

ANEXO I

TERMO DE REFERÊNCIA (ITEM 1)

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

ANEXO I

TERMO DE REFERÊNCIA

**PERFURAÇÃO E COMPLETAÇÃO DE POÇO TUBULAR
PROFUNDO COM INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO DE
BOMBEAMENTO E CAVALETE COMPLETO**

1. DO OBJETO

Contratação de empresa especializada para perfuração e completação de 01 (um) poço tubular profundo, denominados Poço do Cedrinho, a ser implantado na área cedida ao SAAE, conforme sítio a Avenida Parque Faber, s/n, coordenadas UTM 7559,91 km N, 203,88 km E, MC 45, com fornecimento e todos materiais e equipamentos necessários à perfuração, revestimento, filtros, testes e que mais se fizer necessário, conforme memoriais, especificações, planilhas e demais documentos constantes dos Anexos II a VI e instalação de Equipamento de Bombeamento e Acessórios.

2. DAS CONDIÇÕES GERAIS

A) Locais das perfurações dos poços

- **Poço do Cedrinho – Distrito Industrial Miguel Abdelnur, coordenadas UTM 7559,91 km N, 203,88 km E, MC 45.**

B) Propostas de preços: deverá ser apresentada para a licitação do poço.

C) Julgamento: será considerado o menor custo total.

D) Forma de Contratação: regime de empreitada por preço global

E) Prazo de execução: 60 (sessenta) dias corridos, a contar da emissão da Ordem de Serviço.

3. DO ESCOPO DE FORNECIMENTO E ESTIMATIVA DE CUSTO

I. A proponente deverá apresentar proposta comercial, conforme o Memorial Descritivo (Anexo II), Requerimento de Outorga de Licença de Execução (Anexo III), Avaliação Hidrogeológica Preliminar, (Anexo IV), Projeto de poço Tubular Profundo e Especificações Técnicas Construtivas (Anexo V), Planilha Orçamentária (Anexo VI), elaborados pelo DAEE – DEPARTAMENTO DE AGUAS E ENERGIA ELÉTRICA e SAAE. A proposta deverá conter todos os quantitativos e especificações apresentados na planilha de estimativa, onde deverão estar inclusos os custos do proponente, referentes ao fornecimento de material, mão de obra,

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

equipamentos, ferramentas, lançamentos, além de encargos, leis sociais, BDI, taxas e impostos de sua responsabilidade.

II. Na fase de julgamento das propostas, o SAAE – SERVIÇO AUTÔNOMO DE AGUA E ESGOTO DE SÃO CARLOS, poderá solicitar detalhamento dos serviços e materiais ofertados. Caso não estejam em conformidade com as exigências do edital, bem como apresentando qualidade duvidosa, a comissão julgadora, poderá proceder à desclassificação da(s) proponente(s).

III. Toda carga e descarga de materiais e equipamentos será de inteira responsabilidade da contratada, inclusive a mão de obra, máquinas e equipamentos necessários.

IV. Não serão aceitos em hipótese nenhuma, materiais que apresentarem defeitos de fabricação ou danos devido ao transporte ou durante a descarga, os quais deverão ser repostos imediatamente sem qualquer ônus ao SAAE. Todos os materiais ofertados a serem instalados no poço deverão estar acompanhados com certificado.

V. O SAAE poderá concordar com o pagamento de serviços e materiais cujos quantitativos resultem acima do estipulado, desde que os mesmos tenham sido previamente comunicados (por escrito) pela contratada e devidamente autorizados pela fiscalização. Os quantitativos que resultem abaixo do estipulado serão pagos de acordo com as quantidades reais executadas.

VI. As medições dos serviços executados serão realizadas a cada 30 (trinta) dias, e só serão computados os serviços efetivamente concluídos.

VII. As proponentes deverão apresentar, obrigatoriamente, cronograma físico-financeiro da obra considerando o desenvolvimento dos trabalhos de acordo com a programação e disponibilidade operacional da empresa, dentro do prazo estipulado para sua conclusão.

VIII. Os locais dos serviços não contam com nenhum tipo de vigilância, sendo de total responsabilidade da contratada as providências necessárias para guarda do canteiro de obra, materiais, equipamentos, ferramentas e etc. Na ocorrência de sinistros, no período da execução até a entrega definitiva da obra, a contratada será totalmente responsabilizada, e caberá a mesma a execução dos reparos necessários bem como a reposição imediata de todo e qualquer material ou equipamento danificado ou furtado.

NOTA 1: a responsabilidade da contratada estende-se durante a realização da obra até a emissão do termo de recebimento definitivo, lavrado pela fiscalização desta autarquia.

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

IX. O SAAE não irá efetuar nenhuma intervenção para a realização da obra, cabendo a contratada incluir em sua proposta os custos que considerar necessários a execução dos serviços.

X. A contratada deverá realizar no prazo estipulado, a Bomba Submersa, o Quadro de Comando do Sistema, os Cabos Elétricos, o Tubo Edutor, Tubo Piezométrico e devidas conexões.

XI. O valor estimado para execução do Poço é de **R\$ 3.124.318,64** (Três Milhões, cento e vinte e quatro mil, trezentos e dezoito reais e sessenta e quatro centavos) para o objeto da presente contratação. As cotações de preços para elaboração da planilha estimativa de custos foi elaborada pelo DAEE – DEPARTAMENTO DE AGUAS E ENERGIA ELÉTRICA, do Estado de São Paulo.

XII. A empresa contratada será responsável pelas licenças, outorgas e autorizações, pertinentes ao escopo do objeto.

4. DA RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA

- I. Fornecer veículos, caminhões, máquinas, ferramentas, equipamentos e mão de obra especializada, compatíveis com os serviços a serem realizados.
- II. Fornecer uniformes, equipamento, ferramentas, Epi's e Epc's, a seus operários, necessários ao bom andamento dos serviços.
- III. Ressarcir todos os danos causados ao SAAE ou a terceiros, por motivo de dolo, negligência, imprudência ou imperícia, por ação ou omissão de seu pessoal ou de prepostos.
- IV. Designar um geólogo com experiência comprovada em serviços e atividades similares, para supervisionar, acompanhar e fiscalizar a obra na condição de residente, o qual deverá apresentar ART de prestação de serviços devidamente recolhida e preenchida (ou cópia, autenticada), sendo **OBRIGATÓRIA** sua permanência integral no local da obra durante todo o período de trabalho. Designar um técnico de lama com experiência comprovada para acompanhar e controlar todo programa de lama durante toda perfuração. Designar um Engenheiro Eletricista com experiência comprovada em serviços e atividades similares, para supervisionar, acompanhar e fiscalizar as etapas relativo a serviço de colocação e teste de performance do equipamento de bombeamento, quadro elétrico e interligação poço/quadro, o qual deverá apresentar ART de prestação de serviços devidamente recolhida e preenchida (ou cópia, autenticada), sendo **OBRIGATÓRIA** sua permanência no local da obra durante o período de instalação.

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

- V. Verificar as condições de segurança da obra tomando as medidas necessárias para atendimento das normas vigentes e fazer cumprir os procedimentos do edital, deste anexo e seus projetos.
- VI. Apresentar, em até 15 (quinze) dias da assinatura do contrato, a matrícula da obra junto ao INSS, sendo que a falta desta matrícula, será motivo para a retenção do pagamento das medições.
- VII. Apresentar, antes do início do serviço, cópia da CTPS e do livro de registro dos funcionários que irão prestar serviço na obra.
- VIII. Manter o canteiro de obra constantemente limpo e organizado durante o período de execução da obra, sendo que todo excesso de solo, restos de materiais, entulho, restos de vegetação e etc., deverão ser encaminhados para local autorizado pela fiscalização do SAAE.

5. DA SEGURANÇA DO TRABALHO DA CONTRATADA

Segue definições básicas das responsabilidades das empresas prestadoras de serviços (contratada), no que se refere à Segurança do Trabalho durante a execução de serviços ora licitadas pelo SAAE (contratante).

I. Abreviações:

PPI: Permissão Para Ingresso de Empresa Contratada

CIPA: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

MTE: Ministério do Trabalho e Emprego

CA: Certificado de Aprovação

SESMT: Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho

PPRA: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

PCMAT: Programa de Condições e Meio-Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

PCMSO: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

ASO: Atestado de Saúde Ocupacional

NR: Norma Regulamentadora

EPI: Equipamento de Proteção Individual

EPC: Equipamento de Proteção Coletiva

PPT: Permissão Para Trabalho

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

II. Responsabilidades da Contratada:

- a) Somente iniciar os trabalhos com seus funcionários, após o cumprimento das exigências legais previstas em contrato.

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

- b) Responder por todas obrigações da Legislação Trabalhista, Previdenciária, Acidentes do Trabalho, Civil e Penal, no que diz respeito aos seus empregados, prepostos e ou representantes necessários à execução dos serviços, não cabendo à Contratante qualquer responsabilidade no tocante a estas obrigações legais, tanto em relação à Contratada, bem como em relação aos seus empregados, prepostos e/ou representantes e terceiros prejudicados.
- c) Seguir rigorosamente a Legislação específica referente a Segurança e Medicina do Trabalho, de acordo com o que estabelecem as Normas Regulamentadoras da Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho, em especial as seguintes NRs:

NR - 4: Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho;

NR - 5: Comissão Interna de Prevenção de Acidente;

NR - 6: Equipamento de Proteção Individual;

NR - 7: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional;

NR - 9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais;

NR-10: Instalações e Serviços em Eletricidade;

NR-11: Transporte, Movimentação, Armazenamento e Manuseio de Materiais;

NR-12: Maquinas e Equipamentos;

NR-18: Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria de Construção;

NR-23: Proteção contra Incêndio;

III. Após assinatura do contrato e antes do início dos trabalhos, o responsável pela Contratada deverá apresentar à Contratante:

- a) Relação dos nomes e número de registro no CREA/CRM/DRT/COREN dos componentes do SESMT, que deverá ser dimensionado de acordo com o quadro nº II da NR-4, Portaria nº 3214/78, do Ministério do Trabalho, ou nos casos em que a presença de um desses profissionais esteja enquadrada no item "b", abaixo.
- b) Eventualmente esse dimensionamento poderá ser feito de forma diferenciada, a critério da Contratante, tendo em vista o grau de risco apresentado pelo trabalho a ser desenvolvido pela Contratada.
- Contratadas com número de funcionários igual ou superior a 5 pessoas estão obrigadas a manter permanentemente um Técnico de Segurança do Trabalho durante o desenvolvimento das atividades contratadas.

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

- Contratadas com efetivo menor que o citado, deverão designar formalmente um de seus funcionários para se responsabilizar sobre ações de Segurança do Trabalho.
 - c) Documento comprobatório de capacitação dos funcionários para o trabalho que irão realizar: certificado de treinamento, etc. Comprovante de entrega de Epi's aos funcionários que trabalharão com a Contratante.
 - d) Comprovante de treinamento de segurança ministrado por profissional habilitado aos funcionários que trabalharão com a Contratante.
- IV. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA:
- a) A Contratada deverá organizar e manter em funcionamento uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, conforme quadro I da NR 5 da Portaria 3214 do Ministério do Trabalho.
 - b) A Contratada deverá fornecer a Contratante cópia dos seguintes documentos:
 - Ata de Eleição e Posse da CIPA;
 - Calendário anual de reuniões da CIPA, e cópias das atas das reuniões mensais ordinárias e extraordinárias, quando ocorrer.
 - Relação dos Cipeiros que fizeram o Curso para Componentes da CIPA, em formulário timbrado pela Instituição que ministrou o curso ou cópia dos Certificados.
- V. Programas de Segurança e Saúde: a Contratada deverá fornecer à Contratante cópia dos seguintes programas:
- a) Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, conforme determina NR 9;
 - b) Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, conforme NR 7;
 - c) Programa de Condições Ambientais de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT, conforme NR 18.
- VI. Comunicação sobre Acidentes do Trabalho
- a) Todo acidente do trabalho envolvendo colaboradores da Contratada, deverá ser imediatamente comunicado, por escrito, de forma detalhada, ao SESMT da Contratante.
 - b) Mensalmente a Contratada deverá enviar ao SESMT da Contratante a estatística de acidentes, conforme modelo fornecido pela Contratante.
- VII. Suspensão do Trabalho por Motivos de Segurança

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

a) O SESMT da Contratante poderá suspender de forma total ou parcial todo o trabalho em que sejam evidenciados riscos iminentes, que possam ameaçar a integridade física dos trabalhadores e/ ou equipamentos, ou causar prejuízos ao processo produtivo.

b) A suspensão dos trabalhos, motivada por condições inseguras ou não observância das normas ou procedimentos aqui definidos, não exime a Contratada das obrigações e penalidades das cláusulas contratuais referentes a prazos e multas.

