



Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros



MEMORIAL DESCRITIVO

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - CRD SATÉLITE/CRD JOÃO DE BARRO, MUNICÍPIO DE BOA VISTA/RR.

**BOA VISTA / RR
OUTUBRO - 2025**

EM BRANCO
Companhia de Águas e Esgotos de Roraima





APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao Memorial Descritivo referente à contratação de empresa especializada para execução da construção de estação elevatória e implantação de adutora de água tratada conectando o CRD Cidade Satélite até o CRD João de Barro, incluindo todos os serviços necessários de modo reforçar o abastecimento do bairro João de Barro.

O objetivo deste documento é estabelecer os métodos construtivos e as especificações dos insumos relacionados aos serviços a serem executados.

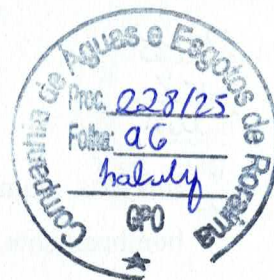
A Contratada após visita prévia ao(s) local(is) onde serão realizados os serviços, deverá realizar um minucioso estudo, elaborar projetos complementares (estrutural e elétrico) e seguir as orientações e determinações do Caderno de Encargos, Normas Técnicas pertinentes e Código Municipal de Obras.

Os serviços serão realizados em observância às indicações constantes nos documentos técnicos disponibilizados pela CAER, dos quais fazem parte este Memorial Descritivo e Planilhas e, havendo dúvidas, a Fiscalização deverá ser consultada antes da execução dos serviços.



EM BRANCO
Companhia de Águas e Esgotos de Roraima





DESCRIÇÃO DA OBRA

Esta obra é para a execução dos serviços de construção de uma estação elevatória junto ao Centro de Reservação Cidade Satélite (CRD) e a implantação de adutora de água tratada conectando o CRD Cidade Satélite até o CRD João de Barro. O escopo desses serviços são:

A) Construção de 01 (uma) estação elevatória de água tratada, composto por uma edificação térrea com 48,90 m² (8,15 x 6,0 m) de área construída com duas salas, um para os quadros de comando e automação e outra para abrigar os conjunto moto-bombas, conforme projeto;

B) Fornecimento e instalação de 04 (quatro) conjuntos moto-bombas centrífuga de eixo horizontal conforme projeto e especificação técnica, sendo 02 (dois) conjuntos para serem substituídas na estação elevatória do CRD João de Barro e 02 (dois) conjuntos para serem instalados na nova estação elevatória do CRD Cidade Satélite;

C) Fornecimento e montagem dos barriletes de sucção e de recalque das bombas conforme projeto;

D) Fornecimento e montagem de monovia de 8 m, com talha e trole de 1 (uma) tonelada;

E) Montagem e instalação elétrica completa dos quadros geral, comando, proteção e automação, incluindo trafo de 12 kVA para os 04 (quatro) conjuntos moto-bombas;

F) Instalação elétrica de iluminação e tomadas para a nova estação elevatória;

G) Fornecimento, montagem e instalação completa da subestação, entrada de energia e medição com transformador de 300 KVA em poste e construção de mureta para os quadros de medição e proteção;

H) Fornecimento e execução de 5.592 (cinco mil e quinhentos e noventa e dois) metros de adutora de DN 250 mm em PVC, tipo DEFoFo, 1 MPa, incluindo conexões (curvas, luvas e tês), ventosas de DN 50 mm e descargas de 100 mm, além das caixas de proteção para as descargas e ventosas e construções de blocos de ancoragem;

I) Fornecimento e instalação de um macro-medidor eletromagnético DN 250 mm, incluindo abrigo para o painel do macromedidor; e

J) Serviço de instalação, fornecimento e conexão com os sensores e RTUs ao CLP, reconfiguração do software SCADA para a integração das estações elevatórias de água (CRD Cidade Satélite e CRD João de Barro) ao sistema supervisório (CCO) da CAER e demais obras e



Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros

serviços complementares necessárias para o pleno funcionamento desses sistemas de bombeamento, incluindo testes e pré-operação.

01 – GENERALIDADE:

1.1 – O presente memorial tem como objetivo informar a metodologia e os materiais a serem empregados na Contratação de empresa em engenharia para execução da construção de estação elevatória e implantação de adutora de água tratada conectando o CRD Cidade Satélite até o CRD João de Barro.

02 – NORMAS GERAIS:

2.1 – A CONTRATADA será a única responsável pelo fornecimento de materiais, mão-de-obra com leis e encargos sociais, equipamentos, aparelhos, ferramentas, impostos, licenças e taxas, assim como todas as despesas necessárias à completa execução da obra.

2.2 – Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com a presente especificação e desenhos, devidamente aprovados e fornecidos pela CAER.

2.3 – Os elementos não constantes da especificação, que dependem de memoriais técnicos e descritivos de terceiros, deverão ser apresentados acompanhado dos desenhos detalhados à FISCALIZAÇÃO para aprovação.

2.4 – Todos os materiais e mão-de-obra a empregar deverão ser comprovadamente de 1ª qualidade, acabamento esmerado e satisfazer rigorosamente à presente especificação.

2.5 – Todos os materiais e de trabalhos, que assim o requeiram, deverão ser totalmente protegidos contra danos de qualquer origem, durante o período de construção.

2.6 – Todo o material a ser aplicado na obra deverá ter prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

2.7 – Serão impugnados pela FISCALIZAÇÃO todos os trabalhos que não satisfaçam as condições contratuais, ficando a CONTRATADA obrigada a demolir e refazer os trabalhos rejeitados sem prejuízo dos custos e prazos contratuais.

2.8 – A CONTRATADA será responsável perante a CAER pela execução de serviços a que venha sub-empregar com terceiros.

2.9 – A CONTRATADA tomará as precauções necessárias para segurança aplicáveis por leis Federais, Estaduais e Municipais. A CONTRATADA é a única responsável pelos serviços a serem executados, ficando a CAER isenta de qualquer responsabilidade civil





Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros



em virtude de danos corporais e/ou materiais causados a terceiros, decorrentes da execução da obra aqui contratada.

