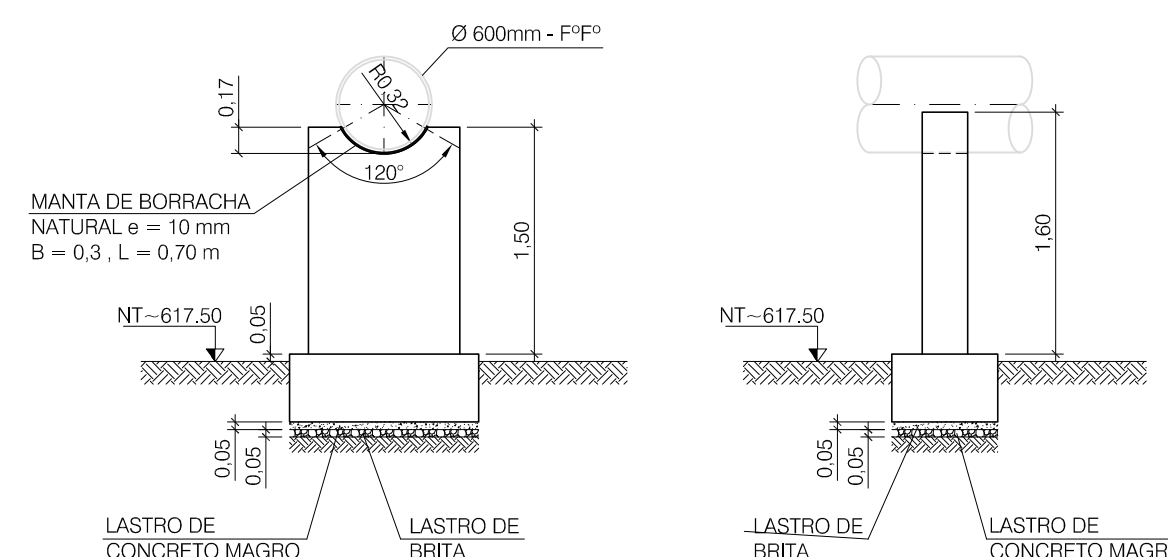
CORTE
ESC. 1:30

PILAR DE APOIO TIPO 1 - TUBULAÇÃO EM FERRO FUNDIDO / AÇO Ø600mm



PLANTA
ESC. 1:50

PARA MAIORES DETALHES, FAVOR CONSULTAR O PROJETO ESTRUTURAL



VISTA
ESC. 1:50

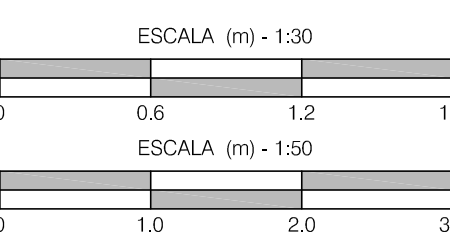
ELEVAÇÃO
ESC. 1:50

LISTA DE MATERIAIS - EAT PARA ATENDIMENTO DA ETAPA IMEDIATA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	CONJUNTO MOTOR BOMBA SUBMERSA Q=350 l/s, AMT=13,62mca POTÊNCIA=100cv, COMPLETO COM ACESSÓRIOS	-	CJ	1	CONFORME ESP. TÉCNICA
2	CRIVO (ESCOPO DO FORNECEDOR DA BOMBA)	-	PÇ	1	CONFORME ESP. TÉCNICA
3	REDUÇÃO CONCÊNTRICA C/ FLANGES Ø 600mm x 500mm, L = 0,60m (ESCOPO DO FORNECEDOR DA BOMBA)	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
4	VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO "WAFFER", PORTINHA DUPLA, Ø 600mm	F1F0	PÇ	1	CONFORME ESP. TÉCNICA
5	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE Ø 600mm	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
6	VÁLVULA BORBOLETA COM FLANGES, SÉRIE AWWA C 504, CORPO CURTO Ø 600mm, ACIONAMENTO MANUAL COM MECANISMO REDUTOR E VOLANTE	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 / NBR 7675 PN-10
7	CURVA 90° COM FLANGES Ø 600mm	F1F0	PÇ	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
8	TÊ COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA E FLANGE Ø 800mm x 600mm,	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
9	FLANGE CEGO Ø 800mm	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
10	TUBO COM FLANGES Ø 600mm, L=1,27m (ESCOPO DO FORNECEDOR DA BOMBA)	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
11	TUBO COM FLANGES Ø 600mm, L=1,67m (ESCOPO DO FORNECEDOR DA BOMBA)	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
12	TOCO COM FLANGES Ø 600mm, L=0,50m	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
13	TUBO COM FLANGES Ø 600mm, L=1,60m	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
14	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 800mm, L=1,80m	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
15	TAMPAS REMOVÍVEIS (T1 E T2) EM FIBRA DE VIDRO OU AÇO CARBONO, PREFER REFORÇOS PARA CARGA DE 100 KGf/M²	-	CJ	2	VER DETALHE
16	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 500mm (D BOMBA) RECALQUE (ESCOPO DO FORNECEDOR DA BOMBA)	-	CJ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
17	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 600mm	-	CJ	6	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

LISTA DE MATERIAIS - INTERLIGAÇÃO AO SISTEMA EXISTENTE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 600mm, L=2,87m (VERIFICAR EM CAMPO)	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
2	CURVA 90° COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA Ø 600mm	F1F0	PÇ	1	-
3	TUBO COM PONTAS Ø 600mm, L=4,92m (VERIFICAR EM CAMPO)	F1F0	PÇ	1	-
4	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 600mm, L=0,50m	F1F0	PÇ	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
5	LUVA COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA Ø 600mm	F1F0	PÇ	1	-
6	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 600mm, L=2,13m (VERIFICAR EM CAMPO)	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
7	REDUÇÃO CONCÊNTRICA COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA Ø 800mm x 600mm	F1F0	PÇ	1	-
8	TUBO COM PONTAS Ø 800mm, L=0,50m	F1F0	PÇ	1	-
9	TÊ COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA E FLANGE Ø 800mm x 600mm	F1F0	PÇ	4	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
10	TUBO COM PONTAS Ø 800mm, L=2,44m (VERIFICAR EM CAMPO)	F1F0	PÇ	2	-
11	TUBO COM PONTA E BOLSAS JUNTA ELÁSTICA Ø 800mm, L=7,00m	F1F0	PÇ	2	-
12	TUBO COM PONTAS Ø 800mm, L=2,09m (VERIFICAR EM CAMPO)	F1F0	PÇ	1	-
13	TÊ COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA E FLANGE Ø 800mm x 400mm	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
14	TUBO COM PONTAS Ø 800mm, L=3,00m	F1F0	PÇ	1	-
15	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 600mm, L=1,80m	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
16	FLANGE CEGO Ø 600mm	F1F0	PÇ	4	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
17	FLANGE CEGO Ø 800mm	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
18	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 400mm, L=1,00m	F1F0	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
19	LUVA COM BOLSAS JUNTA ELÁSTICA Ø 400mm	F1F0	PÇ	1	-
20	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 400mm	-	CJ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
21	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 600mm	-	CJ	4	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
22	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 800mm	-	CJ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

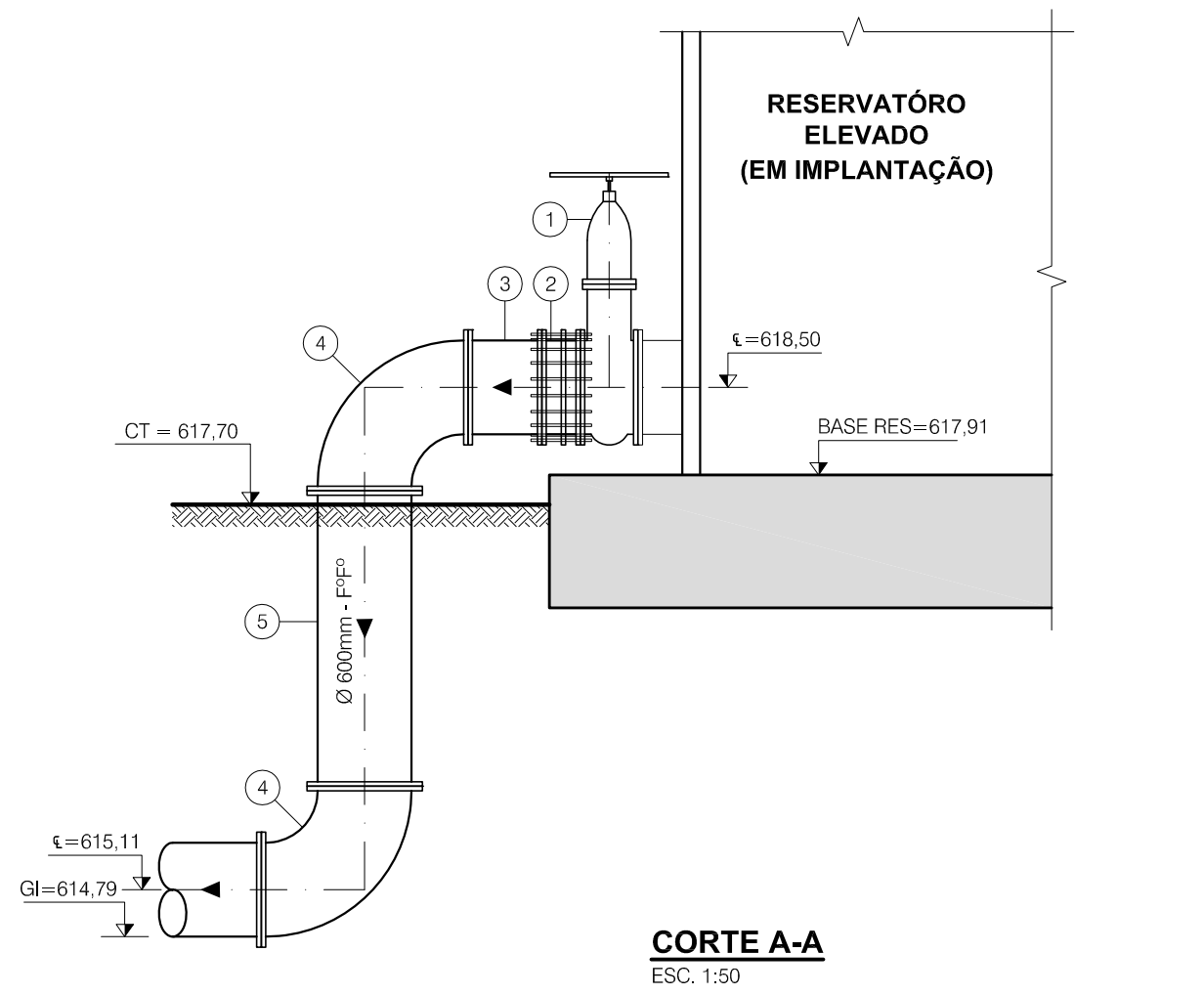
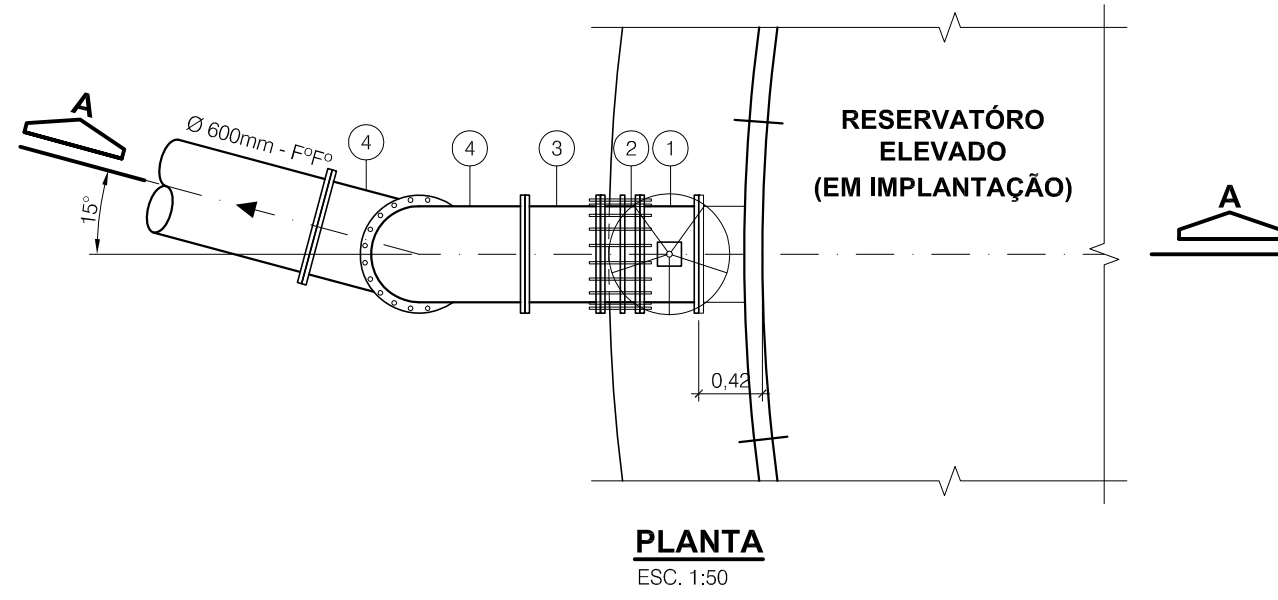


Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	CIS		DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS
					ACEITO	DATA			
1	02/08/18	ALTERAÇÃO DO ESCOPO DA 1ª ETAPA - ONDE INDICADO	CMP	CMP					1 - MEDIDAS EM METROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO. 2 - TOPOGRAFIA E CADASTROS FORNECIDOS PELA CIS.

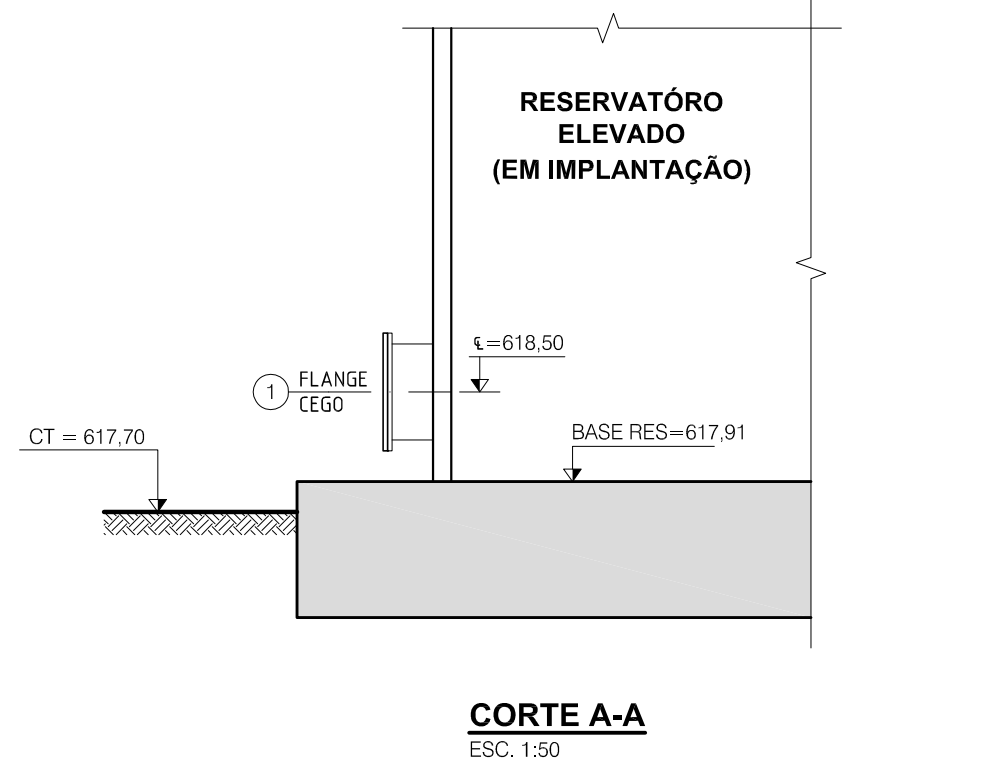
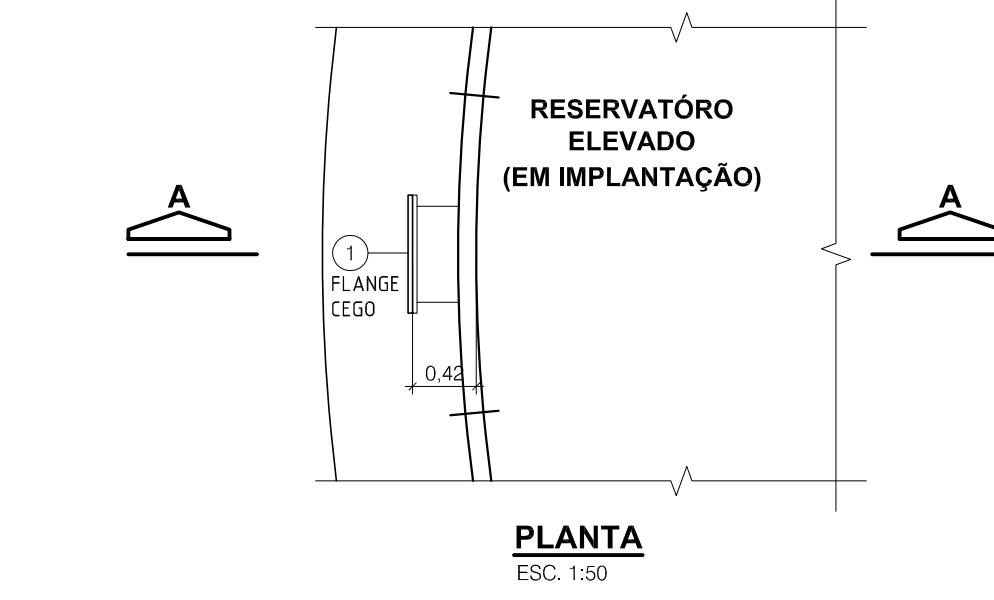
CIS VISTO E ACEITO		EXECUTADO POR:	
ESTA ACEITAÇÃO NÃO SERÁ CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO		PROESPLAN	
ANALISADO:	/ /	DES.: C.L.S.N.	05/2018
ACEITO:	/ /	PROJ.: C.M.P.	05/2018
VISTO:	/ /	APROVADO POR: V.O.J.M.	
		ASS.: CREA: 0600490805	05/2018

COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO		Nº
PROJETO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA (EAT) PARA ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO METÁLICO DE 3.000m³		
PROJETO HIDRÁULICO EAT PARA ATENDIMENTO DA ETAPA IMEDIATA		Nº CONTRATADA
PLANTAS, CORTES E DETALHES		363-HID-EAT-002
ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE ITU		ESCALA
SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		INDICADAS

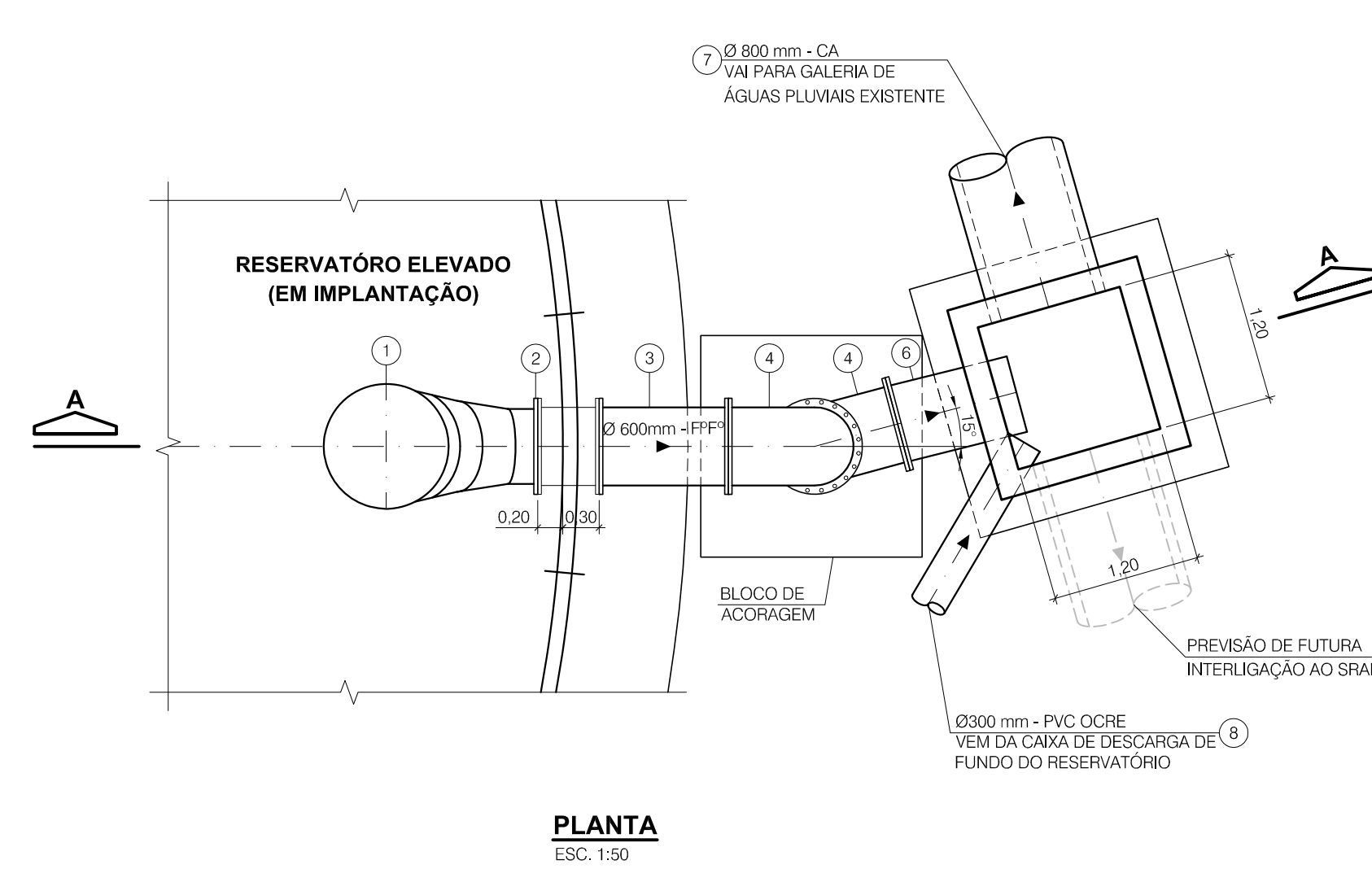
SAÍDA 1 - Ø 600mm - RESERVATÓRIO ELEVADO