VIII. Equipamentos de Proteção Individual: compete à Contratada a responsabilidade pelo fornecimento, fiscalização, controle e obrigatoriedade quanto ao uso, por seus colaboradores, dos equipamentos de proteção individual de caráter rotineiro, enquadrando-se como tais os seguintes:

a) Proteção para a cabeça:

- Capacete de Segurança com jugular: a ser utilizado em trabalhos que envolvam risco de lesões decorrentes de quedas ou proteção de objetos, impacto contra estruturas, tubulações e outros que coloquem em risco a cabeça do contratado.

b) Proteção para o rosto:

- Protetor facial: a ser utilizado em trabalhos que ofereçam perigo devido a projeção de fragmentos, partículas e respingos de líquidos, bem como de radiações nocivas (infravermelho/ ultravioleta); Óculos de segurança contra impacto: para trabalhos que possam causar ferimentos nos olhos devido à projeção de fragmentos de materiais; Óculos de Segurança contra radiações: para trabalhos que possam causar irritações nos olhos e outras lesões decorrentes de ação de radiações; Óculos de Segurança contra respingos: para trabalhos que possam causar irritações nos olhos e outras lesões decorrentes de ação de líquidos agressivos.

c) Proteção para mãos e braços:

- Luvas e/ ou mangas de proteção: para trabalhos em que haja possibilidade de contato com substâncias corrosivas, molhadas ou tóxicas, equipamentos energizados e materiais quentes ou cortantes. Para proteção contra óleos, graxa e solventes, poderá ser utilizado o creme de proteção em substituição ou complementação à luva.

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

d) Proteção para os pés e pernas

- Botas de borracha: para trabalhos executados em locais molhados ou lamacentos, especialmente quando na presença de substâncias agressivas; Botina de couro com biqueira de aço: para trabalhos que apresentam riscos de quedas de materiais/objetos sobre o pé. Botina de couro com palmilha de aço: para trabalhos que apresentam riscos de penetração de pontas (pregos) nos pés; botina de couro com biqueira celoplástica: para trabalhos executados por eletricitista.

e) Proteção para trabalhos em altura com risco de quedas: Cinto de segurança tipo pára-quedista, com talabarte duplo: para trabalhos em que haja risco de queda de níveis diferentes (2 metros ou acima).

f) Proteção respiratória:

- Respiradores com filtros para gases ou vapores orgânicos: para trabalhos de pintura ou onde haja, ou esteja sujeito, ao desprendimento de gases ou vapores. Respiradores contra poeiras: para trabalhos que gerem poeiras. Respiradores com filtro para gases ácidos: para trabalhos onde haja ou esteja sujeito a desprendimento de gases ácidos.

g) Para soldadores e maçariqueiros:

- Blusão ou avental, mangote, luvas cano longo e perneira de raspa, máscara de celoron com filtro de tonalidade 12. Para corte oxi-acetilênico usar óculos com filtro de tonalidade 6 e para o ajudante, óculos com lentes de tonalidade 3. Complementará a proteção do soldador/ maçariqueiro o uso de máscara contra fumos metálicos. É expressamente proibido aos contratados, o uso de tênis, chinelos, tamancos ou sandálias nos locais de trabalho.

h) É obrigatório pela Contratada o fornecimento de uniforme em bom estado, aos seus funcionários.

NOTA 3: Todos os Epi's deverão possuir C.A. (Certificado de Aprovação do MTE).

IX. Instalações Elétricas: as instalações elétricas, mesmo que provisórias, deverão satisfazer as exigências da ABNT, NR 10 da Portaria 3214 do Ministério do Trabalho, e normas internas da Contratante.

X. Material para isolamento ou sinalização: a Contratada deverá sinalizar e ou isolar as áreas, principalmente quando o trabalho estiver sendo

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

realizado em locais elevados, partes contíguas a movimentação de pessoas ou veículos, escavações, elevações de cargas, etc.

XI. Meio Ambiente: deverão ser tomadas medidas necessárias, para evitar a contaminação do ar, da água e do solo.

XII. Condições Sanitárias / Vestiários:

a) A instalação e dimensionamento do refeitório, vestiário, sanitário e bebedouro, a serem providenciados pela Contratada, deverão atender às exigências do Código Sanitário, e as NRs 18 e 24 da Portaria 3214 do Ministério do Trabalho.

b) As instalações sanitárias deverão ser conservadas e mantidas pela Contratada, em boas condições de limpeza e higiene. A Contratada deve, ainda, providenciar vasilhames com tampa, para recolhimento do lixo. A área deve ser mantida constantemente limpa, ou seja, isenta de lixo, restos de alimentos, papéis e outros.

XIII. Os funcionários da Contratada flagrados no descumprimento das normas de Segurança do Trabalho, serão advertidos apenas uma vez, e sua chefia imediata avisada da ocorrência. Constatada uma segunda ocorrência da irregularidade, o funcionário em questão será retirado das dependências da Contratante, sendo impedido o posterior reingresso.

XIV. Imediatamente após a assinatura do contrato, o representante da Contratada deverá se dirigir à Segurança do Trabalho da Contratante, a fim de ser informado sobre os Epi's e normas de segurança específicos e obrigatórios para o trabalho contratado.

6. DA VISITA TÉCNICA

Os interessados deverão, obrigatoriamente, conhecer os locais das obras, bem como as dificuldades para suas execuções, através de visita técnica, à ser agendada pelo telefone (16) 3373-6419, com a Gerência de Planejamento e Projetos. A visita técnica deverá ser realizada obrigatoriamente por pessoa devidamente credenciada, mediante a apresentação de documento em papel timbrado da empresa interessada. O SAAE não irá se responsabilizar pela falta de formação ou inexperiência do profissional designado pela empresa em avaliar as condições da obra.

7. DO PROCEDIMENTO DO PROFISSIONAL RESPONSÁVEL

I. Todo serviço a ser realizado no Poço Tubular Profundo deverá ser acompanhado e fiscalizado pelo profissional responsável da Contratada, o qual deverá apresentar ART de prestação de serviços devidamente

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

recolhida e preenchida (se cópia, autenticar). Quando necessário deverá comparecer ao SAAE ou programar com a fiscalização, no local da obra, para esclarecimentos de dúvidas ou procedimentos de serviços.

- II. Verificar as condições de segurança e a sinalização da obra e em seu entorno, tomando as medidas necessárias para atendimento das normas vigentes, não cabendo à fiscalização do SAAE, em hipótese alguma, a responsabilidade pelas condições de segurança ou de sinalização da obra.
- III. O profissional responsável da contratada deverá elaborar o caderno ou relatório diário de obras, bem como assinar e estar sempre ciente do mesmo. Deverá providenciar a documentação fotográfica, composta por fotografias coloridas impressas no formato 9 x 12 cm e em arquivo digital, mostrando a execução dos serviços em cada etapa da obra. Esta documentação fotográfica deverá ser apresentada juntamente com a medição correspondente ao período dos serviços realizados.
- IV. Estar ciente, e fazer cumprir os procedimentos do edital, dos anexos e seus projetos.

8. DOS EQUIPAMENTOS

A contratada deverá utilizar na obra apenas materiais e equipamentos em conformidade com os padrões e normas técnicas e de segurança aplicadas à espécie, responsabilizando-se integralmente pela manutenção, qualidade e quantidade dos mesmos, sendo exigidos:

- Sonda rotativa com circulação direta com capacidade para perfurar poços com no mínimo 320,0 metros de profundidade;
- Guincho/torre com capacidade mínima de 50 toneladas;
- Torre/mastro com altura livre não inferior à 26,00 metros;
- Haste de perfuração com qualidade mínima de 500,00 metros;
- Comandos de perfuração com diâmetro mínimo 7 ¾”;
- Tanque de Lama metálico ou em alvenaria, com capacidade mínima de 40,0 m³;
- Bomba duplex de fluido de perfuração, com potência mínima de 420 Hp;
- Peneira de vibração linear, telas pré-tensionadas, ângulo dos “decks” ajustáveis;
- Sistema desareador com 02 (dois) hidrociclones de 8”;
- Laboratório de lama completo;
- 01 (um) trailer refeitório, 01 (um) trailer administrativo, banheiro químico.

Todos os equipamentos e componentes deverão estar em boas condições de conservação, para que a fiscalização possa vistoriá-los.

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

9. DAS EXIGÊNCIAS PARA PARTICIPAÇÃO

A empresa a ser contratada, deverá apresentar no procedimento Licitatório, os seguintes documentos comprovando sua efetiva aptidão para a execução dos serviços:

Comprovação de capacidade técnica operacional de a licitante ter executado serviços pertinentes e compatíveis em características, quantidades e prazos, com o objeto desta licitação, através de atestados emitidos em seu nome por pessoa jurídica de direito público ou privado, devidamente registrados nas entidades profissionais competentes equivalentes ou superiores às constantes da alínea “a” adiante, que são as que têm maior relevância técnica e valor significativo:

a) As características e/ou parcelas de maior relevância técnica e valor significativo do objeto licitado são:

- Execução de serviços de perfuração de poços tubulares profundos (Perfuração em Rocha Basáltica da Formação Serra Geral), sistema rotativo com circulação de lama à base de bentonita em diâmetro de Ø 23”, nos quantitativos mínimos de 60,00 metros;
- Execução de serviços de perfuração de poços tubulares profundos (Perfuração em Rocha Sedimentar de Formação Botucatu/Pirambóia), sistema rotativo com circulação de lama à base de CMC em diâmetro de Ø 23”, nos quantitativos mínimos de 100,00 metros;

NOTA: não será permitido a soma de atestados para o atendimento das quantidades especificadas em cada alínea das parcelas denominadas de maior relevância. Portanto para cada alínea deverão ser apresentados apenas 01 (um) atestado para atendimento de cada alínea.

10. DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

- I. A contratada será responsável pelo fornecimento e instalação, em local a ser definido pelo SAAE, das placas de obra, conforme modelo anexo.
- II. O objeto da licitação poderá ser sub-contratado, em parte à terceiros, desde que haja a expressa autorização deste SAAE e por motivos de relevante interesse público.
- III. A empresa contratada deverá ressarcir todos os danos causados ao SAAE ao Município ou a terceiros, por motivo de dolo, negligência,

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

imprudência ou imperícia, por ação ou omissão de seu pessoal ou de prepostos.

- IV. Por conta exclusiva da contratada correrão todos os ônus, tributos, taxas, impostos, encargos, contribuições ou responsabilidades outras quaisquer, sejam de caráter trabalhista, previdenciário, acidentário, comercial, social ou outras, quer sejam de competência fazendária ou não e os saldará diretamente junto a quem de direito, sem prejuízo da eventual retenção e recolhimento pela autarquia, por expressa disposição legal ou contratual.
- V. A presença da fiscalização do SAAE não eximirá a responsabilidade da empresa contratada no cumprimento integral de suas obrigações, sendo que, as condições de segurança da obra serão de responsabilidade, exclusiva, da contratada e do profissional responsável designado pela mesma.
- VI. A contratada deverá empregar mão-de-obra com experiência comprovada, devendo cumprir a legislação trabalhista em vigor. O SAAE poderá exigir a comprovação de tais cumprimentos, sob pena de retenção dos pagamentos e/ou rescisão do Contrato por descumprimento de cláusula contratual, sem prejuízo de outras sanções que lhe sejam aplicáveis.
- VII O local será entregues ao contratado, no estado em que se encontra, cabendo à mesma colocá-lo em condições ideais para a execução da obra. Ao final dos serviços, o local deverá estar limpo e desobstruído de solo e entulhos, com o terreno devidamente regularizado.
- VII A contratada deverá providenciar sanitários para uso exclusivo na execução dos serviços, cabendo à mesma zelar pela limpeza e higiene do local.
- IX Os locais não dispõem de pontos de energia elétrica, água potável ou esgoto, ficando de inteira responsabilidade da contratada as instalações necessárias.

ANEXO I

MEMORIAL DESCRITIVO (ITEM 1)

ANEXO II

MEMORIAL DESCRITIVO

1. Objetivo

Estabelecer diretrizes, critérios técnicos e a sistemática para a fiscalização e supervisão dos serviços e materiais a serem utilizados na perfuração e acabamento de poços tubulares profundos, assim como o fornecimento e instalação de equipamento de bombeamento e acessórios.

2. Poço Profundo

I. Equipamentos e materiais para perfuração, desenvolvimento e testes

Antes de iniciar os trabalhos a fiscalização do SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Carlos e a fiscalização do DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo), deverão inspecionar e aprovar todos os equipamentos de perfuração, materiais e ferramental necessários.

A aprovação dos equipamentos disponíveis para execução da obra não desobriga a contratada de providenciar outros equipamentos posteriormente para dar cumprimento ao objeto do contrato.

A sonda de perfuração deve ser rotativa com circulação direta, capacidade de guincho de 50 ton. e encontrar-se em bom estado de conservação, isenta de vazamentos de óleo, e em condições de executar o poço segundo o projeto construtivo do DAEE.