- 2.10 – A CAER nomeará um ou mais engenheiros fiscais ou equivalente que a representará na direção da obra. Suas decisões, instruções e interpretações serão imperativas como se fossem emitidas pela própria CAER.
- 2.11 – Eventuais modificações nas especificações só serão admitidas quando aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.
- 2.12 – Ficam fazendo parte integrante da presente especificação no que forem aplicáveis:
- a) As Normas Brasileiras aprovadas pela ABNT;

03 – MOVIMENTO DE TERRA:

3.1 - Preparo do terreno:

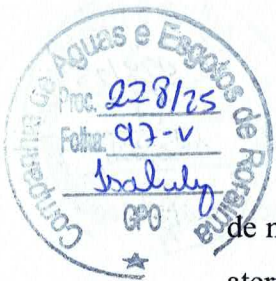
- 3.1.1 – A CONTRATADA executará todo o movimento de terra necessária e indispensável para o nivelamento do terreno nas cotas fixadas pelo projeto arquitetônico.
- 3.1.2 - As áreas externas, quando não perfeitamente caracterizadas em plantas, serão regularizadas de forma a permitir, sempre, fácil acesso e perfeito escoamento das águas superficiais.
- 3.1.3-Locação será executada em madeira de acordo com projeto.

3.2 – Escavações:

- 3.2.1 – As cavas para fundações e outras partes da obra prevista abaixo do nível do terreno serão executadas de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações, demais projetos da obra e com a natureza do terreno encontrado e volume do trabalho contratado.
- 3.2.2 – As escavações, caso necessário, serão convenientemente isoladas, escoradas e esgotadas, adotando-se todas as providências e cautelas aconselháveis para a segurança dos operários, garantia das propriedades vizinhas e integridade dos logradouros e Redes Públicas.
- 3.2.3 – Será executado um preparo manual no solo para receber o lastro, um nivelamento.

3.3 – Reaterro:

- 3.3.1 – Os trabalhos de aterro e reaterro de cavas de fundações, subsolo, reservatório d'água, camada impermeabilizadora, passeios, etc..., serão executados com areia, em camadas sucessivas de altura máxima de 0,20m, copiosamente molhadas e energicamente apiloadas,



Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros

de modo a serem evitadas posteriores fendas, trincas e desníveis, por recalque das camadas aterradas.

04 – INFRA E SUPERESTRUTURA:

4.1 – A execução de qualquer parte da estrutura implica na integral responsabilidade da CONTRATADA, por sua resistência e estabilidade, obedecendo às Normas Técnicas da ABNT.

4.2 – Fundação:

4.2.1 - Todo projeto de fundação será executado pela CONTRATADA e submetido a apreciação e aprovação do GPO/CAER, e em seguida os originais deverão ser entregue ao Arquivo Técnico da CAER.

4.2.2 - Lastro de concreto magro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1), espessura de 5 cm.

4.2.3 – Armação das estruturas corte e dobra de aço CA-60 e CA-50, diâmetros de 5,0 a 12mm, espaçador circular em plástico cobrimento de 2cm, arame recozido 16 BWG.

4.2.4 – Sapatas executada em concreto $F_{ck} = 25\text{mpa}$, traço 1:2,3:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1), preparo mecânico com betoneira, conforme normas vigentes.

4.2.5 – Em nenhuma hipótese os elementos de fundação serão concretados usando o solo diretamente como fôrma. Será lançada uma camada de concreto magro de no mínimo 5

4.2.7– Uso do vibrador de imersão obrigatório conforme norma vigente.

4.3 – Baldrame:

4.3.1 - Lastro de concreto magro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1), espessura de 5 cm;

4.3.2 – A viga baldrame será executada em concreto $F_{ck} = 25\text{mpa}$, traço 1:2,3:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1), preparo mecânico com betoneira, conforme projeto fornecido pela CAER e normas vigentes;

4.3.3 - Fabricação, montagem e desmontagem de fôrmas em madeira serrada $e=25\text{mm}$;

4.3.4 – Armação das estruturas corte e dobra de aço CA-60, diâmetro de 5,0 mm e CA-50 de 8,0mm , espaçador circular em plástico cobrimento de 2cm, arame recozido 16 BWG;





Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros



4.3.5 - O lançamento do concreto deve ser feito com uso de baldes, adensamento e acabamento de concreto em estruturas, utilizando sempre o vibrador de imersão, conforme normas vigente.

4.4 – Pilares:

4.4.1 – Armação das estruturas corte e dobra de aço CA-60, diâmetro de 5,0 mm e CA-50 de 10,0mm, espaçador circular em plástico cobrimento de 2cm, arame recozido 16 BWG.

4.4.2 – Pilares executado concreto fck = 25mpa, traço 1:2,3:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1), preparo mecânico com betoneira, conforme normas vigentes.

4.4.3 - O lançamento do concreto deve ser feito com uso de baldes, adensamento e acabamento de concreto em estruturas, utilizando sempre o vibrador de imersão.

4.4.4 - Fabricação de fôrma dos pilares em de fôrmas em madeira serrada e=25mm.

4.5 – Laje

4.5.1 - Armação das estruturas corte e dobra de aço CA-60, diâmetro de 5,0 mm e aço CA-50 de 8,0 mm, espaçador circular em plástico cobrimento de 2cm, arame recozido 16 BWG.

4.5.2- A laje será executada em concreto Fck = 25mpa, reparo mecânico com betoneira, conforme normas vigentes preparo mecânico com betoneira, conforme normas vigentes.

4.5.3 - Fabricação de fôrma dos pilares em chapa de madeira compensada resinada, e = 17 mm.

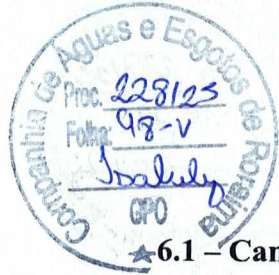
4.5.4 - O lançamento do concreto deve ser feito com uso de baldes, adensamento e acabamento de concreto em estruturas, utilizando sempre o vibrador de imersão.