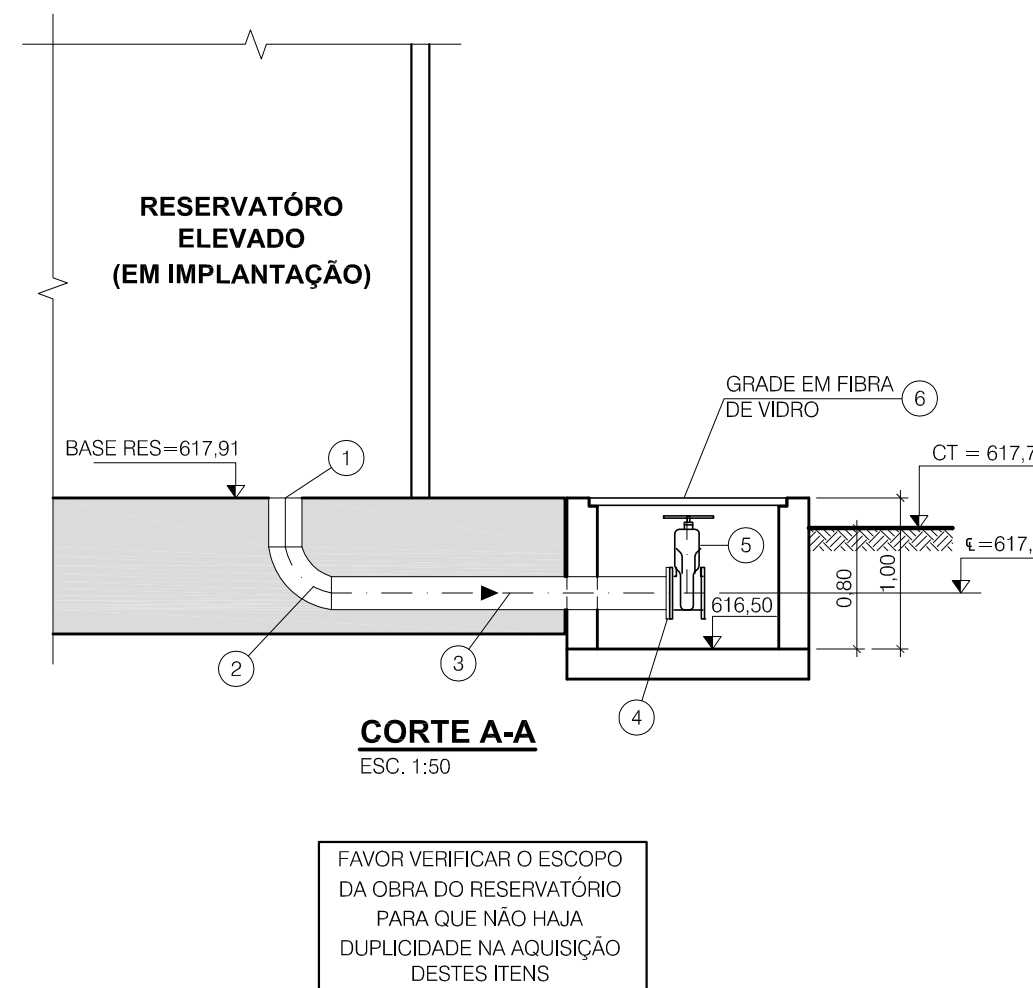
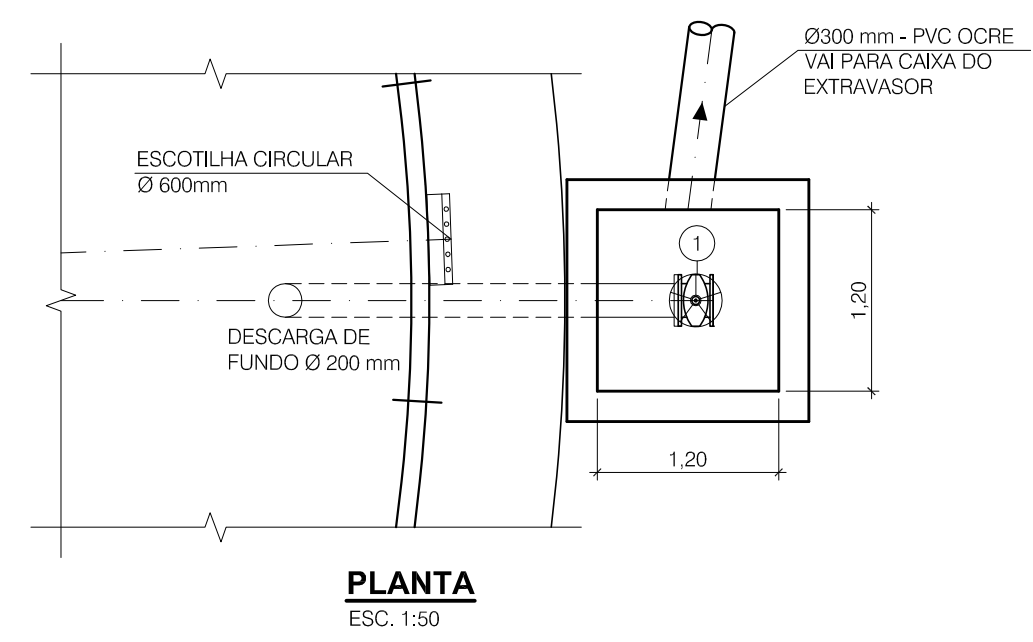
SAÍDA 2,3 e 4 - Ø 600mm - RESERVATÓRIO ELEVADO (1ª ETAPA)



EXTRAVASOR Ø 800mm - RESERVATÓRIO ELEVADO

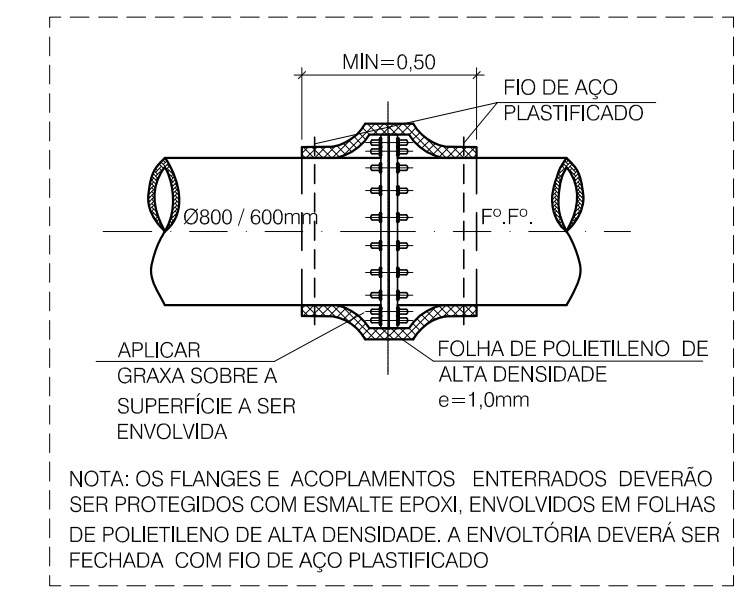
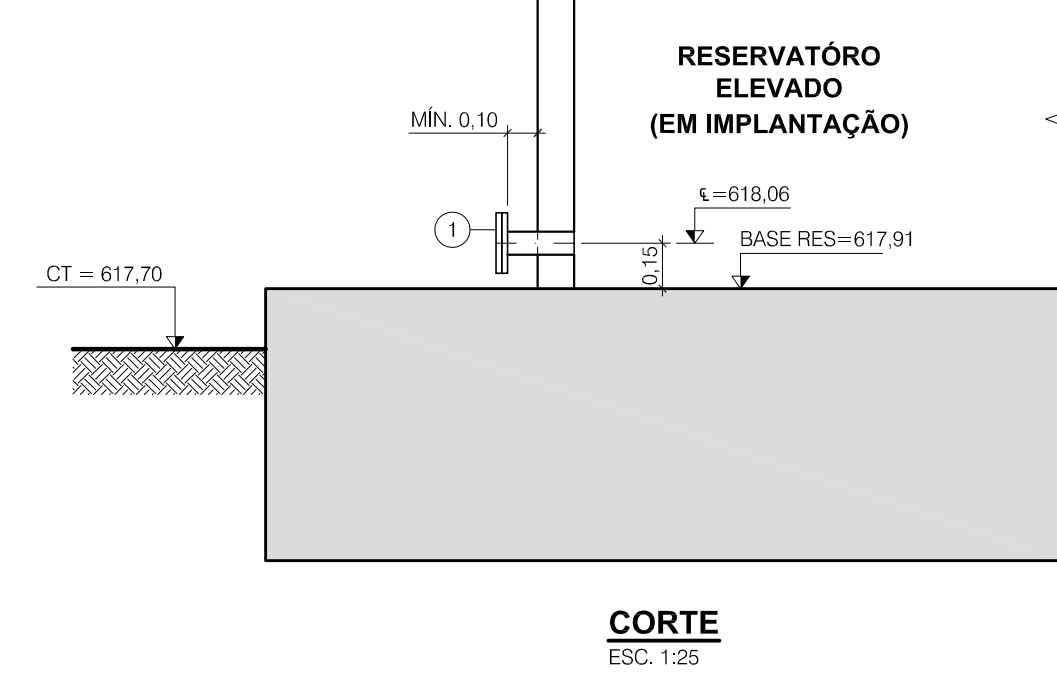


DESCARGA DE FUNDO Ø 200mm - RESERVATÓRIO ELEVADO

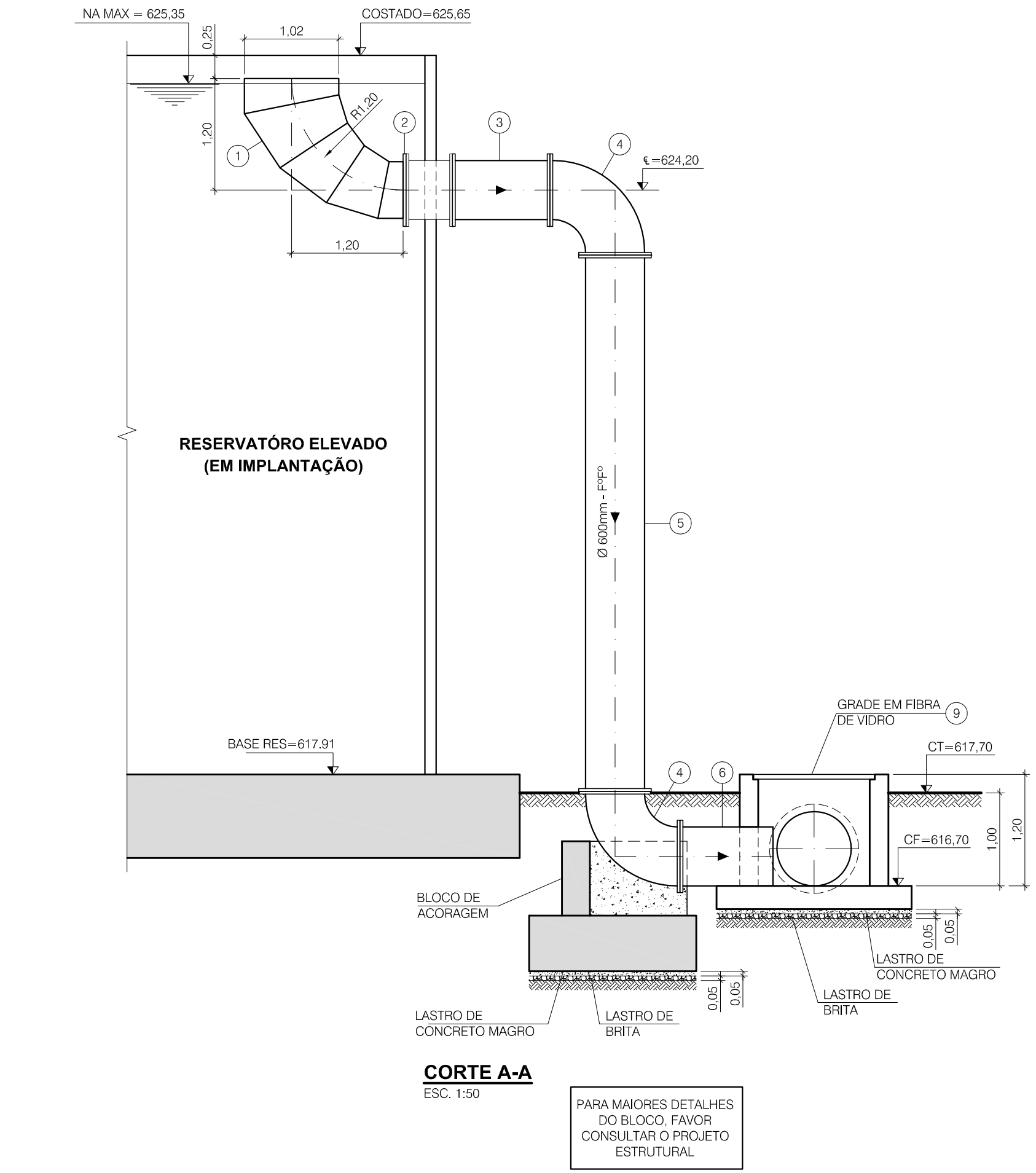


FAVOR VERIFICAR O ESCOPO DA OBRA DO RESERVATÓRIO PARA QUE NÃO HAJA DUPLIPLICIDADE NA AQUISIÇÃO DESTES ITENS

DERIVAÇÃO PARA TELEMETRIA Ø 3" (75mm) - RESERVATÓRIO ELEVADO



NOTA: OS FLANGES E ACOPLAMENTOS ENTERRADOS DEVERÃO SER PROTEGIDOS COM ESMALTE EPOXI, ENVOLVIDOS EM FOLHAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE. A ENVOLVITÓRIA DEVERÁ SER FECHADA COM FIO DE AÇO PLASTIFICADO.



PARA MAIORES DETALHES DO BLOCO, FAVOR CONSULTAR O PROJETO ESTRUTURAL

OBSERVAÇÃO:
AS PEÇAS FORAM ESPECIFICADA EM FERRO FUNDIDO, NO ENTANTO, OPCIONALMENTE PODERÃO SER CONFECCIONADAS EM AÇO CARBONO CONFORME NORMA DA ANMA EM CHAPAS DE ASTM A 283/A 36 GR C, EQUIVALENTE OU SUPERIOR E FLANGES EM AÇO A105, TODAS REVESTIDAS EM EPOXI ATÓXICO CONFORME AWWA C-210.

LISTA DE MATERIAIS - RESERVATÓRIO APOIADO - SAÍDA 1

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	REGISTRO DE GAVETA Ø 600mm, COM FLANGES, VOLANTE, CUNHA METÁLICA E ACIONAMENTO MANUAL ATRAVÉS DE VOLANTE	FIP [®]	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
2	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE Ø 600mm	FIP [®]	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
3	TOCO COM FLANGES Ø 600mm, L=0,50m	FIP [®]	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
4	CURVA 90° COM FLANGES Ø 600mm	FIP [®]	PÇ	2	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
5	TUBO COM FLANGES Ø 600mm, L=2,00m (VERIFICAR EM CAMPO)	FIP [®]	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
6	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 600mm	-	CJ	5	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

LISTA DE MATERIAIS - RESERVATÓRIO APOIADO - SAÍDA 2,3 E 4

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	FLANGE CEGO Ø 600mm	FIP [®]	PÇ	3	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
2	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 600mm	-	CJ	3	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

LISTA DE MATERIAIS - RESERVATÓRIO APOIADO - EXTRAVASOR

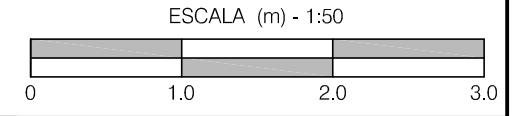
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	CURVA DE REDUÇÃO 90° D1=40"(1016mm) X D2=24"(609.6mm) R = 1,18 X D1 = 1200mm COM PONTA LISA (D1) E PONTA BISELADA PARA SOLDA (D2), CHAPA e=1/4"	AÇO ASTM A 283 GR C	PÇ	1	REVEST. CONF. AWWA C 210
2	FLANGE LISO PARA SOLDA Ø 24" (600mm)	AÇO ASTM A 283 GR C	PÇ	1	CONF. DIN 2576 PN-10
3	TUBO COM FLANGES Ø 600mm, L=1,05m	FIP [®]	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
4	CURVA 90° COM FLANGES Ø 600mm	FIP [®]	PÇ	2	FLANGE CONF. DIN 2576 PN-10
5	TUBO COM FLANGES Ø 600mm, L=5,77m	FIP [®]	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
6	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 600mm, L=1,00m	FIP [®]	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
7	TUBO COM PONTA E BOLSA Ø 800mm, L=	CONCRETO A-2	m	38,5	-
8	TUBO COM PONTAS Ø 300mm, L=5,40m	PVC OCRES ESGOTO	PÇ	1	-
9	GRADE DE PISO 1,30 x 1,30, PERFIL 38x38x38	FIBRA DE VIDRO	PÇ	1	-
10	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 600mm	-	CJ	6	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

LISTA DE MATERIAIS - RESERVATÓRIO APOIADO - DESCARGA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	TUBO Ø 200 mm (Ø) L = 0,320 m COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210 (EPOXI ATÓXICO, EQUIVALENTE OU SUPERIOR)	AÇO CARBONO ASTM A36	PÇ	1	DIN 2440 (NBR 5580 CLASSE MÉDIA)
2	CURVA Ø 200 mm (Ø) ASME B16.9 DE RAIO LONGO COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA	AC ASTM A234 WPB	PÇ	1	CONF. ASME ANSI 16.9
3	TUBO Ø 200 mm (Ø) L = 2,25 m COM PONTA BISELADA PARA SOLDA, PONTA LISA E ANEL PARA EMBUTIMENTO EM PAREDE DE CONCRETO.	AÇO CARBONO ASTM A36	PÇ	1	DIN 2440 (NBR 5580 CLASSE MÉDIA)
4	FLANGE Ø 200 mm (Ø) LISO PARA SOLDA	AC ASTM - A105	UN.	1	CONF. DIN 2576 PN-10
5	REGISTRO DE GAVETA Ø 200mm, COM FLANGES, VOLANTE, CUNHA METÁLICA E ACIONAMENTO MANUAL ATRAVÉS DE VOLANTE	FIP [®]	PÇ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10
6	GRADE DE PISO 1,30 x 1,30, PERFIL 38x38x38	FIBRA DE VIDRO	PÇ	1	-
7	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 200mm	-	CJ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10

LISTA DE MATERIAIS - RESERVATÓRIO APOIADO - DERIVAÇÃO PARA TELEMETRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	FLANGE CEGO Ø 3" (75mm), REVESTIMENTO EPOXI AWWA C 210	AÇO ASTM A 105	PÇ	1	CONF. DIN 2527 PN-10
2	ACESSÓRIOS P/ FLANGES Ø 3" (75mm)	-	CJ	1	FLANGE CONF. ISO 2531 PN-10



Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	CIS		DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS	VISTO E ACEITO	EXECUTADO POR:	COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO	PROJETO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA (EAT) PARA ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO METÁLICO DE 3.000m³	N.º	
					ACEITO	DATA									
1	02/08/18	ALTERAÇÃO DO ESCOPO DA 1ª ETAPA - ONDE INDICADO	CMP	CMP											

PROESPLAN

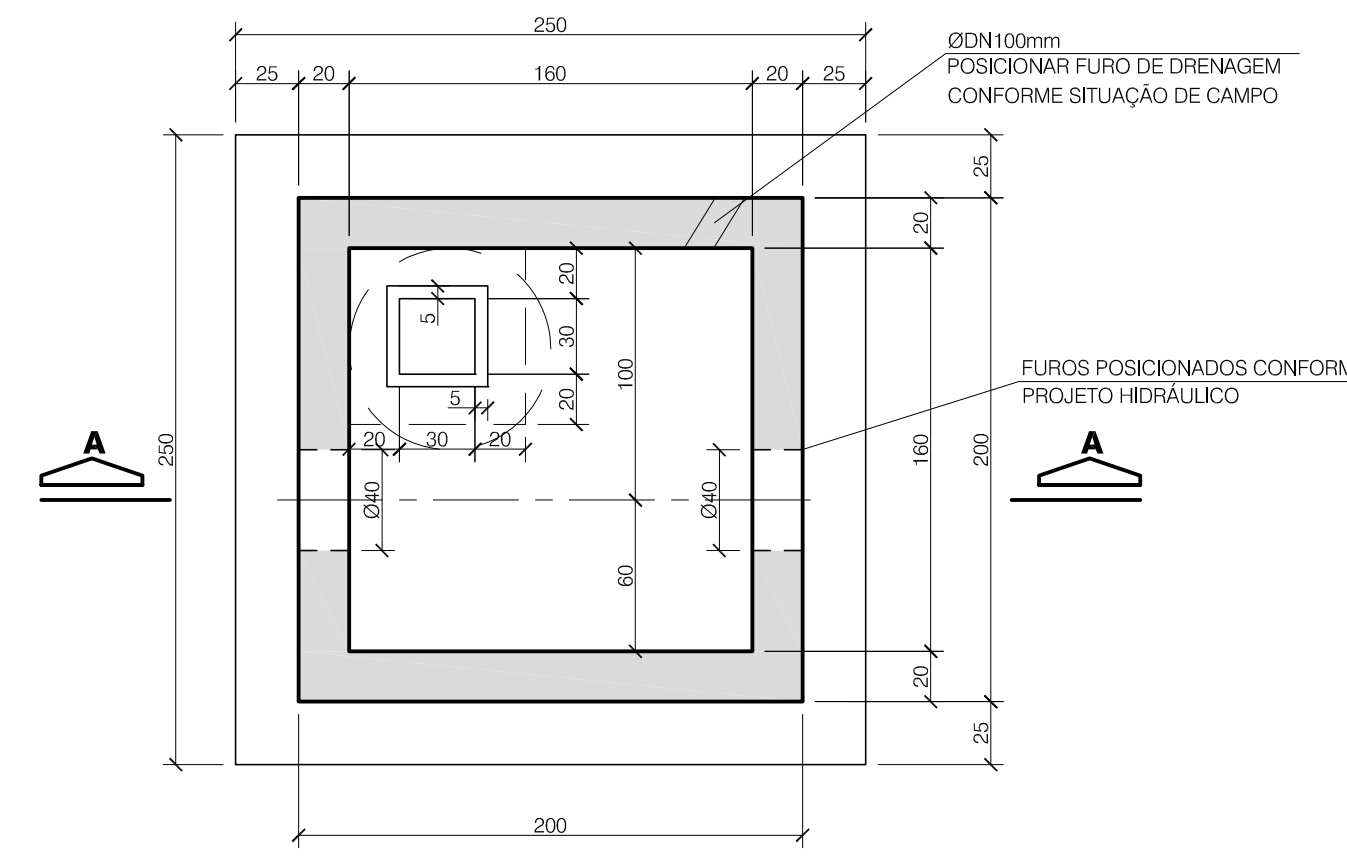
DES: C.L.S.N. 05/2018
PROJ.: C.M.P. 05/2018
APPROVADO POR: V.O.J.
ASS.: 0600490805 05/2018

COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO
PROJETO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA (EAT) PARA ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO METÁLICO DE 3.000m³
PROJETO HIDRÁULICO
EAT PARA ATENDIMENTO DA ETAPA IMEDIATA
INTERLIGAÇÕES - PLANTAS, CORTES E DETALHES

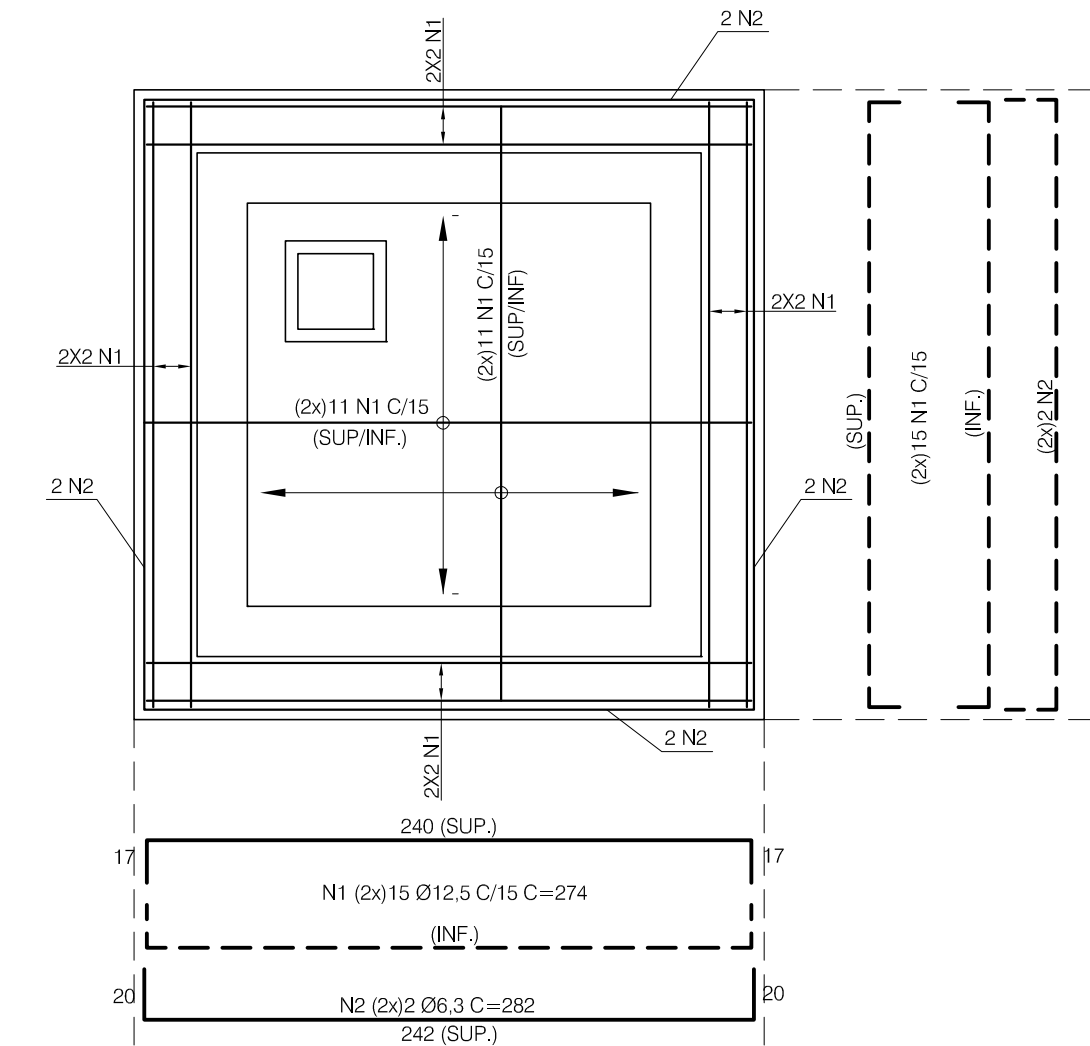
ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE ITU
SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CIS

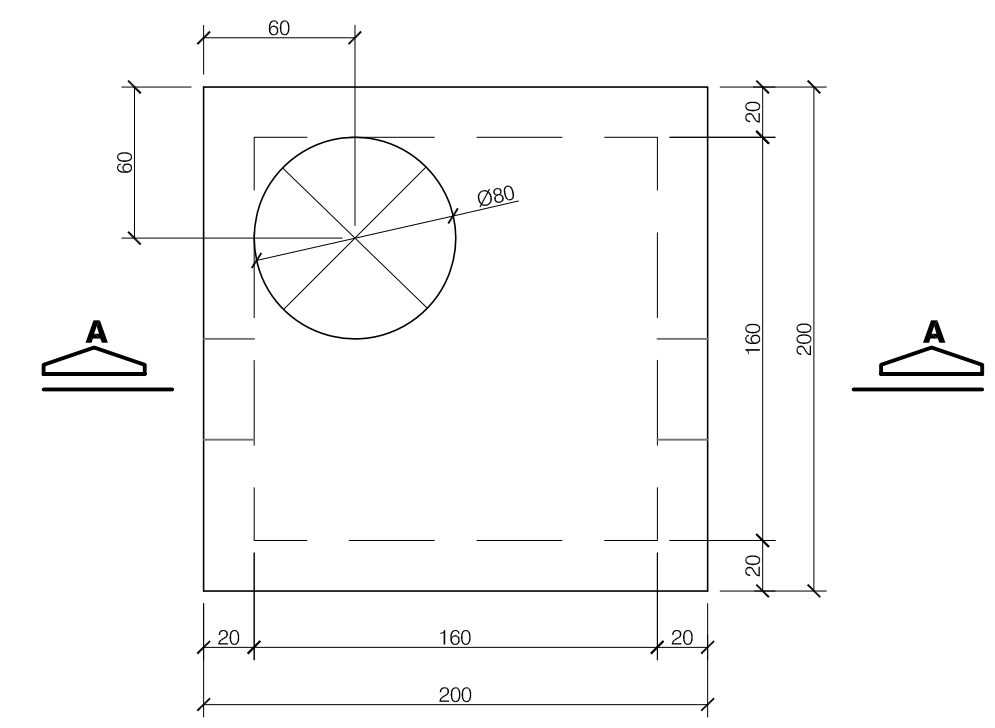
REV. 1 FL. 01/02
N.º CONTRATADA 363-HID-EAT-003
ESCALA INDICADAS



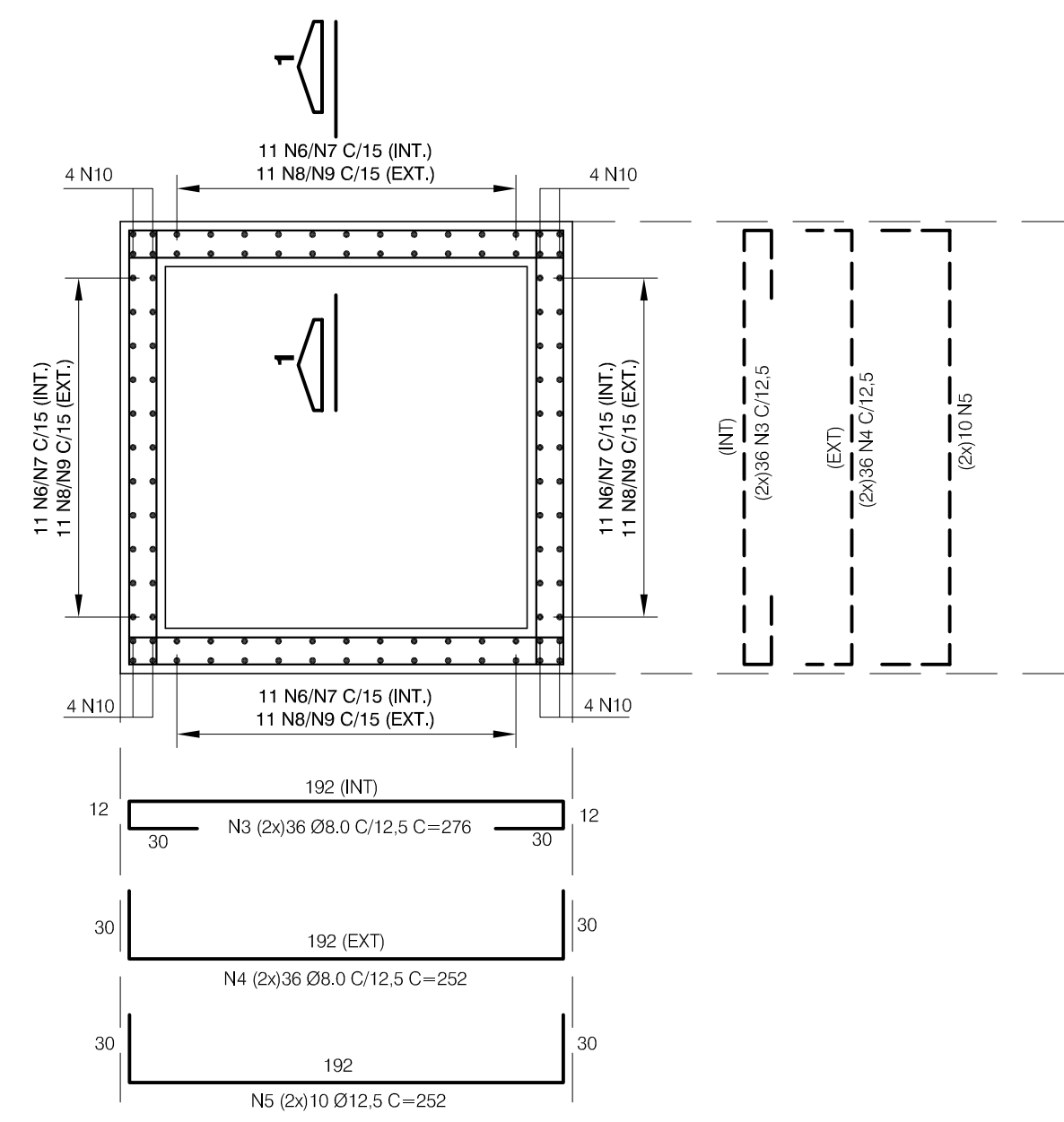
FORMAS DA LAJE DE FUNDO - PLANTA
ESC. 1:30



ARMAÇÃO DA LAJE DE FUNDO
ESC. 1:30

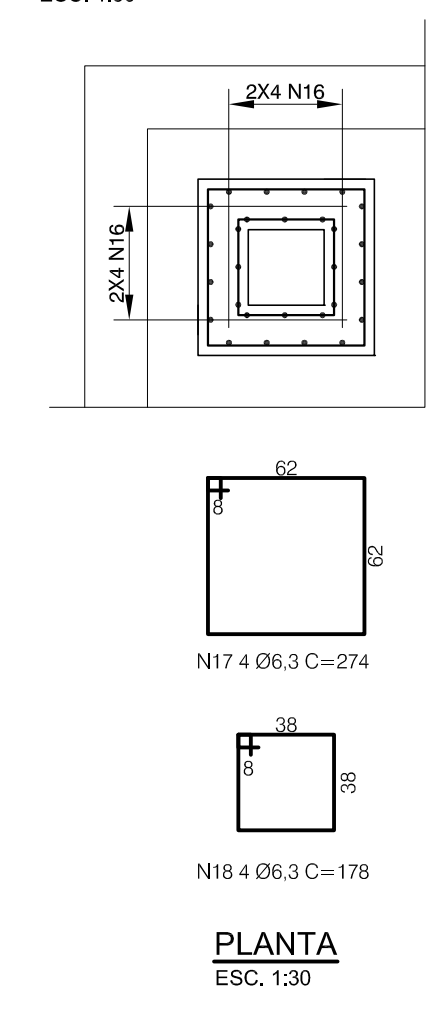


FORMAS DA LAJE DE COBERTURA - PLANTA
ESC. 1:30

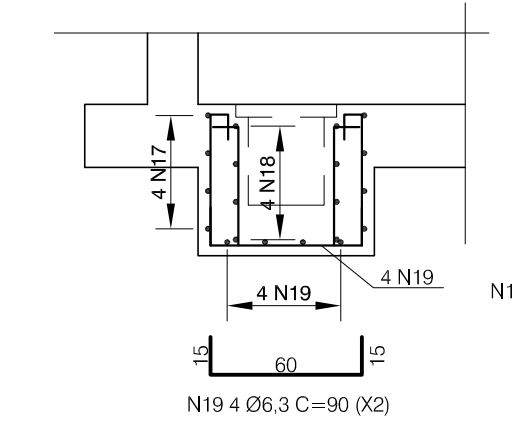


ARMAÇÃO DAS PAREDES - PLANTA
ESC. 1:30

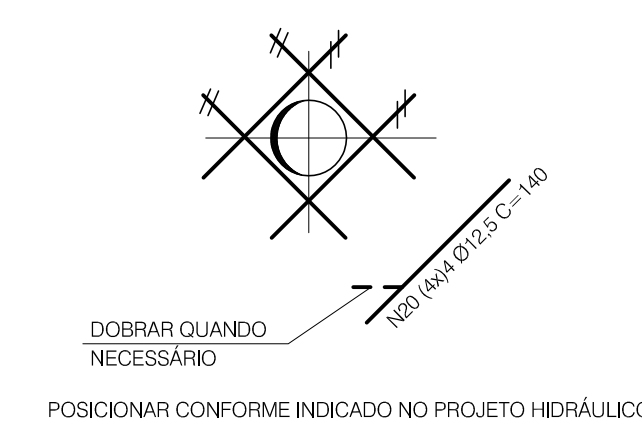
DETALHE DA ARMADURA NO POÇO DE SUCCÃO
ESC. 1:30



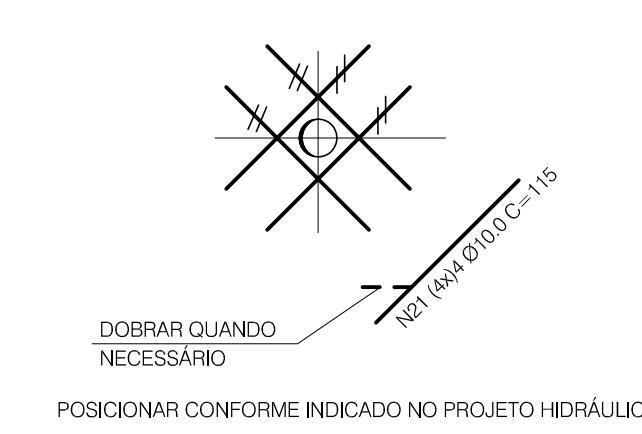
PLANTA
ESC. 1:30



CORTE
ESC. 1:30

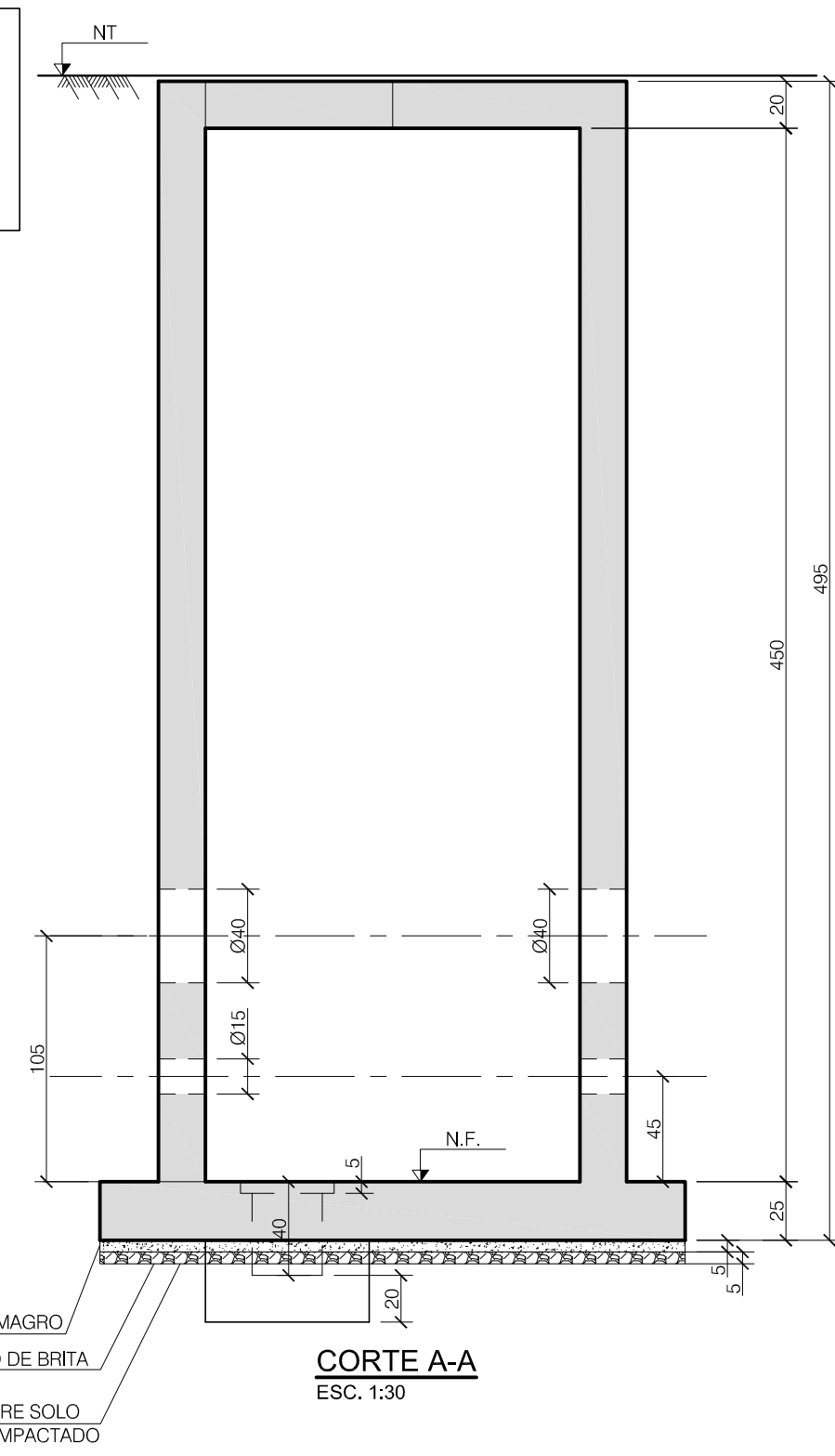


REFORÇO DOS FUROS Ø40 (TÍP) (X2)
S/ESC.

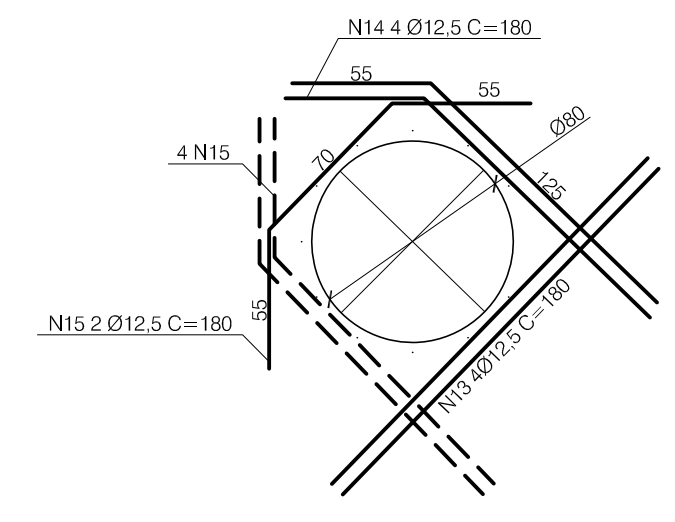


REFORÇO DOS FUROS Ø15 (TÍP) (X2)
S/ESC.

OBS.: COTA DE TERRENO INDICATIVA. A LAJE DE COBERTURA DEVERÁ ESTAR PRÓXIMA DO NÍVEL DO TERRENO, POUCO ABAIXO (5 CM) OU ACIMA (5 CM), AJUSTAR ALTURA DA CAIXA EM CAMPO.