Deve estar completamente equipada com os equipamentos periféricos e ferramental necessário, que deverá incluir:

- Bomba de lama duplex com motor de no mínimo 420HP;
- Bomba centrífuga;
- Desareador;
- Peneira de lama com duplo deck;
- Tubos de perfuração com diâmetro mínimo de 4 ½”;
- Comandos pesados com diâmetro mínimo de 7 ¾”;
- Estabilizadores compatíveis com os diâmetros de perfuração;
- Brocas tricônicas e/ou alargadores com inserto de tungstênio e fresadas;
- Compressor de ar 950cfm x 350psi para desenvolvimento;
- Bomba submersa em condições de extrair vazão de 250 m³/h, com nível dinâmico de 200,00 m;
- Quadro de comando com partida soft start;
- Tubo edutor, tubo de nível e cabo elétrico;
- Gerador com capacidade para acionar a bomba submersa.
- Estaleiros para armazenamento de toda a tubulação de perfuração e bombeamento;

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

- Tanques metálicos ou caixas em alvenaria revestidas em argamassa para armazenamento de água e lama de perfuração;
- Máquina de solda;
- Manômetro para linha de lama;
- Caixas de amostra;
- Cone para medida de viscosidade da lama;
- Balança para medida da densidade da lama;
- Medidor de areia;
- PHmetro;
- Condutivímetro e termômetro.

a) Veículos de apoio:

- Caminhão da sonda;
- Caminhão do compressor e/ou da bomba de lama;
- Veículos para transporte de pessoal.

II. Mão de Obra

Todo serviço a ser realizado deverá ser acompanhado pelo responsável técnico da contratada, o qual deverá apresentar ART do CREA e permanecer no local da obra durante todas as etapas de perfuração do poço, inclusive desenvolvimento e testes de bombeamento.

A contratada deverá empregar mão de obra com experiência comprovada, devendo cumprir a legislação trabalhista em vigor. Será obrigatória a apresentação de toda documentação comprobatória da condição de regularidade do cumprimento das obrigações trabalhistas.

III. Fiscalização

A atuação da fiscalização não eximirá a responsabilidade da contratada e seu responsável técnico pela execução da obra.

A fiscalização poderá exigir a imediata retirada de qualquer funcionário ou subcontratado que não atenda aos procedimentos prescritos, ou cuja permanência na obra seja considerada inconveniente.

Nenhuma operação poderá ser realizada sem o conhecimento e anuência da fiscalização.

IV. Registro de dados e relatório de perfuração

Todos os serviços realizados e materiais aplicados deverão ser registrados em relatório diário, contendo as seguintes informações:

- Horário de início e final do turno;
- Profundidade no início e final do turno de trabalho;
- Método de perfuração e alargamento;
- Diâmetros de perfuração e alargamento;

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

- Consumo de produtos químicos;
- Consumo de cimento;
- Peso disponível sobre a broca;
- Rotação;
- Avanço da perfuração (tempo para cada metro);
- Propriedades da lama (viscosidade, densidade, filtrado, pressão, pH e teor de areia) medidas a cada manobra para colocação da coluna de perfuração, todo controle da lama deverá ser feito por um técnico de lama;
- Descrição litológica dos materiais perfurados;
- Amostras coletadas (amostras para descrição litológica, coletadas a cada 2,00m e amostras para análise granulométrica, a cada 10,00m da zona produtora);
- Perfilagem Geofísica, Raios Gama(API), Indução Elétrica (IEL), Potencial Espontâneo, Sônico, Cáliper e Endoscopia;
- Teste de alinhamento de verticalidade;
- Materiais aplicados (quantidades e métodos): tubo, filtro e pré-filtro;
- Operações de desenvolvimento e teste de bombeamento;
- Demais operações, ocorrências imprevistas e paralisações dos trabalhos (especificar motivo e duração).

Ao final dos trabalhos deverá ser elaborado relatório técnico detalhado de todos os serviços executados, materiais aplicados e resultados obtidos, devidamente assinado pelo responsável técnico pela execução da obra, devendo ser entregue uma via impressa e todo o seu conteúdo em arquivos digitais gravados em CD ou DVD.

V. Perfuração

a) Canteiro de obras

Manter o local em boas condições de acesso e limpeza, proteger todas as estruturas e vegetação no local da obra e remover todos os resíduos no final do trabalho.

Não fazer uso de terrenos de terceiros sem o devido consentimento escrito.

Instalar a infra-estrutura de alojamento, refeitório, banheiro químico, de acordo com as exigências legais, da NR 18, em local conveniente, de modo a assegurar ao pessoal da obra condições de descanso e higiene compatível com a natureza do serviço.

O local da perfuração deve ser devidamente preparado para a instalação da perfuratriz e seus acessórios. Deverá ser construída base de concreto para instalação da sonda e equipamentos periféricos e para apoio de materiais e ferramentas. Os reservatórios de água, os tubos condutores, desareador, etc., deverão ser metálicos, apoiados sobre o terreno ou enterrados. Quanto ao tanque de lama, poderá ser metálico, ou construído em alvenaria de tijolos maciços e devidamente revestido com argamassa.

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

A Contratada deverá providenciar um container para uso como escritório da fiscalização.

Os equipamentos motorizados deverão dispor de abafadores, respeitando as normas vigentes quanto aos níveis permitidos de ruídos.

Todo o transporte e descarte dos resíduos sólidos e líquidos de perfuração inclusive a água bombeada durante o desenvolvimento do poço e teste de bombeamento são de exclusiva responsabilidade da contratada.

Após a conclusão da obra, todo excesso de solo, restos de materiais, entulhos, etc., deverão ser retirados para locais apropriados e autorizados pela fiscalização ou pela Prefeitura Municipal de São Carlos. A área deve ser entregue limpa e nas condições como se encontrava antes do início da obra.

b) Proteção Sanitária

Tomar as devidas precauções para impedir a contaminação biológica ou química do poço e ou do aquífero.

A água utilizada para o preparo do fluido de perfuração (lama) ou qualquer solução química a ser injetada no poço deverá ser potável.

A lama de perfuração e as soluções químicas deverão ser isentas de produtos tóxicos (combustíveis, lubrificantes e outros) e não poderão ter contato direto com o solo, devendo ser circuladas em canais cimentados ou metálicos e armazenadas em tanques apropriados.

Os materiais de aplicação (tubos, filtros e pré-filtro) deverão ser transportados até o local da obra embalados ou em containeres fechados e ali mantidos da mesma forma até a sua instalação.

Nenhum equipamento ou material a ser utilizado no poço, poderá ter contato direto com a superfície ou ser estocado em contato direto com solo.

c) Tubo de boca

Compreende a perfuração o fornecimento e a instalação da tubo de boca e a cimentação do espaço anular entre o diâmetro de perfuração e a coluna de revestimento.

As barras de tubo serão soldadas, com pelo menos 3 cordões de solda, e descidas no interior do furo com guias centralizadoras do tipo cesta a cada 12,00 m. O tubo condutor será mantido tracionado e suspenso do fundo até a pega total do cimento.

A injeção da calda de cimento com 14,5 lbs/gal, será efetuada de forma continua com bomba centrífuga utilizando tubos de perfuração conectada na sapata de cimentação do tubo de boca. Após a cimentação os trabalhos

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

serão interrompidos por pelo menos 24:00h para aguardar a pega do cimento. Durante esse período deverá ser preparado o sistema de circulação de lama para a próxima etapa de perfuração.

d) Perfuração do Basalto

Compreende a perfuração com sistema rotativo circulação direta, o diâmetro de perfuração poderá ser feito inicialmente com furo guia e posteriormente alargado para o diâmetro de projeto ou perfurado diretamente no diâmetro do projeto, utilizando lama à base de bentonita até o arenito Botucatu, inclui a perfuração com registro de dados de avanço, propriedades da lama e coleta de amostras a cada 2,00 m e acondicionadas em caixas com divisórias e devidamente identificadas com a profundidade.

Adicionalmente deverão ser coletadas amostras de arenito com 1,00Kg a cada 10,00 m, acondicionadas em sacos de plástico para análise granulométrica.

O registro do avanço de perfuração deverá ser feito a cada 1,00 m, juntamente com os demais parâmetros de perfuração (peso, rotação) e propriedades da lama.

O fluido de perfuração nesta fase deverá apresentar as seguintes características reológicas; peso específico de 8,8 a 9,0 lb/gal, a viscosidade "marsh" de 45 a 55 s, o PH entre 8,5 e 9,5, o teor de areia inferior a 2% em volume.

e) Perfuração do Arenito Produtor

Concluído o alargamento do basalto, a lama à base de bentonita deverá ser descartada, limpando-se os tanques de lama e as canaletas, com preparação de lama à base de Carboxi Metil Celulose e aditivos, com as seguintes propriedades reológicas sob controle: peso específico 9,0 a 9,5 lb/gal, viscosidade marsh de 45 a 55s, viscosidade plástica de 8,0 a 15cp. Limite de escoamento de 18 a 25 lbf/1, gel inicial 3,0 a 6,0 lbf/100, gel final de 3,0 a 6,0 lbf/100, PH de 8,5 a 9,5, filtrado de 8,0 a 12,0 cm³/30 min., teor de areia inferior a 2% em volume.

A perfuração dos arenitos da Formação Botucatu/Pirambóia poderão ser feitos inicialmente através de furo guia e posteriormente alargado ou diretamente com o diâmetro do projeto.

Concluída a perfuração deverá ser condicionada o fluido de perfuração e retirada da coluna de perfuração para execução da perfilagem geofísica.

Deverá ser contratada empresa especializada com Unidade Móvel de perfilagem para execução dos perfis geofísicos, com padrão normativo API, de Raios Gama (GR), Indução Elétrica (IEL), Potencial Espontâneo (SP), Resistividade 16 e 64", cáliper (XYZ), Sonico Compensado (BCS),

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

volumétrico e perfis de alinhamento e verticalidade, com registro digital, com fornecimento de perfil impresso e papel e arquivo gravado em meio digital CD ou DVD.

Os perfis obtidos serão correlacionados com a descrição litológica das amostras, avanço de perfuração, comportamento do fluido de perfuração e os perfis obtidos na perfilagem elétrica, para a definição da coluna de revestimento do poço.

VI. Completação

Compreende a instalação da coluna de revestimento, composta por tubo liso e filtro, bem como o preenchimento do espaço anular com pré-filtro. A descida da coluna de revestimento, bem como a injeção de pré filtro serão iniciadas depois que estiver no canteiro de obras todos equipamentos necessários para desenvolvimento e testes de bombeamento.

Todos os materiais a serem aplicados deverão ser acompanhados das respectivas notas fiscais dos fabricantes / fornecedores, certificados de qualidade e relatórios dos ensaios requeridos.

Na extremidade inferior da coluna de revestimento será instalado um segmento de tubo liso de 1,00m com tampa cônica fechada.

A extremidade superior da coluna de revestimento deverá ser mantida a 1,00m acima da superfície natural do terreno.

A coluna de revestimento deverá dispor de guias centralizadoras do tipo cesta a cada 18,00m.

A coluna de revestimento deverá ser rosqueada com chave de corrente, até o final da rosca; as roscas devem estar isentas de quaisquer impurezas, devendo ser lubrificadas com graxa vegetal, sabão neutro ou pasta lubrificante neutra no momento da instalação.

A coluna soldada deverá ser previamente biselada em torno e dispor de guias para acoplamento. Os serviços de solda deverão ser realizados por profissional com capacitação e experiência comprovada.

A coluna de revestimento será mantida tracionada em superfície e suspensa do fundo do poço durante a colocação do pré-filtro e será liberada somente após a operação de desenvolvimento e ensaios de bombeamento.

O material granular para preenchimento do espaço anular e formação do pré-filtro deve ser areia quartzosa selecionada, com granulometria de 1,0mm a 2,0mm, fornecida em sacos de 25,00kg.

A operação de injeção de pré-filtro deverá ser iniciada logo após a conclusão da descida da coluna de revestimento, com instalação da coluna dos tubos de

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

perfuração, até o final do poço para circulação de lama com o poço pressurizado. Antes de iniciar a injeção do pré-filtro deverá ser feita a diluição da lama com adição de água limpa e produtos químicos com circulação contínua, mantendo a lama com viscosidade uniforme de 30 seg. O pré filtro deverá ser injetado por gravidade contra o fluxo da água com adição de água limpa e até a superfície.

VII. Desenvolvimento

Concluída a colocação do pré-filtro a circulação do fluido deverá prosseguir, fazendo-se jateamento com bomba duplex, em todas seções filtrantes com água limpa, produtos químicos e bactericida, retirando-se a seguir a coluna de tubos de perfuração. Após as operações de desenvolvimento será adicionado pré-filtro até a superfície.

A seguir o poço deverá ser bombeado pelo método de air-lift com compressor de ar com capacidade de 950cfm x 350psi, utilizando-se a própria coluna de hastes usada na perfuração, com injetor no fundo do poço. A cabeça de descarga em superfície deverá direcionar a água bombeada para sistema de amortecimento, regularização dos jatos e medição da vazão bombeada.

A remoção de materiais aderidos à superfície interna do revestimento desde a superfície até fundo e a limpeza do pré-filtro deverá ser realizada por jateamento com o próprio compressor.

Após o jateamento o poço deverá ser bombeado novamente com ar comprimido e o fundo do poço deverá ser limpo, removendo-se quaisquer sedimentos acumulados.

