



PROJETO EXECUTIVO DA AMPLIAÇÃO E REFORMA DE TODOS OS FLOCULADORES E DECANTADORES DAS ETA'S 1 E 2, DOS 8 FILTROS DAS ETA'S, DA EXECUÇÃO DO NOVO TANQUE DE CONTATO, DO REMANEJAMENTO DO BARRILETE DA ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA DO RIBEIRÃO SÃO LOURENÇO E DO SISTEMA DE PRÉ-OXIDAÇÃO E DA EXECUÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS NAS ETA'S 1 E 2 DA SAE DE ITUIUTABA/MG, TODOS PARA A VAZÃO MÁXIMA DE 570 L/s

RELATÓRIO 6/7

PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE TRATAMENTO
DOS RESÍDUOS GERADOS NAS ETAS 1 E 2

VOLUME 3/5

PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICO DE REFORMA DO SISTEMA DE
TRATAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS

JANEIRO/2013



SUPERINTENDÊNCIA DE ÁGUA E ESGOTOS DE ITUIUTABA - SAE

ETAPA 2 SISTEMA DE TRATAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS NA ETA1 E ETA2

MEMORIAL DESCRITIVO

Este MEMORIAL DESCRITIVO foi idealizado para que as empresas a ser contratada pela Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE tenham os dados suficientes para executarem os seus orçamentos e a obra.

Este documento é composto por: ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MATERIAIS

As ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MATERIAIS contêm características de produtos e materiais; normas complementares de execução e as indicações dos locais de aplicação de cada um dos tipos de serviços previstos especificamente na presente obra.

Os Projetos, Memoriais e Planilhas são documentos que se completam. Qualquer informação indicada em um deles DEVERÁ ser aplicada aos demais.

DADOS DO PROJETO

Cliente: Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba

Empreendimento: PROJETO ELÉTRICO

Intervenção: Sistema de Tratamento dos Resíduos Gerados na ETA1 e ETA2

Local: ETA SAE-Ituiutaba, MG

RELAÇÃO DE DESENHOS**1. PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

Autor do projeto: Eng. Valdecir Gonçalves
CREA nº 0600587158

Arquivo	Título da Folha	FL. nº
RADAN-ELE-ETAPA02-PE-F01-R00	Planta Geral ETA 2	01/06
RADAN-ELE-ETAPA02-PE-F02-R00	Planta Superior do Tanque de Regularização de Vazão	02/06
RADAN-ELE-ETAPA02-PE-F03-R00	Corte 15-15, Corte 16-16, Corte 17-17, Corte 18-18 e Corte 22-22	03/06
RADAN-ELE-ETAPA02-PE-F04-R00	Planta Baixa da Casa de Comando, Fachada A e Corte 26-26	04/06
RADAN-ELE-ETAPA02-PE-F05-R00	Diagrama de Força e Comando PCM2	05/06
RADAN-ELE-ETAPA02-PE-F06-R00	Vistas Painel e Diagrama de Fluxo	06/06

MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBJETIVO	3
GENERALIDADES	4
1. NORMAS	4
2. PROJETO	4
3. DESENHOS	5
DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	6
1. CONDIÇÕES GERAIS	6
2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	6
2.1. SISTEMA ELÉTRICO	6
2.2. SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	6
2.3. PAINEL DE CONTROLE E COMANDO DE MOTORES – PCM2	6
2.4. CIRCUITOS DISTRIBUIDORES DE ENERGIA	6
2.5. CONDUTORES E CONDUTOS	6
EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	7
1. GENERALIDADES	7
2. MATERIAIS EMPREGADOS	8
3. ENSAIOS E TESTES	8
4. RECEBIMENTO DAS INSTALAÇÕES	8
5. IDENTIFICAÇÃO	8
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	9
7. GARANTIA	9
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS	10
1. GENERALIDADES	10
2. ABRAÇADEIRAS	10
2.1. ABRAÇADEIRA PARA ELETRODUTOS APARENTES	10
3. CAIXAS	10
3.1. CAIXA TIPO CONDULETE	10
3.2. CAIXA DE PASSAGEM DE ALVENARIA	10
4. CABOS	10
4.1. CABO ISOLADO SEM COBERTURA	10
4.2. CABO ISOLADO COM COBERTURA	11
4.3. CABO DE COBRE NU	11
5. CONECTORES	11
5.1. CONECTOR PARAFUSO FENDIDO	11
5.2. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO	11
5.3. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO	11
6. CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES	11
7. CHAVE INVERSORA DE FREQUENCIA	13
1. CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL	14
2. CONTATORES	18
2.1. CONTATOR DE POTENCIA	18
3. DISJUNTORES	19
3.1. DISJUNTOR DE BAIXA TENSÃO	19
4. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS - DPS	19
5. ELETRODUTOS	19
5.1. ELETRODUTO DE AÇO-CARBONO	19
5.2. DUTO DE PEAD	19
6. ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO	19
6.1. Auto colante.	19
6.2. Anilha.	19
7. FUSÍVEIS	19
7.1. FUSIVEL DIAZED	19
7.2. FUSIVEL NH	20
7.3. FUSIVEL ULTRARRÁPIDO	20
8. RELE DE SOBRECORRENTE	20
8.1. RELE DE SOBRECORRENTE	20

OBJETIVO

Este memorial descritivo estabelece as condições gerais a serem obedecidas na execução das instalações elétricas para o Sistema de Tratamento de Resíduos Gerados na ETA1 E ETA2 da ETAda Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

GENERALIDADES

1. NORMAS

As normas e padrões a serem obedecidos são as seguintes (últimas edições):

- NBR-IEC 60439-1 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testado (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testado (PTTA)
- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-5459 - Manobra e Proteção de Circuitos – Terminologia
- NBR-6146 – Invólucros de Equipamentos Elétricos - Proteção
- NBR-6148 - Fios e Cabos com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila para Tensões até 750 V sem Cobertura – Especificação.
- NBR IEC 62208 – Invólucros Vazios destinados a Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Regras Gerais
- NR-10 - Norma Regulamentadora nº10 do Ministério do Trabalho.
- Para os itens não abrangidos pelas Normas brasileiras citadas e por esta especificação, devem ser adotadas as normas das entidades internacionais consagradas, na última edição e revisão:
 - AISE - American Iron and Steel Engineers
 - ANSI - American National Standards Institute
 - CEE - International Commission on Rules for the Approval of Electricale Equipment
 - DIN - Deutsche Industrie Normen
 - IEC - InternationalElectrotechnicalCommission
 - IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers
 - NEC - NationalElectricalCode
 - NFPA - NationalFireProtectionAssociation
 - NEMA - NationalElectricalManufacturersAssociation
 - VDE - VereinDeutscherElektrotechniker

As dúvidas que eventualmente surgirem deverá ser dirimido de comum acordo com a Fiscalização da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

2. PROJETO

Este projeto foi desenvolvido no sentido de atender as necessidades básicas do conjunto, obedecendo a critérios de funcionalidade operacional, normas ABNT, facilidade de manutenção, de utilização de materiais de fácil aquisição e de boa qualidade, visando trazer ao conjunto segurança de operação para o sistema de energia.

Os desenhos e as especificações compreendem todos os serviços necessários ao completo funcionamento do Conjunto.

Considera-se que os documentos se completam entre si, e o que constar de um deles será tão obrigatório como se constasse em ambos.

Todos os detalhes desenhados ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente se, com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de

todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

3. DESENHOS

Folha 01 – Planta Geral ETA2.

Folha 02 – PlantaSuperior do Tanque de Regularização de Vazão.

Folha 03 – Corte 15-15, Corte 16-16, Corte 17-17, Corte 18-18 e Corte 22-22.

Folha 04 – Planta Baixa da Casa de Comando, Fachada A e Corte 26-26.

Folha 05 – Diagrama de Força e Comando PCM2.

Folha 06 – Vistas Painel e Diagrama de Fluxo.

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

1. CONDIÇÕES GERAIS

As condições gerais para a execução das instalações elétricas para o Sistema de Tratamento de Resíduos Gerados na ETA1 e ETA2 da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE deverão obedecer ao memorial descritivo elétrico.

2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2.1. SISTEMA ELÉTRICO

- Tensão secundária: 220/127 V
- Tensão secundária de comando: 220 V
- Frequência: 60 Hz

2.2. SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

A energia para o Sistema de Tratamento de Resíduos Gerados na ETA1 e ETA2 virá do PCM2 a ser instalado na Casa de Comando.

2.3. PAINEL DE CONTROLE E COMANDO DE MOTORES – PCM2

Esta prevista a instalação de um painel de comando e proteção a ser instalado na Casa de Comando do Sistema de Tratamento de Resíduos. A alimentação do mesmo virá do PCM1 instalado no pavimento térreo da ETA2 (saguão de entrada).