05 – PAREDES E PAINÉIS:

5.1 – De tijolos:

5.1.1 – Alvenaria de vedação de blocos vazados com concreto de 19x19x39cm (espessura 19cm) e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. Serão assentadas de 1/2 (meia) vez, com tijolo de concreto, usando argamassa traço 1:2:8 (em volume de cimento, cal e areia média úmida) para emboço/massa única/assentamento de alvenaria de vedação, preparo manual, ficando as fiadas perfeitamente em nível, alinhadas e aprumadas. As juntas terão espessura máxima de 15 (quinze) mm e serão rebaixadas à ponta de colher, conforme indicação em projeto.

06 – PAVIMENTAÇÃO/PISO:



Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros

★ **6.1 – Camada Regularizadora:**

6.1.1 – A camada regularizadora será executada com argamassa simples de cimento e areia peneirada, no traço 1:4, com espessura de 3,0 (três) cm, devidamente desempenado.

6.2 – Cimentado liso:

6.2.1 – Piso cimentado, traço 1:3(cimento e areia), acabamento liso, espessura 4,0cm, preparo mecânico da argamassa.

07– REVESTIMENTOS:

7.1 – Chapisco:

7.1.1 - Serão chapiscadas todas as alvenarias com argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia grossa úmida) para chapisco convencional.

7.2 – Reboco:

7.2.1 - Reboco para recebimento de pintura, em argamassa traço 1:2:8 (em volume de cimento, cal e areia média úmida), aplicada manualmente em faces internas e externas de paredes, espessura de 20mm.

08 – PINTURA:

8.1 – Emassamento:

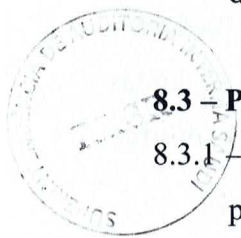
8.1 - Aplicação e lixamento de massa látex(interno) ou acrílica(externo) em paredes, lixa em folha para parede ou madeira, numero 120.

8.2 – Pintura Acrílica:

8.2.1 – As superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para receber a aplicação de fundo selador acrílico, para em seguida receber a pintura com tinta látex acrílica Premium. A Cor será decidida pela FISCALIZAÇÃO no decorrer da obra, ou atender a descrição do item.

8.3 – Pintura Acrílica para piso:

8.3.1 – As superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, para em seguida receber a pintura com tinta acrílica para piso. A Cor será decidida pela FISCALIZAÇÃO no decorrer da obra, ou atender a descrição do item.





Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros



09 – ESQUADRIAS E DEMAIS ACABAMENTOS:

- 9.1 – Os modelos das portas devem atender as especificações de projeto e aprovados pela fiscalização.
- 9.2 – A porta de ferro deverá ser de abrir, tipo grade com chapa, com guarnições.
- 9.3 - Na janela com vidro, os vidros devem ter transparentes, a espessura deve ser definida em projeto e deve ser encaixada com esquadrias de PVC com bom desempenho acústico, incluindo borracha de vedação e ferragens.
- 9.4 - O forro de PVC deve ter espessura mínima de 8 mm, tipo canelado, conforme projeto e manuseados e instalados conforme NBR 14285.

10 – ELÉTRICA

10.1 – OBJETIVO:

Este memorial descritivo tem como objetivo detalhar as características construtivas e executivas das instalações elétricas de subestações aéreas trifásicas de 300kVA para alimentação do CRD Cidade Satélite. Assim como características de entrada de energia elétrica de baixa tensão com cargas e de detalhes elétricos e mecânicos.

10.2 – REFERÊNCIAS TÉCNICAS:

- NDU-002 - Fornecimento de energia elétrica e tensão primária;
- NBR 14039 - Instalações Elétrica de Média tensão de 1,0kV a 36,2kV
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de baixa tensão
- NBR IEC 60947 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão.
- Norma Técnica de Fornecimento de Energia Elétrica em Media Tensão – NT-RRE-001
- Norma Técnica de Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão (Edificações Individuais) - DT-DTE-01/NT-04
- Manual de Especificações Técnicas de Materiais - DT-DTE-01/M-02
- Manual de Instalações Básicas de Redes de Distribuição Baixa Tensão Isoladas - DT-DTE-01/M-04
- Manual de Instalações Básicas de Redes de Distribuição Protegidas - DT-DTE-01/M-03
- Manual de Projetos de Redes de Distribuição de Áreas Urbanas - DT-DTE-01/M-01



Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros

★ 10.3 – CARACTERÍSTICA DA ENTRADA DE ENERGIA/SERVIÇO:

A alimentação do sistema será fornecida pela concessionária de energia local em Média Tensão, nominal de 13,8 kV, através de rede compacta aérea.

Os condutores de entrada em Média Tensão serão de alumínio, seção nominal de 50 mm², isolados em XLPE (Polietileno Reticulado), conforme especificações e padrões da concessionária para redes compactas.

Estrutura de Recepção, Derivação e Medição: A rede primária será recebida em uma estrutura metálica tipo "C", devidamente aterrada e fixada em um poste de concreto com capacidade de carga mínima de 600 daN.

A estrutura tipo "C" será equipada com todas as ferragens necessárias para a fixação dos Transformadores de Corrente (TCs) e Transformadores de Potencial (TPs) de Média Tensão (13,8 kV) que comporão o conjunto de medição.

Proteção no Primário (Lado de 13,8 kV): A proteção do circuito de Média Tensão, até a entrada do transformador, será realizada por meio de chaves fusíveis fornecidas e instaladas pela concessionária, localizadas na estrutura de derivação.

O fornecimento desses equipamentos devem seguir as normas NBR 5410 e NBR 14039 e devem ser executados conforme o plano a seguir:

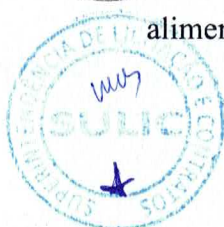
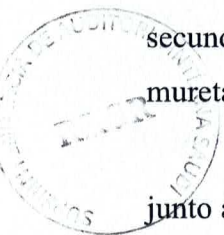
Montagem e instalação de entradas de baixa tensão, Instalação de quadros elétricos para receber a medição e conexão e alinhamento com a rede elétrica de baixa tensão.