A operação final de desenvolvimento será efetuada com gerador e bomba submersa, com capacidade superior à prevista na avaliação hidrogeológica. Será efetuado bombeamento alternado e com vazão progressiva até a água apresentar-se cristalina, isenta de partículas sólidas em suspensão e ser observada a estabilização do valor da vazão específica.

Ao final da operação de desenvolvimento deverá ser realizada a operação de desinfecção por meio de jateamento e utilizando solução bactericida no poço e no pré-filtro do espaço anular.

Durante todas as operações de desenvolvimento deverão ser medidas o nível estático, nível dinâmico, vazão, pH, turbidez e teor de areia na água bombeada. O descarte da água bombeada deverá ser sempre efetuado com tubulação auxiliar a pelo menos, 30,00m de distância do poço.

VIII. Ensaios de bombeamento

Compreende os ensaios de bombeamento destinados a determinar as propriedades hidráulicas do aquífero e do poço.

Concluído o desenvolvimento deverá ser observada a recuperação do nível da água por um período de no mínimo 12:00h.

GERENCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS

Os ensaios de bombeamento serão realizados com bomba submersa, com capacidade superior à projetada na avaliação hidrogeológica. O teste de vazão será tipo vazão máxima com duração de 24:00hs, recuperação de 6:00hs e 4 etapas de teste escalonado com duração de 1:00 hora cada etapa. Ao final do período de bombeamento de 24 horas serão coletadas amostras da água para análises laboratoriais.

Durante os testes de bombeamento deverão ser medidos, o nível estático, nível dinâmico, vazão, condutividade elétrica, pH, turbidez e teor de areia na água bombeada. O descarte da água bombeada deverá ser sempre efetuado com tubulação auxiliar a, pelo menos, 30,00m de distância do poço bombeado.

IX. Serviços Complementares

Podem compreender, conforme o projeto, os serviços de perfilagem ótica, laje de proteção e relatório técnico final.

O serviço de perfilagem ótica deverá ser realizado com equipamento para com visada de fundo e lateral, com registro digital e gravação em CD ou DVD.

Concluídos todos os trabalhos, o poço deverá ser lacrado com tampa metálica fixada com pontos de solda.

X. Especificação do revestimento

- Tubo liso aço preto, diâmetro de 26", STD 20, espessura da parede 9,52mm, com pontas bizeladas para solda conforme norma;
- Tubo liso aço preto, Sch 30, Std, 14", espessura da parede 9,52mm, com R/L AWWA;
- Filtro espiralado Inox AISI 304, super reforçado, diâmetro de 14", perfil em V, abertura 0,75mm, com R/L AWWA;

Observação: Todos materiais de revestimento deverão estar acompanhados dos certificados de qualidade emitidos pelo fabricante.

3. EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO E ACESSÓRIOS

I. SISTEMA DE BOMBEAMENTO

O sistema de bombeamento será fornecido e instalado pela contratada, devendo ser fornecidas as seguintes unidades:

- a)** 2 Bombas submersa;
- b)** Tubos edutores e conexões;
- c)** Tubo piezométrico;

II. SISTEMA ELÉTRICO

Os painéis elétricos de comando, os cabos de energização das bombas e os cabos para rele de nível, serão fornecidos e instalados pela contratada.

a. Recomendações e normas aplicáveis

As instalações elétricas deverão cumprir as seguintes normas:

- NBR 5410 da ABNT – Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- NR 10 da ABNT – Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade;
- GED 2855, 2856, 2858, 2859 e 2861 da CPFL – Fornecimento em Tensão Primária.

III. Materiais

Todos os materiais a serem utilizados serão novos, de primeira qualidade, resistentes e adequados às instalações a qual se destinam. Deverão obedecer as recomendações do presente memorial, as normas da ABNT, no que couber, e na falta destas, ter suas características reconhecidas em certificados ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos idôneos.

ANEXO I

MEMORIAL DESCRITIVO (ITEM 2)

Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

CENTRO DE PRODUÇÃO, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO CEDRINHO

Av. Faber, s/nº – Distrito Industrial – São Carlos – SP

I. INTRODUÇÃO

CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente projeto, objeto da contratação, destina-se à orientação para a **CONSTRUÇÃO DO CENTRO DE PRODUÇÃO, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO CEDRINHO COM INTERLIGAÇÃO ATÉ O RESERVATÓRIO ELEVADO CDHU ATRAVÉS DE ADUTORA POR GRAVIDADE**, ambos localizados nesta municipalidade na Av. Faber, s/nº – Distrito Industrial e Rua Julião José dos Santos, s/nº – CDHU, respectivamente.

A execução de todos os serviços contratados obedecerá, rigorosamente, aos **PROJETOS** fornecidos e a estas **ESPECIFICAÇÕES**, que se completam e se complementam. Para todos os efeitos, subentende-se que o **CONSTRUTOR** está suficientemente familiarizado com o métodos e normas de execução envolvidos. Assim sendo, as prescrições aqui contidas orientam e complementam as informações existentes no projeto e normativas em vigor.

Todas as medidas deverão ser conferidas no local, não cabendo nenhum serviço extra por diferenças entre as medidas constantes no Projeto e o existente, após assinatura do Contrato a ser celebrado com Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de São Carlos, SP, doravante denominado **CONTRATANTE**.

O **CONSTRUTOR** se obriga a aceitar acréscimo ou supressões de serviços que se fizerem necessárias, no decorrer da obra, de acordo com o interesse da Administração Pública (SAAE).

Compete ao **CONSTRUTOR** fazer prévia visita ao local da obra para proceder um minucioso exame das condições locais, averiguar os serviços e material a empregar, bem como o Projeto Básico integrante do edital deste processo licitatório. Todos os serviços quantificados em planilha orçamentária têm como base e/ou referência composições de preços unitários de bancos oficiais. Qualquer dúvida ou irregularidade observada nos Projetos ou especificações deverá ser previamente esclarecida junto à **FISCALIZAÇÃO**, não cabendo nenhum tipo de ressarcimento após assinatura do contrato, referente aos materiais a serem empregados ou serviços a serem realizados indicados em projeto, orçamento e/ou no presente memorial, sob qualquer alegação de prejuízo que o construtor alegar ter sofrido.

Não será permitida a alteração das especificações, exceto a juízo da **FISCALIZAÇÃO** e com autorização por escrito do mesmo.

Ficará o **CONSTRUTOR** obrigado a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após o recebimento da Ordem de Serviço correspondente, sendo por sua conta exclusivas as despesas decorrentes dessas providências, ficando a etapa correspondente considerada não concluída.

Durante a execução dos serviços, todas as superfícies atingidas pela obra deverão ser recuperadas, utilizando-se material idêntico ao existente no local, procurando-se obter perfeita homogeneidade com as demais superfícies circundantes. Todo e qualquer dano causado às instalações existentes por elementos ou funcionários do **CONSTRUTOR** deverá ser reparado sem ônus para a **CONTRATANTE**.

Deverá ser efetuada, no decorrer do prazo de execução da obra, diária remoção dos entulhos e detritos que se venha a acumular no local, ao final de cada jornada de trabalho, de forma a não prejudicar o andamento da obra, bem como as operações rotineiras na ETA.

A obra deverá ser entregue completamente limpa e desimpedida de todo e qualquer entulho ou pertence do CONSTRUTOR, e com as instalações em perfeito funcionamento.

Ademais, a abertura de processo licitatório desta obra implica nas aprovações técnica e administrativa do projeto básico e demais peças técnicas, por autoridades competentes da Autarquia.

OBJETIVO DO DOCUMENTO

O memorial descritivo, como parte integrante do projeto básico, tem a finalidade de caracterizar criteriosamente todos os materiais e componentes envolvidos, bem como toda a sistemática construtiva utilizada. Tal documento relata e define integralmente o projeto e suas particularidades com suas respectivas sequências executivas e especificações.

1. TRABALHOS TÉCNICOS

1.1 SONDAGEM A PERCUSSÃO – SPT *

Deverá ser providenciado a execução de Sondagem a Percussão (SPT) do solo em conformidade com a NBR 6484. Inicialmente, previu-se a execução de **2 pontos de sondagem** sob a base do reservatório a ser executado (fl. 01/13 do projeto básico) com **profundidade estimada de 25 metros**. O SPT servirá de subsídio para elaboração do projeto executivo da base de fundação do reservatório apoiado de 2.650m³, sendo este critério indispensável para o prosseguimento das etapas construtivas posteriores.

As principais informações a serem obtidas com o ensaio são:

- a) Identificação das diferentes camadas de solo que compõem o subsolo;
- b) A classificação do solo a cada camada;
- c) O nível do lençol freático;
- d) A capacidade de carga do solo em várias profundidades.

O ensaio consiste na cravação vertical no solo de um “CILINDRO AMOSTRADOR PADRÃO”. A cravação é realizada através de golpes de um martelo com massa padronizada de 65 kg e solto em queda livre de uma altura de 75 cm. São anotados o número de golpes necessários à cravação do amostrador em três trechos consecutivos de 15 cm, sendo que o valor da resistência à penetração (Nspt) consiste no número de golpes aplicados na cravação dos 30 cm finais. Após a realização de cada ensaio, o amostrador é retirado do furo e a amostra é coletada para posterior classificação que geralmente é feita pelo método táctil-visual.

Os resultados das análises deverão ser apresentados tanto impresso (2 vias) quanto em modo digital, juntamente com a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional responsável pela execução do ensaio.

* A sigla SPT tem origem do inglês *Standard Penetration Test* que significa “ensaio de penetração padrão”.

1.2 ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS

Ficará a cargo do CONSTRUTOR a elaboração dos PROJETOS EXECUTIVOS com fornecimento de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), fator indispensável para execução, acompanhamento, aceitação e medição dos serviços a serem executados, objeto dos projetos executivos a serem desenvolvidos.

Todos os projetos a serem elaborados deverão obrigatoriamente atender às recomendações das normas técnicas aplicáveis da ABNT.

Os projetos serão compostos por desenhos, especificações, memórias de cálculo e dimensionamento, ficando a cargo do CONSTRUTOR, único e exclusivamente, quaisquer eventuais providências para levantamento topográfico, ensaio e/ou verificação necessários para elaboração dos projetos.

Os produtos gráficos deverão ser desenvolvidos por meio de softwares de desenho assistido por computador, versão 2014, ou posterior, em extensão *dxf* ou *dwg* bem como os relatórios, as especificações técnicas, os memoriais descritivos, as listas de quantidades e as memórias de cálculo pertinentes ao projeto deverão ser desenvolvidas por meio dos softwares WINWORD, ou EXCEL, todos, apresentados da seguinte forma:

- Revisões (1 via impressa) até a aprovação do projeto, em papel sulfite, para ajustes e liberação pela FISCALIZAÇÃO da obra;
- Entrega do projeto executivo, devidamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO da obra, constituído por: **duas cópias** impressas em papel sulfite e arquivos eletrônico a ser disponibilizados em extensões editáveis (a exemplo de *dwg*, *docx*, *xlsx*, entre outras).

Nota: O quantitativo de materiais e serviços necessários para execução da obra foram obtidos para fins de orçamentação com base no Projeto Básico, eventuais aditivos ou glosas contratuais em função de acréscimo ou supressões nas quantidades em função do desenvolvimento dos projetos executivos deverá ser **autorizado pela FISCALIZAÇÃO da obra**, devendo o CONSTRUTOR apresentar e submeter para apreciação as devidas justificativas por escrito.

A seguir, é apresentado a relação inicial de projetos executivos a serem elaborados:

a) FUNDAÇÃO DO RESERVATÓRIO APOIADO (2.650m³)

Com base na sondagem SPT preliminarmente executada, o projeto executivo do sistema de fundação do reservatório metálico apoiado de 2.650m³ deverá ser elaborado, atentando-se principalmente às recomendações da ABNT NBR 6122, entre outras.

O projeto básico inicialmente prevê a execução de 91 estacas tipo Hélice Continua com diâmetro de 40cm e profundidade estimada de 22 metros com capacidade geotécnica de 40 ton/estaca. A concepção inicial do projeto básico poderá ser adotada e validada pelo autor do projeto executivo, todavia o mesmo deverá apresentar todas as peças técnicas que irão compor o projeto executivo consoantes às indicações anteriores, ou seja, peças gráficas, memoriais descritivos e de cálculos, anotação de responsabilidade técnica, entre outras.

b) CASA DE BOMBAS/QUÍMICA

Elaboração de projetos executivos para execução e acompanhamento da construção civil da Casa de bombas/química.

- Projeto executivo de fundações (NBR 6122)
- Projeto executivo (NBR 6118)
- Projeto executivo de instalações elétricas (NBR 5410)
- Projeto executivo de instalações hidrossanitárias (NBR 5696 / NBR 8160)

c) CABINE DE ENERGIA

Elaboração de projetos executivos para execução e acompanhamento da construção civil da Cabine de energia.