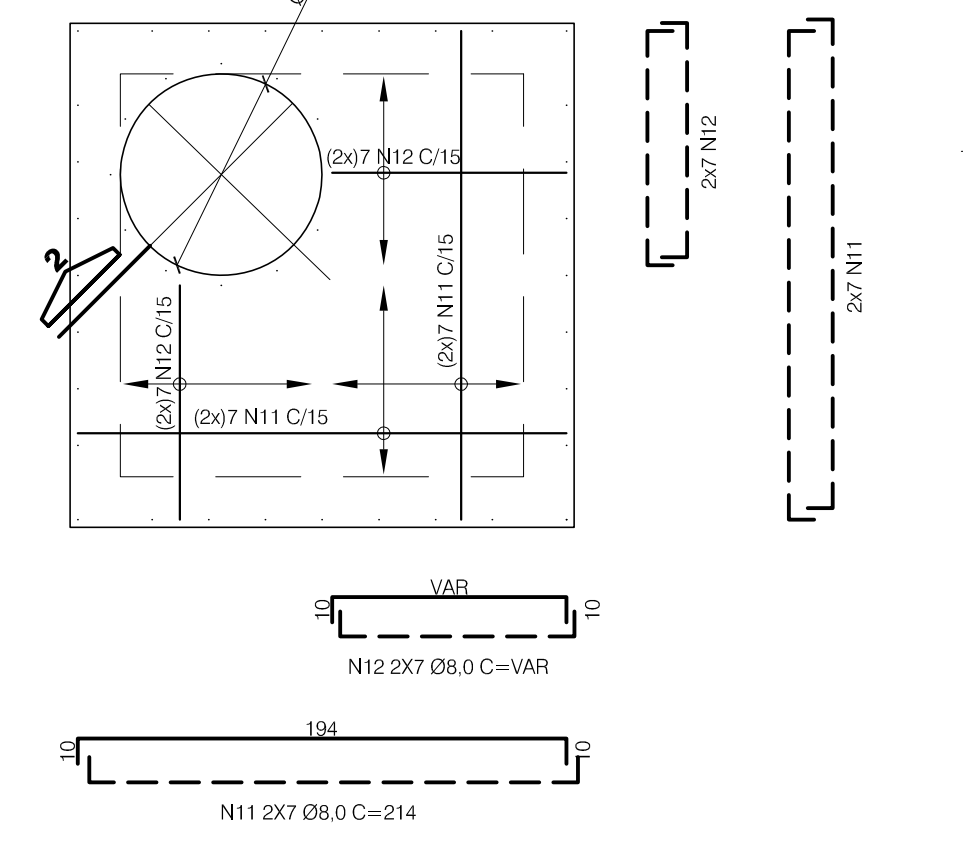


CORTE A-A
ESC. 1:30

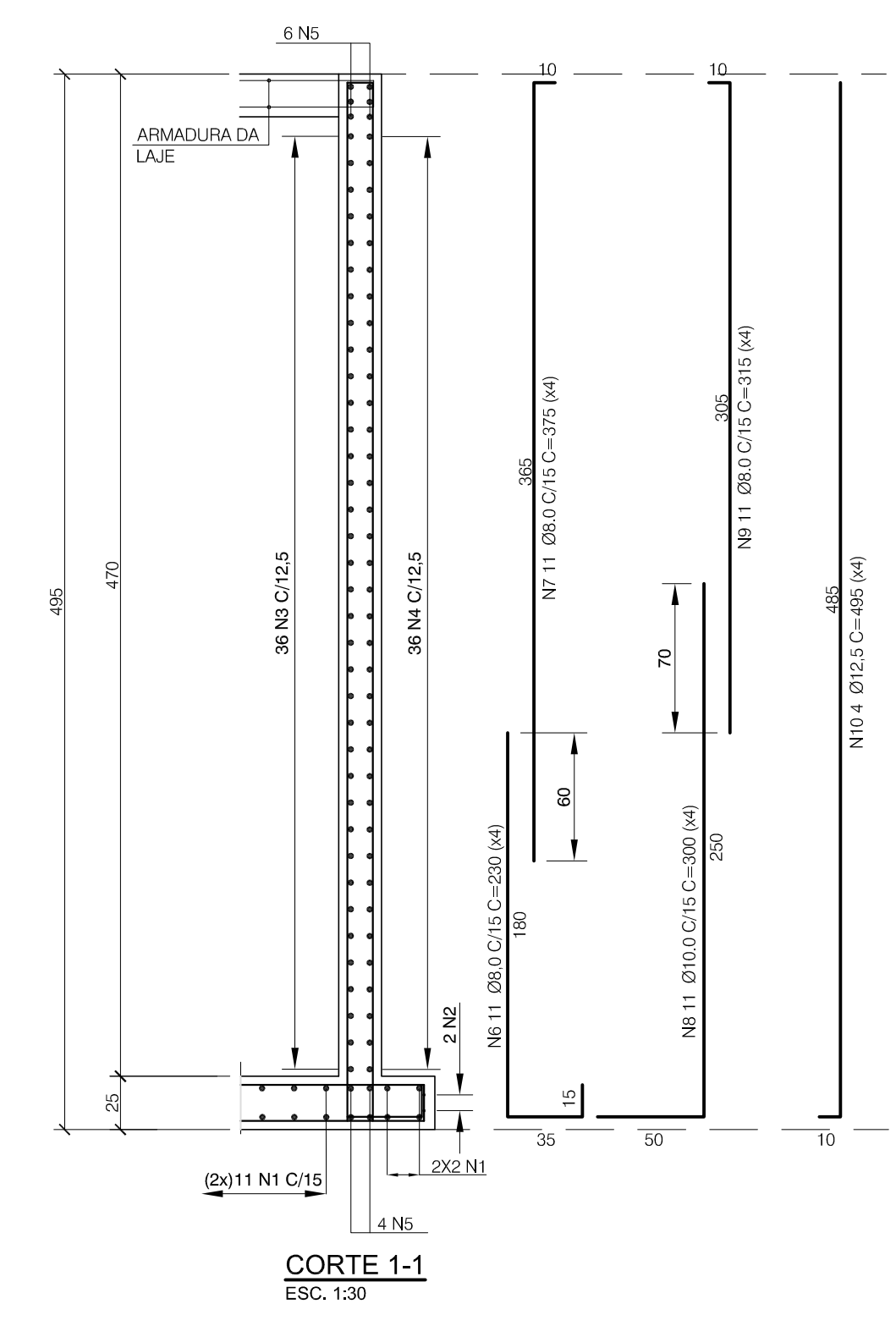


REFORÇO DO FURO DA TAMPÁ Ø80
ESC. 1:30

OBS.: POSICIONAR O TELAR DO TAMPÃO ANTES DA CONCRETAGEM FINAL DA LAJE DE COBERTURA



ARMAÇÃO DA LAJE DE COBERTURA - PLANTA
ESC. 1:30



CORTE 1-1
ESC. 1:30

NOTAS:

1. CONCRETO ESTRUTURAL fck >= 30MPa;
2. CONCRETO MAGRO fck >= 15MPa;
3. AÇO CA-50;
4. MEDIDAS EM CENTÍMETRO, NÍVEL EM METRO;
5. A TENSÃO MÍNIMA DO SOLO NA COTA DE ASSENTAMENTO DA ESTRUTURA NÃO DEVERÁ SER INFERIOR A 0,5 kgf/cm²;
6. COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4,0cm;
7. CORTAR E OU ADAPTAR AS ARMADURAS QUE INTERFERIREM COM FUROS, CRISTALIZANTE;
8. VERIFICAR MEDIDAS NA OBRA;
9. REVESTIMENTO PARA AS PAREDES EM CONTATO C/ O SOLO, SEM LENÇOL FREÁTICO: PINTURA ASFÁLTICA. CASO HAJA PRESENÇA DE LENÇOL FREÁTICO, RECOMENDA-SE REVESTIMENTO SEMI FLEXÍVEL TIPO 'CIMENTO CRISTALIZANTE';
10. REVESTIMENTO INTERNO, SOMENTE SE NECESSÁRIO, DEVERÁ SER SEMI FLEXÍVEL TIPO 'CIMENTO CRISTALIZANTE'. RECOMENDA-SE TAMBÉM PINTAR AS SUPERFÍCIES DAS PAREDES INTERNAS COM PINTURA LATEX NA COR BRANCA;
11. PARA A LAJE DE COBERTURA FICAR EXPOSTA AO TEMPO, REGULARIZAR SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA C/ ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DANDO CIMENTO PARA AS BORDAS E SOBRE ESTA CAMADA APLICAR REVESTIMENTO TIPO 'BORRACHA LÍQUIDA'.

TABELA DE ARMADURAS

No.	φ (mm)	Quant Tot	C Unit. (cm)	C. total (m)
Cx de Válvula de Retenção (x1)				
N1	12,5	60	274	164
N2	6,3	8	282	23
N3	8,0	144	276	397
N4	8,0	144	252	363
N5	12,5	40	252	101
N6	8,0	44	230	101
N7	8,0	44	375	165
N8	10,0	44	300	132
N9	8,0	44	315	139
N10	12,5	16	495	79
N11	8,0	28	214	60
N12	8,0	28	var.	32
N13	12,5	4	180	7
N14	12,5	8	180	14
N15	12,5	2	180	4
N16	6,3	16	137	22
N17	6,3	4	274	11
N18	6,3	4	178	7
N19	6,3	8	90	7
N20	12,5	16	140	22
N21	10,0	16	115	18

RESUMO DAS ARMADURAS

φ (mm)	Aço	C. total (m)	Peso Unit (kg/m)	Peso Total (Kg)
5,0	CA-60B		0,151	
6,3	CA-50A	70	0,245	17
8,0	CA-50A	1257	0,395	497
10,0	CA-50A	150	0,617	93
12,5	CA-50A	392	0,963	378
16,0	CA-50A		1,578	
20,0	CA-50A		2,466	
25,0	CA-50A		3,853	
TOTAL CA-50A				984
TOTAL CA-50A (+5%)				1033

OBSERVAÇÕES:

1. A PERDA CONSIDERADA ENGLOBAL OS REFORÇOS, SUPORTES E ACESSÓRIOS PARA MONTAGEM DAS ARMADURAS E DEVE SER TOMADO COMO VALOR PARA ORÇAMENTO;

TABELA DE QUANTIDADES

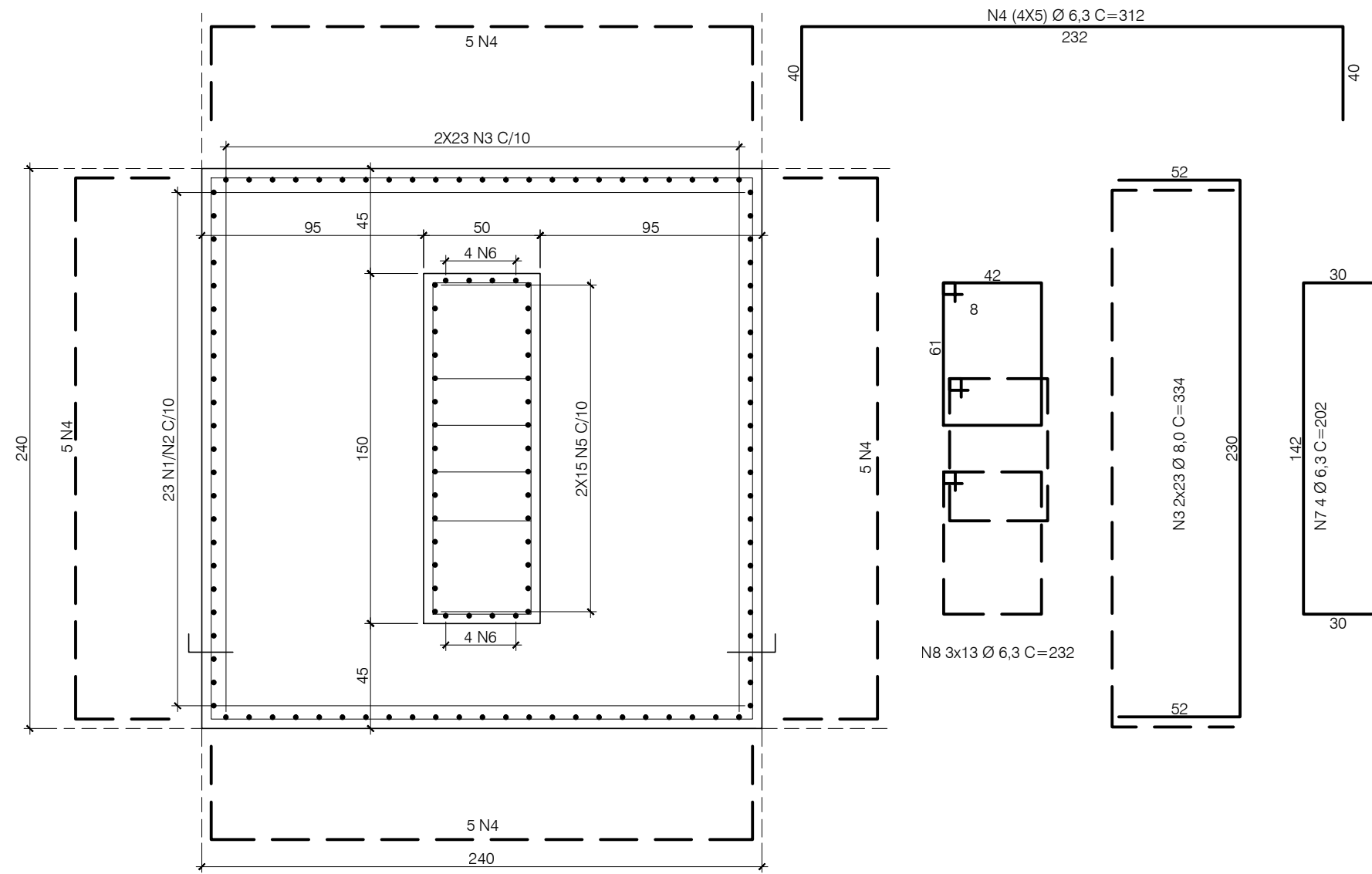
CONCRETO ESTRUTURAL - 30 MPa (300 kg/m³)	7,10m³
FORMAS - PLANAS	69,5m²
CONCRETO MAGRO - 210 kg/m³	0,31m³
LASTRO DE BRITA	0,31m³

OBSERVAÇÕES:

1. AS QUANTIDADES INDICADAS AQUI SÃO APENAS ORIENTATIVAS E NÃO DEVERÃO SER TOMADAS PARA FINS DE ORÇAMENTO;

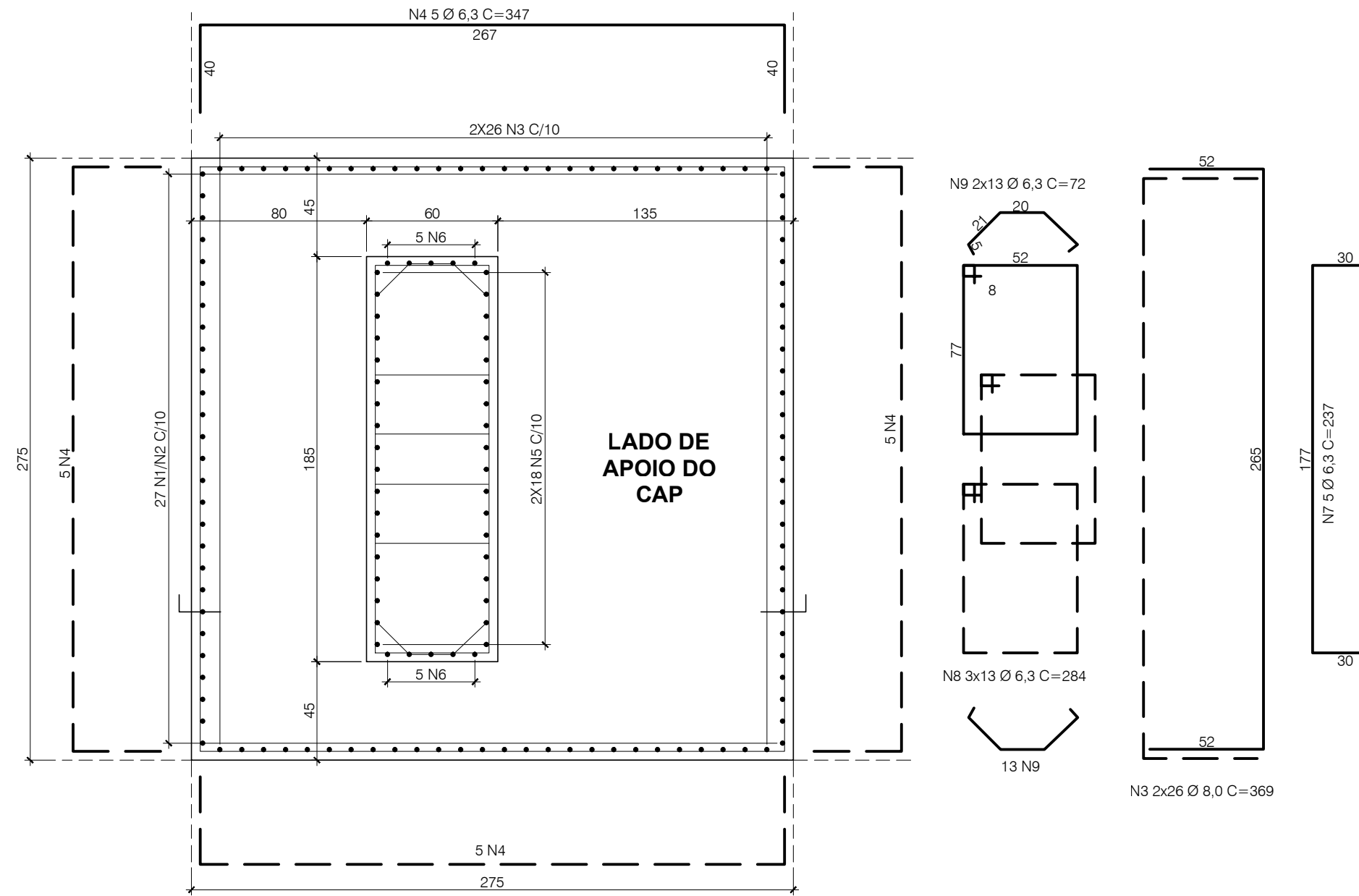
Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	CIS		DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS	CIS VISTO E ACEITO	EXECUTADO POR: PROESPLAN	COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO PROJETO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA (EAT) PARA ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO METÁLICO DE 3.000m³	Nº	
					ACEITO	DATA								
													REV. 0	FL. 01/01
													Nº CONTRATADA	363-EST-EAT-002
													ESCALA	INDICADAS

BLOCO DE ANCORAGEM T1 (Ø 800mm - 45Gr.) (X1)



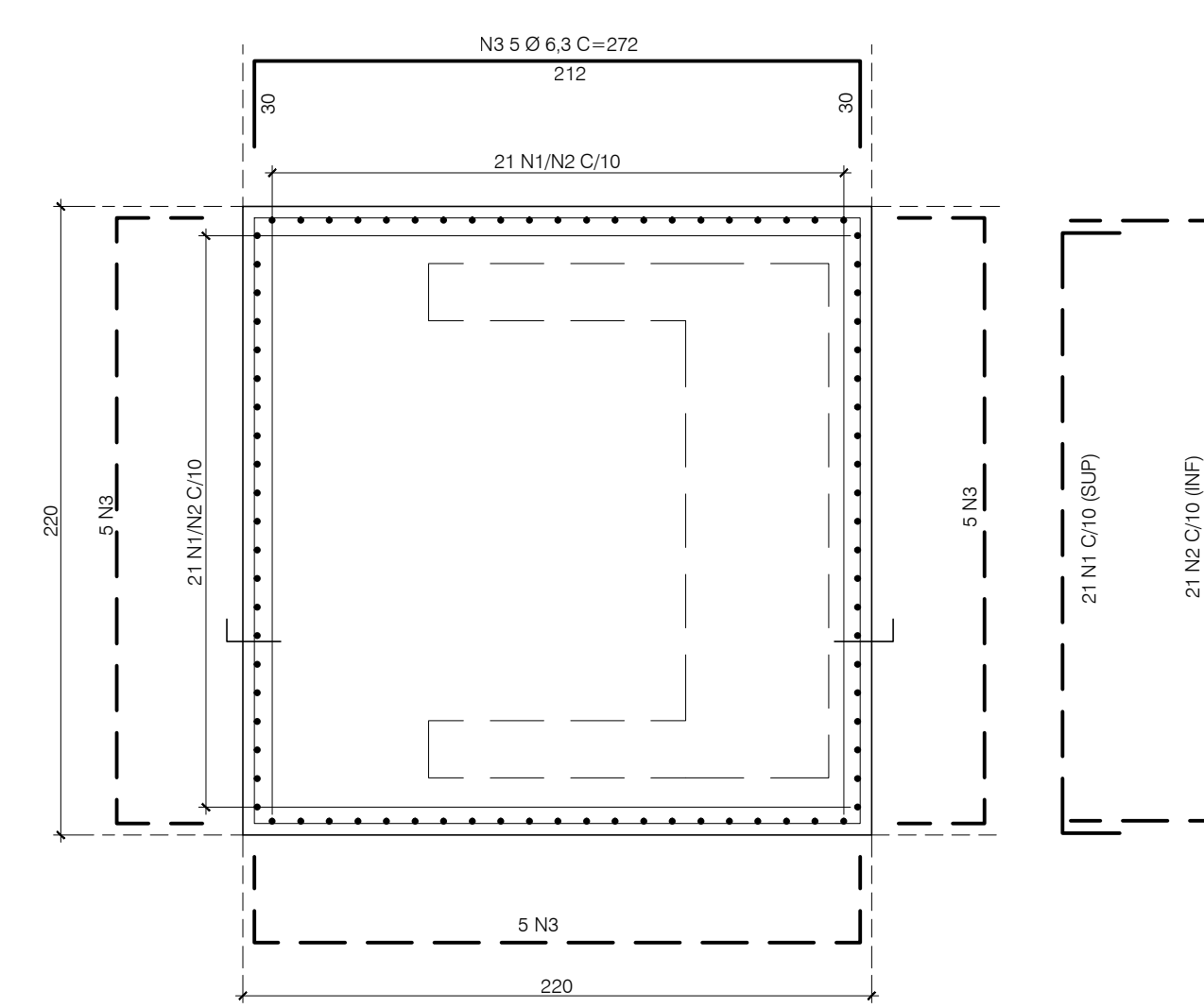
PLANTA
ESC. 1:25

BLOCO DE ANCORAGEM T2 (Ø 800mm - CAP) (X2)