10.4 -QUADRO DE COMANDO E MEDIÇÃO:

Devido à tensão secundária nominal do transformador (440V) ser incompatível com a classe de tensão dos TCs de baixa tensão (até 380V) utilizados no padrão convencional de medição em BT, a medição de energia será realizada de forma indireta, no lado de média tensão.

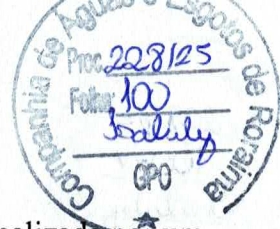
Para isso, serão instalados na estrutura tipo "C" os TCs e TPs de Média Tensão. Os sinais secundários de corrente e tensão desses transformadores de instrumento serão conduzidos até a mureta de medição.

Será construída uma mureta de medição, conforme padrão da concessionária, localizada junto ao poste do transformador, para abrigar o medidor de energia de medição indireta, que será alimentado pelos sinais secundários dos TCs e TPs.





Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros



Transformação de Energia: A transformação de 13,8 kV para 440V será realizada por um transformador de potência a óleo (ou seco, conforme especificação) de 300 kVA.

O transformador será sustentado por um poste de concreto com capacidade de carga mínima de 1500 daN, dimensionado para suportar o peso do equipamento e os esforços dos condutores.

O fornecimento desses equipamentos devem ser executados conforme o plano a seguir:

Montagem completa da estrutura do quadro de comando, Instalação de componentes citados acima, testes de funcionamento dos equipamentos eletrônicos para assegurar que todos estejam de acordo com os padrões estabelecidos.

Baixa tensão (bt) e distribuição inicial.

Condutores de Baixa Tensão: Do secundário do transformador (440V) partirão condutores de baixa tensão, isolamento XLPE, seção 240 mm², em configuração de duas vias por fase, mais neutro e condutor de proteção.

Eletrodutos de Descida: A descida dos condutores de baixa tensão pela lateral do poste será realizada dentro de eletrodutos de PVC rígido de 100 mm de diâmetro, fixados mecanicamente ao poste de acordo com normas técnicas.

Proteção Geral de Baixa Tensão: Os condutores de 240 mm² alimentarão o Disjuntor Geral de Baixa Tensão, quadro principal, com capacidade de 600A, localizado em uma mureta ou abrigo apropriado.

Distribuição Primária a Partir do Quadro Geral: Do Quadro Geral de Proteção de 600A, parte um alimentador principal que será dividido em dois circuitos:

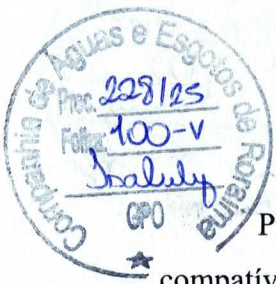
Circuito 1: Para a Sala de Comando da Distribuição do Cidade Satélite (sistema existente).

Circuito 2: Para a Sala de Comando do Recalque do João de Barro (sistema de saneamento).

Especificações dos quadros elétricos.

Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT): Função: Alimentação e distribuição elétrica principal do Centro de Recalque (CRD). Alimentação: 440/254 V, recebida da subestação (transformador 300 kVA).

Construção: Cubículos metálicos com seccionamento frontal.



Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros

Proteção Principal: Disjuntor geral caixa moldada com capacidade de interrupção compatível com a corrente de curto-circuito disponível.

Barramentos: Cobre eletrolítico, isolados e dimensionados conforme a corrente nominal do sistema.

Distribuição Para:

- CCM1 – Bomba de recalque 40 CV.
- CCM2 – Bomba de recalque 40 CV.
- Quadro de Bombas de Poço – 2 bombas de 25 CV.
- Transformador a seco 12 kVA (440V / 220V).

Quadro CCM1 – Bomba de Recalque 40 CV: Função: Acionamento da bomba de recalque de 40 CV.

Componente Principal: Inversor de frequência Danfoss ou similar aprovado pela fiscalização.

Proteções: Curto-circuito, sobrecarga, subtensão, falha de fase e sobretemperatura do inversor.

Operação: Modo local/remoto integrado ao sistema supervisor.

Características: Ventilação adequada para dissipação térmica e medição de corrente e tensão para supervisão.

Quadro CCM2 – Bomba de Recalque 40 CV

Função: Acionamento da segunda bomba de recalque de 40 CV.

Componente Principal: Inversor de frequência Danfoss ou similar aprovado pela fiscalização..

Controle: Automatizado pelo PLC do CCA, com redundância de operação entre CCM1 e CCM2.

Proteções: Elétricas completas e comunicação com sistema supervisor.

B.1.4. Quadro de Comando e Automação (CCA)

Alimentação: 220/127 V, proveniente do Quadro de Serviços Auxiliares (QSA).

Controlador Principal: PLC Ref. Siemens S7-1200 para gerenciamento e automação do sistema.





Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros



Sinais de Entrada (Instrumentos de Campo): Macromedidor de vazão, sensor de nível do reservatório e Sensor de pressão da tubulação.

Controle de Bombas: Automático das 2 bombas de poço (25 CV) e 2 bombas de recalque (40 CV).

Comunicação:

Com os inversores: Rede Modbus RTU RS-485.

Com o supervisor: Fibra óptica (Ethernet TCP/IP) para integração com SCADA corporativo.

Recursos: Porta de comunicação dedicada para acesso remoto e expansão futura.

Quadro de Bombas de Poço – 2 x 25 CV

Função: Acionamento de duas bombas submersas de 25 CV.

Componentes: Inversores de frequência Danfoss (um para cada bomba).

Proteções: Curto-circuito, sobrecarga e falha de fase.

Controle: Automático pelo PLC do CCA, com opção de operação manual local.

Quadro de Serviços Auxiliares (QSA)

Alimentação: 220/127 V, proveniente do transformador a seco de 12 kVA.