- Projeto executivo de fundações (NBR 6122)
- Projeto executivo (NBR 6118)
- Projeto executivo de instalações elétricas (NBR 5410)
- Projeto executivo de instalações hidrossanitárias (NBR 5696 / NBR 8160)

d) ENTRADA DE ENERGIA

Elaboração de projeto completo da entrada de energia elétrica, bem como todas as peças técnicas necessárias à aprovação junto a concessionária local, consoantes as normativas e procedimentos da CPFL.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES E CANTEIRO DE OBRAS

Antes do início dos serviços deverá ser fixado a PLACA DE OBRA, em local visível, com dimensões mínimas de 2,00m x 1,25m e segundo modelo indicado pela FISCALIZAÇÃO, conforme normas e leis vigentes, constituída por: banner em lona com impressão digital de alta resolução, requadro em pontalete 75 x 75mm, inclusive estrutura em madeira para fixação do banner com madeira de qualidade.

Está previsto a alocação e traslado até o local da obra, montagem, instalação, desmontagem e a remoção completa de Container (módulo para depósito), conforme NR 18. Área mínima de 13,80m².

Toda área destinada às instalações deverá ser limpa de forma mecanizada, com inteira remoção da camada vegetal, inclusive pequenas árvores (diâmetro do tronco menor que 0,20m), bem como o bota-fora deverá ser transportado e descarregado até local a ser indicado pela FISCALIZAÇÃO da obra (DMT 5 km).

3. IMPLANTAÇÃO

3.1 MURO DE DIVISA

Após limpeza do terreno e locação do muro de divisa em todo o perímetro de fechamento da área, conforme indicação em projeto, deverá iniciar as escavações necessárias à construção do muro. As cavas para as vigas baldrames serão executadas de acordo com os projetos apresentados, natureza do terreno e volume a ser deslocado. Todas as escavações deverão ser protegidas quando for o caso, contra a ação da água superficial e profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento de lençol freático. O reaterro será executado na medida do possível com material proveniente das escavações.

A fundação do muro será executada por estaca tipo broca em concreto, diâmetro de 20 cm, profundidade mínima de 2,0 metros, escavadas manualmente com trado concha, conforme detalhe em projeto, espaçadas a no máximo 2,60 metros. De modo que a execução das fundações implica em total responsabilidade do Construtor sobre sua resistência e estabilidade.

As armaduras a serem empregadas serão em aço CA-50 (diâmetro de 10mm) para as barras longitudinais e em aço CA-60 (diâmetro de 5mm) para confecção dos estribos. A armação será executada conforme especificações do projeto.

Fornecimento, posto obra, de concreto usinado bombeável, resistência mínima à compressão de 25 MPa, plasticidade (slump) de 8 + 1 cm, preparado com britas 1 e 2.

Quanto às formas, deverão apresentar resistência suficiente a não permitir deformações ou deslocamentos. Antes da colocação da armadura, as formas deverão ser verificadas quanto aos seus alinhamentos e dimensões, sendo confeccionadas em madeira serrada com espessura de 2,5cm.

Execução de lastro de pedra britada n. 1 com espessura mínima de 5 cm sob as vigas baldrames em toda sua extensão.

A alvenaria de vedação será executada com blocos vazados de concreto de 19x19x39cm (espessura 19cm) e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. Sendo previstas cintas de amarração de alvenaria moldada in loco com utilização de blocos canaletas, armadas com barras longitudinais de aço CA-50, 8mm, ou treliça de aço CA-60, fio de 4,2mm, preenchidas com concreto, sendo executado, no mínimo, uma cinta intermediária a meia altura do muro e uma cinta de respaldo.

Instalação de chapim (rufo capa) em aço galvanizado, corte 33, em todo perímetro do muro.

Instalação de concertina simples em aço galvanizado de alta resistência, com espiral de 300 mm; lâmina em aço na espessura de 2,76 mm; arame de reforço galvanizado de alta resistência de 2,74 mm de diâmetro; tamanho das lâminas: 38 mm; espaçamento entre lâminas: 25 mm; espaçamento entre espiras: considerar 50 espiras a cada 10 metros. O material será fixado no muro com hastes feitas de cantoneira de aço galvanizado fixadas a cada 1,5m com um arame fio 12 galvanizado em cima e outro embaixo para fixação da concertina com clips de aço galvanizado em todas as espiras. Todos os acessórios necessários à instalação estarão inclusos no preço a ser proposto. A execução desse serviço deverá ocorrer, obrigatoriamente, com utilização de Equipamentos de Proteção Individual apropriados, sob responsabilidade do CONSTRUTOR, e com atenção as Normas Regulamentadoras, em especial a NR-6 e NR-18.

Tanto na face interna quanto na face externa do muro de divisa deverá ser aplicado fundo selador acrílico com posterior execução de uma textura acrílica, **referência de cor: cinza claro**, aplicado manualmente, sobre superfície limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor que possa comprometer a qualidade do serviço.

3.2 PORTÕES DE ACESSO

Confecção, montagem e instalação de 2 (dois) portões em ferro perfilado, tipo parque, conforme detalhamento e indicações em projeto.

Aplicação de uma demão de fundo anticorrosivo para metais ferrosos (zarcão), posteriormente execução de pintura com tinta alquídica de acabamento (esmalte sintético fosco), **referência de cor: branco gelo**, pulverizada sobre a superfície metálica, mínimo de 2 demãos, segundo às recomendações do fabricante da tinta, observado o intervalo mínimo de 48 horas entre a aplicação do fundo anticorrosivo e a tinta de acabamento.

3.3 INFRAESTRUTURA DESTINADA ÀS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Fornecimento e instalação de **dois** postes de concreto circular, 200 kg, h = 7,00 m, conforme indicação em projeto para posterior fixação e instalação de **seis** refletores em alumínio, de suporte e alça, com lâmpada vapor de mercúrio de 250 w, com reator alto fator de potência para iluminação externa do local. Alimentação por cabo de cobre flexível isolado, 2,5 mm², anti-chama 0,6/1,0 kv – Circuito: ILUM, conforme indicação em projeto.

Execução de caixas enterradas retangulares, conforme indicações em projeto, em alvenaria com blocos de concreto e fundo com brita, a serem executadas conforme a seguir:

- a) Após execução da escavação e, caso seja necessário, da contenção da cava, preparar o fundo com lastro de brita;
- b) Sobre o lastro de brita, assentar os blocos de concreto com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento dos tubos de entrada e de saída;
- c) Concluída a alvenaria da caixa, revestir as paredes internamente com chapisco e reboco e externamente somente com chapisco;
- d) Por fim, colocar a tampa pré-moldada de concreto, **espessura mínima de 5 cm**, sobre a caixa.

Nota: Após a passagem dos cabos, as tampas de todas as caixas deverão ser lacradas, sendo assentadas com argamassa de cimento e areia (traço 1:4).

Fornecimento e instalação de eletrodutos enterrados, conforme indicação em projeto e especificações a seguir:

- a) Eletroduto flexível corrugado, PEAD, DN 100 (4"), enterrado;
- b) Eletroduto flexível corrugado, PEAD, DN 50 (1 ½), enterrado.

3.4 INFRAESTRUTURA DESTINADA ÀS INSTALAÇÕES PARA AUTOMAÇÃO

Execução de caixas enterradas retangulares, conforme indicações em projeto, em alvenaria com blocos de concreto e fundo com brita, executadas conforme indicação anterior.

Fornecimento e instalação de eletrodutos enterrados, conforme indicação em projeto e especificações a seguir:

- a) Eletroduto flexível corrugado, PEAD, DN 50 (1 ½), enterrado;
- b) Eletroduto rígido em alumínio, DN 1", inclusive acessórios (condutes) a ser fixado na estrutura do reservatório de concreto existente, sendo o caminhamento previsto da tubulação em duas prumadas na parte interna na célula inferior do reservatório (até aprox. 13m de altura), seguindo até o topo pela parte externa do reservatório (até altura de 22m). A correta locação das prumadas deverá ser confirmada com a FISCALIZAÇÃO da obra, sobretudo quando ao posicionamento dos equipamentos de automação e monitoramento do nível do reservatório elevado.

3.5 INFRAESTRUTURA DESTINADA ÀS INSTALAÇÕES PARA DOSAGEM QUÍMICA

Execução de caixas enterradas retangulares, conforme indicações em projeto, em alvenaria com blocos de concreto e fundo com brita, executadas conforme indicação anterior.

Fornecimento e instalação de tubos de PVC, série R, DN 50mm, conforme indicação em projeto.

Execução de caixa de dosagem, conforme indicado no projeto, em alvenaria com blocos de concreto, dimensões internas de 1,00 x 1,00m e profundidade de 1,40m, com tampa em concreto armado com barras de aço CA-50, D=10mm, espaçadas, no mínimo, a cada 10cm, espessura da tampa de 8cm. Previsto instalação de tampão de ferro fundido, D=600mm, Classe C300.

3.6 PAVIMENTAÇÃO INTERNA

Execução de regularização e nivelamento do terreno de forma mecanizada.

Execução de guia de concreto, moldada in loco, com extrusora, dimensões: 15cm base x 30cm altura, a ser executadas conforme descrito a seguir:

- a) Execução do alinhamento e marcação das cotas com o uso de estacas e linha;
- b) Regularização do solo natural e execução da base de assentamento em areia;
- c) Execução das guias com máquina extrusora;
- d) Execução das juntas de dilatação;
- e) Acabamento e molhamento da superfície durante o período de cura do concreto

Após a execução e aprovação dos serviços de preparo da base e sub-base, inicia-se a execução do pavimento intertravado, com blocos sextavados de 25 x 25 cm, espessura de 8 cm, executando-se as seguintes atividades sequencialmente:

- a) Lançamento e espalhamento da areia ou pó de pedra na área do pavimento;
- b) Execução das mestras paralelamente a contenção principal nivelando-as na espessura da camada conforme especificação de projeto;
- c) Nivelamento do material da camada de assentamento com régua metálica.

Terminada a camada de assentamento na sequência dá-se início a camada de revestimento que é composta pelas seguintes atividades:

- d) Marcação para o assentamento, feito por linhas-guia ao longo da frente de serviço;
- e) Assentamento das peças de concreto conforme o padrão definido no projeto;
- f) Ajustes e arremates do canto com a colocação de blocos cortados feitos por serra de disco diamantada;
- g) Rejuntamento feito com material granular, que é espalhado sobre a área do pavimento e varrido para que o material penetre nas juntas dos blocos. O excesso do material é retirado após a compactação;
- h) Compactação que proporciona o acomodamento das peças na camada de assentamento.

3.7 PAISAGISMO

Do Preparo do local para plantio:

- a) verificar se toda a área a ser plantada encontra-se limpa e livre de entulhos;
- b) retirar o mato e ervas daninhas, eliminando as raízes;
- c) revolver a terra, eliminando os torrões em toda área de plantio;
- d) verificar a existência de tubulações de elétrica, hidráulica e esgoto;
- e) demarcar os canteiros;
- f) nos locais onde será implantada a vegetação preparar o solo descompactando e nivelando segundo perfil do aterro;

Da especificação da flora:

- g) Grama Batatais em placas.

3.8 GUIA, SARJE E CALÇADA EXTERNA

Execução de guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho reto com extrusora, 60 cm base (15 cm base da guia + 45 cm base da sarjeta) x 26 cm altura, conforme descrito a seguir:

- a) Execução do alinhamento e marcação das cotas com o uso de estacas e linha;
- b) Regularização do solo natural e execução da base de assentamento em areia;
- c) Execução das guias com máquina extrusora;
- d) Execução das juntas de dilatação;
- e) Acabamento e molhamento da superfície durante o período de cura do concreto.

Execução de calçada com concreto moldado in loco, usinado, classe de resistência C20, com brita 0 e 1, $slump=100\pm 20$ mm; acabamento convencional, **espessura mínima 6 cm**, armado com tela de aço soldada nervurada, CA-60, Q-196, (3,11 kg/m²), diâmetro do fio = 5,0 mm, largura = 2,45 m, espaçamento da malha = 10 x 10 cm, conforme indicações a seguir:

- a) Sobre a camada de base (lastro de material granular) regularizada, montam-se as fôrmas para conter o concreto, de modo que o topo das fôrmas seja devidamente nivelado, observando-se a espessura especificada para o passeio;
- b) Na sequência a armadura é posicionada na caixa delimitada pelas laterais da fôrma e o lastro, respeitando-se o cobrimento previsto em projeto;
- c) Finalizada a etapa anterior é feito o lançamento, espalhamento, adensamento, sarrafeamento e desempenho do concreto;
- d) Por fim, são feitas as juntas de dilatação com o corte a seco, espaçadas a não mais de 2 metros.