O PCM2 conterá as chaves de comando e proteção para todos os equipamentos. Serão utilizadas chaves inversoras para as bombas e misturador.

2.4. CIRCUITOS DISTRIBUIDORES DE ENERGIA

Todos os pontos de energia receberão juntamente com a alimentação, cabo de terra (PE) com origem no barramento de terra do PCM2.

O condutor de aterramento dos circuitos será exclusivo para cada circuito.

2.5. CONDUTORES E CONDUTOS

Toda a fiação, rede de tubulações e caixas de passagem indicadas em projeto serão novas.

Os condutores dos circuitos deverão receber identificação com anilhas em ambas as extremidades com o número do circuito. As chaves deverão ser identificadas com etiquetas (Brady ou Panduit), conforme especificação.

As ligações dos condutores aos componentes elétricos devem ser feitas por meio de terminais de compressão apropriados. Nas derivações de condutores, as emendas devem ser feitas com solda a estanho, cobertas por fita autofusão e fita isolante.

Os cabos para os circuitos deverão ser do tipo flexível com encordoamento classe 2 e identificado através de cores conforme a seguir:

- Para cabos maiores ou iguais a #16mm²

Fases: preto

Neutro: azul claro

PE: verde.

- Para cabos menores ou iguais a #10mm²

Fases: vermelho, preto e branco

Neutro: azul claro
PE: verde.

- Bitola dos Condutores:
Tomadas: Mínimo #4,0mm²

Os cabos na entrada/saída de condutores e caixas deverão ser protegidos por prensa cabos.

Os perfilados serão de aço galvanizado a fogo. Os acessórios serão também de aço galvanizado a fogo.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

1. GENERALIDADES

A CONTRATADA fornecerá os materiais, a mão-de-obra e todas as ferramentas e equipamentos necessários à execução dos trabalhos. A Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE, para a inspeção dos serviços terá livre acesso ao local onde os trabalhos estejam sendo preparados ou executados. Deverão ser fornecidos todos os meios para tal inspeção, incluindo ensaios e outras informações, quando necessárias, à respeito de qualquer material empregado.

Qualquer serviço executado com mão-de-obra de baixo padrão ou materiais de qualidade inferior à especificação, ou ainda executado diferentemente do projeto será desmanchado e refeito pela CONTRATADA sem quaisquer ônus para a Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

A CONTRATADA deverá manter as áreas de serviço devidamente limpas e em ordem durante o andamento das obras. Uma vez finalizados os serviços, removerá as sobras de materiais inúteis para o local próprio, a ser indicado pela FISCALIZAÇÃO, procederá à remoção de todo o equipamento que lhe pertencer, e deixará o local completamente limpo e desimpedido de elementos que foram usados na execução dos serviços.

Os materiais miúdos de fixação, derivação, conexão, etc, (tais como: buchas, arruelas, luvas, curvas, braçadeiras, vergalhões, etc) não constam das planilhas dos materiais porque tiveram os seus custos diluídos nas mesmas.

Para cotação realística dos serviços as licitantes deverão vistoriar o local a fim de que não possa isentar-se de responsabilidades futuras, devido às condições atualmente existentes.

Para os casos que forem omissos neste memorial descritivo, dever-se-á seguir as indicações dos desenhos e vice-versa.

Se houver divergências entre o projeto e o memorial descritivo, prevalecerá o especificado nos desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado a FISCALIZAÇÃO da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

Mesmo que não conste no projeto e respectivo memorial descritivo, entendem-se como incluído no orçamento da CONTRATADA, todos os materiais elétricos e a respectiva mão-de-obra para a completa execução dos serviços projetados, rigorosa obediência às prescrições das normas técnicas, bom acabamento técnico e principalmente, para que os serviços projetados sejam entregues a Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE em pleno e perfeito funcionamento. Eventuais modificações no projeto, ou substituição de materiais especificados, eventualmente

poderão ser aceitas, mediante prévia autorização por parte da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser obedecidas às seguintes disposições:

Antes do início dos trabalhos a CONTRATADA deverá entrar em contato com a FISCALIZAÇÃO da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE, para apresentar o seu plano de trabalho.

As interligações dos eletrodutos às caixas de ligação ou passagem, quadros e caixas de distribuição deverão ser efetuadas por meio de arruelas galvanizadas para os eletrodutos de aço, e com buchas de alumínio para os eletrodutos de PVC rígido.

Todos os condutores alimentadores deverão ser passados sem emendas. As emendas nos condutores dos circuitos terminais somente poderão ser efetuadas nas caixas de ligação ou passagem, estanhadas, adequadamente isoladas, de tal forma a garantir contatos firmes e duráveis.

2. MATERIAIS EMPREGADOS

Os materiais a serem utilizados deverão ser de primeira linha, bem como satisfazer a todas as exigências das normas. Somente serão aceitos na obra materiais com a Marca de Conformidade do INMETRO.

Caberá à Fiscalização da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE, o direito de rejeitar qualquer material colocado na obra em desacordo com o projeto e suas especificações ou que apresente falhas ou defeitos. Além disso, em caso de dúvidas, submetê-los a testes próprios ditados pelas normas técnicas da ABNT.

À CONTRATADA caberá apresentar, quando pedido, o comprovante de origem do material, o qual poderá ser rejeitado, a critério da FISCALIZAÇÃO da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

3. ENSAIOS E TESTES

A contratada deverá efetuar, no mínimo, os testes abaixo, após a conclusão dos serviços:

Continuidade dos condutores de proteção, pelo menos nos trechos em que os mesmos não forem acessíveis à verificação visual ou mecânica.

Resistência de isolamento entre condutores vivos (inclusive neutro) em relação à terra e entre cada condutor de fase em relação ao neutro.

Medição da impedância do caminho de falta.

Medição da resistência dos eletrodos de aterramento.

4. RECEBIMENTO DAS INSTALAÇÕES

Após a conclusão dos serviços a fiscalização da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE irá percorrer a obra, verificando todos os itens descritos abaixo, para o recebimento final da obra.

5. IDENTIFICAÇÃO

Todos os componentes das instalações tais como: condutores, dispositivos de proteção, controle, manobra, etc, deverão ser identificados de modo a permitir o reconhecimento da área de atuação.

De um modo geral a identificação deverá ser executada das seguintes formas:

- Todos os circuitos deverão ser identificados com placas de alumínio com seus números gravados de forma legível e durável, junto às respectivas chaves de acionamento, no quadro geral de distribuição e nos quadros terminais. Em eletrocalhase caixas de passagem, os condutores deverão formar chicotes individuais por circuito, identificados com respectivo número do circuito e nome do respectivo painel, por meio de fitas apropriadas.
- A instalação dos condutores deverá obedecer à codificação de cores relacionada no item 2.7.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários, e será responsável pela instalação dos mesmos e qualquer outro trabalho preliminar na preparação de testes de aceitação. Será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio do equipamento antes do teste.

Será responsável pelos componentes que sofrerem algum dano durante os testes, devendo entregar a instalação em perfeitas condições de utilização.

Caso os testes e verificações apresentem valores ou condições incompatíveis com as normas respectivas ou exigências do projeto, caberão à CONTRATADA efetuar as correções necessárias, e novos ensaios. Pagando a mesma, a multa mora contratual, até que as instalações possam ser aceitas pela Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

Como condição para aceitação da obra e liberação das faturas correspondentes, a CONTRATADA deverá entregar à FISCALIZAÇÃO da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE :

- 2 (duas) vias do relatório completo das verificações, abrangendo as condições de identificação (item 5), resultados de ensaios (item 3).
- Cadastramento das instalações executadas **"AS BUILT"** em arquivos eletrônicos AutoCAD 2000.

7. GARANTIA

A CONTRATADA será responsável pela instalação executada pelo prazo de um ano, a contar da data do recebimento definitivo dos serviços, devendo responder perante a Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE, por qualquer defeito na mesma, oriundo comprovadamente de materiais de baixa qualidade ou de falhas de execução.

Se a CONTRATADA deixar de atender imediatamente as instruções para corrigir qualquer serviço considerado insatisfatório, a Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE reserva-se o direito de fazer correções diretamente ou por contrato com terceiros, cobrando da CONTRATADA o custo dos serviços através dos meios que julgar conveniente.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

1. GENERALIDADES

Estas especificações técnicas são aplicadas no presente projeto de instalações elétricas tendo sido especificados alguns equipamentos e materiais com tipos e fabricantes que determinam a qualidade dos mesmos. Nos itens, em que houver indicação de materiais com protótipo comercial, as LICITANTES poderão apresentar propostas indicando expressamente os materiais similares, desde que sejam obedecidas as condições de qualidade, funcionalidade, facilidade de operação e manutenção e dimensões representativas daquele adotado. A Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE poderá exigir testes a seu critério que possam comprovar a similaridade dos materiais, em firmas ou entidades de capacidade e idoneidade comprovadas, cujas despesas com os testes correrão integralmente por conta da CONTRATADA.