Função: Alimentar circuitos auxiliares (iluminação, tomadas, ventilação, bombas de drenagem).

Capacidade: 32 disjuntores termomagnéticos.

Alimenta: Quadro de Comando e Automação (CCA).

Alimentadores partir do segundo quadro localizado atrás da mureta de medição, partem dois alimentadores independentes.

Alimentador Existente: Para a Sala de Distribuição do Cidade Satélite (sistema já existente, não abrangido por este memorial).

Alimentador Novo para o Recalque: Alimentador dedicado, com capacidade de 300A, destinado à nova Sala de Comando do Recalque João de Barro.

Execução da vala de cabos e eletrodutos enterrados: O alimentador de 300A será instalado de forma subterrânea. Será executada uma vala de cabos com profundidade mínima de 60 cm, conforme projeto específico.



Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros

Na vala, serão instalados eletrodutos corrugados flexíveis de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), dimensionados para a passagem dos condutores do alimentador.

Os eletrodutos serão assentados sobre uma camada regular de areia e cobertos com tela de proteção e solo adequado, seguindo as normas técnicas.

Entrada na sala de comando e quadro geral de proteção (QGBT): Na entrada da Sala de Comando, os eletrodutos subterrâneos ascendem por meio de uma coluna de eletrodutos rígidos até o Quadro Geral de Proteção (QGBT) - 300A.

O QGBT abrigará a proteção geral do alimentador e os dispositivos de proteção e manobra para os circuitos derivados internos.

Distribuição interna na sala de comando: A partir do QGP, a distribuição será realizada para os seguintes quadros e equipamentos:

CCM1 (Centro de Controle de Motores 1)

CCM2 (Centro de Controle de Motores 2)

Transformador de Isolamento/Comando 440V / 220V trifásico

Sistema de fixação e passagem de cabos (eletrocalhas e canaletas): A passagem de todos os condutores (alimentadores, circuitos de força e controle) dentro da Sala de Comando será realizada através de um sistema de suporte constituído por eletrocalhas metálicas, fixadas em estruturas ou paredes, para o agrupamento e passagem principal dos cabos de potência e controle.

Canaletas de Alumínio, fixadas mecanicamente, para a derivação dos condutores até os pontos de utilização (quadros, motores, CLPs, pontos de iluminação e tomada).

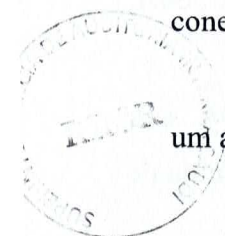
Circuitos de força para motores: dos Centros de Controle de Motores (CCM1 e CCM2), partem os circuitos individuais de força para cada motor.

Estes circuitos serão instalados em eletrocalhas e, posteriormente, em eletrodutos independentes até as respectivas Caixas de Ligação (CL's) dos motores.

Das Caixas de Ligação, parte a terminação final (cabos flexíveis ou conduit rígido) para a conexão direta nos bornes dos motores.

Circuitos de serviços e automação: Do secundário do transformador (440V/220V), parte um alimentador para o Quadro de Serviços (QS) - 220V.

Do QS, são distribuídos os circuitos de iluminação e tomadas da edificação: Do QS, parte também a alimentação para o CCA (Centro de Controle de Automação), que opera em 220V.





Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros



Sistema de comando, controle e automação.

Visão geral do sistema: O sistema de automação do Centro de Recalque João de Barro será baseado em uma arquitetura centralizada, gerenciada por um Controlador Lógico Programável (CLP/PLC), responsável pelo controle automático e supervisão de todos os processos, garantindo operação eficiente, segura e em conformidade com o Centro de Controle Operacional (CCO) existente e estabelecido pela CAER.

ARCHITETURA DO SISTEMA: Controlador Lógico Programável (CLP)

Modelo de referência: Siemens S7-1200

Localização: Instalado no interior do Quadro de Comando e Automação (CCA)

Características Técnicas: CPU com processador de alto desempenho; Memória programável não volátil; Porta Ethernet integrada; Capacidade de expansão com módulos de E/S digitais e analógicos; Clock em tempo real (RTC); Firmware com proteção contra acesso não autorizado.

Módulos de Entrada e Saída (E/S)

Entradas Digitais (DI): 24 VCC, para sinais de comutação (chaves, contatos auxiliares)

Saídas Digitais (DO): 230 VCA, para comando de contadores e sinalizadores

Entradas Analógicas (AI): 4-20 mA, para leitura de sensores (nível, pressão, vazão)

Saídas Analógicas (AO): 4-20 mA, para referência de velocidade em inversores

Instrumentação de campo:

Sensor de Nível Função: Medição contínua do nível de água no reservatório de pressão

Tipo: Transdutor de pressão diferencial ou sensor de nível capacitivo

Faixa de Medição: Compatível com a altura do reservatório

Sinal de Saída: 4-20 mA (2 fios)

Precisão: $\pm 0,5\%$ do span

Conexão: Processo rosca G1/2" ou flange

Alimentação: 24 VCC

Grau de Proteção: IP65 mínimo



Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros

Sensor de Pressão:

Função: Medição contínua da pressão na tubulação de recalque

Tipo: Transdutor de pressão piezoresistivo

Faixa de Medição: 0-10 bar (ou conforme projeto da tubulação)

Sinal de Saída: 4-20 mA (2 fios)

Precisão: $\pm 0,5\%$ do span

Conexão: Rosca G1/2" ou flange

Material do Corpo: Aço inoxidável 316L

Grau de Proteção: IP67

Macromedidor de Vazão

Função: Medição contínua e totalização da vazão de água recalcada

Tipo: Eletromagnético

Princípio de Funcionamento: Lei de Faraday

Faixa de Medição: Compatível com a vazão nominal do sistema

Sinais de Saída:

Analógico: 4-20 mA para vazão instantânea

Pulsos: Para totalização (frequência proporcional à vazão)