PLANTA
ESC. 1:25

BLOCO DE ANCORAGEM T3 (Ø 800mm - C90gr Vertical) (X1)



PLANTA DA BASE
ESC. 1:25

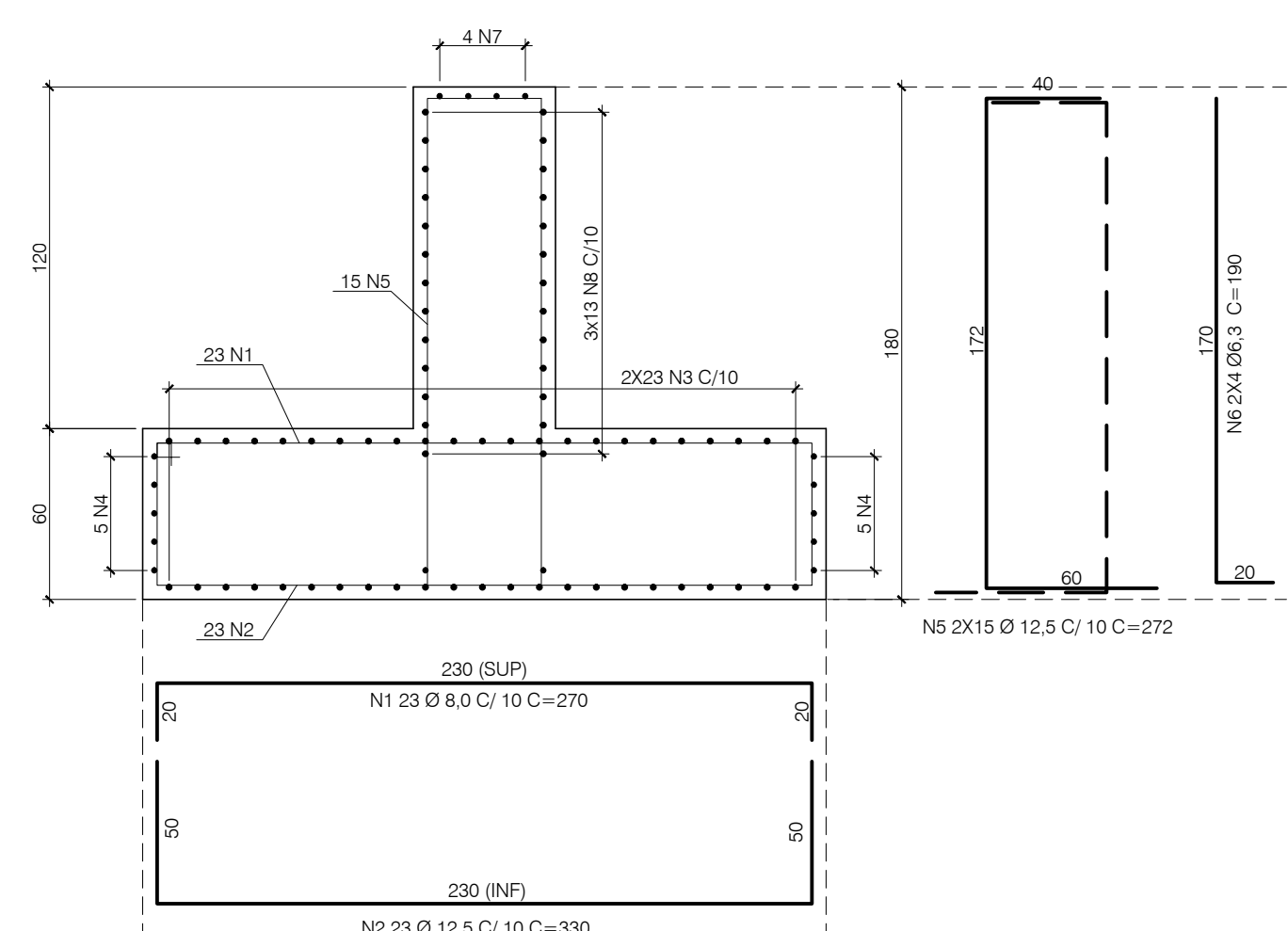
TABELA DE ARMADURAS

No.	Ø (mm)	Quant Tot	C Unit. (cm)	C. total (m)
Tipo 1 - Ø800mm - 45gr. (x1)				
N1	8,0	23	270	62
N2	12,5	23	330	76
N3	8,0	46	334	154
N4	6,3	20	312	62
N5	12,5	30	272	82
N6	6,3	8	190	15
N7	6,3	4	202	8
N8	6,3	30	232	69
Tipo 2 - Ø800mm - CAP (x2)				
N1	8,0	54	305	165
N2	12,5	54	365	197
N3	8,0	104	369	384
N4	6,3	40	347	139
N5	12,5	72	272	196
N6	6,3	20	190	38
N7	6,3	10	237	24
N8	6,3	78	284	222
N9	6,3	52	72	37
Tipo 3 - Ø800mm - C 30º VER TI (x1)				
N1	12,5	42	250	105
N2	8,0	42	310	130
N3	6,3	20	272	54
N4	10,0	34	222	75
N5	6,3	48	150	72
N6	6,3	4	232	9
N7	6,3	27	260	70
N8	6,3	18	314	57
N9	6,3	20	52	10

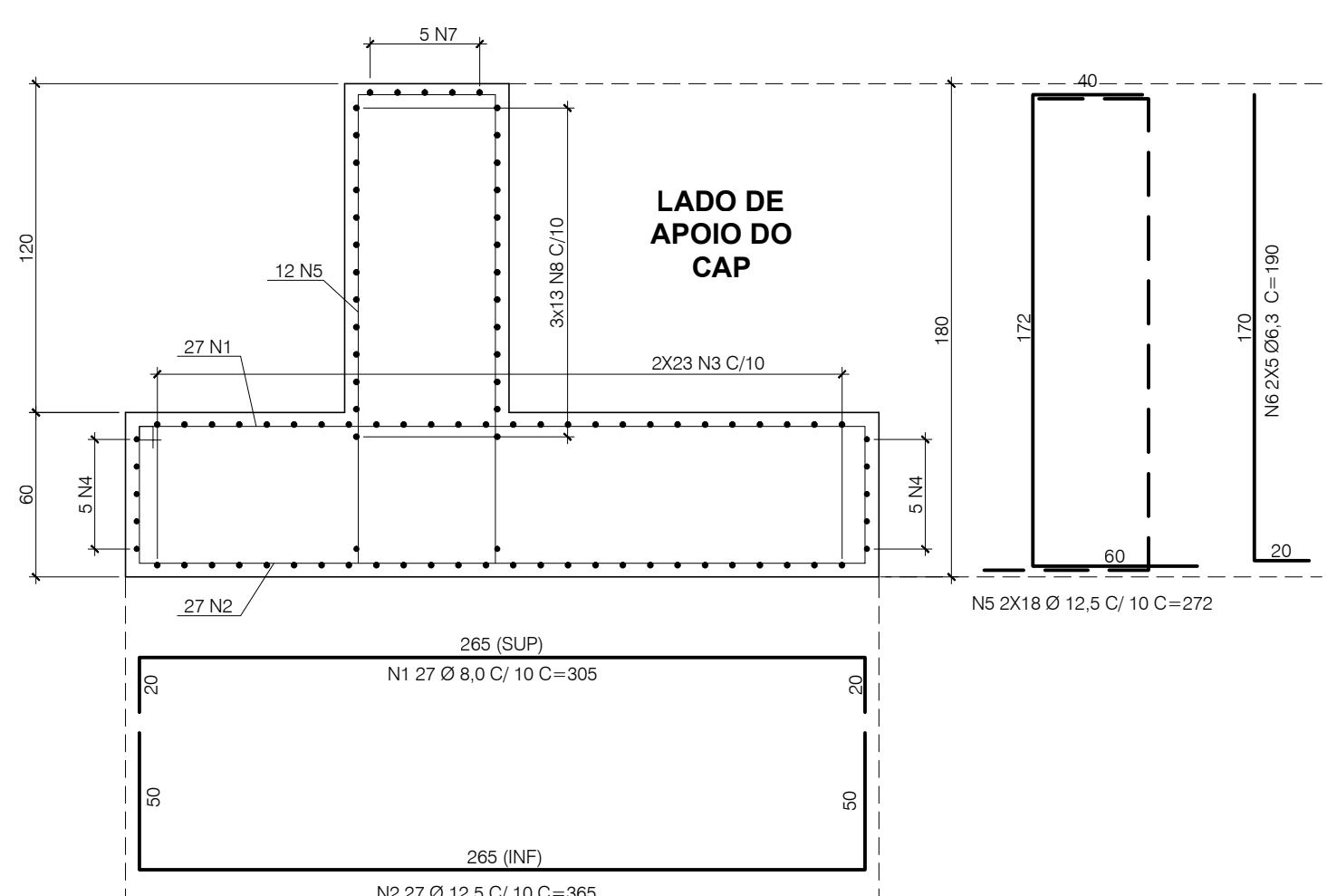
RESUMO DAS ARMADURAS

Ø (mm)	Aço	C. total (m)	Peso Unit (kg/m)	Peso Total (Kg)
5,0	CA-60B		0,151	
6,3	CA-50A	908	0,245	223
8,0	CA-50A	894	0,395	353
10,0	CA-50A	75	0,617	47
12,5	CA-50A	655	0,963	631
16,0	CA-50A		1,578	
20,0	CA-50A		2,466	
25,0	CA-50A		3,853	
TOTAL CA-50A				1254
TOTAL CA-50A (+5%)				1316

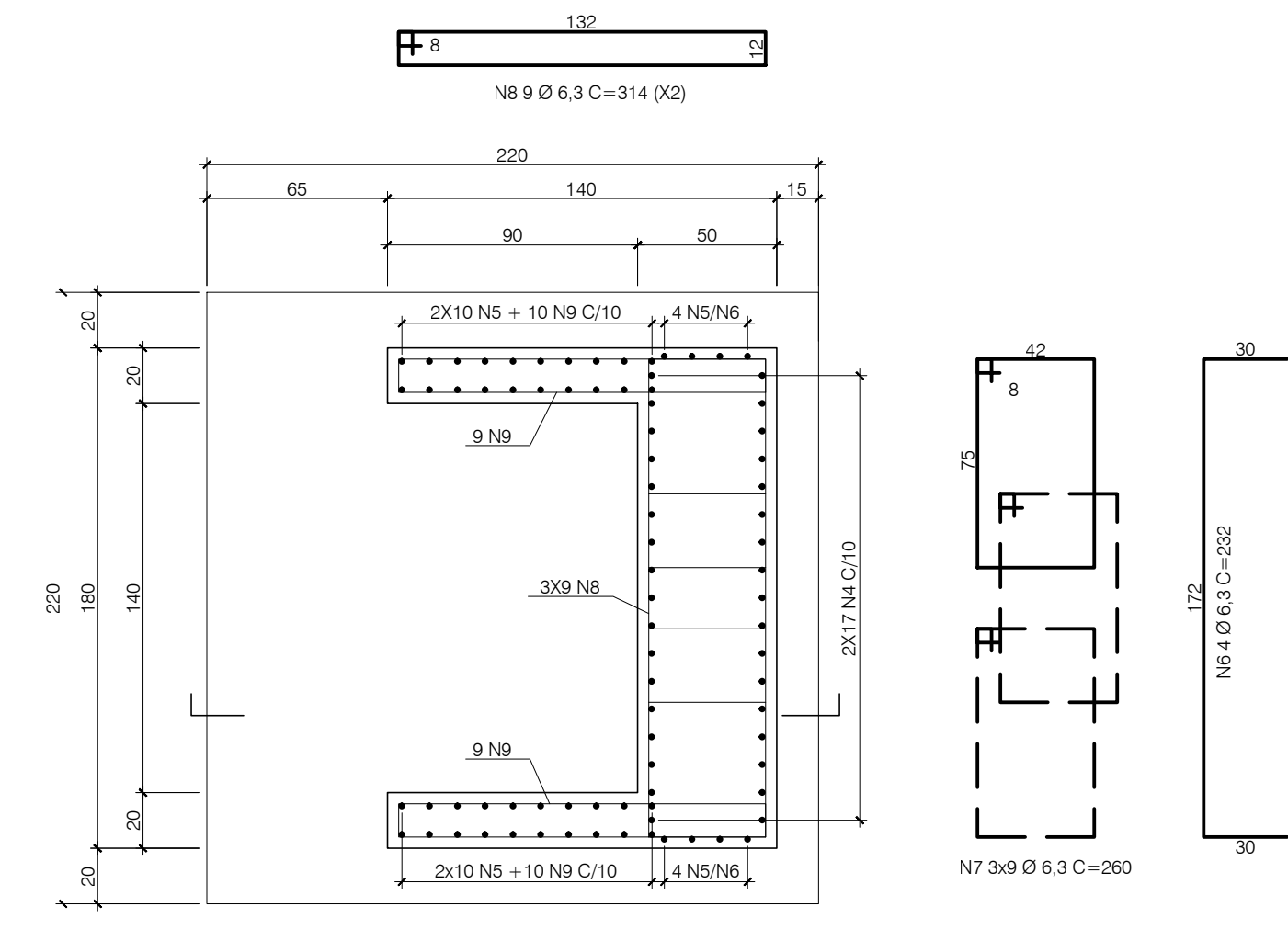
OBSERVAÇÕES:
1. AS PERDAS INDICADAS NESTA LISTAGEM REFEREM-SE ÀS ARMADURAS E ACESSÓRIOS UTILIZADOS PARA A MONTAGEM DAS GANDIAS E DEVE SER CONSIDERADO QUANDO DA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO.



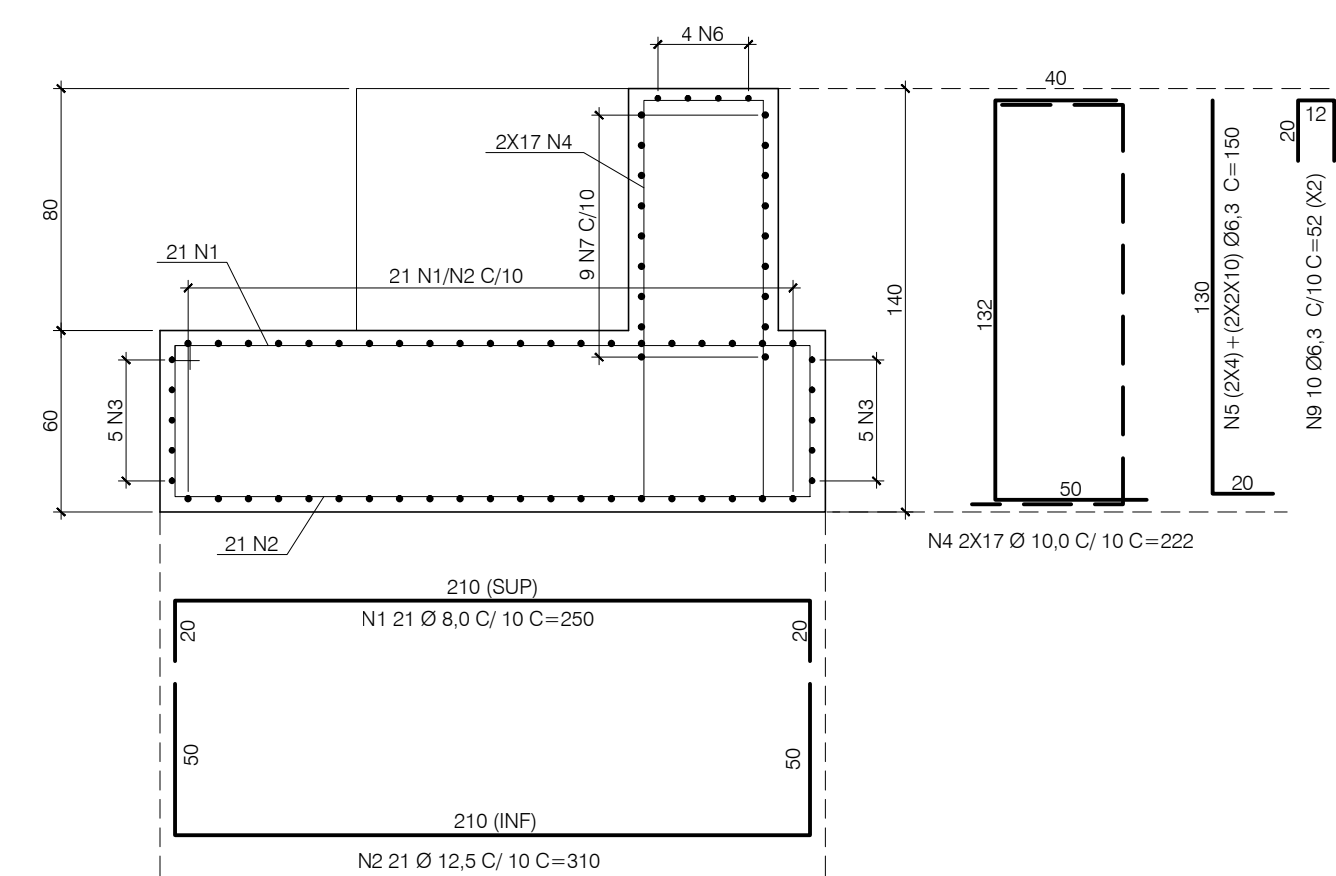
CORTE
ESC. 1:25



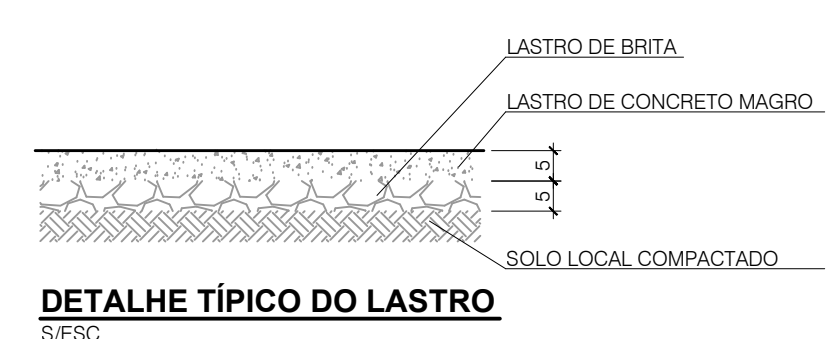
CORTE
ESC. 1:25



PLANTA DOS APOIOS
ESC. 1:25



CORTE
ESC. 1:25



DETALHE TÍPICO DO LASTRO
S/ESC.
OBS.: P/ ESTRUTURAS APOIADAS DIRETAMENTE SOBRE O SOLO

TABELA DE QUANTIDADES BLOCO TIPO 1 (X1)

ITEM	1 BLOCO	
CONCRETO ESTRUTURAL - 25 MPa (m³)	4,4	-
CONCRETO MAGRO - 15 MPa (m³)	0,3	-
LASTRO DE BRITA (m³)	0,3	-
FORMAS PLANAS (m²)	15,6	-

BLOCO TIPO 2 (X2)

ITEM	1 BLOCO	2 BLOCOS
CONCRETO ESTRUTURAL - 25 MPa (m³)	5,9	11,80
CONCRETO MAGRO - 15 MPa (m³)	0,4	0,80
LASTRO DE BRITA (m³)	0,4	0,80
FORMAS PLANAS (m²)	18,9	37,80

BLOCO TIPO 3 (X1)

ITEM	1 BLOCO	
CONCRETO ESTRUTURAL - 25 MPa (m³)	5,8	-
CONCRETO MAGRO - 15 MPa (m³)	0,25	-
LASTRO DE BRITA (m³)	0,25	-
FORMAS PLANAS (m²)	15,5	-

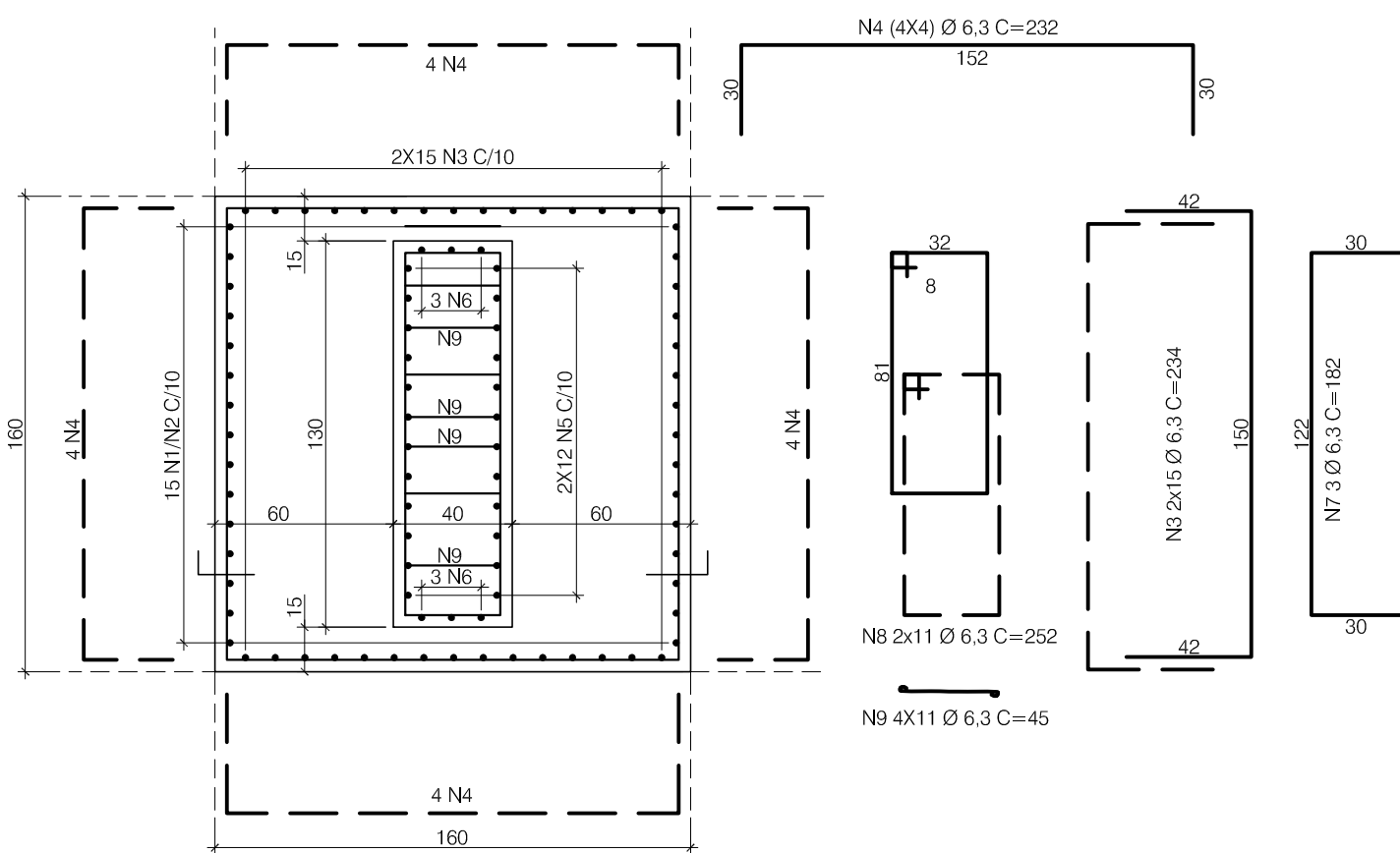
OBSERVAÇÕES:
1. AS QUANTIDADES INDICADAS AQUI SÃO APENAS ORIENTATIVAS E NÃO DEVERÃO SER TOMADAS PARA FINS DE ORÇAMENTO.