4. BASE DE CONCRETO POÇO PROFUNDO

Execução de radier, espessura de 15 cm, Fck = 30 MPa, com uso de formas em madeira serrada, conforme dimensões do projeto básico e etapas construtivas descritas a seguir:

- a) Marcar no terreno os locais de escavação da viga de borda;
- b) Escavar utilizando pá, picareta e ponteira;
- c) Compactar o solo, conforme previsto em projeto;
- d) Montar as formas, escorando-as com piquetes de madeira.
- e) Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face exposta da forma.
- f) Verificar as dimensões e posicionamento das formas (nivelamento, prumo, alinhamento e estanqueidade).
- g) Lançar e espalhar a camada de brita sobre solo previamente compactado e nivelado, compactar com compactador à percussão e nivelar a superfície.
- h) Sobre lastro, dispor a lona plástica extra forte preta, E=200 micra, garantindo sobreposição de mínimo 30 cm das emendas para impedir o escoamento da nata de cimento e a umidade ascendente.
- i) Posicionar os espaçadores soldados (treliça nervurada, altura=120,0 mm, diâmetro dos banzos inferiores e superior = 6,0 mm, diâmetro da diagonal=4,2 mm) de forma a garantir o cobrimento mínimo e não oferecer riscos de deslocamento das armaduras durante a concretagem.
- j) Distribuir as telas (tela de aço soldada nervurada, CA-60, Q-138, “2,20 kg/m²”, diâmetro do fio=4,2 mm, largura=2,45 m, espaçamento da malha=10x10cm) de acordo com as dimensões do projeto, observando nas seções de emenda das telas os traspases mínimo de 30cm sobrepostos.
- k) Posicionar as armaduras de reforço (vergalhões ou segmentos de tela eletrossoldada).
- l) Enrijecer o conjunto de armaduras mediante amarração com arame recozido, de forma que não ocorra movimentação durante a concretagem da base.
- m) Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural.
- n) Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega.
- o) Após verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem dos corpos de prova para controle da resistência à compressão, lançar o material com a utilização de bombas;
- p) Adensá-lo com uso de vibrador de imersão de forma que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa do concreto;
- q) Realizar o acabamento com sarrafo com movimentos de vai-e-vem;
- r) Regularizar a superfície utilizando rodo de corte;
- s) Executar a cura do concreto;
- t) Promover a retirada das formas somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004;
- u) Logo após a desforma, fazer a limpeza das peças e armazená-las de forma adequada.

5. CASA DE BOMBAS / QUÍMICA

5.1 FUNDAÇÃO, VIGAS BALDRAMES E IMPERMEABILIZAÇÃO

Serão executadas em conformidade com NBR 6122. Previsão de execução de estaca tipo brocas, escavadas manualmente, diâmetro de 20cm, armadas em conformidade com o projeto, que deverão atingir resistência compatível com as cargas a serem suportadas. Sobre as estacas deverão ser executados blocos de coroamento com dimensões mínimas de 60x60x60cm, execução vigas de baldrame em concreto armado sob todas as alvenarias, com seção mínima de 20x30cm.

Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as cavas deverão estar limpas, isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como madeira, solo carreado por chuvas, etc. Em caso de existência de água nas valas da fundação, deverá haver total esgotamento, não sendo permitida sua concretagem antes dessa providência. O fundo da vala deverá ser recoberto com lastro de concreto magro com aproximadamente 5cm de espessura. Em nenhuma hipótese os elementos serão concretados usando o solo diretamente como fôrma lateral.

Sobre as vigas baldrames e blocos de coroamento, após curados, será executada a impermeabilização com argamassa polimérica impermeabilizante semiflexível, bicomponente (membrana impermeabilizante acrílica), com no mínimo 2 (duas) demãos, cobrindo as laterais da viga, aplicando uma demão perpendicular à outra. Verificar orientações de aplicação do fabricante.

5.2 ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

A supraestrutura será executada em concreto armado, composta por pilares com seção mínima de 19x19cm, vigas de respaldo com seção mínima de 19x40cm e laje nervurada (treliçadas) h_{mín}=12cm. O concreto deverá ter resistência mínima de 25Mpa, observando-se todas as recomendações da ABNT NBR 6118 e ABNT NBR 14931.

As formas dos pilares serão executadas em chapa de madeira compensada resinada, esp.=17mm. As formas das vigas serão executadas em madeira serrada, esp.=25mm, sem a presença de desvios dimensionais, fendas, arqueamento, encurvamento, perfuração por insetos ou podridão sendo aprumadas, alinhadas e travadas, apropriadamente, antes da concretagem. Armaduras de aço a serem empregadas (CA-50 e/ou CA-60), conforme detalhamento em projeto. Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até a saturação. A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente. A cura deverá ser executada para se evitar a fissuração da peça estrutural.

É de responsabilidade do CONSTRUTOR a garantia da segurança e bom desempenho da estrutura.

5.3 ALVENARIA

Deve-se começar a execução das paredes pelos cantos, assentando-se os blocos em amarração. Durante toda a execução, o nível e o prumo de cada fiada devem ser verificados. Os blocos devem ser assentados com argamassa de cimento, areia e revestidas conforme especificações do projeto. Sendo empregados os seguintes blocos:

- Blocos vazados de concreto aparente de 14x19x39 cm (espessura 14 cm) – destinado as paredes de vedação;
- Elementos vazados de cerâmica (cobogó) de 7x20x20cm – destinado às aberturas permanentes para ventilação.

Deverá ser executado cinta de amarração intermediária nas alvenarias, a meia altura das paredes, com blocos canaletas armados com 2 barras corridas de aço CA-50, D=8mm, e com traspasse mínimo das barras de 30cm, a ser preenchido com graute Fgk=20 MPa; traço 1:0,04:1,8:2,1 (em massa seca de cimento/ cal/ areia grossa/ brita 0), preparo mecânico em betoneira.

Deverá ser executado vergas e contravergas com a utilização de blocos canaletas, armadas com duas barras de aço CA-50 de 8mm (5/16") de diâmetro, em todos os vãos de portas e janelas, traspasse mínimo de 20cm do vão.

5.4 COBERTURA

A fabricação e instalação de estrutura de madeira da cobertura será com madeira de lei de 1º qualidade, seca, isenta de defeitos, brocas, fendas, trincas e empena, prevendo-se as seguintes dimensões mínimas:

- a) Viga 7,5x15cm em pinus, mista ou equivalente da região – bruta;
- b) Viga madeira camabara aparelhada 10x4,5cm.

Execução de telhamento com telha cimentícia canaleta/kalhetão 90 2 abas 1,0 x 4,60m, conforme recomendações do fabricante.

Os serviços deverão ser executados de acordo com as normas técnicas da ABNT e as Normas Regulamentadoras, em especial NR35, NR18, ABNT NBR 7190 e ABNT NBR 7203. Os trabalhos em altura devem seguir as recomendações da NR-18.

5.5 ESQUADRIAS

Todos os trabalhos de serralheria em ferro, serão realizados com maior perfeição, mediante emprego de mão de obra especializada, de primeira qualidade e executadas rigorosamente de acordo com o projeto. O material a empregar será, limpo, perfeitamente desempenado e sem nenhum defeito de fabricação. Na confecção das janelas basculantes os quadros deverão ser perfeitamente esquadriados, de forma a obter seções padronizadas e de medidas rigorosamente iguais.

As ferragens deverão ser de latão ou em liga de alumínio, cobre, magnésio e zinco, com partes de aço. As dobradiças devem suportar, com folga o peso das portas e o regime de trabalho que venham a ser submetidas. Os cilindros das fechaduras deverão ser do tipo monobloco. Para as portas externas, para obtenção de mais segurança, deverão ser utilizados cilindros reforçados.

Instalação de vidro liso fume, e = 4 mm, fixado com baguete, nas janelas basculantes.

Fornecimento e instalação de tampa em chapa de segurança xadrez em aço galvanizado a fogo, tipo antiderrapante na espessura de 1/4 e peso de 50 kg / m², com furos para fixação por meio de parafusos; cantoneira em aço ASTM-A 36 de 1 x 1x 1/8, com grapas de ferro, soldadas a ser executadas sobre as canaletas das tubulações de recalque. Dimensões aproximadas de 0,70 x 2,53m.

5.6 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

As instalações, objeto do presente memorial, deverão atender todas as Normas ABNT NBR 5626, ABNT NBR 8160 e ABNT NBR 10844, específicas para cada tipo de instalações.

Antes do início dos trabalhos, deverá ser confirmado os pontos de ligação das redes de água fria e alimentação direta para atendimento dos pontos de consumo.

A destinação final do sistema de esgoto sanitário deverá ser feita em rede pública de coleta de esgoto sanitário. Todas as colunas de ventilação devem possuir terminais de ventilação instalados em suas extremidades superiores e estes devem estar a 30cm acima do nível do telhado. As extremidades abertas de todas as colunas de ventilação devem ser providas de terminais tipo chaminé, que impeçam a entrada de águas pluviais diretamente aos tubos de ventilação.

Utilizar ferramentas apropriadas na execução de cada tipo de trabalho.

5.7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS

Todas as instalações, materiais e equipamentos fornecidos e utilizados, bem como os serviços relativos devem atender as normas da ABNT, em especial a NBR 5410, as normas da concessionária local de energia (CPFL) e a NR-10 – Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade.

Os circuitos que serão instalados seguirão os pontos de consumo através de eletrocalhas, eletrodutos de PVC rígidos, condutores e caixas de passagem. Todos os materiais deverão ser de boa qualidade para garantir a facilidade de manutenção e durabilidade.

As instalações elétricas deverão ser projetadas de forma a permitir flexibilidade na construção, operação e manutenção. Inicialmente previu-se a composição dos circuitos do Quadro de Distribuição (QD), conforme indicações a seguir:

| N. | Descrição | Circuito | Fio (mm ²) | Proteção | Local |
|----|------------------------------------|----------|------------------------|----------|--|
| 1 | Iluminação interna | F-N-T | #1,5 | 10A | Casa de bombas Sala Operador Banheiro Casa de química Depósito |
| 2 | Iluminação de topo do reservatório | F-F-T | #2,5 | 16A | Reserv. elevado |
| 3 | Tomadas de uso geral (127V) | F-N-T | #2,5 | 16A | Casa de bombas Sala Operador Banheiro Casa de química Depósito |
| 4 | Tomadas de uso geral (220V) | F-F-T | #2,5 | 20A | Casa de bombas Casa de química Depósito |
| 5 | Chuveiro | F-F-T | #6,0 | 32A | Banheiro |
| 6 | Dosadoras | F-F-T | #2,5 | 20A | Casa de química |

5.8 REVESTIMENTO HORIZONTAL

CASA DE BOMAS e DEPÓSITO

Os pisos em concreto deverão ser executados com **7cm de espessura**, com acabamento camurçado, sobre lastro de pedra britada (esp.=5cm). Os pisos levarão juntas de dilatação com perfis retos e alinhados, distanciadas a cada 2,00m. Deve ser previsto um traço ou a adição de aditivos ao cimentado que resultem em um acabamento liso e pouco poroso. Deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de escoamento de água. A superfície final deve ser desempenada.

O lastro de pedra britada deverá ser executado na espessura mínima de 5cm. O gabarito será montado com sarrafo de madeira não aparelhada *2,5 x 7,5* cm (1 x 3 ") pinus ou equivalente. Posteriormente colocado a lona plástica pesada preta (esp.=150 micra). Em seguida deverá ser colocado a armadura de tela de aço soldada nervurada, CA-60, Q-196, (3,11 kg/m²), diâmetro do fio = 5,0 mm, largura = 2,45 m, espaçamento da malha = 10 x 10 cm. A concretagem será realizada com concreto usinado bombeável, classe de resistência C20, com brita 0 e 1, slump = 100 +/- 20 mm.

A superfície preparada para a execução do piso em concreto deve ser bem compactada.

Execução de juntas de dilatação espaçadas, no máximo, a cada 2 (dois) metros, a ser executado com serra de disco diamantado para pisos.

Recomenda-se verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega. Após verificação da trabalhabilidade (abatimento / "slump"), lançar o material com a utilização de bombas e adensá-lo com uso de vibrador de imersão de forma que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa do concreto. Realizar o acabamento com sarrafo com movimentos de vai-e-vem. Regularizar a superfície utilizando rodo de corte. Quando a superfície do concreto estiver livre de água superficial e suportar o peso de uma pessoa, lançar sobre a superfície aspersão mineral cimentícia ou pó de cimento. Passar a desempenadeira mecânica de concreto munida de disco de flotação, formando uma camada de nata de cimento na superfície. Realizar arremates das bordas do piso com desempenadeira. Desempenar a superfície com a desempenadeira mecânica de concreto munida de lâminas de amaciamento, na direção ortogonal à do sarrafeamento, sendo que a cada passada sobrepor em 50% a anterior. Realizar o alisamento superficial empregando desempenadeira mecânica de concreto munida de lâminas para acabamento.

SALA DO OPERADOR, BANHEIRO e CASA DE QUÍMICA

A superfície de execução do contrapiso ser devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se lisa e isenta de partículas soltas ou sulcadas e ainda, não deve apresentar solos que contenham substâncias orgânicas, e sem quaisquer problemas de infiltrações d'água ou umidade excessiva. Deverá ser executado lastro de pedra britada (esp.=5cm), posteriormente executado lastro de concreto magro, aplicado em pisos, sobre solo, espessura de 7cm. Deverá atentar-se as quedas do contrapiso objetivando a fácil limpeza e escoamento de água provenientes da lavagem do piso.