Precisão: $\pm 0,5\%$ da leitura

Material do Revestimento: Poliuretano ou borracha hard

Eletrodos: Aço inoxidável 316L

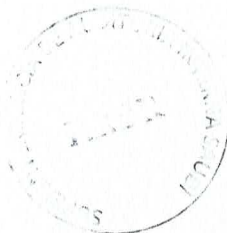
Alimentação: 220 VCA ou 24 VCC

Sistema de comunicação: Rede Industrial Local

Protocolo: Modbus RTU

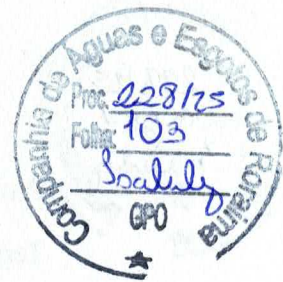
Meio Físico: RS-485

Velocidade: 19.200 bps (configurável)





Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros



Topologia: Barramento

Dispositivos Conectados:

Inversores de frequência Danfoss (CCM1, CCM2, Bombas de Poço)

Possibilidade de expansão para outros dispositivos

Integração com Sistema SCADA Corporativo

Protocolo: Ethernet TCP/IP

Meio Físico: Fibra óptica monomodo

Interface: Switch industrial com portas SFP

Endereçamento: IP fixo conforme rede CAER

Segurança: Firewall e VLAN conforme exigências da CAER

Lógica de controle operacional:

Modos de Operação

Modo Automático: Controle totalmente automático via CLP

Atuação baseada em setpoints programados

Sequências automáticas de partida/parada

Rodízio automático das bombas

Modo Local: Comando manual direto nos quadros

Prioridade sobre modos automático e remoto

Utilizado para manutenção e testes

Modo Remoto: Comando e monitoramento via sistema SCADA CAER

Setpoints ajustáveis remotamente

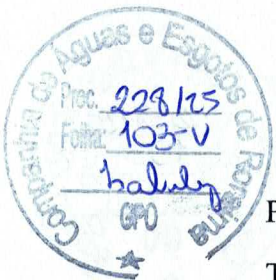
Supervisorio e aquisição de dados

Estratégia de Controle das Bombas

Bombas de Recalque (2x40 CV): Controle por nível do reservatório de pressão

Sistema de rodízio automático (bomba principal/bomba reserva)

Horímetro individual para equalização de horas de operação



Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros

Proteção contra partida em seco

Tempo mínimo entre partidas configurável

Bombas de Poço (2x25 CV): Controle por vazão do poço

Operação coordenada com as bombas de recalque

Alternância automática entre bombas

Gerenciamento de Alarmes

Tipos de Alarmes: Falha de bomba; Nível crítico no reservatório; Pressão excessiva na tubulação; Falha de comunicação; Temperatura elevada em inversores; Prioridades: Baixa, Média, Alta, Crítica

Registro: Log de eventos com timestamp

Notificação: Alarmes locais e remotos

Sistema supervisório

Interface Homem-Máquina (IHM) Local

Tipo: Painel de operação local (se aplicável)

Funcionalidades:

Visualização de parâmetros operacionais

Comando manual de equipamentos

Integração SCADA (CAER)

Variáveis Monitoradas: Status de todos os equipamentos; Variáveis de processo (nível, pressão, vazão); Horímetros das bombas; Consumo de energia;

Comandos Remotos: Partida/parada de equipamentos; Alteração de setpoints; Reconhecimento de alarmes

Relatórios:

Produção diária/mensal

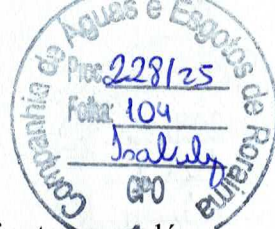
Ocorrências de alarmes

Horas de operação das bombas

Segurança e confiabilidade:



Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros



Proteções Elétricas: Realizadas pelos dispositivos nos quadros (disjuntores, relés térmicos)

Proteções de Processo: Implementadas no CLP (pressostatos virtuais, temporizadores)

Proteções Mecânicas: Sensores de vibração e temperatura (se aplicável)

Aterramento e Blindagem:

Malha de Aterramento: Independente para sinais analógicos

Blindagem: Cabos blindados para sinais analógicos

Aterramento: Ponta única na origem dos sinais

Backup e Restauração

Backup do Programa: Armazenamento em memória não volátil

Bateria de Backup: Para manutenção do RTC e memória

Procedimentos: Documentação para restauração em caso de falha

Conformidade normativa

Normas Aplicáveis:

ABNT NBR IEC 61131-2 (CLPs)

ABNT NBR NM 5980 (Sensores de pressão)

ABNT NBR 15465 (Sistemas de supervisão)

Documentação:

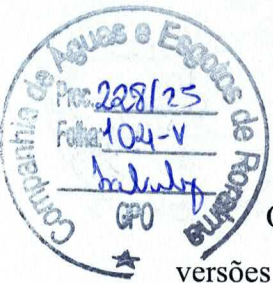
Diagramas: Ladder ou Function Block Diagram

Lista de E/S: Endereçamento completo

Manual Operacional: Procedimentos de operação

Manual de Manutenção: Troubleshooting e manutenção

10.5 -TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 300KVA:



Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros

O transformador deve ser projetado, fabricado e testado de acordo com as mais recentes versões das seguintes normas:

ABNT NBR 5356 - Transformadores de potência

ABNT NBR 5097 - Transformadores de distribuição a óleo mineral isolante

ABNT NBR 11362 (NBR 5440) - Simbologia de transformadores de potência e de distribuição

ABNT NBR 10296 - Óleo mineral isolante

IEC 60076 - Séries de normas para transformadores de potência

Condições gerais:

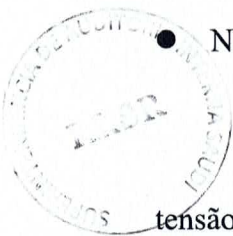
- Tipo: Trifásico, a óleo mineral, com cuba ondulada.
- Potência Nominal: 300 kVA.
- Frequência: 60 Hz.
- Número de Fases: 3.
- Tipo de Resfriamento: ONAN (Óleo Natural / Ar Natural).
- Grupo de Ligação: Dyn11 (ou conforme necessidade do projeto).
- Nível de Isolamento: Classe 24 kV (Tensão máxima do sistema: 13,8 kV).