No caso de serem obtidos nos testes resultados inferiores aos dos materiais especificados, os materiais não serão aceitos pela Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE, pagando à contratada a multa/mora contratual, até que os materiais, exatamente em conformidade com o edital possam ser aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

2. ABRAÇADEIRAS

2.1. ABRAÇADEIRA PARA ELETRODUTOS APARENTES

Abraçadeira tipo unha e base, fabricada em ferro nodular zincado a fogo.
Referência: Blinda ou equivalentes técnicos.

3. CAIXAS

3.1. CAIXA TIPO CONDULETE

Caixa de passagem ou de ligação de equipamento, para instalação abrigada, construída em PVC de alta resistência mecânica e à corrosão de tampa aparafusável no mesmo material da caixa.

Referência: Daisa, Wetzel, Tramontina ou equivalentes técnicos.

3.2. CAIXA DE PASSAGEM DE ALVENARIA

Caixa de passagem para cabos elétricos, de alvenaria construída de tijolo comum de 1/2 vez, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e queimado à colher. Fundo da caixa com dreno de 5 cm de largura e pedra britada número 2 até a profundidade de 25 cm. Tampa em concreto, com a inscrição ELÉTRICA em alto relevo.

4. CABOS

4.1. CABO ISOLADO SEM COBERTURA

Cabo constituído de condutores flexíveis de cobre, têmpera mole, unipolar, com classe de encordoamento 2 para os cabos até 10mm² e extra flexível com classe de encordoamento 4 ou 5 para os cabos acima de 10mm²; isolamento em composto termoplástico poliolefinico, não halogenado (70°C), não propagante e auto-extinguível de chama, classe 0,45/0,75 kV, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, seção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR 6148, NBR 6880, NBR 13248. Referência: Pirelli (tipo AFUMEX), IPCE (tipo LOWTOX), Ficap (tipo AFITOX) ou equivalentes técnicos.

4.2. CABO ISOLADO COM COBERTURA

Cabo constituído de condutores flexíveis de cobre, têmpera mole, unipolar, com classe de encordoamento 4 ou 5, isolamento em composto temofixo, não halogenado (90°C), cobertura em composto termoplástico, não propagante e auto-extinguível de chama, classe 0,6/1kV, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, secção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR 6880, NBR 7288, NBR 13248.

Referência: Pirelli (tipo AFUMEX), IPCE (tipo LOWTOX), Ficap (tipo AFITOX) ou equivalentes técnicos.

4.3. CABO DE COBRE NU

Cabo de cobre nu; Têmpera meio - dura, fabricado e ensaiado, conforme NBR 5111; NBR 7575.

Referência: Pirelli; Siemens, Alcoa, Condugel, Ficap ou equivalentes técnicos.

5. CONECTORES

5.1. CONECTOR PARAFUSO FENDIDO

Conector tipo parafuso fendido (split-bolt) para cabo de cobre, fabricado em bronze de alta resistência mecânica e à corrosão.

Referência: Burndy (tipo KS), Eltec, L.M ou equivalentes técnicos.

5.2. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO

Terminal tipo anel, em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo eletrodeposição.

Referência: Burndy, Eltec, Magnet ou equivalentes técnicos.

5.3. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO

Terminal tipo agulha, em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo eletrodeposição.

Referência: Burndy, Eltec, Magnet ou equivalentes técnicos.

6. CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES

O painel elétrico, bem como seus componentes, deve ser projetado, fabricado, e ensaiado de acordo com as normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e, quando estas forem omissas e/ou incompletas, deverão ser seguidas as normas aplicáveis do IEC, ANSI e NEMA.

Deverá possuir no mínimo as seguintes características técnicas:

Invólucro metálico em chapa de aço MSG 14 (2mm), com grau de proteção conforme ABNT (mínimo IP54), com aberturas para ventilação.

Tratamento anticorrosivo da seguinte forma:

Preparação das superfícies por meio jateamento abrasivo ao metal quase branco conforme especificação da norma americana SSPC-SP10 ou grau AS-21/2 da norma sueca SIS-055900 (1697).

Masseamento, desengraxamento por imersão quente, decapagem ácido por imersão quente.

Tratamento superficial por meio de fosfatização por imersão quente e secagem (ar quente).

Acabamento em tinta pó poliéster, sistema eletrostático, aplicação mínima 40 micra e secagem 150 -200°C.

Cada elemento do painel será identificado com plaqueta de acrílico, fixada na frente do painel, conforme desenho.

Deverá ser fornecido montado com todos os acessórios de fixação e instalação, inclusive terminais de compressão para os condutores.

Sua construção e instalação deverão garantir isolamento mínimo de 600V entre todas as partes energizadas e entre estas e a estrutura, bem como se adequar às normas brasileiras sobre o assunto.

A parte interna inferior do Painel deverá ter espaço suficiente para a chegada e a instalação dos cabos alimentadores.

A porta será assentada em perfis de borracha neoprene com EPDM, proporcionando perfeita vedação contra pó e respingos de água. A porta possui fechadura de cilindro e fechos rápidos.

A ventilação deverá ser assegurada por venezianas protegidas por tela metálica fina de aço inoxidável, contra a entrada de insetos e filtros de fácil remoção para limpeza.

Todos os parafusos, porcas e arruelas serão bi cromatizados como proteção contra oxidação.

Todo o cabeamento deverá possuir identificação.

- Dispositivos auxiliares
Lâmpadas incandescentes deverão ser montadas na parte frontal do painel, com possibilidade de substituição pela frente.
- Fiação
Toda fiação interna entre equipamentos e bornes é feita através de canaletas plásticas, devidamente localizadas e dimensionadas, permitindo-se fácil acesso.
- Dimensionamento
Os circuitos de comando serão executados com condutores de cobre, classe de isolamento 750V, bitola 1,5mm² (mínima) para circuitos de tensão e 2,5mm² (mínima) para os circuitos de corrente.
- Tensão
A tensão dos circuitos de comando deve ser 220Vca.
- Bornes de comando
Os bornes utilizados para interligações e entre seções e instrumentação nas portas deverão ser unipolares, de material plástico, classe de isolamento 600V, corrente nominal mínima 27A.
- De equipamentos
Todos os equipamentos serão identificados com etiquetas adesivas, conforme os diagramas funcionais.
- Das fiações
Todos os condutores deverão ser identificados nas suas extremidades com etiquetas plásticas tipo anilhas, numeradas. Todas as identificações deverão estar de acordo com os diagramas funcionais e unifilares.

Antes da execução do quadro a CONTRATADA deverá submeter o projeto executivo do mesmo à aprovação da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE; cujos desenhos deverão conter as seguintes informações:

- . Vista frontal, lateral e corte,
- . Lista de aparelhos,
- . Esquema unifilar e esquema funcional,
- . Lista de fiação e interligação,
- . Lista de gravação.

Ensaaios

Os ensaios descritos a seguir serão testemunhados por inspetores credenciados pela Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE. Os ensaios deverão ser realizados de acordo com o estabelecido na norma NBR 6808.

•Ensaio de rotina

Os ensaios de rotina são destinados à comprovação da qualidade da mão de obra aplicada e dos materiais empregados. Serão realizados os seguintes ensaios;

- Inspeção visual;
- Tensão aplicada a seco durante 1 (um) minuto a 60HZ;
- Ensaios de operação mecânica;
- Verificação de continuidade de circuitos;
- Ensaio de isolamento dos circuitos;
- Ensaio de polaridade;
- Ensaio de sequência.

•Ensaio de tipo

Serão realizados os seguintes ensaios, conforme norma NBR 6808;

- Elevação de temperatura;
- Tensão suportável à frequência industrial durante 1 (um) minuto;
- Curto circuito;
- Verificação da eficácia do circuito de proteção;
- Verificação das distâncias de isolamento e escoamento;
- Verificação dos graus de proteção dos invólucros e medidas de proteção contra choques elétricos.

•Ensaio de aceitação

Os ensaios de aceitação são destinados a comprovar os resultados dos ensaios de rotina e de tipo, efetuados pelo controle de qualidade do fabricante e verificar as condições gerais do equipamento antes do embarque. Tais ensaios deverão ser realizados na presença do inspetor da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

Referências Paschoal Thomeu, Elsol, Gimi, Plínio de Mello ou equivalentes técnicos.