- NOTAS GERAIS:**
- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, COTAS ALTIMÉTRICAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.
 - CONCRETO ESTRUTURAL = fck = 25MPa;
 - LASTRO DE CONCRETO MAGRO = fck = 15MPa;
 - ARMADURA EM AÇO CASO-A fyk = 500MPa;
 - COBRIMENTO DAS ARMADURAS DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO = 4,0cm;
 - CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO MÍNIMA A SER GARANTIDA σadm = 1,00 kg/cm²;
 - REVESTIR AS SUPERFÍCIES EM CONTATO COM O SOLO COM PINTURA ASFÁLTICA.
 - CONSULTAR LOCAÇÃO E COTAS DE IMPLANTACÃO NO PROJETO HIDRÁULICO, VERIFICANDO AS CONDIÇÕES LOCAIS ESPECÍFICAS EM CAMPO.

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	CIS		DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS	CIS VISTO E ACEITO	EXECUTADO POR: PROESPLAN	COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO PROJETO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA (EAT) PARA ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO METÁLICO DE 3.000m³ PROJETO ESTRUTURAL BLOCOS DE ANCORAGEM FORMAS E ARMAÇÕES	Nº	REV.	FL.	Nº CONTRATADA 363-EST-EAT-003	ESCALA	INDICADAS
					ACEITO	DATA												
1	09/08/2018	GERAL / RESUMO DAS ARMADURAS												1	01/01			

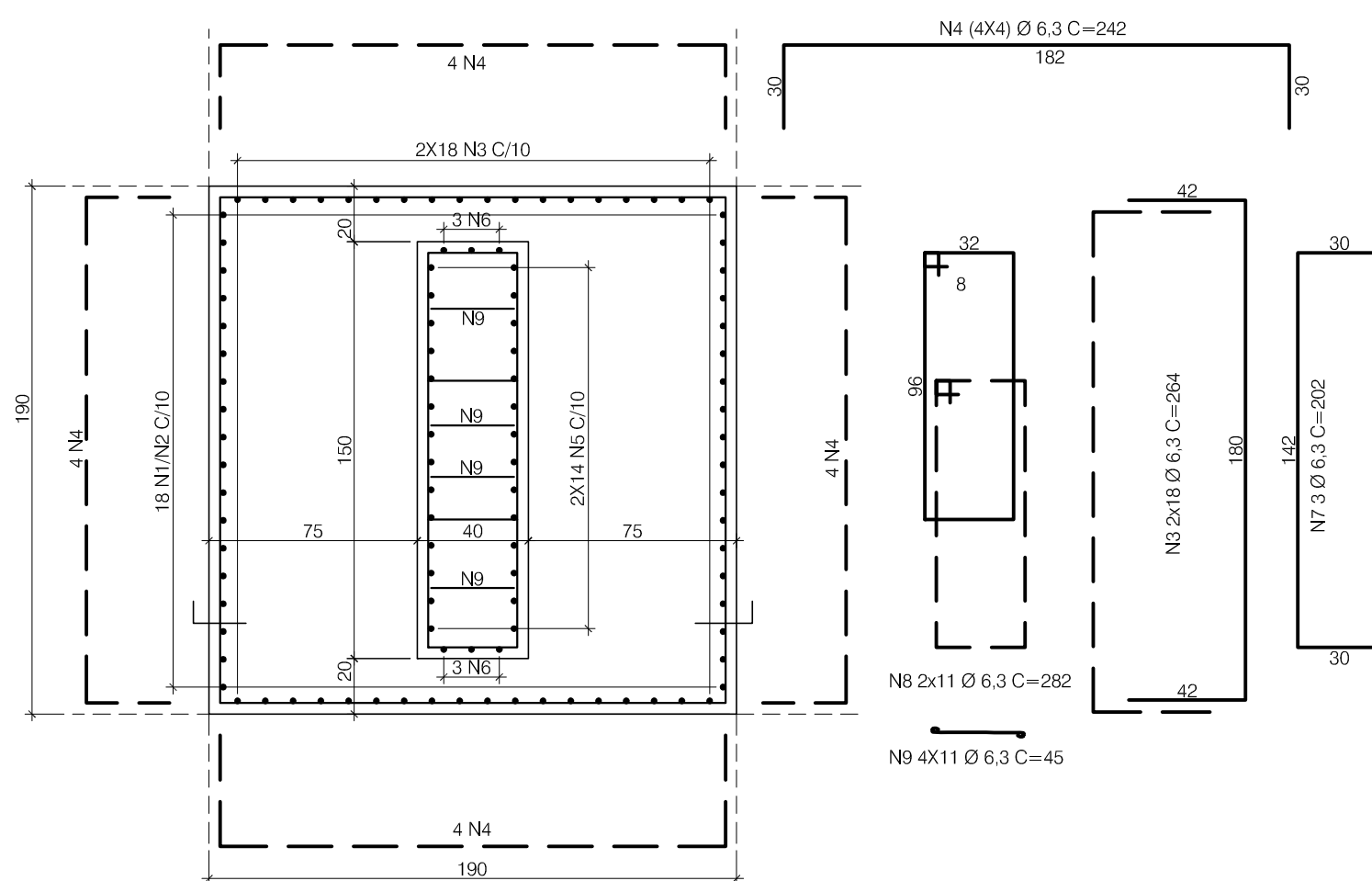
BLOCOS DE ANCORAGEM (CONTINUAÇÃO)

BLOCO DE ANCORAGEM T4 (TÉ Ø 800x600 / 800x400 / 400x400mm) (X4)



PLANTA
ESC.: 1:25

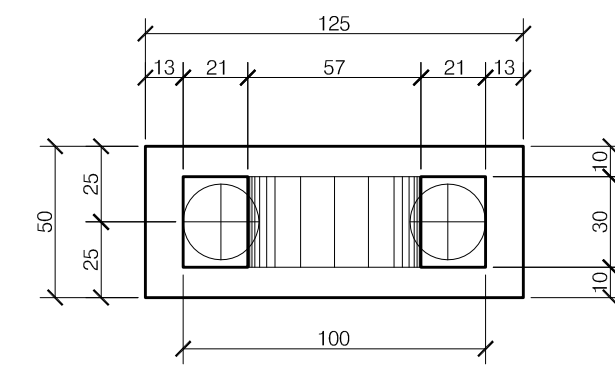
BLOCO DE ANCORAGEM T5 (CURVA Ø 600 x C90gr) (X1)



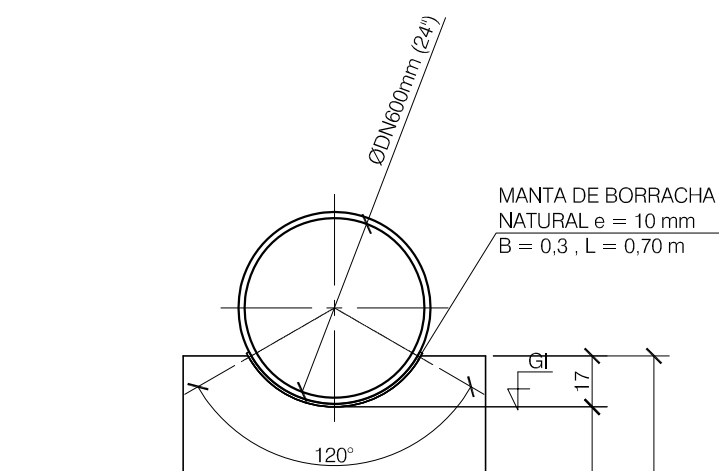
PLANTA
ESC.: 1:25

PILAR DE APOIO TIPO 1 - TUBULAÇÃO EM FERRO FUNDIDO / AÇO Ø600mm

FORMAS



PLANTA
ESC.: 1:25



VISTA
ESC.: 1:25

ARMAÇÃO DAS BROCAS (X2)

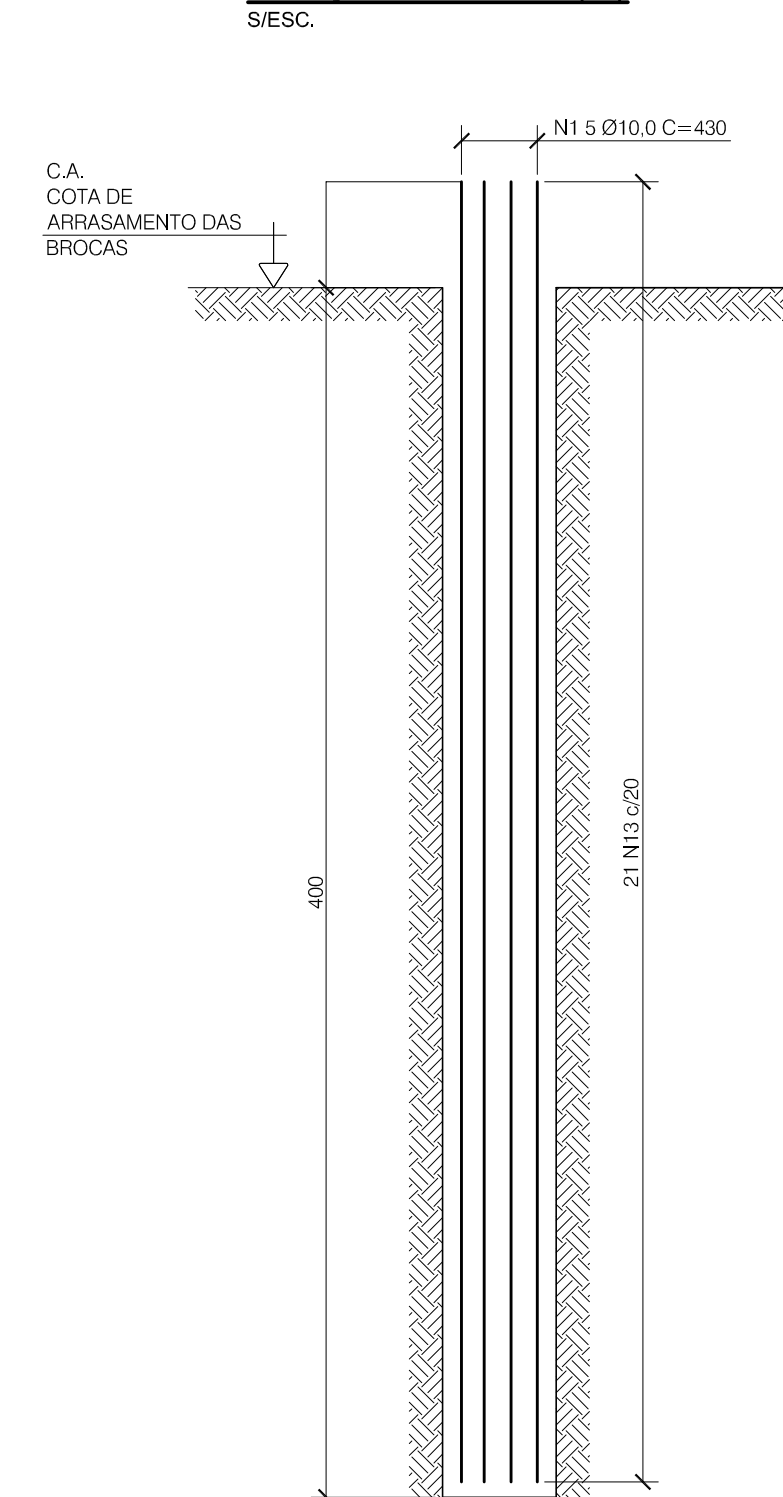


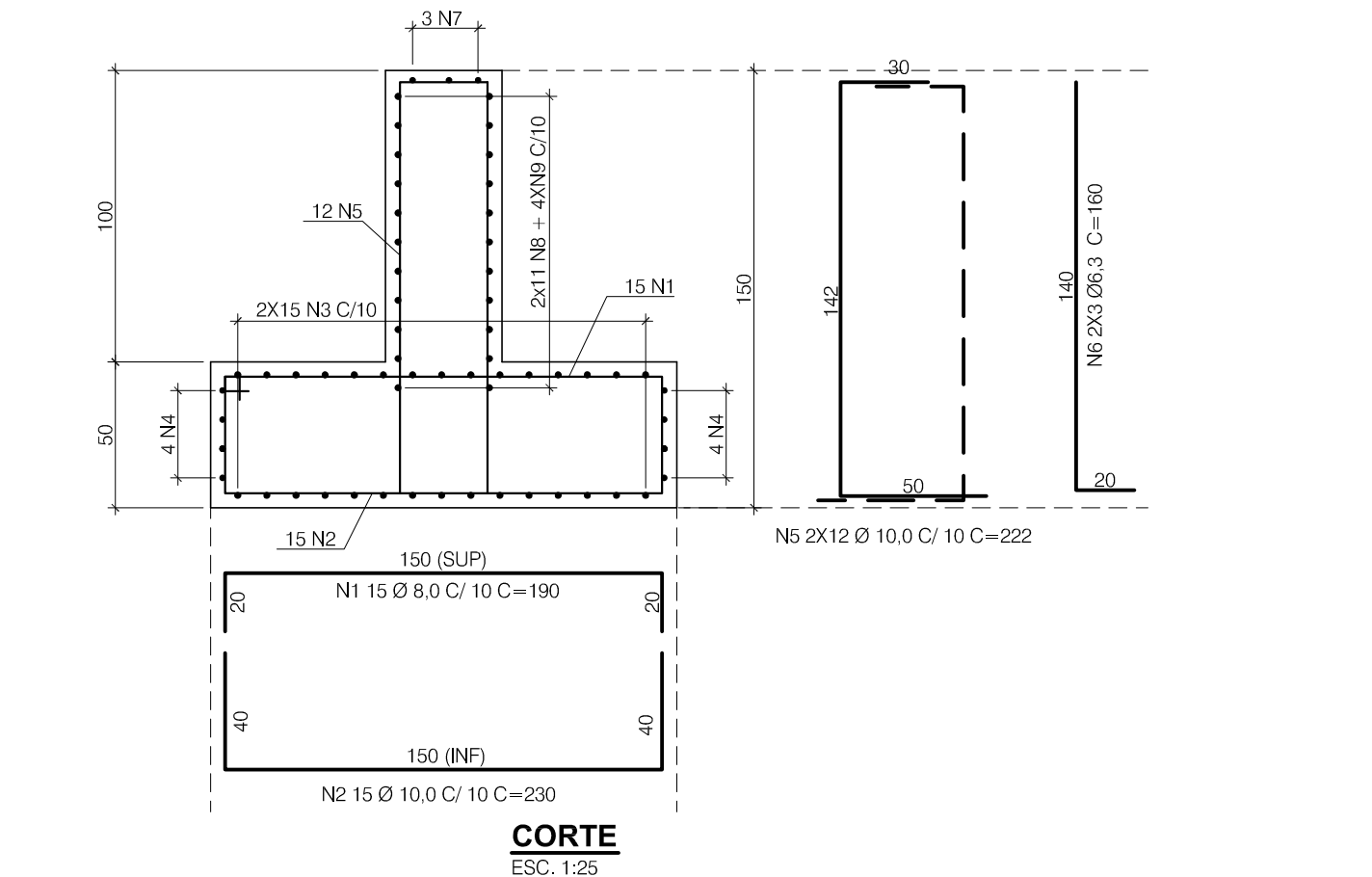
TABELA DE ARMADURAS				
No.	φ (mm)	Quant Tot	C Unit. (cm)	C. total (m)
B.T.P. 4 (x4)				
N1	10,0	60	190	114
N2	8,0	60	230	136
N3	6,3	120	234	281
N4	6,3	64	232	148
N5	10,0	96	222	213
N6	6,3	24	160	38
N7	6,3	12	182	22
N8	6,3	88	252	222
N9	6,3	176	45	79
B.T.P. 5 (x1)				
N1	8,0	18	220	40
N2	10,0	18	260	47
N3	6,3	36	254	95
N4	6,3	16	242	39
N5	10,0	28	222	62
N6	6,3	6	160	10
N7	6,3	3	202	5
N8	6,3	22	282	82
N9	6,3	44	45	20
B.T.P. 6 (x1)				
N1	6,3	34	210	71
N2	12,5	34	270	92
N3	6,3	20	232	46
N4	10,0	28	222	62
N5	6,3	48	150	72
N6	6,3	4	192	8
N7	6,3	18	280	50
N8	6,3	18	314	57
N9	6,3	20	52	10
N10	6,3	27	55	15
N11	6,3	21	70	15

RESUMO DAS ARMADURAS

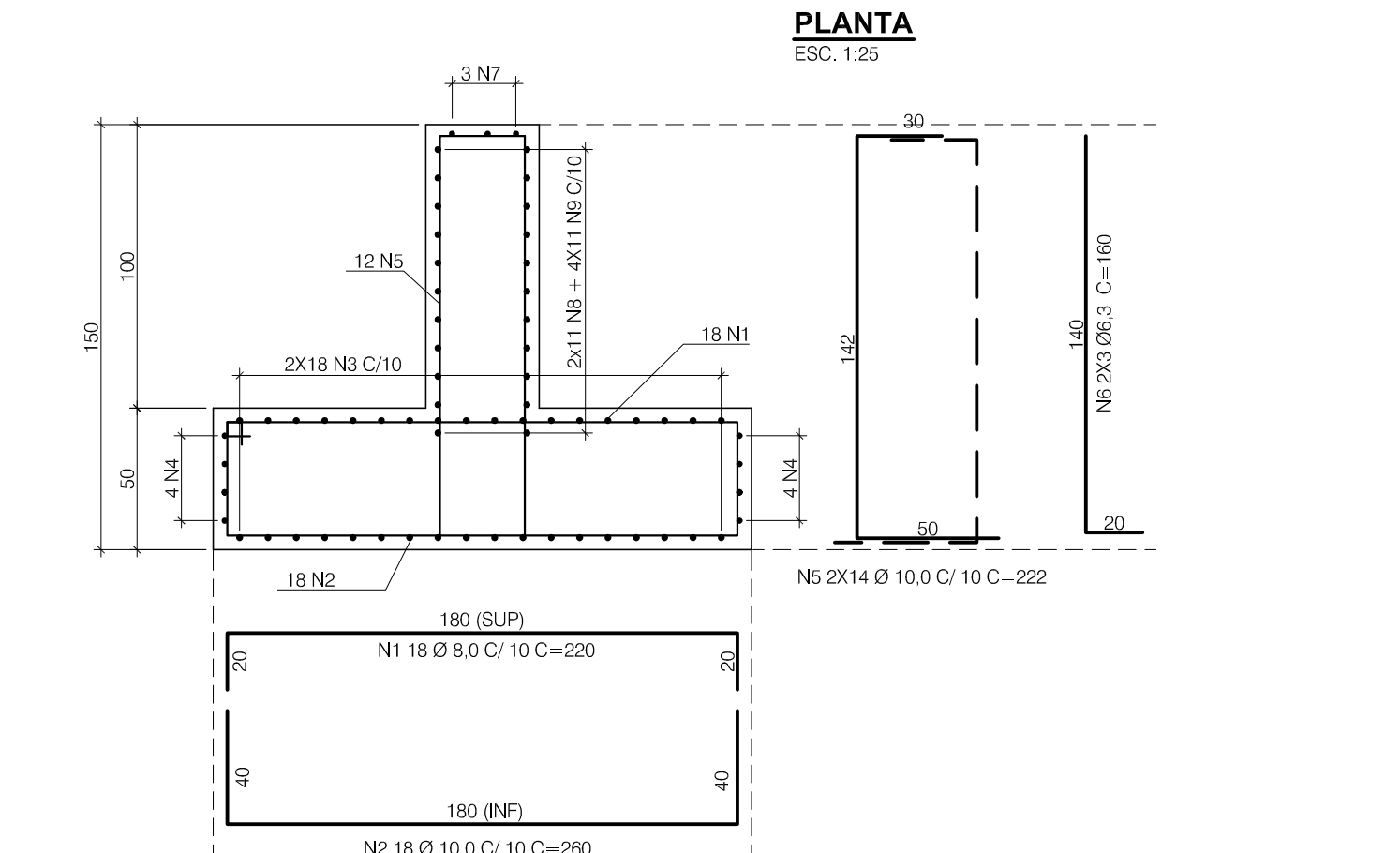
φ (mm)	Aço	C. total (m)	Peso Unit. (kg/m)	Peso Total (Kg)
5,0	CA-60B		0,151	
6,3	CA-50A	1431	0,245	351
8,0	CA-50A	194	0,395	77
10,0	CA-50A	569	0,617	351
12,5	CA-50A	32	0,983	31
16,0	CA-50A	9	1,578	14
20,0	CA-50A	2	2,466	5
25,0	CA-50A	1	3,853	4
TOTAL CA-50A				881
TOTAL CA-50A (+5%)				925

OBSERVAÇÕES:

- AS PERDAS INDICADAS NESTA LISTAGEM REFEREM-SE ÀS ARMADURAS E ACESSÓRIOS UTILIZADOS PARA A MONTAGEM DAS GAIOLAS E DEVE SER CONSIDERADO QUANDO DA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO;

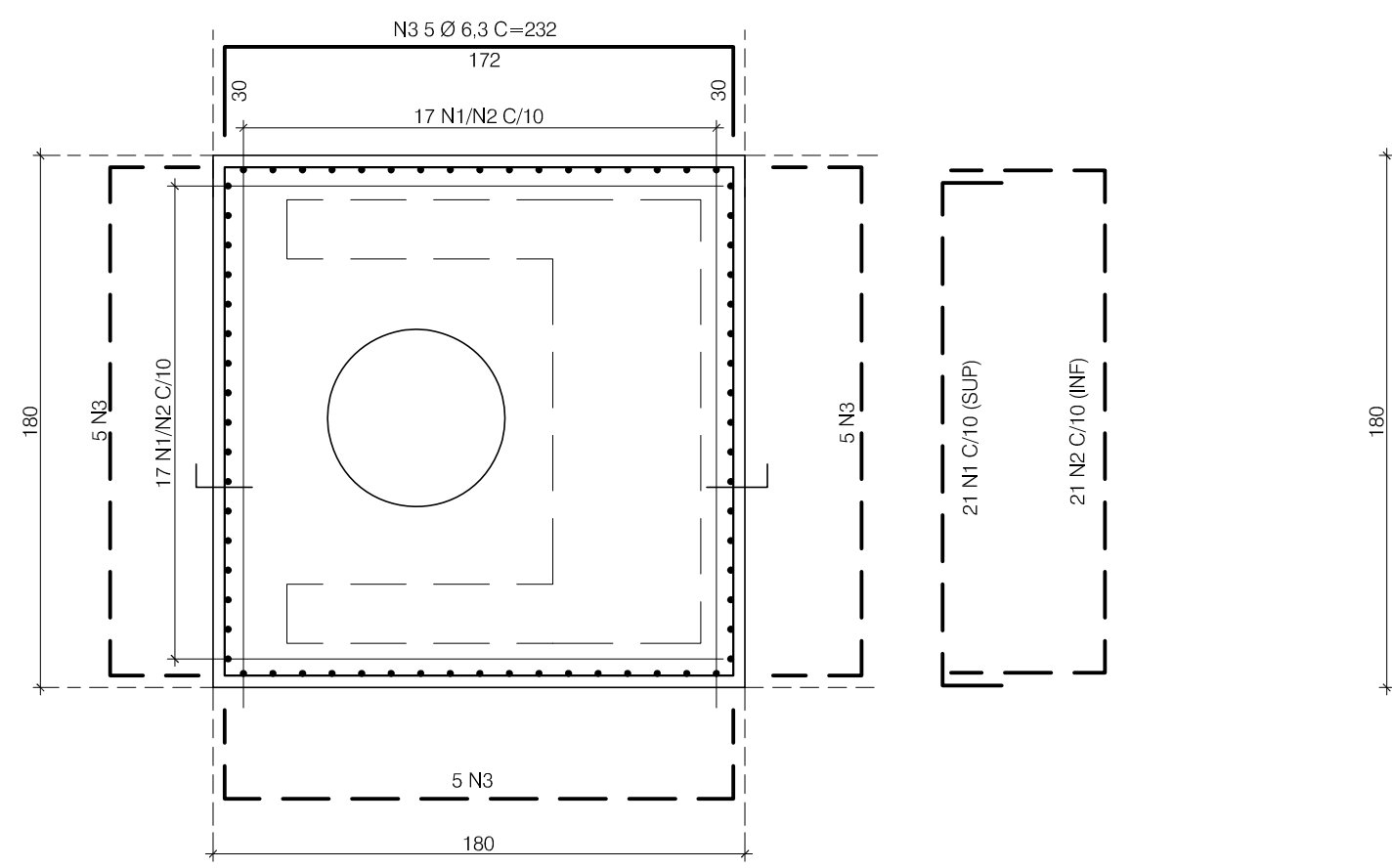


CORTE
ESC.: 1:25

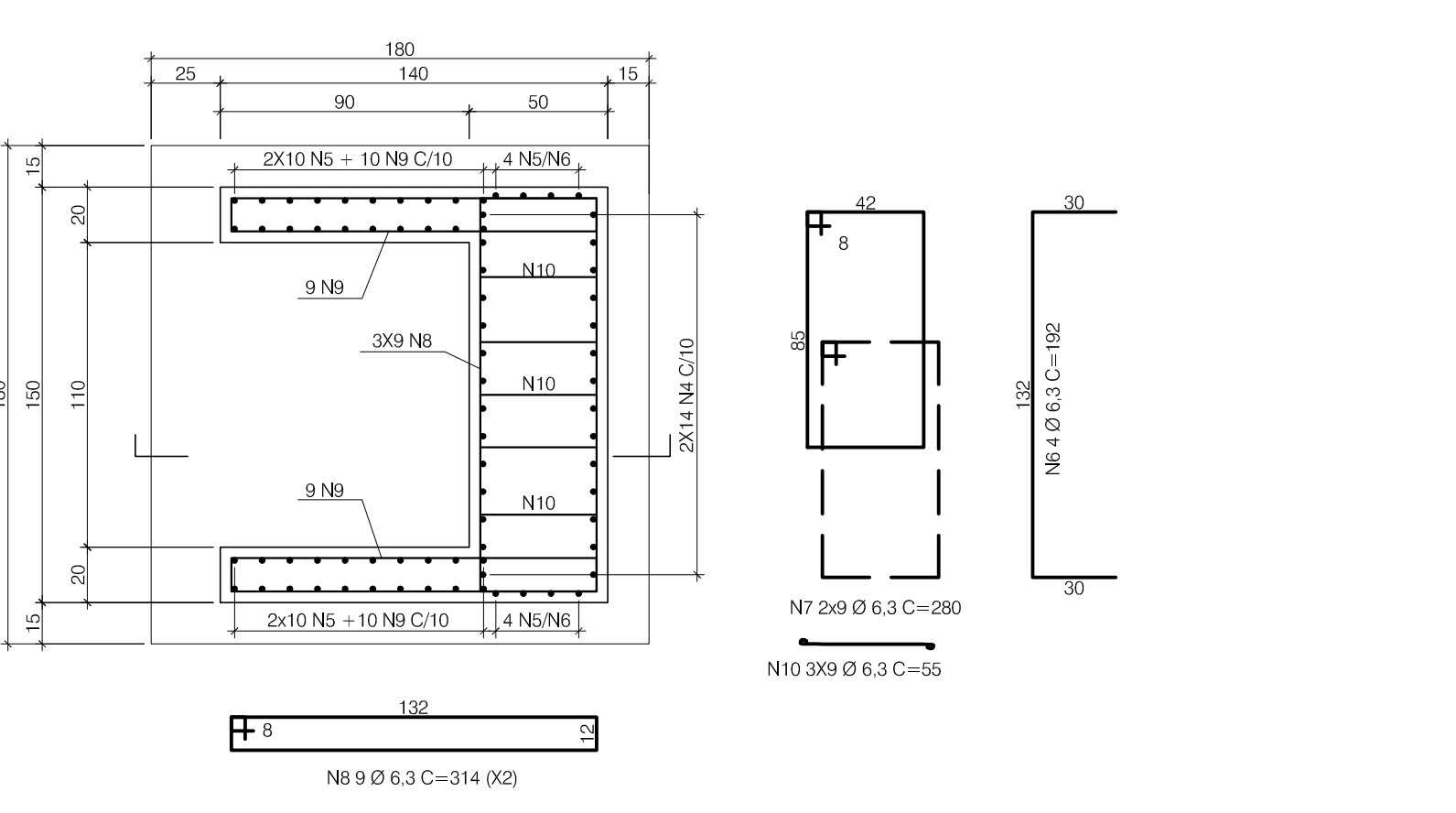


CORTE
ESC.: 1:25

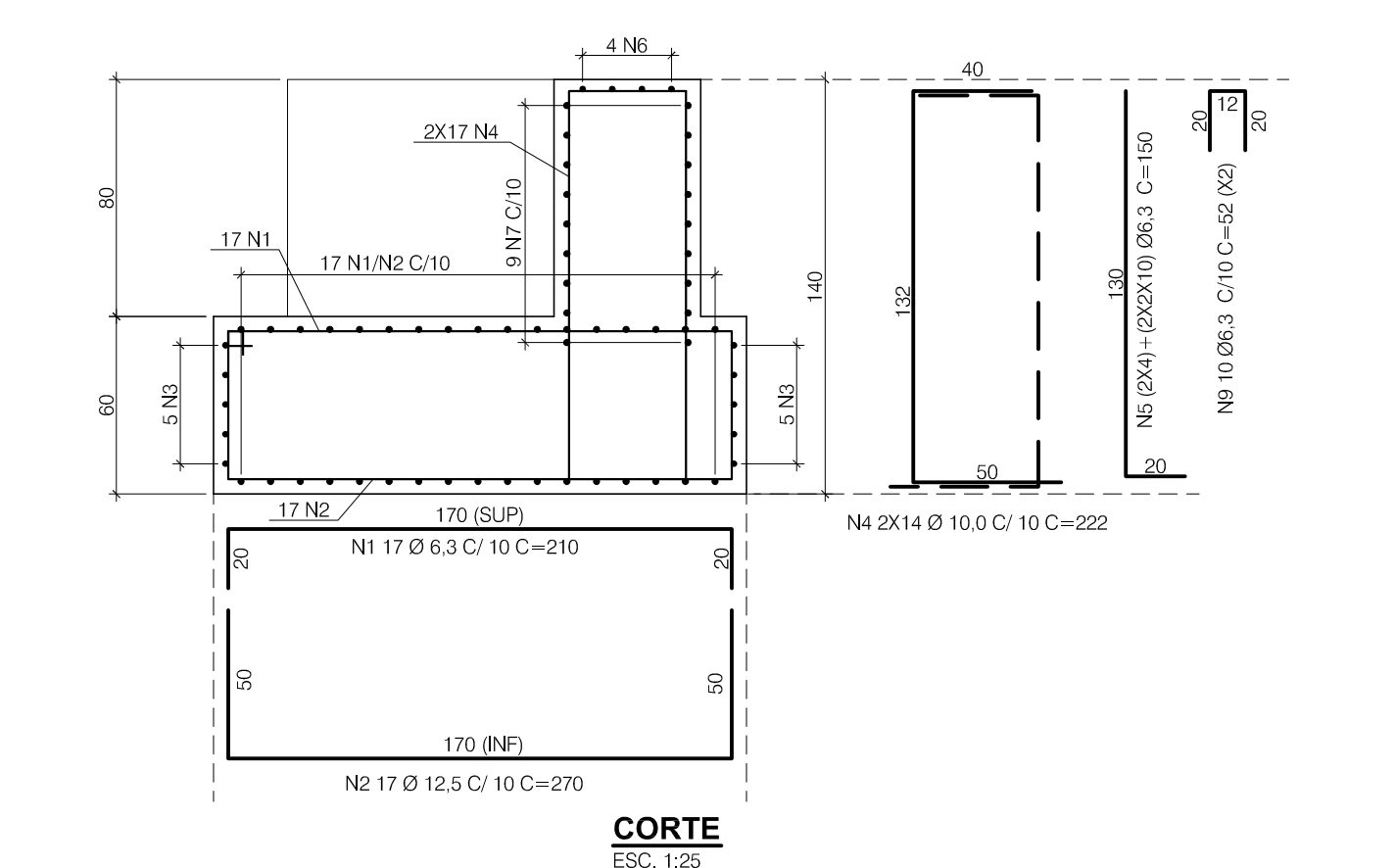
BLOCO DE ANCORAGEM T6 (Ø 600mm - C90gr Vertical) (X1)



PLANTA DA BASE
ESC.: 1:25

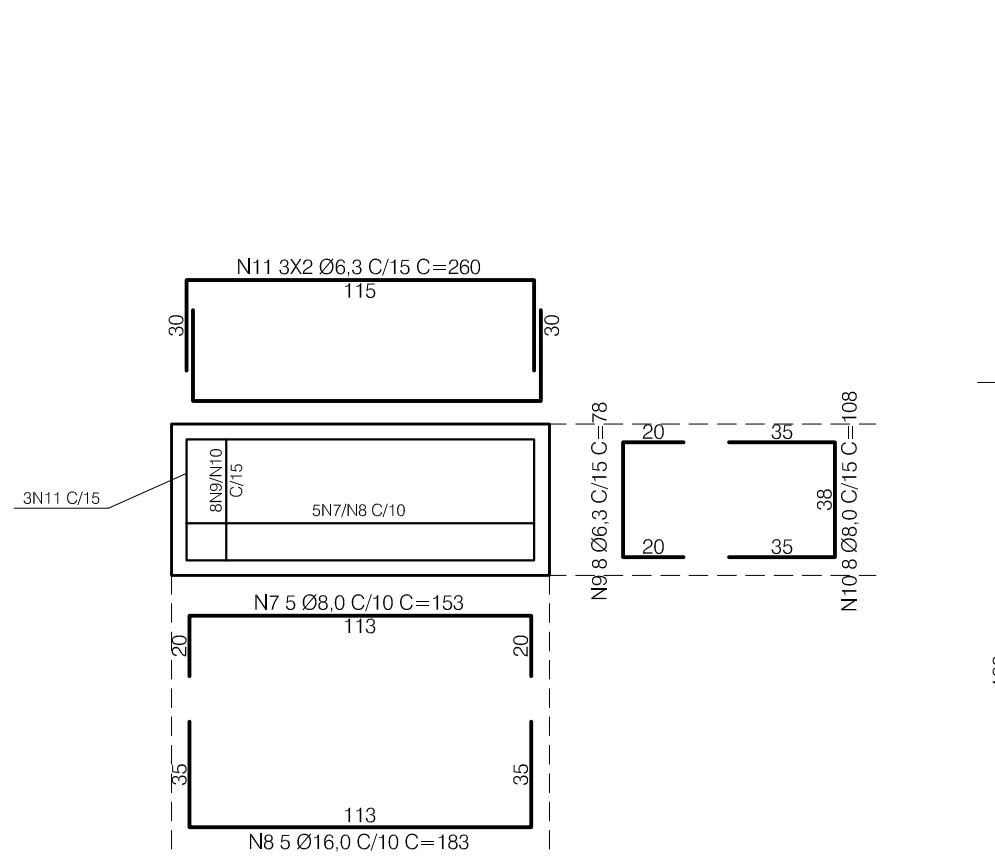


PLANTA DOS APOIOS
ESC.: 1:25

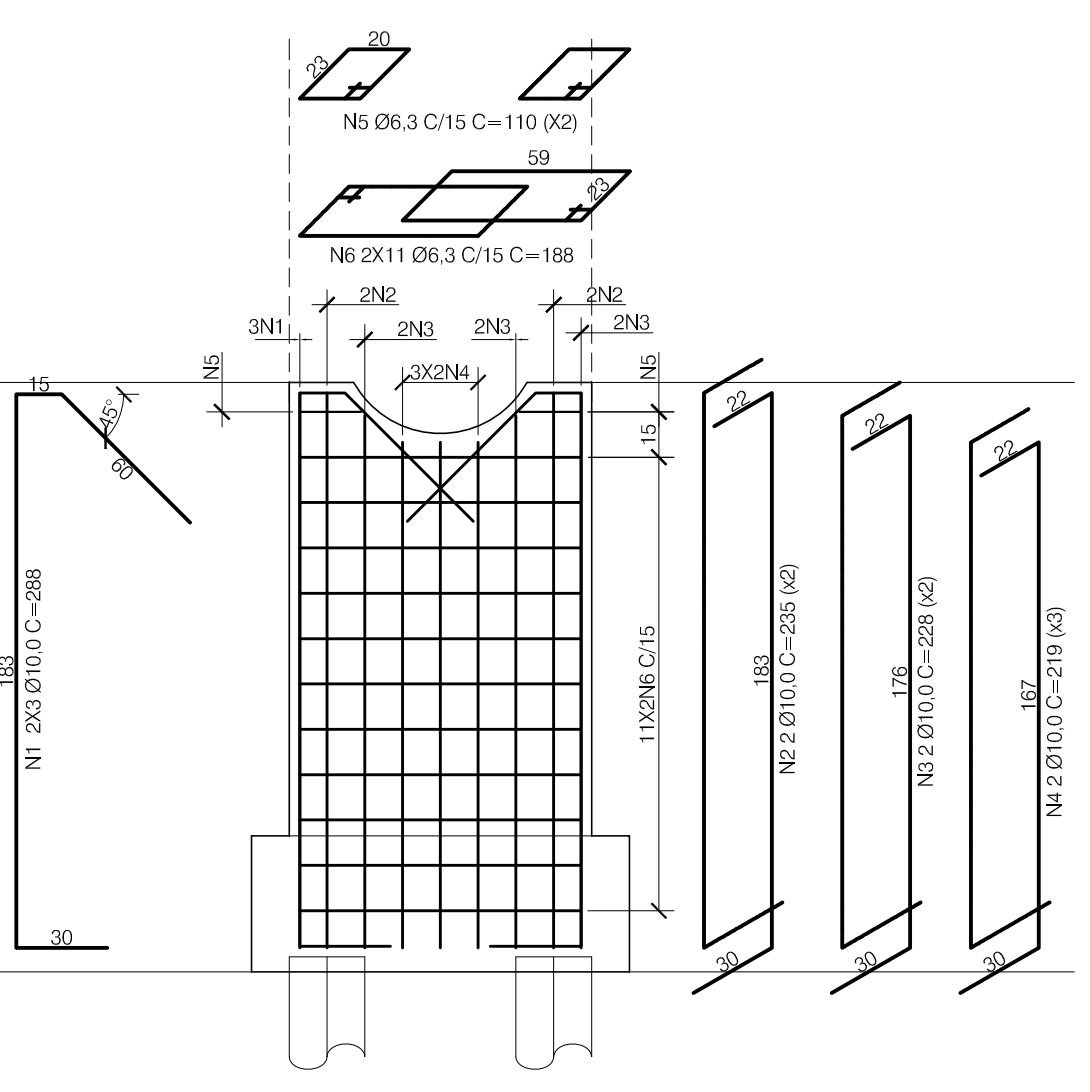


CORTE
ESC.: 1:25

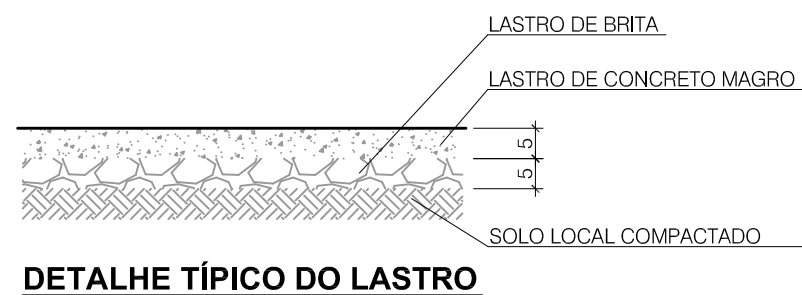
ARMAÇÕES



PLANTA DO BLOCO DE FUNDAÇÃO - ARMAÇÕES
ESC.: 1:25



VISTA - ARMAÇÕES
ESC.: 1:25



DETALHE TÍPICO DO LASTRO
S/ESC.

OBS.:
P/ESTRUTURAS APOIADAS DIRETAMENTE SOBRE O SOLO

TABELA DE QUANTIDADES

BLOCO TIPO 4 (X4)			
ITEM	1 x BLOCO	4 BLOCOS	
CONCRETO ESTRUTURAL - 25 MPa (m³)	1,80	7,20	
CONCRETO MAGRO - 15 MPa (m³)	0,13	0,52	
LASTRO DE BRITA (m²)	0,13	0,52	
FORMAS PLANAS (m²)	8,70	34,80	
BLOCO TIPO 5 (X1)			
CONCRETO ESTRUTURAL - 25 MPa (m³)	2,41	-	
CONCRETO MAGRO - 15 MPa (m³)	0,18	-	
LASTRO DE BRITA (m²)	0,18	-	
FORMAS PLANAS (m²)	10,61	-	
BLOCO TIPO 6 (X1)			
CONCRETO ESTRUTURAL - 25 MPa (m³)	2,83	-	
CONCRETO MAGRO - 15 MPa (m³)	0,16	-	
LASTRO DE BRITA (m²)	0,16	-	
FORMAS PLANAS (m²)	12,85	-	
PILAR DE APOIO (X1)			
CONCRETO ESTRUTURAL - 25 MPa (m³)	0,73	-	
CONCRETO BROCAS - 20 MPa (m³)	0,40	-	
CONCRETO MAGRO - 15 MPa (m³)	0,03	-	
FORMAS PLANAS (m²)	5,6	-	
FORMAS CURVAS (m²)	0,21	-	

OBSERVAÇÕES:

- AS QUANTIDADES INDICADAS AQUI SÃO APENAS ORIENTATIVAS E NÃO DEVERÃO SER TOMADAS PARA FINS DE ORÇAMENTO;

NOTAS GERAIS:

- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, COTAS ALTIMÉTRICAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
- CONCRETO ESTRUTURAL = fck >= 25MPa;
- LASTRO DE CONCRETO MAGRO = fck >= 15MPa;
- ARMADURA EM AÇO CASO-A: fyk >= 500MPa;
- COBRIMENTO DAS ARMADURAS DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO = 4,0cm;
- CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO MÍNIMA A SER GARANTIDA eadm >= 1,00 kg/cm²;
- REVESTIR AS SUPERFÍCIES EM CONTATO COM O SOLO COM PINTURA ASFÁLTICA;
- AS SUPERFÍCIES EM CONTATO COM O AR DEVERÃO RECEBER PINTURA LÁTEX ACRÍLICA NA COR BRANCO OU CONFORME SOLICITAÇÃO DO ÓRGÃO;
- CONSULTAR LOCAÇÃO E COTAS DE IMPLANTAÇÃO NO PROJETO HIDRÁULICO, VERIFICANDO AS CONDIÇÕES LOCAIS ESPECÍFICAS EM CAMPO.