Características elétricas

- Potência Nominal: 300 kVA
- Tensão Primária (V1) 13.800 V $\pm 2 \times 2,5\%$ (comutador sob carga)
- Tensão Secundária (V2) 440 V
- Tensão de Curto-Circuito (Z%) deve ser enviada na potência nominal e a 75°C
- Perdas a Vazio (Po) de até de 600 W
- Corrente de Excitação (Io%) máximo de 1,5%
- Nível de Ruído máximo de 55 dB (a 1 metro da cuba)

O fornecimento desse equipamento deve ser executado conforme o plano a seguir:

Transporte, montagem e instalação do transformador, Conexão com a rede de média tensão e Execução de todos os testes de operação e segurança.



10.6 – ATERRAMENTO:.

Eletrodo de Aterramento: O sistema de aterramento da subestação será constituído por uma malha com 8 (oito) hastes de aterramento, com as seguintes características:

Material: Núcleo sólido de aço carbono, revestido por camada uniforme de cobre eletrolítico (mínimo de 254 micrômetros).

Dimensões: Comprimento de 3,00 metros e diâmetro de 5/8" (16mm).

Instalação: As hastes terão espaçamento mínimo equivalente ao seu próprio comprimento (3m).

Condutor de Aterramento Principal: A interligação das hastes e a conexão com os pontos de aterramento (transformador, estrutura metálica, neutro) será feita por um condutor de cobre nu, seção mínima de 50 mm², tempera mole, classe de encordoamento 2.

Este condutor principal será enterrado a uma profundidade mínima de 60 cm.

Aterramento de Equipamentos: Todos os equipamentos de média e baixa tensão (estrutura metálica, carcassa do transformador, quadros elétricos) serão solidamente interligados ao sistema de malha de aterramento.

Antecedendo os trabalhos de construção desse sistema, foram realizadas medições das características do solo cuja finalidade é fornecer dados para o dimensionamento do subsistema de aterramento.

As medições foram realizadas seguindo as prescrições técnicas da norma NBR 7117 de 19.07 e o projeto do sistema de aterramento realizado seguindo as prescrições técnicas da NBR 15751 de 01.07.2013.

Também foram observadas as prescrições técnicas definidas pela concessionária local para a construção do sistema de aterramento.

10.7 – CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS:

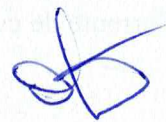
Potência do transformador: 300kva

Tensão primaria: 13.8kv

Ligação: Delta-Estrela aterrado

Tensão secundária: 440v.

Tensão primaria: 13.8kv





Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros

Ligação: Delta-Estrela aterrado

Tensão da Rede em baixa: 440v/254v

Ligação: Trifásica Neutro aterrado

10.8 – PROTEÇÕES:

Para ligação com subestação trifásica de energia elétrica:

Para-raios: conforme especificado pela concessionária.

Classe tensão: 15kv.

Capacidade interrupção: 30ka.

Tensão nominal: 13.8kv.

10.9 - PROTEÇÃO EM MÉDIA TENSÃO:

Para ligação com subestação trifásica de energia elétrica:

Chaves fusíveis:conforme especificado pela concessionária

Classe de Tensão: 15kv.

Corrente nominal: 100a.

Elo fusível: conforme especificado pela concessionária de energia.

10.10- PROTEÇÃO GERAL EM BAIXA TENSÃO:

Subestação de 300kVA:

Disjuntor de entrada: Caixa moldada termomagnético

Corrente nominal: 600A

Corrente de curto circuito: 30kA

Conforme a norma da Roraima energia NT/RRE – 001.

Subestação de 300kVA:

Disjuntor de entrada: Caixa moldada termomagnético

Corrente nominal: 90A

Corrente de curto circuito: 30kA





Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros



Entrada de baixa com carga até 10kVA

Conforme a norma da Roraima energia NT/RRE – 001.

Disjuntor de entrada: Caixa moldada termomagnético

Corrente nominal: 40A

Corrente de curto circuito: 30kA

Conforme a norma da Roraima energia NT/RRE – 002.

10.11 – CONDUTORES:

Subestação de 300kVA:

Saída transformador: Cabo de cobre xlpe 0,6/1kv 90°C 2x(3x240mm² + 1x240mm²)

Ramal média: 13.8kv, rede compacta com cabo de alumínio protegido 35mm² xlpe 15kv para fase e neutro.

Condutores chaves fusíveis e para raios, aterramento: Cabo de cobre nú 50mm.

Ramal de entrada e medição conforme a norma da Roraima energia NT/RRE – 001.

Subestação de 300kVA:

Aterramento: Cabo de cobre nú 50mm.

Ramal de entrada e medição direta conforme a norma da Roraima energia NT/RRE – 002.

10.12 – TUBULAÇÃO/ELETRODUTO:

Subestação de 300kVA:

O Ramal do eletroduto de entrada e saída e caixas de medidores das unidades consumidoras será de pvc de 110MM conforme Padrões da norma NT/RRE – 001.

Subestação de 300kVA:

O Ramal do eletroduto de entrada e saída e caixas de medidores das unidades consumidoras será de pvc de 110MM conforme Padrões da norma NT/RRE – 001.

Entrada de baixa com carga até 300kVA:

O Ramal do eletroduto de entrada e saída e caixas de medidores das unidades consumidoras será de PVC de 110MM conforme Padrões da norma NT/RRE – 002.



Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros

II – ATERRAMENTO;

11.1 – ELETRODO DE ATERRAMENTO

Hastes constituídas de núcleo sólido de aço-carbono, revestida por camada uniforme de cobre eletrolítico (mínimo 254 microns) através do processo de eletrodeposição anódica, as hastes serão de comprimento 2400mm, 5/8" com espaçamento mínimo de 3000mm.