Revestimento cerâmico para piso com placas tipo esmaltada extra de dimensões 35x35cm (PEI-5), assentada com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica e espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pelo modelo de referência. Será utilizado rejuntamento epóxi cinza platina com dimensão indicada pela modelo referência.

As cerâmicas serão assentadas com argamassa industrial indicada para áreas internas, obedecendo rigorosamente a orientação do fabricante quanto à espessura das juntas.

CALÇADA EXTERNA

Os serviços de calçamento devem ser precedidos de limpeza do terreno no qual será executada a calçada nas dimensões indicadas em projeto. A superfície de fundação do calçamento deve ser devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se lisa e isenta de partículas soltas ou sulcadas e ainda, não deve apresentar

solos que contenham substâncias orgânicas, e sem quaisquer problemas de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

Deverá ser executado lastro de pedra britada na espessura mínima de 5cm. Posteriormente colocado a lona plástica preta (esp=100micra). O gabarito será montado com sarrafo de madeira não aparelhada *2,5 x 7,5* cm (1 x 3 ") pinus ou equivalente. Em seguida deverá ser colocado a armadura de tela de aço soldada nervurada, CA-60, Q-196, (3,11 kg/m²), diâmetro do fio = 5,0 mm, largura = 2,45 m, espaçamento da malha = 10 x 10 cm. A concretagem será realizada com concreto usinado bombeável, classe de resistência C20, com brita 0 e 1, slump = 100 +/- 20 mm.

A superfície preparada para a execução do calçamento deve ser bem compactada.

Deverá ser previsto juntas de dilatação espaçadas, no máximo, a cada 2,00 metros.

5.9 REVESTIMENTO VERTICAL

BANHEIRO e CASA DE QUÍMICA

As alvenarias serão devidamente chapiscadas e emboçadas, como manda a boa técnica. Esse revestimento não poderá ultrapassar, no conjunto, a espessura de 1,5 cm, em cada face. O chapisco, cimento e areia grossa, traço 1:3, sobre todas as paredes. O emboço, cimento e areia, traço 1:2:8. Antes da aplicação do emboço a superfície deverá ser abundantemente molhada. O reboco, executado em cal e areia fina lavada, traço 1:5, será aplicado sobre o emboço, devendo resultar uma superfície acamurçada sem irregularidades, prumada com perfeição.

Será aplicado revestimento cerâmico nas paredes internas com placas tipo esmaltada de dimensões 20x20cm e argamassa tipo AC I, **até a altura de 1,80m do piso acabado**. Antes de iniciado qualquer serviço de revestimento nas áreas molhadas, deverá ser realizado todos os testes das instalações hidrossanitárias.

5.10 LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS SANITÁRIOS

As louças e metais sanitários serão fornecidos e instalados conforme indicações e relação abaixo:

BANHEIRO:

- 01 – Lavatório louça branca com coluna, *44 x 35,5* cm, padrão popular, incluso sifão flexível em PVC, válvula e engate flexível 30cm em plástico e com torneira cromada padrão popular
- 01 – Vaso sanitário sifonado com caixa acoplada louça branca, incluso engate flexível em plástico branco, 1/2 x 40cm;
- 01 – Chuveiro elétrico comum corpo plástico, tipo ducha;
- 01 – Torneira cromada 3/4" para limpeza, padrão popular.

CASA DE QUÍMICA

- 01 – Bancada de mármore sintético 120 x 60cm, com cuba integrada, incluso sifão tipo flexível em PVC, válvula em plástico cromado tipo americana e torneira cromada longa, de parede, padrão popular.
- 01 – Torneira cromada 3/4" para limpeza, padrão popular.

DEPÓSITO

- 01 – Torneira cromada 3/4" para limpeza, padrão popular.

ÁREA EXTERNA

- 01 – Torneiras cromada 3/4" para limpeza, padrão popular, a ser instalada logo após o hidrômetro (entrada de água), face interna do muro de divisa;
- 01 – Torneiras cromada 3/4" para limpeza, padrão popular, a ser instalada ao lado da porta de enrolar, lado externo da casa de bombas.

5.11 PINTURA

PAREDES EXTERNAS E INTERNAS

Acabamento com aplicação de pintura látex acrílica premium, mínimo duas demãos.

Referência de cor: AZUL CIANO (EXTERNO) / BRANCO GELO (INTERNO).

A superfície deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação;

A tinta deve ser diluída em água potável de acordo com recomendações do fabricante. Aplicar duas demãos de tinta com rolo ou trincha. Respeitar o intervalo de tempo entre as duas aplicações.

ESQUADRIAS METÁLICAS

Todas as esquadrias deverão ser lixadas antes do recebimento de qualquer pintura.

Aplicação de pintura com tinta alquídica de acabamento (esmalte sintético fosco) pulverizada sobre superfícies metálicas executado em obra. **Referência de cor: BRANCO NEVE.**

5.12 EQUIPAMENTOS CASA DE QUÍMICA

Fornecimento e instalação, conforme relação de materiais e equipamentos abaixo:

- 02 – Reservatório em polietileno, com tampa, capacidade de 500 litros, diâmetro máximo de 1250mm;
- 01 – Tanque em polietileno, com tampa, capacidade de 1.000 litros, diâmetro máximo de 1390mm;
- 03 – Bombas dosadoras eletromagnéticas tipo diafragma, com 3 vias, saída e via de expurgo, conforme especificações a serem fornecidas pela Gerência de Operações de Tratamento de Água e Esgoto (GOTAE) da Autarquia.

6. RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO (2.650m³)

6.1 FUNDAÇÃO (BASE DO RESERVATÓRIO)

Previsão execução de 91 estacas do tipo hélice contínuo com 40cm de diâmetro e profundidade estimada de 22 metros, bem como mobilização e desmobilização, entre a empresa fornecedora e a obra, de equipamentos necessários a execução dos serviços de estaca tipo hélice contínua em solo.

A locação das estacas deverá ser realizada de forma convencional, com base no projeto executivo a ser elaborado pela CONTRATADA.

Considera-se a remuneração pelo fornecimento de mão de obra e equipamentos necessários para a execução da estaca tipo hélice contínua, para diâmetro de 40 cm, compreendendo os serviços: perfuração com equipamento especial à rotação em solo, com sistema de monitoramento; injeção de concreto bombeável, por meio de bomba de injeção tipo estacionária ou móvel, com a capacidade de bombeamento mínimo de 20 m³ / h e pressão

superior a 6 MPa, até 50 cm além da cota de arrasamento; colocação da armadura; preparação da cabeça das estacas ou corte das mesmas, para incorporá-las aos blocos de fundação.

6.2 RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO (2.650m³)

ESPECIFICAÇÕES

| | |
|-------------|------------------------------|
| Tipo | Reservatório tubular apoiado |
| Capacidade | 2.650 m ³ |
| Diâmetro | 15,28 metros |
| Peso aprox. | 66.518,35 Kg |
| Altura | 15,00 metros |

DADOS DE PROJETO

| | |
|---------------------|--|
| Normas | ANSI/AWWAD-100/96 E ANSI B36.10 NBR 7821 (tanques soldados) NBR 6123 (forças devidas ao vento e edificações) NBR 5008 (chapas de baixa liga e alta resistência mecânica, resistentes a corrosão atmosféricas, para usos estruturais) NBR 6650 (chapas fina a quente de aço carbono para uso estrutural) NBR 10777 (ensaio visual em soldas, fundidos forjados e laminados) AWWA D 102/ 97 (coating steel water storage tanks) AWWA 102 / 78 (painting steel water storage tanks) AWWA D – 100 / 84 (welded steel water storage) ASME – SECTION IX (boiler and pressure vessel code) (para procedimentos de soldagem e qualificação de soldadores) ASME – SECTION II PARTE C (boiler and pressure vessel code) (para classificação de consumíveis de solda) AWS A5.5 (especificação de eletrodos revestidos de aço, de baixa liga para soldagem por arco elétrico) AWS A5.18 (especificação de arames cobreados e sólidos, para soldagem por sistema semi automático e manual (MIG) |
| Pressão | ATM |
| Temperatura | AMB |
| Densidade | 1,0 |
| Velocidade do vento | NBR 6123 |

MATERIAIS

Aço carbono ASTM A-36 com qualidade estrutural;

Aço carbono patinável SAC 300 ou COR 420;

Todas as chapas deverão ser devidamente esquadrejadas;

Recomenda-se que seja realizado travamento do anel em montagem.

ACESSÓRIOS

- Escotilha de visita no teto diâmetro de 600 mm;
- Escotilha de visita inferior flangeado com diâmetro de 600 mm;

- Suportes com presilhas para fixação das tubulações das prumadas;
- **Conexões que serão definidas in loco pela FISCALIZAÇÃO da obra;**
- Escada com guarda-corpo, interna e externa de acordo com normas vigentes de segurança;
- Para peito no teto com altura de 1,20 m, com rodapé em todo o perímetro;
- Suportes para instalação de luz piloto, para raio e boia automática;
- Viga “U” de borda

TRATAMENTO

Superfície externa

- Preparação: Jateamento abrasivo padrão SA 2 1/2;
- Fundo: Aplicação de 1 (uma) demão de Sumastic AWWA com espessura seca de 120 micrometros;
- Acabamento: Aplicação de 2 (duas) demãos de poliuretano acrílico com espessura seca de 40 micrômetros cada, totalizando 80 micrômetros.

Total externo de 200 micrometros seco.

Superfície externa (fundo em contato com a base)

- Preparação: Jateamento abrasivo padrão SA 2 1/2;
- Acabamento: Aplicação de 2 (duas) demãos de esmalte alcatrão de hulha com espessura seca de 200 micrometros cada.

Superfície interna

- Preparação: Jateamento abrasivo padrão SA 3;
- Acabamento: Aplicação de 2 (duas) demãos de Sumastic AWWA com espessura seca de 175 micrometros cada.

Total interno de 350 micrometros seco.

Trinchamento

Antes da pintura deverá ser realizado o trinchamento (reforço de pintura) nas regiões soldadas, superfícies irregulares, cantos vivos e cavidades, utilizando trincha com no máximo 100mm de largura.

SOLDA E MONTAGEM

As chapas deverão receber a pintura antes da montagem em campo, sendo que todos os procedimentos para a realização dos serviços de soldagem, deverão atender a norma ASME IX

LAUDO DE INSPEÇÃO

A empresa contratada deverá apresentar mensalmente junto ao SAAE, laudo de inspeção elaborado por empresa especializada, serviço este que poderá ser terceirizado. No orçamento está previsto o acompanhamento por 2 meses, conforme cronograma de execução do reservatório metálico apoiado. Toda documentação técnica apresentada deverá estar em conformidade com as Normas da ABNT e legislação em vigor aplicáveis.

Nota: Não poderá ser autorizado pela FISCALIZAÇÃO da obra aditamento de valor referente aos serviços de acompanhamento técnico especializado com emissão de laudos e atestados de conformidade estrutural em função de aditamento de prazo contratual.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Ficará a cargo da CONTRATADA:
 - O fornecimento de todo material, mão de obra e equipamentos necessários para a perfeita e completa execução dos serviços, alojamentos e transportes de pessoal, tambores para armazenamento de água de amassamento, montagens de andaimes, etc;
 - Antes de iniciar os serviços, apresentar junto à Fiscalização do SAAE, para aprovação, o modelo/tipo do material a ser empregado;
 - A guarda e vigilância dos materiais e equipamentos nas áreas/locais onde serão executados os serviços;
 - Reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que se verificar em vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de materiais empregados;
 - O recolhimento da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA;
 - Fornecimento de laudos de exame visual em pontos de solda, laudo de vistoria de solda através de teste com líquido penetrante e laudo de micragem de pintura externa e do tratamento interno.
- **A responsabilidade da contratada estende-se durante a realização da obra até a emissão do termo de recebimento definitivo, lavrado pela fiscalização desta autarquia. Bem como, o CONSTRUTOR será responsável pela garantia de execução da estrutura por um prazo mínimo de 10 anos e por um prazo mínimo de 5 anos pela execução da pintura e tratamento da superfície metálica.**

7. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS (ÁREA CEDRINHO)

7.1 ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALAS

Todos os serviços de escavação deverão atender às exigências da NR 18.

Previsão de escavação para assentamento da tubulação enterrada e execução de caixas de passagem, a ser executada de forma mecanizada com retroescavadeiras sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência mínima líq. 88HP, caçamba carreg. cap. mín. 1 m³ e caçamba retro cap. 0,26 m³.

Após assentados a tubulação, executa-se o reaterro lateral, e a região que recobre o tubo, atendendo as especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento. Prossegue-se com o reaterro superior, região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação. A compactação é executada de cada lado, apenas nas regiões compreendidas entre o plano vertical tangente à tubulação e a parede da vala. A parte diretamente acima da tubulação não é compactada, a fim de se evitarem deformações dos tubos. Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do aterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

7.2 BARRILETE DO POÇO PROFUNDO E LINHAS DE RECALQUE (RESERV. ELEVADO E APOIADO) + TUBULAÇÃO INTERLIGAÇÃO RESERV. ELEV. /APOIADO

Todos os tubos, peças, equipamentos, acessórios e demais materiais necessários à montagem completa da obra deverão ser fornecidos pela CONTRATADA.