7. CHAVE INVERSORA DE FREQUENCIA

Chave eletrônica para controle de partida e variação de velocidade de motores trifásicos assíncronos. Potência do motor, corrente nominal do motor indicado no desenho unifilar.

1. Características técnicas:

- Tensão de alimentação: Trifásica, 220V, 60 Hz
- Potência do equipamento: Ver unifilar
- Tipo de alimentação de controle: Fonte chaveada
- Método de controle: 16 bits, tensão imposta senoidal, inj. 3a harmônica
- Chaveamento: Transistores IGBT
- Variação de frequência: 0...+/- 300Hz
- Resolução de frequência analógica: 0,1% de 10 bits
- Resolução de frequência digital: 0,01 Hz
- Acuracidade a 25 °C analógica: 0,2%
- Acuracidade a 25 °C digital: 0,01%
- Sobrecarga admissível: 150% durante 60s a cada 10 minutos
- Rendimento: Maior que 98%
- Entradas analógicas: 2 entradas diferenciais progr. 4,0 a 20mA
- Entradas digitais: 6 entradas isoladas progr. 24Vcc
- Saídas analógicas: 1 progr. 8 bits e 1 progr. 7 bits 0...10Vcc
- Saídas digitais: 3 isoladas programáveis

- Interface serial: RS-232
- Proteções:
- Sobrecorrente/curto-circuito na saída
 - Sobretensão no circuito intermediário
 - Subtensão no circuito intermediário
 - Sobretemperatura na potência
 - Sobrecarga no motor
 - Defeito externo
 - Erro na CPU
 - Erro na EPROM
 - Curto-circuito fase-terra na saída
 - Erro de programação
 - Erro de comunicação serial
- Recursos e funções especiais:
 - Interface homem-máquina incorporada
 - Senha de habilitação para programação
 - Autodiagnóstico de defeitos
 - Armazenamento dos 4 últimos defeitos
 - Indicação de grandeza específica, programável
 - Compensação de escorregamento
 - Impulso momentâneo de velocidade
 - Curva U/F ajustável, programável
 - Rampas linear, tipo "S" e dupla
 - Rampas ind. De aceleração e desaceleração
 - 8 velocidades pré-programadas
 - Horímetro e wattímetro (KW)
 - Rejeição de frequências críticas ou ressonantes
 - Partida com motor girando
 - Operação durante falhas momentâneas da rede
 - Interface serial RS-232
- Temperatura ambiente: 0...40°C
- Umidade: 5...90%, sem condensação
- Altitude: 0...1000m
- Ambiente: Distante do mar

Assistência técnica a ser fornecida

A fornecedora deverá garantir a Assistência Técnica para os equipamentos a serem adquiridos, devendo ser a mesma mencionada na própria proposta técnica.

Termo de garantia

A fornecedora deverá apresentar o Termo de Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de início de operação ou de 18 meses a partir da data de entrega.

Informações técnicas a serem fornecidas

- Descrição técnica dos equipamentos e de suas características construtivas e operacionais;
- Os equipamentos devem ser acompanhados de manuais de instalação, operação e manutenção.

1. CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL

O Controlador Lógico Programável deverá atender as normas IEC 1131 e IEC 60870. No caso de impossibilidade do fornecedor atender a certos detalhes da especificação ou se for julgado conveniente pelo mesmo alterar a concepção, todas as mudanças deverão ser explicitamente acusadas na proposta técnica, e justificadas suas vantagens em confronto com as especificações exigidas.

HARDWARE

Deverá ser do tipo modular e permitir expansões através da adição de novos módulos de comunicação e entradas e saídas. Deverá ainda permitir conexão à modem.

Todo módulo deverá ter identificação com o código, número de série e nome do fabricante. Deverá existir algum mecanismo que evite a possibilidade de troca de um módulo por um de outro tipo.

Deverá possuir "leds" indicadores do estado operacional e da ocorrência de falhas de cada elemento. Em caso de detecção de falha, o CLP deverá identificar e localizar a ocorrência, assumir para as entradas o último valor lido sem falha e manter sempre que possível, as saídas nos seus últimos estados.

Apresentar o descritivo técnico dos CLP's citando os módulos componentes (processador central, interfaces de comunicação, entradas e saídas) e a quantidade total de pontos que serão instalados agrupados em entradas digitais, entradas analógicas, saídas digitais e saídas analógicas.

PROCESSADOR CENTRAL

O processador central do CLP deverá ser baseado em microprocessador com barramento de dados de no mínimo 16 bits, utilizar elementos de memória tipo EPROM ou superior e possuir reserva montada com 20% de disponibilidade.

Deverá possuir um canal RS 485 e um canal RS 232 C isolados galvanicamente. Deverá executar programação on-line, forçar saídas e monitorar programas.

MEMÓRIA

A memória principal deverá ter 32 kb para dados e programa. Em qualquer momento, a memória principal deverá ter liberada, no mínimo, 50% da sua área de dados e da sua área de programas.

Deverá permitir tabelas com no mínimo, 2.000 posições de memória. Deverá manter a programação e parâmetros recebidos em memória não volátil.

ENTRADAS E SAÍDAS

Todas as interfaces com o campo (entradas e saídas digitais e analógicas) deverão ter proteção contra surtos, curto-circuito e sobrecarga. As entradas e saídas digitais serão isoladas do campo por meio de relés e as entradas e saídas analógicas serão isoladas por meio de conversores/isoladores galvânicos para sinais de corrente de 4 a 20 mA. Cada circuito de saída deverá ter um fusível.

A proteção contra surtos deverá atender à norma ANSI/IEEE C37.90.1 - 1989 (SWC) nos locais que possuírem alto grau de interferência elétrica. Os bornes de entrada e saída deverão aceitar cabos de 2,5 mm² no mínimo.

ENTRADAS DIGITAIS

Todo CLP deverá ser capaz de possuir módulos de leitura de sinais digitais de 24 Vcc ou 220/127Vac conforme padronização adotada em cada UN.

Os módulos de entradas digitais deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

- isolamento por fotoacopladores maior que 1,5 kV;
- filtros "anti-bouncing" nas entradas com atrasos de 10 ms \leq 1;
- indicação visual do nível lógico de cada entrada por meio de "leds" frontais.

Os ciclos de varredura deverão ser, em sua maior parte, de 5ms.

ENTRADAS ANALÓGICAS

Todo CLP deverá ser capaz de possuir módulos de leitura de sinais analógicos de 4 a 20 mA.. Os módulos de entradas analógicas deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

- isolamento galvânica;
- impedância de entrada de 250 ohms no máximo;
- resolução mínima de 12 bits com 4×10^{-6} s de tempo de reação;
- conversão com erro total menor ou igual a 0,25 %;
- atenuação de altas frequências compatível com a resolução dos sinais.

Os ciclos de varredura deverão ser, em sua maior parte, de 10 ms.

A fornecedora deverá descrever sucintamente, os métodos utilizados para ajuste de ganho e "off-set", calibração e normalização dos conversores analógico-digitais.

SAÍDAS DIGITAIS

Todo CLP deverá possuir módulos de acionamento de saídas digitais de 24 Vcc ou 220/127 Vac conforme padronização adotada em cada UN e módulos de acionamento de saídas digitais pulsadas de 0-24 Vcc. Os módulos de entradas digitais deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

- contato de relés com proteção contra faiscamento;
- proteção com fusíveis e sinalização de queima;
- sinalização individual do nível lógico por meio de "leds";
- saídas "on-off" e pulsadas com a duração programada.

SAÍDAS ANALÓGICAS

Todo CLP deverá ser capaz de possuir módulos de acionamento de saídas analógicas nos padrões 4 a 20 mA, 0 a 5 Vcc e ± 10 Vcc. Os módulos de saídas analógicas deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

- resolução de 12 bits;
- erro de conversão $\pm 0,4$ % na escala completa.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO DAS ENTRADAS E SAÍDAS

Deverão ser fornecidas fontes de alimentação chaveadas com tensão de saída 24 Vcc para as entradas e saídas de cada CLP. Instrumentação de campo alimentada em 24 Vcc, deverá possuir alimentação independente das fontes de alimentação dos CLP's.

A tolerância de saída deverá ser calculada em função da variação prevista nas entradas e saídas alimentadas dos CLP's e a potência em função da quantidade de entradas e saídas alimentadas. quando necessário, deverá ser considerada também a alimentação de relés de interposição.

ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Deverá ser de 220 Vac ± 10 %, 60Hz $\pm 0,5$ % e permitir a alimentação através de "no-breaks".

As fontes deverão ter suas saídas protegidas contra sobretensão, subtensão e sobrecorrente. Caso ocorra qualquer um destes eventos, a fonte deverá desligar-se automaticamente.

CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

Deverá permitir o funcionamento contínuo, 24 horas por dia, sem qualquer alteração de suas características.

- Distorção elétrica: 5 %.
- Temperatura ambiente: 0 a 55 oC.
- Umidade: máxima 95 % sem condensação.

O CLP deverá ser acondicionado em gabinete juntamente com sua fonte de alimentação, réguas de bornes e disjuntores além de proteções contra descargas elétricas, variações de rede e demais proteções descritas no item 5 e a serem detalhadas no projeto executivo.

O gabinete deverá ser construído com chapa de aço de 2 mm de espessura mínima e estrutura auto-sustentável em perfis de aço. As chapas, cantoneiras e perfis não deverão ter rebarbas, cantos vivos ou respingos de soldas. As peças somente poderão ser montadas após passarem individualmente pelos processos de proteção e pintura e estarem isentas de resíduos de óleo e graxa.

O acesso ao(s) módulo(s) deverá ser pela porta frontal sem que haja necessidade de se remover gavetas ou tampos laterais. A remoção e colocação de um deverá ser realizada sem que seja necessário desconectar-se a fiação dos instrumentos de campo.

SOFTWARE DO CLP

PROGRAMAÇÃO00020

A programação deverá atender a norma IEC 1131-3. Deve utilizar a linguagem de programação tipo diagrama ladder, lista de instruções e blocos lógicos. A linguagem de programação deverá ser a mesma para os CLP's de uma mesma UN.

O software deverá ser de fácil configuração e reconfiguração, de forma a viabilizar a modificação de configurações de controle, bem como de estratégias de controle avançado, pelo uso de módulos de programação desenvolvidos pelo fornecedor do CLP. Modificações no programa aplicativo deverão ocorrer através dos CCO's ou via Estação Portátil de Programação. Cada ponto será descrito por um "tag" constituído por uma combinação de caracteres alfanuméricos.

A linguagem de programação do CLP deverá ter conter no mínimo, um conjunto de instruções suficientes para execução das seguintes funções:

- Leitura periódica dos sinais de entrada analógicas (4 a 20mA) e digitais (24Vcc e 220/127Vca);
- Condicionamento, filtragem, linearização, ajuste de escala e conversão de variáveis analógicas em unidades de engenharia;
- Controle de malhas e controle sequencial através de instruções únicas;
- Geração de saídas analógicas (4 a 20mA), saídas pulsadas (0-24Vcc) e saídas digitais (24Vcc e 220/127Vca);
- Acionamento de saídas digitais e analógicas isoladas;
- Realização de testes de alarme alto, alarme baixo, nível crítico e limites de variação;
- Contagem de eventos;
- Operações matemáticas (+,-,x,/), operações lógicas (E,OU,OU-EX) e comparações entre registros e blocos de registros;
- Integração e diferenciação;
- Movimentação de valores de registros e blocos de registros, modificação dos valores de registros de memória e blocos de registros, via programa;
- Seleção alto/baixo;
- Execução de lógica de controle de malha fechada;
- Controle de execução do programa (salto, subrotina);
- Recebimento e envio de mensagens e parâmetros atualizados para outros CLP's e CCO;
- Verificação de erros e correção de falhas no envio e recebimento das mensagens;

- Relógio com tempo real;
- Algoritmo de controle PID.

Descrever obrigatoriamente, o software e os recursos de programação dos CLP's.

EXECUÇÃO DOS TESTES NO CLP

Esta função poderá ser executada em um CCO ou em uma Estação Portátil de Programação. O teste de aquisição de dados de um CLP permitirá:

- acionar ou ler suas entradas e saídas;
- verificar a comunicação do CLP com todos os nós com que está conectado, em qualquer sentido;
- verificar o estado geral do CLP, gerado pelas suas rotinas de autodiagnóstico.

DIAGNÓSTICOS

O CLP deverá possuir rotinas de autodiagnósticos acionadas periodicamente de modo que testem a integridade de cada cartão, interface, barramento, banco de memória e linha de comunicação.

Em caso de detecção de falha, o CLP deverá estar programado para colocar valores capazes de dar maior segurança não somente ao processo como também aos equipamentos e instrumentos, em todas as suas saídas válidas. Quando ocorrer queda de energia, o CLP deverá voltar a operar com todas as saídas em estados capazes de dar maior segurança ao processo, equipamentos e instrumentos. Os erros e falhas detectados deverão ser indicados localmente através de "leds" nos módulos onde ocorreram e informados para o CCO com todos os dados necessários para o diagnóstico da situação.

Descrever sucintamente as funções de autodiagnóstico.

CONTROLE

As funções de controle deverão ser configuráveis e programáveis pelo usuário e os cálculos referentes a um algoritmo de controle deverão ser executados após cada varredura das entradas digitais e analógicas correspondentes.

ASSISTÊNCIA TÉCNICA A SER FORNECIDA

A fornecedora deverá garantir a Assistência Técnica para os equipamentos a serem adquiridos, devendo ser a mesma ser mencionada na própria proposta técnica.

TREINAMENTO

A fornecedora deverá providenciar treinamento em suas dependências, por um período de 8 horas quanto a programação, manutenção e operação do CLP, com material em língua portuguesa e profissionais capacitados, para 3 a 5 funcionários do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Bebedouro.

GARANTIA

A fornecedora deverá apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

2. CONTADORES

2.1. CONTADOR DE POTENCIA

Contador tripolar para manobra de motores, corrente nominal 9A, 250 V-CA.
Referência: Siemens, Scheneider, WEG equivalentes técnicos.

3. DISJUNTORES

3.1. DISJUNTOR DE BAIXA TENSÃO

Disjuntor termo-magnético, (disparo térmico para proteção contra sobrecarga e eletromagnético para curto circuito), com curva de disparo "C", capacidade de ruptura de 5KA em 230V, para circuitos terminais, sem restrições com relação à posição de montagem, e fixação em perfil DIN 35mm, para circuitos principais de no mínimo de 35kA em 230V, temperatura de operação de -20°C a 50°C, vida útil superior a 10.000 acionamentos mecânicos acionamento frontal, manual por alavanca. Com certificação do INMETRO, e fabricação conforme norma NBR-IEC 60 898 (terminais) e NBR-IEC 60947-2. (principais)"

Referência: Siemens, Merlin-Geran, Steck, Bticino, ABB ou equivalentes técnicos.

4. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS - DPS

Dispositivo de proteção contra sobre-tensões (DPS) com elemento de proteção à base de varistor à Óxido de Zinco, associado a um dispositivo térmico de segurança, que atuará tanto como sobre-tensão ou sobre-corrente. Sinalização luminosa por meio de led bicolor indicativo do estado operação. Com tensão nominal de operação de 220/127V, e tensão nominal contínua de 275V40KA, corrente máxima de surto (8x20µs) 40kA.

O dispositivo deve atender a Classe I (para o Quadro Geral e de distribuição) e Classe II (para os quadros terminais) conforme indica a norma ABNT NBR IEC 61643-1/2007, e serem instalados como indicado no projeto.

Instalação em trilhos de 35mm conforme DIN 50022 próprio para quadros de distribuição.

Referência: Clamper (VCL 275V 40KA), Embrastec, Siemens, Pial.

5. ELETRODUTOS

5.1. ELETRODUTO DE AÇO-CARBONO

Eletroduto rígido de aço-carbono com costura, tipo pesado, classe LI, com revestimento protetor antioxidante, galvanizado à fogo, rosca conforme NBR 8133, fornecido em barras de 3 m de comprimento com uma luva.

Fabricado e ensaiado conforme NBR 5624, NBR 6154, NBR 6338, NBR 7398, NBR 7400, NBR 8133.

Referência: Paschoal Thomeu, Apolo, Zetone ou equivalentes técnicos.

5.2. DUTO DE PEAD

Tubo flexível corrugado em PEAD tipo Kanalex, para cabos de baixa tensão em redessubterrâneas.

Referência: Kanaflex ou equivalentes técnicos.

6. ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO

6.1. Auto colante.

Referência: Brady, Panduit ou equivalentes técnicos.

6.2. Anilha.

Referência: Hellermann, Pial ou equivalentes técnicos.

7. FUSÍVEIS

7.1. FUSIVEL DIAZED

Fusível limitador de corrente tipo retardado, com capacidade de interrupção 120kA em 500V-CA, atendendo as normas IEC 269 e NBR 11841. A base deve ser do mesmo fabricante do fusível.

Referência: Siemens, Scheneider, WEG ou equivalentes técnicos.

7.2. FUSIVEL NH

Fusível limitador de corrente tipo retardado, com capacidade de interrupção 120kA em 500V-CA, atendendo as normas IEC 269 e NBR 11841. A base deve ser do mesmo fabricante do fusível.