11.2 – CABO DE ATERRAMENTO

Para ligação com subestação trifásica de energia elétrica:

Seção do condutor: 50mm²

Material: Cobre

Tempera mole

Classe de encordoamento 2

11.3 – TIPO DE HASTE/CABO

A conexão entre a haste de aterramento e o cabo de cobre será realizado através da (Solda exotérmica) de forma a eliminar a necessidade de manutenção da conexão.

11.4 – QUANTIDADE DE HASTES

Para ligação com subestação trifásica de energia elétrica:

O aterramento da subestação será através de malhas de terra composta de 4 hastes de aterramento copperweld de cobre 5/8"x2.400MM² interligados com cabo de cobre nu de 50MM², as hastes serão enterradas até 50 centímetros abaixo do nível do solo em forma malha com distâncias de 3.000MM cada. Serão conectadas a essa malha os para raios, e a carcaça do transformador e o neutro da baixa tensão, serão acrescentadas hastes de terra, se o valor da resistência de terra estiver superior a 25 ohms.

12 – DETALHAMENTO DAS CARGAS;

A carga utilizada exemplificada em anexo será para fins relacionados a demanda das instalações de entrada citadas acima.

13 – TUBOS E CONEXÕES





A presente especificação refere-se ao fornecimento de tubos e conexões, condições e exigências para fornecimento desses materiais.

13.1 -TUBOS DE FERRO FUNDIDO

Os tubos e conexões fabricados em ferro fundido dúctil, nos diâmetros de 80 a 400, devem ser fornecidos conforme NBR 7675 com flanges PN 10 ou conforme definido em projeto.

A proteção interna dos tubos deve ser constituída por uma argamassa de cimento aplicado por centrifugação, em conformidade com a norma NBR 8682 ou NBR 15420, apresentando uma camada compacta, resistente e superfície lisa.

O revestimento externo tem por função assegurar a proteção do produto e os tubos recebem duas camadas de revestimento, sendo a primeira camada de zinco metálico (200g/m²) aplicado por projeção (com quantidade mínima de 130g/m²) de acordo com a norma NBR 11827 e a segunda camada de pintura de acabamento, de espessura média de 70 μ .

As conexões devem receber pelo menos uma única camada de revestimento, pintura de acabamento, com espessura mínima de 80 μ .

As arruelas de vedação com alma metálica para as flanges devem ser fornecidas em EPDM (polímero etílico propileno) com alma metálica para os flanges classe PN 10/PN 16.

Os conjuntos de parafusos devem ser adquiridas conforme o diâmetro da flange e classe.

13.2 - TUBOS DE PVC DEFoFo

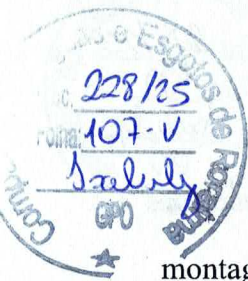
Os tubos e conexões de PVC, tipo DEFoFo, classe 1 MPA, cor azul, deve atender a norma ABNT 7665 e para a execução a norma ABNT 9822.

Todas as curvas e tês devem ser ancoradas em blocos de concreto dimensionadas conforme a pressão máxima de serviço.

14 – VÁLVULAS E ACESSÓRIOS

As válvulas de gaveta ou registro devem ser com flanges e cunha de borracha, fabricada em ferro fundido conforme NBR 14968.

As ventosas devem ser fabricadas em ferro fundido, conforme NBR 7675 e NBR 6916, sendo a ventosa simples com rosca e ventosa de tríplex função com flange PN-10, diâmetro variando de 50 a 150 mm.



Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros

As válvulas de retenção devem ser fabricados conforme NBR 7675, tipo wafer, montagem entre flanges, pressão de trabalho 150 PSI (10,5 Kgf/cm²).

15 – CONJUNTO MOTO-BOMBAS

A presente especificação refere-se ao fornecimento de dados, condições e exigências para fornecimento de conjunto moto-bomba centrífuga de eixo horizontal, com acessórios e demais serviços técnicos para o recalque de água tratada, caracterizados a seguir e demais especificações técnicas específicas.

A descrição dos componentes e a concepção hidromecânica dos conjuntos a seguir enunciada, define as condições mínimas para o atendimento das especificações.

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deverá ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pela CAER. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Os conjuntos deverão ser fornecidos completos, isto é, com bomba e motor elétrico montados sobre adequadas bases metálicas, parafusos chumbadores de aço inox AISI-304, parafusos niveladores, acoplamentos elásticos e protetores, além de todas as conexões e cabos.

15.1 – CARACTERÍSTICA DE CADA CONJUNTO

Os conjuntos moto-bombas centrífuga de eixo horizontal a serem fornecidos e instalados na estação elevatória de água tratada, deverá possuir, em cada conjunto moto-bomba, as seguintes características e condições operacionais:

- Capacidade: Vazão para 150,0 m³/h e 36,0 mca;
- Motor de 40 cv, 1750 rpm, 60 Hz, 220/380 V
- Líquido a bombear: água tratada, temperatura ambiente

São itens de fornecimento: bomba; motor elétrico; acessórios; testes e ensaios em linha de produção; testes conforme normas e especificações com relatórios; balanceamento; pintura; desenhos; manual de instrução; plaquetas de identificação com dados da bomba, lubrificação e garantia.

16 – ENTREGA DOS SERVIÇOS:



Companhia de Água e Esgotos de Roraima
AMAZÔNIA: Patrimônio dos Brasileiros



16.1 – Durante e após os testes de pré-operação, deverão ser feitas as vistorias acompanhadas da FISCALIZAÇÃO e do responsável pela CONTRATADA, quando será lavrado um Termo de Recebimento da Obra, caso a Comissão constate que a pré-operação foi aprovada e toda a obra foi executada em obediência às especificações, projetos, detalhes e normas técnicas e etc.

Boa Vista – RR, 30 de outubro de 2025.

OSAMU SATO
ASSESSOR DE SISTEMAS DE ENGENHARIA SANITÁRIA
ENG.º CIVIL
CREA – Nº 2603140248

EM BRANCO
Companhia de Águas e Esgotos de Roraima