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	CIS		DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS	EXECUTADO POR:	COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO	PROJETO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA (EAT) PARA ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO METÁLICO DE 3.000m³	N.º
					ACEITO	DATA							

PROESPLAN

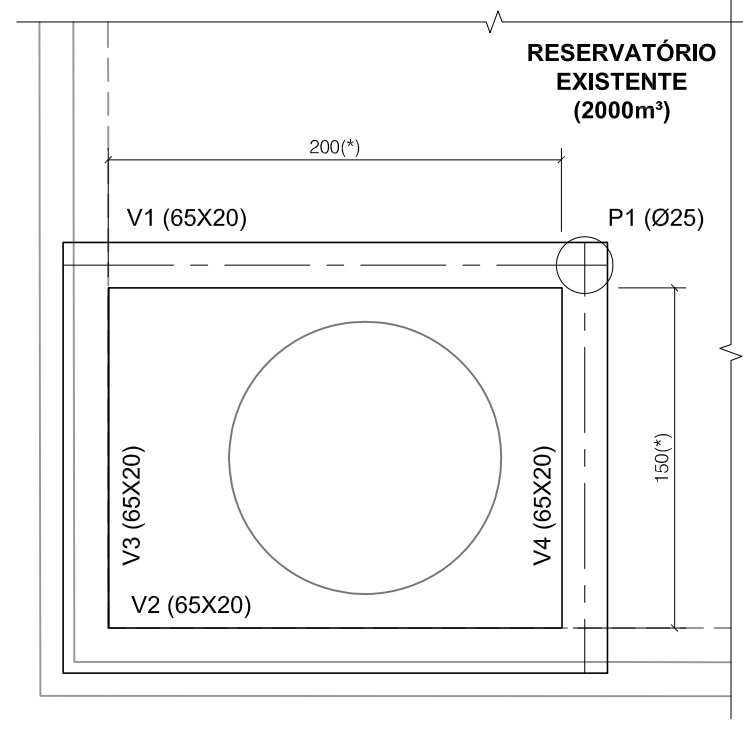
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ENTRA A CONTRADIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO

DES.: C.L.S.N. 05/2018
PROJ.: C.M.P. 05/2018
APROVADO POR: V.O.J.M.
ASS.: CREA: 0600490805 05/2018

PROJETO ESTRUTURAL
BLOCOS DE ANCORAGEM E PILAR DE APOIO
FORMAS E ARMAÇÕES

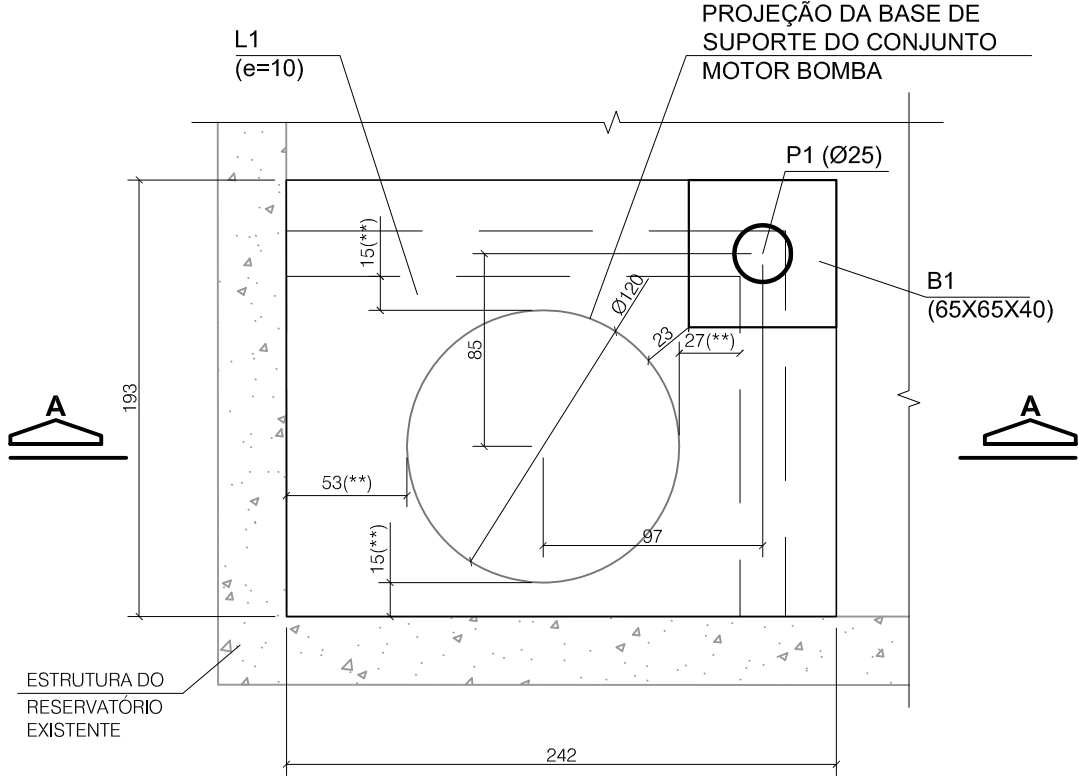
ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE ITU
SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CIS
REV: 0 FL: 01/01
N.º CONTRATADA: 363-EST-EAT-004
ESCALA: INDICADAS



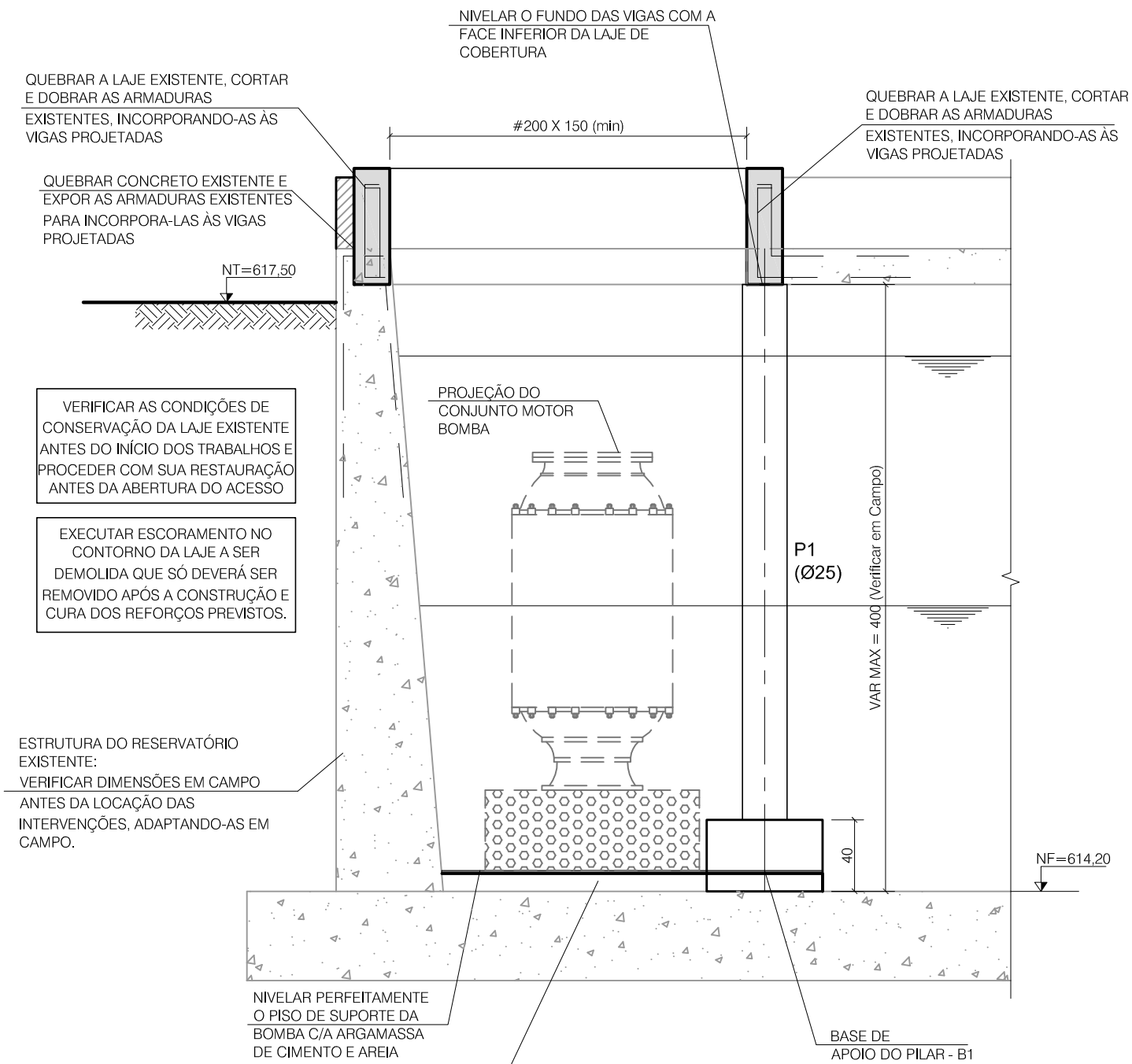
(*) DIMENSÕES MÍNIMAS DE REFERÊNCIA NA PASSAGEM DA BOMBA

PLANTA DAS VIGAS
ESC. 1:30



(**) FOLGAS MÍNIMAS RECOMENDADAS. VERIFICAR ESPAÇO LIVRE NA PAREDE ANTES DA LOCAÇÃO DO FURO NA LAJE DE COBERTURA E LOCAÇÃO DO PILAR DE REFORÇO.

PLANTA E FUNDO
ESC. 1:30

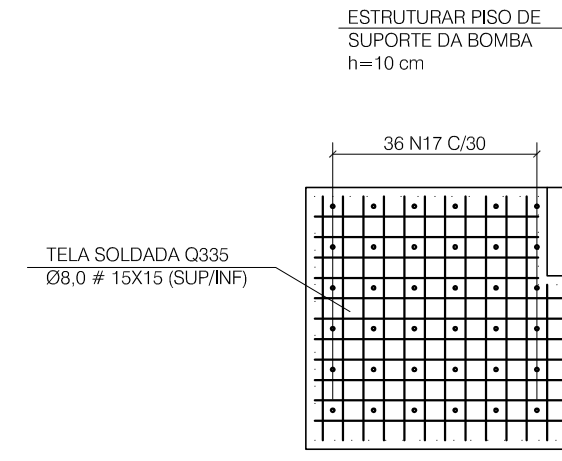


VERIFICAR AS CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO DA LAJE EXISTENTE ANTES DO INÍCIO DOS TRABALHOS E PROCEDER COM SUA RESTAURAÇÃO ANTES DA ABERTURA DO ACESSO

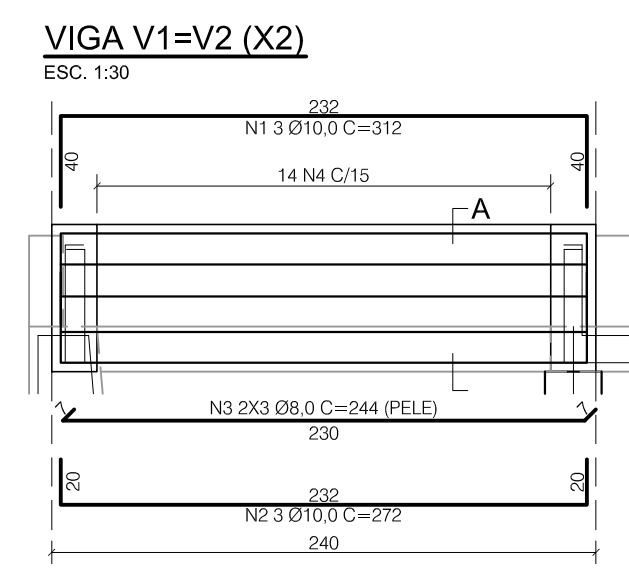
EXECUTAR ESCORAMENTO NO CONTO DA LAJE A SER DEMOLIDA QUE SÓ DEVERÁ SER REMOVIDO APÓS A CONSTRUÇÃO E CURA DOS REFORÇOS PREVISTOS.

ESTRUTURA DO RESERVATÓRIO EXISTENTE: VERIFICAR DIMENSÕES EM CAMPO ANTES DA LOCAÇÃO DAS INTERVENÇÕES, ADAPTANDO-AS EM CAMPO.

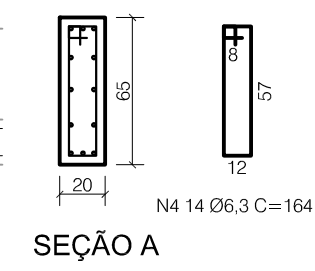
CORTE A-A
ESC. 1:30



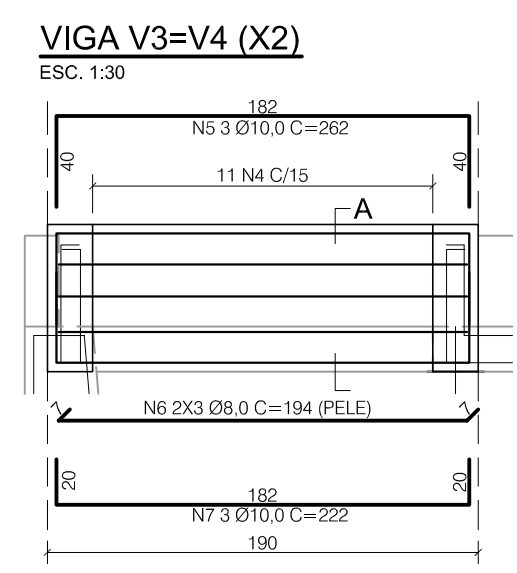
LAJE DE FUNDO
ESC. 1:50



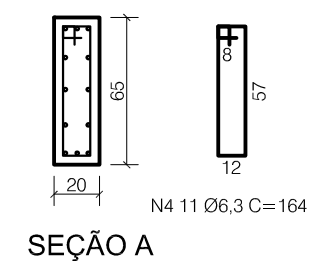
VIGA V1=V2 (X2)
ESC. 1:30



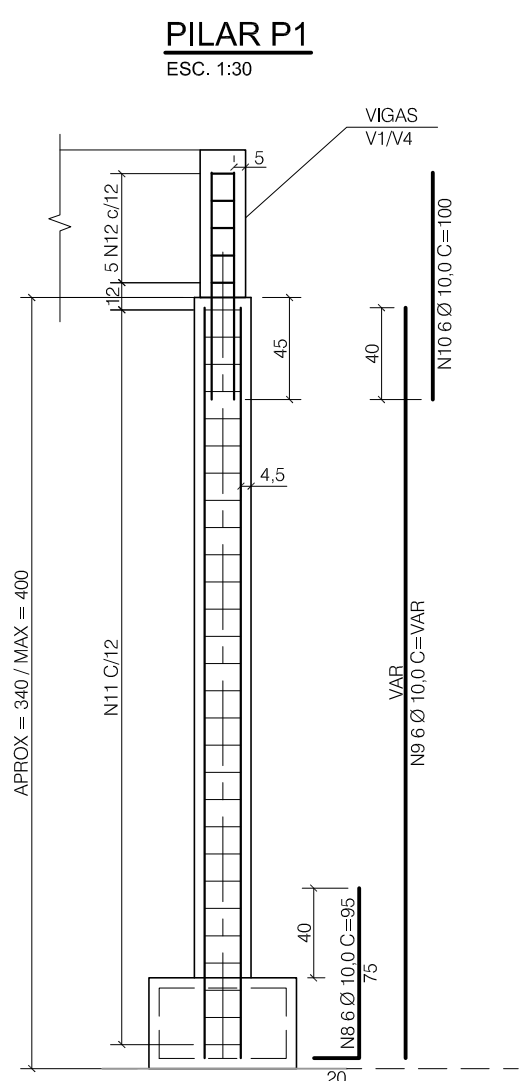
SEÇÃO A



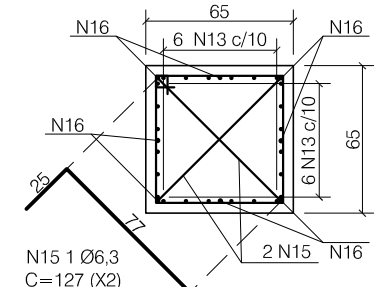
VIGA V3=V4 (X2)
ESC. 1:30



SEÇÃO A

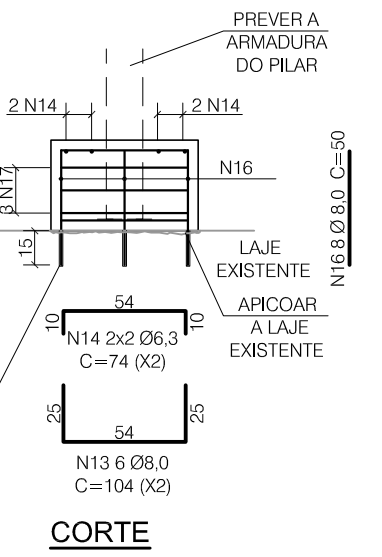
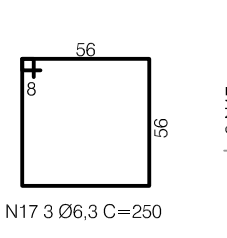


PILAR P1
ESC. 1:30



PLANTA

BLOCO B1
ESC. 1:30



CORTE

TABELA DE ARMADURAS				
No.	Ø (mm)	Quant Tot	C Unit. (cm)	C. total (m)
VIGAS V1=V2 e V3=V4 (x2)				
N1	10,0	6	312	19
N2	8,0	12	244	29
N3	10,0	6	272	16
N4	6,3	50	164	82
N5	10,0	6	262	16
N6	8,0	12	194	23
N7	10,0	6	222	13
PILAR P1 (x1)				
N8	10,0	6	60	4
N9	10,0	6	VAR	1980
N10	10,0	6	100	6
N11	6,3	VAR.	70	1980
N12	6,3	5	57	3
BLOCO B1 (x1)				
N13	8,0	12	104	12
N14	6,3	8	74	6
N15	6,3	2	127	3
N16	8,0	8	50	4
N17	6,3	3	250	8
LAJE DE FUNDO (x1)				
N18	8,0	44	31	14

RESUMO DAS ARMADURAS				
Ø (mm)	Aço	C. total (m)	Peso Unit (kg/m)	Peso Total (Kg)
5,0	CA-60B		0,151	
6,3	CA-50A	2060,81	0,245	504,90
8,0	CA-50A	82,68	0,395	32,66
10,0	CA-50A	2053,68	0,617	1267,12
12,5	CA-50A		0,963	
16,0	CA-50A		1,578	
20,0	CA-50A		2,466	
25,0	CA-50A		3,853	
TOTAL CA-50A				1804,68
TOTALCA-50A (+5%)				1895

ARMADURAS EM TELA				
Pos.	Designação	Quant Tot	DIMENSÕES L x H (cm)	
REFORÇO DA LAJE DE FUNDO (x1)				
TL1	Q335	2	180 x 230	

RESUMO DAS ARMADURAS EM TELA						
Designação	Área total (m²)	Peso Unit (kg/m²)	Peso Total (Kg)			
Q335	8,28		44			
TOTAL						
RESUMO DAS TELAS						
Design.	Aço	Rolos	Palinéis	Dimensões (m)	Peso (kg)	
Q335	CA60		1	6,00 x 2,45	79	
TOTAL (Considerando perdas) (kg)					79	
ESQUEMA DAS TELAS						
EL (cm)	ET (cm)	ØL (mm)	ØT (mm)	p/ m²	p/ pc	
Q335	15	15	8,0	8,0	5,37	78,9

OBSERVAÇÕES:

- AS QUANTIDADES INDICADAS AQUI SÃO APENAS ORIENTATIVAS E NÃO DEVERÃO SER TOMADAS PARA FINS DE ORÇAMENTO;

NOTAS:

- CONCRETO ESTRUTURAL fck >= 30MPa;
- CONCRETO MAGRO fck >= 15MPa;
- AÇO CA-50;
- GRAU DE AGRESSIVIDADE CLASSE III (FORTE);
- MEDIDAS EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO;
- A TENSÃO MÍNIMA DO SOLO NA COTA DE ASSENTAMENTO DA ESTRUTURA NÃO DEVERÁ SER INFERIOR A 0,5 kgf/cm²;
- COBRIMENTO MÍNIMO DAS ARMADURAS: 4,5cm PARA PILARES E BLOCOS E 4,0cm PARA VIGAS E LAJES;
- CORTAR E OU ADAPTAR AS ARMADURAS QUE INTERFERIREM COM FUIROS. VERIFICAR MEDIDAS NA OBRA.
- ;
- REVESTIMENTO INTERNO PODERÁ SER SEMI FLEXÍVEL TIPO 'CIMENTO CRISTALIZANTE';
- PARA AS VIGAS DE COBERTURA EXPOSTAS AO TEMPO, REGULARIZAR SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA C/ ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DANDO CAIMENTO PARA AS BORDAS E SOBRE ESTA CAMADA APLICAR REVESTIMENTO TIPO 'BORRACHA LÍQUIDA';
- RESTAURAR A IMPERMEABILIZAÇÃO DA LAJE DE COBERTURA EXISTENTE NO ENTORNO DA ABERTURA, CONFORME PROJETO ORIGINAL.

Nº	DATA	REVISÃO	EXEC. POR	APROV. POR	CIS ACEITO DATA	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO	NOTAS

CIS VISTO E ACEITO		EXECUTADO POR: PROESPLAN Engenharia		TÍTULO 1	
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO		DES.: C.L.S.N.		PROJETO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA (EAT) PARA ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO METÁLICO DE 3.000m³	
ANALISADO: //		PROJ.: C.M.P.		PROJETO ESTRUTURAL	
ACEITO: //		APROVADO POR: V.O.M.		ENTRADA DO RESERVATÓRIO EXISTENTE (2.000m³)	
VISTO: //		ASS.: // CREA: 0600490805		REFORÇO - FORMAS E ARMAÇÕES	
				ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE ITU	
				SUB-ÁREA PROJ.: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	

N.º		REV. FL.	
		0 01/01	
N.º CONTRATADA		363-EST-EAT-005	
ESCALA		INDICADAS	