Referência: Siemens, Scheneider, WEG ou equivalentes técnicos.

7.3. FUSIVEL ULTRARRÁPIDO

Fusível ultra-rápido para proteção de tiristores (softstarter), categoria de emprego gR. Atende as normas IEC 269 e DIN 43653. A base deve ser do mesmo fabricante do fusível.

Referência: Siemens, Scheneider, WEG ou equivalentes técnicos.

8. RELE DE SOBRECORRENTE

8.1. RELE DE SOBRECORRENTE

Rele térmico de sobrecarga para proteção de motores elétricos.

Referência: Siemens, Scheneider, WEG ou equivalentes técnicos.

Architectural floor plan of the second floor of the ETA 2 building. The plan shows a large central hall with a grid of rooms, a staircase, and various service areas. Key features include:

- A staircase labeled "POM1" in the upper right.
- A large central hall with a grid of rooms.
- A service area labeled "DECONTADOR - ETA 2 (A SER REFORMADO)" in the center.
- A long corridor with a series of small rooms on the right.
- A long corridor with a series of small rooms on the left.
- Various doors, windows, and structural elements.

Architectural floor plan of the second floor of the ETA 2 building. The plan shows a large central hall with a grid of rooms, a staircase, and various service areas. Key features include:


- A staircase labeled "POM1" at the top left.
- A central hall with a grid of rooms.
- A large room labeled "DECONTADOR - ETA 2 (A SER REFORMADO)" in the center.
- A long corridor with a series of small rooms on the right.
- A long corridor with a series of small rooms on the left.
- Various doors, windows, and structural elements.

Architectural floor plan of the second floor of the ETA 2 building. The plan shows a large central hall with a grid of rooms, a staircase, and various service areas. Key features include:

- A staircase labeled "POM1" at the top left.
- A central hall with a grid of rooms.
- A large room labeled "DECONTADOR - ETA 2 (A SER REFORMADO)" in the center.
- A long corridor with a series of small rooms on the right.
- A long corridor with a series of small rooms on the left.
- Various doors, windows, and structural elements.

Architectural floor plan of the second floor of the ETA 2 building. The plan shows a large central hall with a grid of rooms, a staircase, and various service areas. Key features include:

- A staircase labeled "POM1" at the top left.
- A central hall with a grid of rooms.
- A large room labeled "DECONTADOR - ETA 2 (A SER REFORMADO)" in the center.
- A long corridor with a series of small rooms on the right.
- A long corridor with a series of small rooms on the left.
- Various doors, windows, and structural elements.



Vai Para

RESERVATÓRIO ELEVADO
PARA LAVAGEM DOS
FILTROS (EXISTENTE)

Planta Geral
ESC. 1:200

The diagram is a general site plan of the station. It shows a rectangular building footprint on the left side. To the right of the building is a large rectangular area representing the parking lot, which is divided into several rows of parking spaces by dashed lines. Three circular symbols, representing trees or landscaping, are placed within the parking lot area. A curved line indicates a road or driveway leading to the parking lot. The plan is oriented with a north arrow pointing towards the top right corner. The title 'Planta Geral' and scale 'ESC. 1:200' are located in the bottom right corner. A note in the top right corner mentions an existing elevated reservoir for filter washing.

RESERVATÓRIO ELEVADO
PARA LAVAGEM DOS
FILTROS (EXISTENTE)

Planta Geral
ESC. 1:200

The diagram is a general site plan of the station. It shows a rectangular building footprint on the left side. To the right of the building is a large rectangular area representing the parking lot, which is divided into several rows of parking spaces by dashed lines. Three circular symbols, representing trees or landscaping, are placed within the parking lot area. A curved line indicates a road or driveway leading to the parking lot. The plan is oriented with a north arrow pointing towards the top right corner. The title 'Planta Geral' and scale 'ESC. 1:200' are located in the bottom right corner. A note in the top right corner mentions an existing elevated reservoir for filter washing.

LEGENDA

V.B. = Válvula Borboleta
V.G. = Válvula Guilhotina
V.R. = Válvula de Retenção
J.D. = Junta de Desmontagem
T.A.V. = Toco com Aba de Vedação

PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA **IMPRESA INGENIERIA SRL**, EXCETO PARA A FINALIDADE A QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO

VISTO E ACEITO ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO	
ANALISADO	____/____/____
ACEITO	____/____/____
VISTO	____/____/____

NOTAS

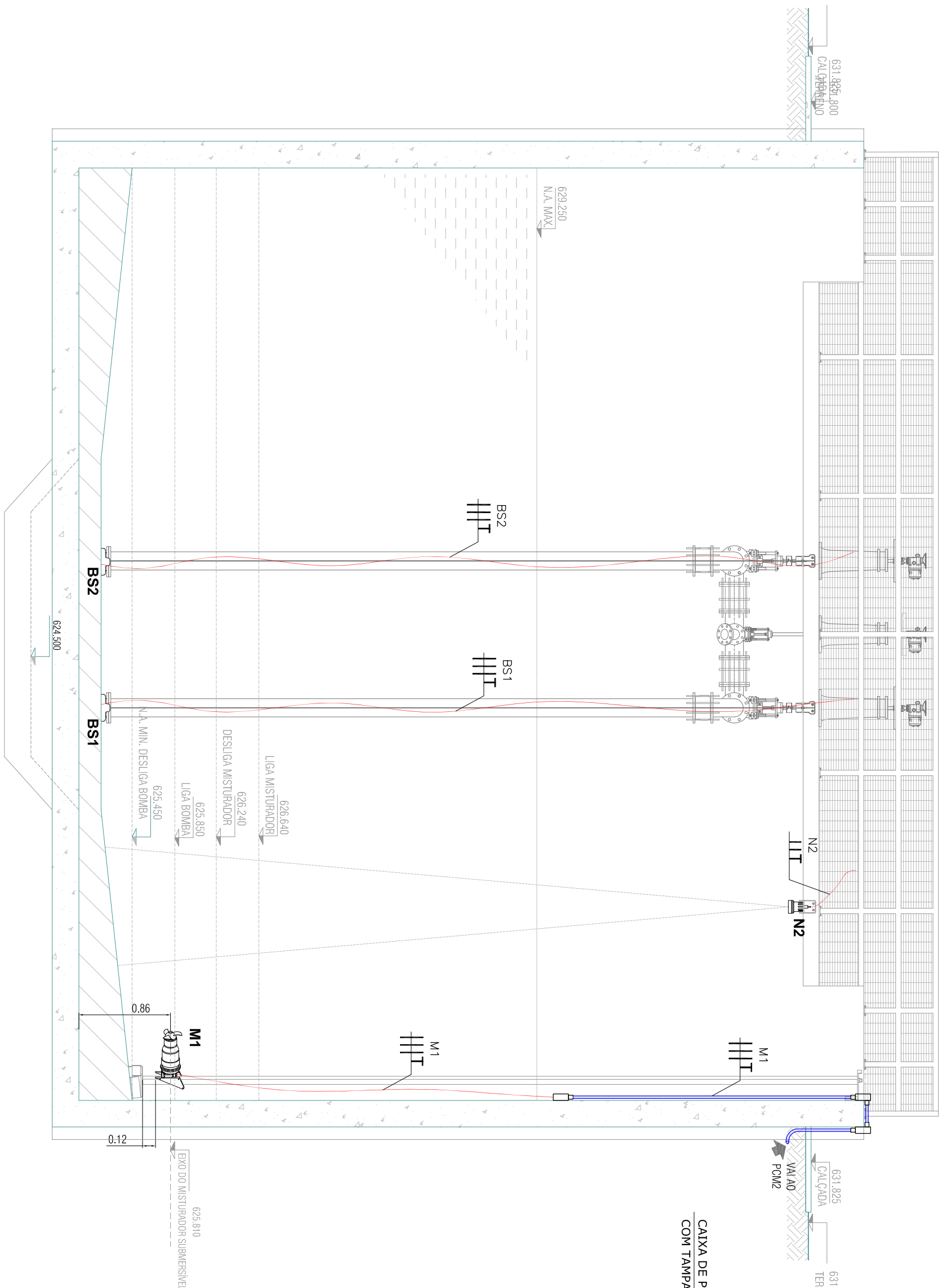
Todas as dimensões das partes civis estão expressas em metro (m) e os diâmetros das tubulações estão em milímetros (mm), salvo exceções expressas nos desenhos

DN: diâmetro nominal - DI: diâmetro interno

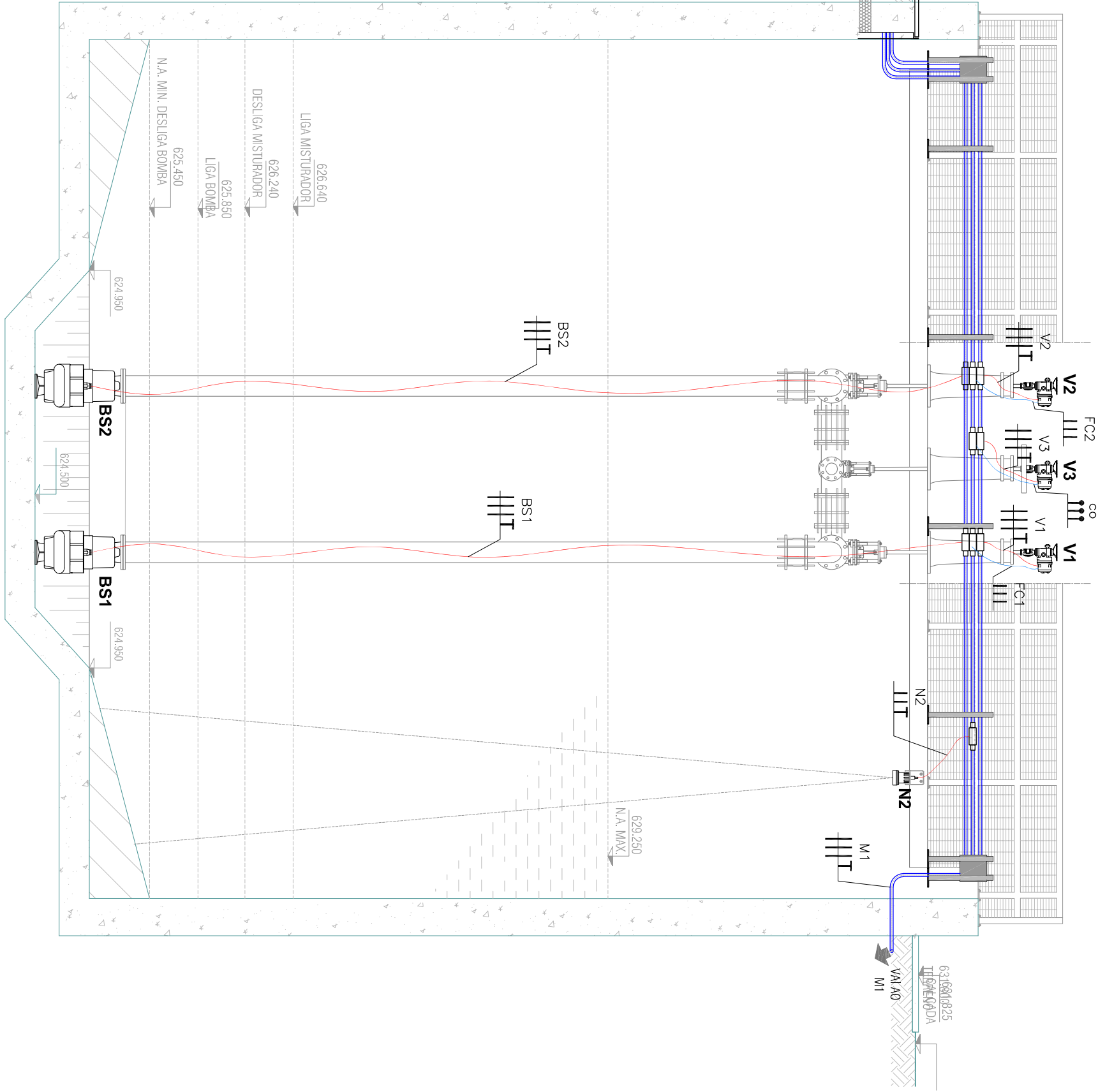
CLIENTE:
**Superintendência de Água e
Esgotos de Ituitaba - SAE**

CLIENTE:
**Superintendência de Água e
Esgotos de Ituitaba - SAE**

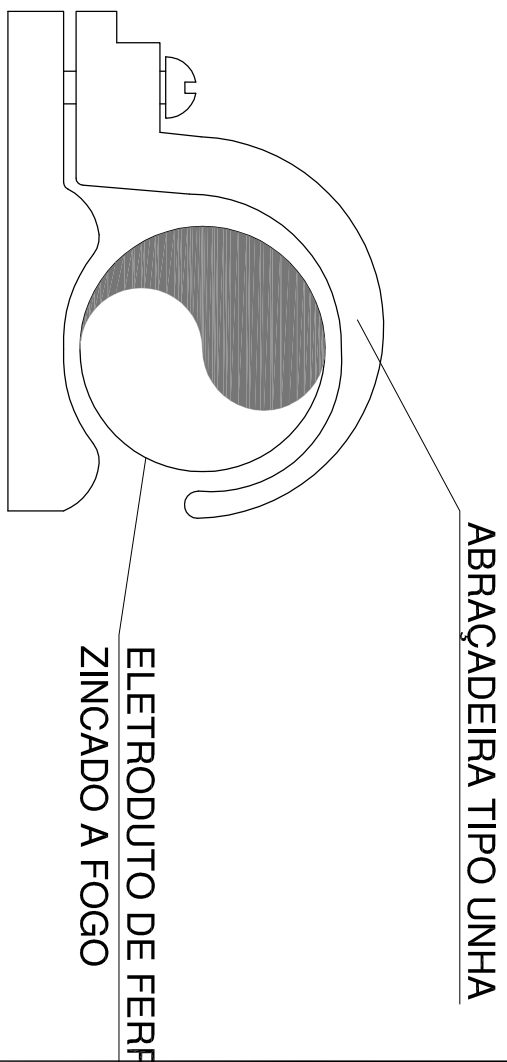
[illegible]



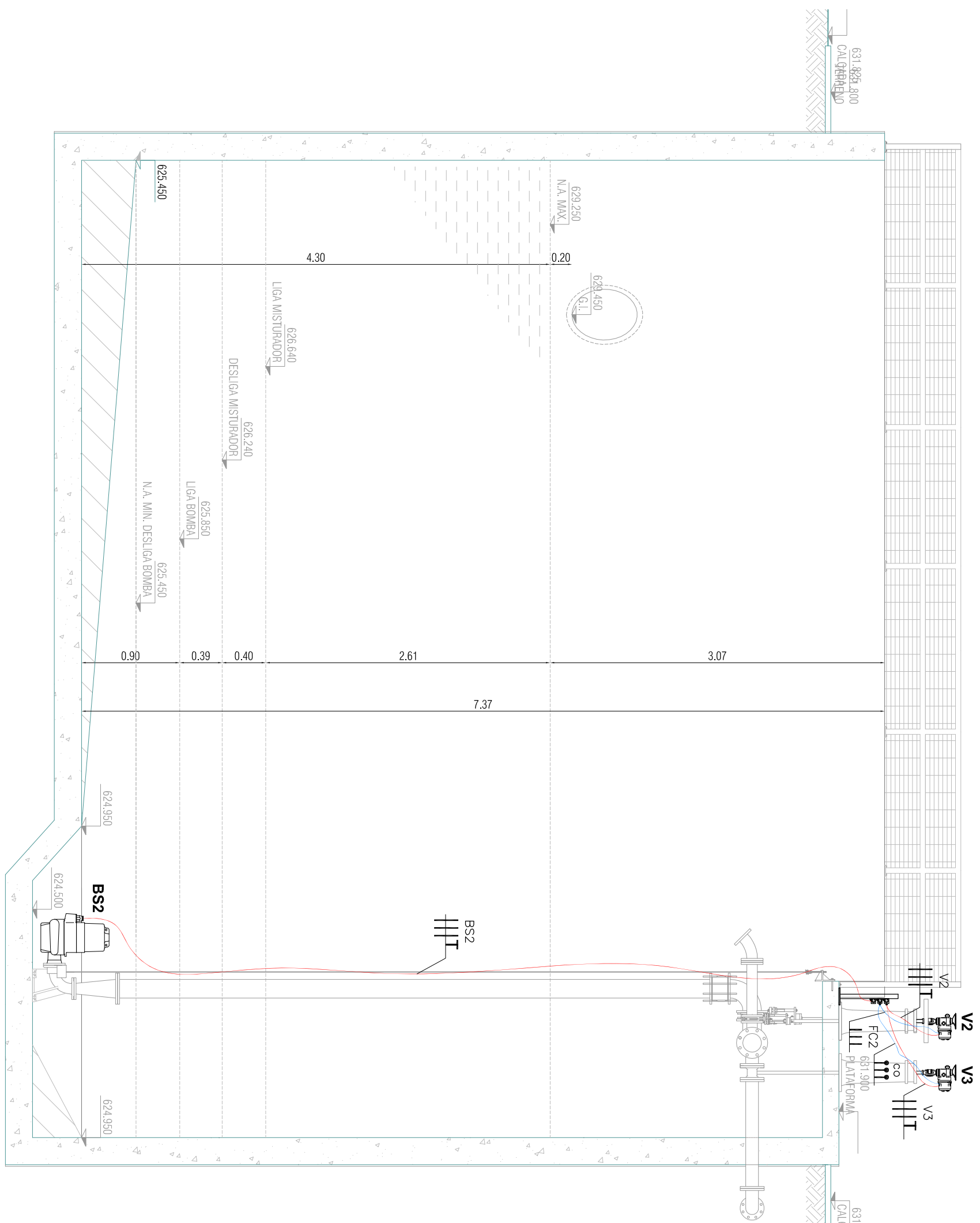
CORTE 15-15
ESC. 1:40



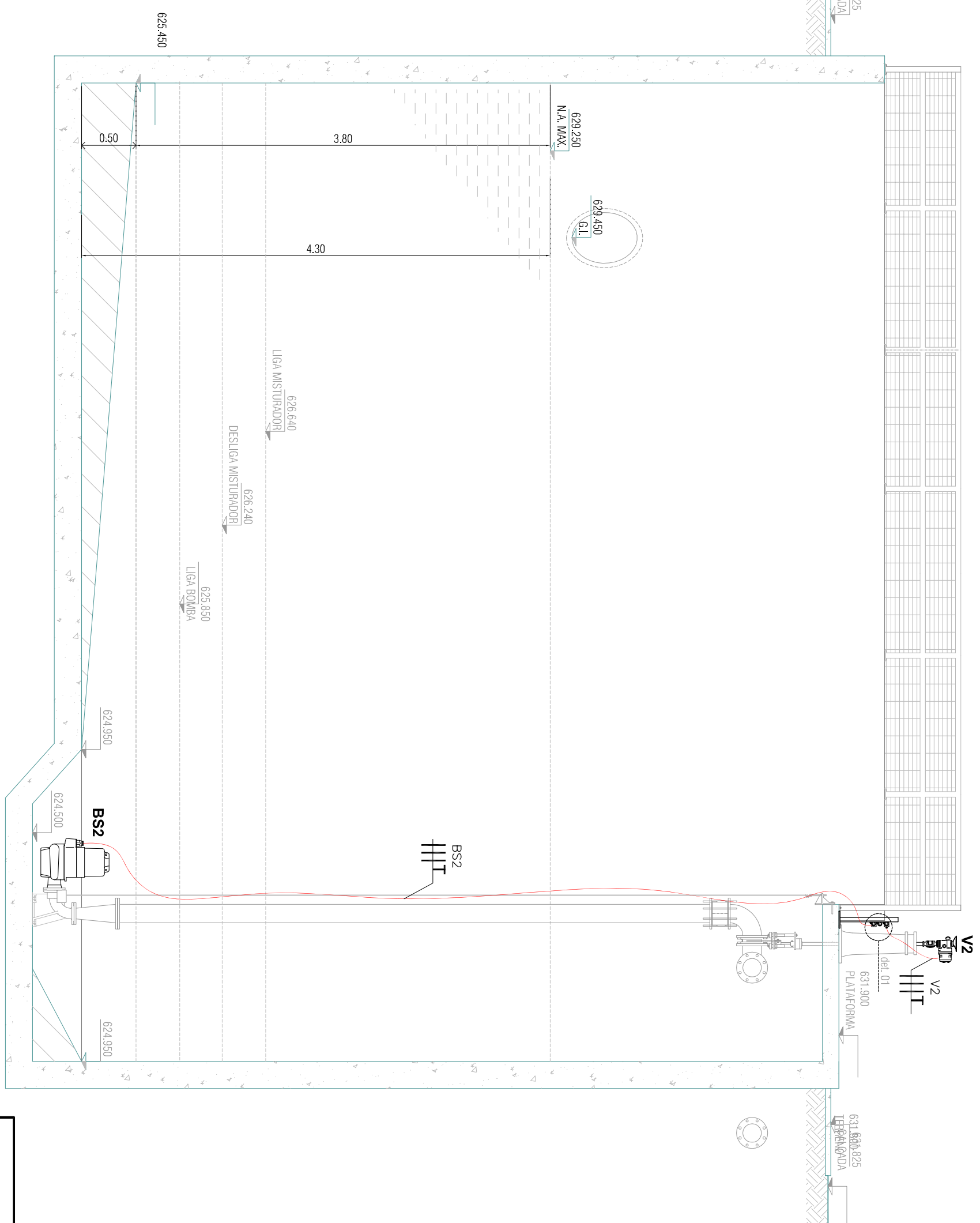
CORTE 16-16
ESC. 1:40



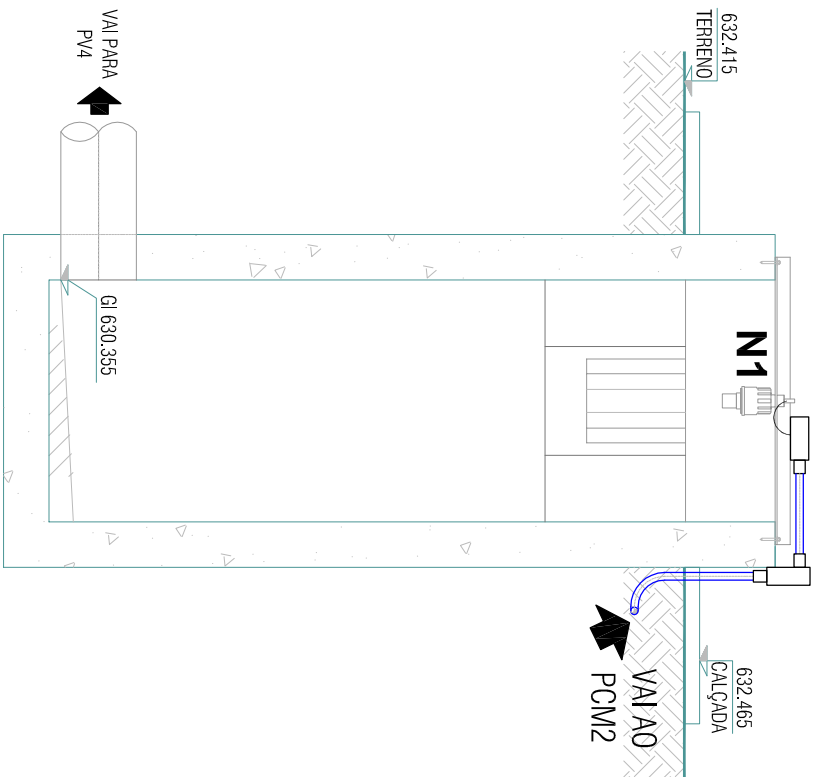
DETALHE 01
ESC. 1:25



CORTE 17-17
ESC. 1:40



CORTE 18-18
ESC. 1:40



CORTE 22-22
ESC. 1:25

LEGENDA
V.B. = Válvula Borboleta
V.C. = Válvula Controlada
V.R. = Válvula Rotativa
L.A.V. = Junta de Desmontagem
T.A.V. = Toco com Ala de Vedação

OBSERVAÇÃO
PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA **HIDROSAN ENGENHARIA SS LTDA**, EXCETO PARA A FINALIDADE A QUAL ESTA SENDO FORNECIDO

VISTO E ACEITO
ESTÁ AGENTANDO NOME E ASSINATURA CONTRA A RESPONSABILIDADE E CORREÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO

NOTAS
Todas as dimensões das partes civis estão expressas em metro (m) e os diâmetros das tubulações estão em milímetros (mm), salvo exceções expressas nos desenhos DN, diâmetro nominal - DI, diâmetro interno

CLIENTE:

Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE



HIDROSAN - Engenharia SS Ltda
PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DOS RESÍDUOS
GERADOS NAS ETAS 1 E 2 DA SADE ITUIUTABA / MG
CORTES 15-15, 16-16, 17-17, 18-18 E 22-22

RAOAN ENGENHARIA LTDA
AV. DA TRAVESSIA DE BARROS, 1004
TEL. 016 3375-1800
Email: raoan.engenharia@raoan.com.br

EMPRESA RESPONSÁVEL
PROJETO ELETRICO

Radan
18 ANOS
ENGENHARIA

Revisão nº

Descrição

Data

Desenhista

Verificado



Av. São Carlos, 2205 - salas 106/107 - CEP: 13560 900 - São Carlos/SP
Tel: 55 0xx 16 3371 3466 Fax: 55 0xx 16 3371 0723
contato@hidrosanengenharia.com.br
www.hidrosanengenharia.com.br