As instalações deverão ser executadas de acordo com os respectivos projetos e normas da ABNT e por profissionais devidamente habilitados.

As instalações deverão ser executadas com acabamento perfeito, isentas de quaisquer defeitos que possam influir no seu funcionamento.

GENERALIDADES

As instalações, objeto do presente memorial, deverão atender todas as Normas da ABNT pertinentes. Bem como utilizar ferramentas apropriadas na execução de cada tipo de trabalho.

Caso houver qualquer dano em tubulações de redes existentes em operação, ficará a cargo do CONSTRUTOR o reparo, sem qualquer ônus para a contratante, independentemente das interferências constarem ou não nos desenhos do projeto.

Todas as dimensões deverão ser conferidas no local, antes da aquisição dos materiais e montagem da tubulação.

Toda a tubulação deverá ser fixada adequadamente, evitando-se movimentações que possam comprometer a funcionalidade e estanqueidade do sistema.

A execução da montagem de peças especiais de outros materiais, deverá ser feita conforme as recomendações do Fabricante e, onde aplicável, segundo normas da ABNT.

MONTAGEM E ASSENTAMENTO DE PEÇAS DE FERRO FUNDIDO

As ligações das peças especiais aos tubos serão feitas através de Juntas Flangeadas e/ou Juntas Elásticas.

Essas montagens serão de acordo com as instruções do Fabricante, e o abaixo especificado.

Para montagem com junta flangeada deverá ser observado que o plano da face do eixo esteja perpendicular ao eixo da peça, e o plano vertical que contiver o eixo da peça, deverá passar pelo meio da distância que separa os dois furos dos parafusos superiores. Esta condição deverá ser verificada com nível de bolha.

As juntas mecânicas efetuadas com uso de parafusos e porcas deverão ser apertadas de modo alternado, defasadas em 180°, para proporcionar aperto uniforme distribuído.

MONTAGEM E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

Para efeito destas Especificações, a montagem da tubulação de aço compreende o assentamento e/ou instalação de tubos, curvas e peças especiais de aço.

A instalação somente será considerada terminada e entregue quando todos os componentes estiverem colocados em suas posições final de instalação, realizados, todos os testes de qualidade e funcionamento e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

O assentamento da tubulação deverá ser executado com a verificação das cotas de fundo da vala e das cotas de geratriz externa superior do tubo, a cada 10 metros, de modo que se respeitem as cotas do projeto e que os serviços possam desenvolver-se em diferentes frentes, sem a necessidade de correções de cotas nos encontros. A FISCALIZAÇÃO efetuará a verificação das cotas, antes do posicionamento final.

A montagem da tubulação, quando possível, poderá ser executada fora da vala, em conjuntos de comprimentos não superiores a 18 metros e, posteriormente, nela colocados.

Os tubos arriados nas valas somente poderão ser colocados longitudinalmente quando suspensos por meios adequados, ou assentados sobre sacos de aniagem ou rolos de borracha, ou "dollies", não podendo ser arrastados, para se evitar danos no revestimento.

A tubulação não deverá ser assentada em valas inundadas.

A interligação com a tubulação existente deverá ser feita ao final da instalação e em menor tempo possível, quando for o caso.

CONJUNTO MOTOR-BOMBAS

O construtor deverá fornecer e instalar 2 (dois) conjuntos motor e bomba centrífuga de eixo horizontal para bombeamento de água tratada, destinado ao sistema de recalque proveniente do reservatório apoiado a ser construído até o reservatório elevado existente, conforme indicações em projeto.

Especificações

Características construtivas da bomba

Materiais dos componentes

- Carcaça/Tampa F⁰F⁰ ASTM A-48 Cl.30
- Rotor F⁰F⁰ ASTM A-48 Cl.30
- Eixo AISI 304
- Suporte de Mancal F⁰F⁰ ASTM A-48 Cl.30
- Selo mecânico..... Carbetto de silício e vedações em viton
- Anéis de desgaste..... Aço Inox – AISI 304
- Parafusos chumbadores..... Aço Inox – AISI 304

Carcaça

Deverá ser bipartida radialmente, construída da maneira que permita a retirada do conjunto girante para manutenção pela parte traseira (*Back-Pull_out*).

Deverá ser provida de roscas para adaptação de manômetros, respiros para escorva e de drenos.

O sentido de rotação deverá ser indicado através de uma seta fundida na carcaça ou gravada em placa de aço inoxidável.

Rotor

O rotor deverá ser fundido em uma única peça, ser centrífugo e balanceado estática e dinamicamente.

Deverá ser de fluxo axial, com entrada frontal e saída no sentido do raio.

Sistema de vedação

A vedação do eixo deverá ser por selo mecânico tipo 21 com faces em carbetto de silício e vedações em viton.

Acoplamento elástico do tipo bipartido.

Motor Elétrico

Deverão ser assíncronos, trifásicos e de indução tipo gaiola, 1750rpm.

A isolamento deverá ser classe F em material não higroscópico elevação de temperatura 105K.

O fator de serviço deverá ser 1,25.

Deverá possuir resistência de aquecimento.

Grau de proteção : IPW-55.
A forma construtiva deverá ser B 3 D.
Conjugado de partida máximo de 340%
O Motor deverá ser apto a partida com inversor de frequência.
Deverá possuir detector de temperatura nos enrolamentos tipo RTD-PT100 sendo 2 por fase com 3 fios.
Deverá possuir detector de temperatura nos mancais do tipo RTD-PT-100 sendo 1 por mancal com 3 fios.
O motor deverá ter caixa de ligação independente para os sensores.
Mancais: tipo rolamentos, dimensionados para uma vida útil mínima de 25.000 horas de serviço.
A lubrificação deverá ser à graxa.

7.3 SISTEMA ELEVATÓRIO (RESERV. APOIADO PARA RESERV. ELEVADO)

Vide item 7.2.

7.4 TUBULAÇÃO - EXTRAVASÃO E LIMPEZA DO RESERVATÓRIO APOIADO (2.650m³)

Vide item 7.2.

7.5 CAIXAS ENTERRADAS - MEDIDOR DE VAZÃO (1,50x1,50x1,40m)

Execução de caixa retangular em alvenaria com bloco de concreto estrutural 19x19x39 cm, Fbk = 4,5 MPa (NBR 6136), nas dimensões indicadas no projeto. Após a escavação mecanizada da cava para execução da caixa, com utilização de escoramentos se necessário, o fundo deverá ser compactado com uso de compactador de solos de percussão (soquete), sobre o qual irá ser aplicada camada de brita com espessura mínima de 10cm. Deve-se montar as fôrmas da viga baldrame de fundo e suas armaduras em aço CA-50, armadas com no mínimo 4 barras de 8mm de diâmetro, com estribos em aço CA-60 de 5mm de diâmetro espaçados a não mais de 20cm, e em seguida, realizar a sua concretagem com concreto Fck = 20mpa, traço 1:2,7:3 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1). Sobre a viga de fundo, assentar os blocos de concreto com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento dos tubos de entrada e de saída, até a altura da cinta horizontal a ser executada à meia altura da alvenaria armadas com barras de aço CA-50 de 8mm de diâmetro ao longo de toda sua extensão. Executar os reforços verticais com armadura e graute nos 4 cantos da caixa, armaduras a serem posicionadas serão, no mínimo, 1 barra de aço CA-50 de 10mm ao longo de todo comprimento vertical nas extremidades da caixa. Em seguida, executar a cinta sobre a alvenaria com canaletas de concreto, armadura e grauteamento vertical e horizontal. Concluída a alvenaria, revestir as paredes externa e internamente com chapisco e reboco com argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida).

Sobre a caixa de alvenaria, está previsto a execução de tampa em concreto pré-moldada no local com espessura mínima de 8cm, armadas com barras de aço CA-50 de 8,0mm de diâmetro espaçadas a não mais de 10cm em duas direções (paralelas e perpendiculares).

Para garantir o acesso de inspeção e manutenção, deverá ser previsto a instalação de tampão de ferro fundido de 600mm de diâmetro, Classe C 300, nas tampas das caixas.

7.6 CAIXA ENTERRADA - REGISTRO (1,50x1,50x1,40m)

Vide item 7.5.

7.7 CAIXA DRENO (1,00x1,00x1,40m)

Vide item 7.5.

8. ADUTORA E INTERLIGAÇÃO COM RESERVATÓRIO DO CDHU

8.1 FRESAGEM DO ASFALTO

O serviço de fresagem consiste na remoção da camada de pavimento asfáltico na espessura necessária e na largura mínima de 0,80m. A fresagem deve-se iniciar na borda mais baixa da via. Durante a execução do serviço, deve-se fazer o jateamento contínuo de água para o resfriamento dos dentes da fresadora e o controle da emissão de poeira. O material fresado é removido pela retroescavadeira e lançado em caminhões basculantes, onde posteriormente é destinado para a reciclagem, ou para locais de bota-fora, conforme indicação da FISCALIZAÇÃO da obra. A via a ser fresada deve ser limpa, para remoção de detritos e materiais que possam impedir o deslocamento da fresadora.

8.2 MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

Serão de responsabilidade da CONTRATADA, todos os serviços topográficos necessários ao desenvolvimento da obra, tais como: marcação de pontos de passagem, corte-aterro, *off-sets*, nivelamento das plataformas, bem como a manutenção dos marcos, referenciais de níveis e eixos de coordenadas.

Todos os serviços de escavação deverão ser executados com observância a ABNT NBR 12266, NBR 9061 e de todas as normas do Ministério do Trabalho e Emprego, em especial a NR 18.

A escavação da vala, que será feita mecanicamente, compreende a remoção do solo, respeitando os alinhamentos e a profundidade indicada no projeto, exceto onde houver grandes interferências.

O material escavado de boa qualidade poderá ser depositado ao lado da vala, facilitando o seu reuso no processo de reaterro da vala. Os materiais provenientes dos trechos em asfalto deverão ser descartados sendo considerado um descarte de 5 centímetros.

O volume escavado é medido no corte, em m³. Foi considerado um fator de empolamento de 30%.

ESCORAMENTO DE VALAS

Após a abertura da vala, deve-se executar o escoramento da vala para evitar desmoronamentos. O serviço de escoramento inicia com a colocação das tábuas de madeira espaçadas de 0,60 metros de “eixo a eixo”, assim que a escavação disponibiliza frente de serviço. Após a colocação das tábuas, é feita, a cada metro de profundidade da vala, a instalação de longarinas no sentido horizontal da vala e a cada 1,35 metros de comprimento são colocadas escoras de madeira roliça. A partir daí os demais serviços são executados tais como: preparo do fundo, assentamento da tubulação e reaterro (atividades não inclusas nesta composição – utilizar composições específicas para tais fins). Durante o reaterro é feita a retirada dos escoramentos simultaneamente.

Nota: É obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,25 m, conforme a portaria nº. 3214 do Ministério do Trabalho, de 08/06/1978, regulamentada pela NR 18 e pela portaria nº 17, de 07/07/83. A não execução de escoramento pela CONTRATADA pressupõe a mesma assumir total responsabilidade pela segurança de seus trabalhadores, bem

como a não remuneração pelos serviços de escoramento inicialmente previstos, não a eximindo das responsabilidades para com os seus funcionários.

PREPARO DE FUNDO DE VALA

Finalizado a contenção da vala procede-se a preparar o fundo da vala para receber o assentamento da tubulação (PVC DeFoFo DN 250mm). O serviço consiste na limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto, do fundo da vala. Deverá ser feito a execução de um lastro com material granular (areia) com espessura não inferior a 10cm. O lançamento do material na vala pode se dar de forma manual ou mecanizado. A partir daí os demais serviços são executados tais como: assentamento da tubulação e reaterro.

8.3 TUBULAÇÃO, PEÇAS E ACESSÓRIOS

Todos os tubos, peças, equipamentos, acessórios e demais materiais necessários à montagem completa da obra deverão ser fornecidos pela CONTRATADA.

As instalações deverão ser executadas de acordo com os respectivos projetos e normas da ABNT e por profissionais devidamente habilitados.

As instalações deverão ser executadas com acabamento perfeito, isentas de quaisquer defeitos que possam influir no seu funcionamento.

GENERALIDADES

As instalações, objeto do presente memorial, deverão atender todas as Normas da ABNT pertinentes. Bem como utilizar ferramentas apropriadas na execução de cada tipo de trabalho.

Caso houver qualquer dano em tubulações de redes existentes em operação, ficará a cargo do CONSTRUTOR o reparo, sem qualquer ônus para a contratante, independentemente das interferências constarem ou não nos desenhos do projeto.

Todas as dimensões deverão ser conferidas no local, antes da aquisição dos materiais e montagem da tubulação.

Toda a tubulação deverá ser fixada adequadamente, evitando-se movimentações que possam comprometer a funcionalidade e estanqueidade do sistema.

A execução da montagem de peças especiais de outros materiais, deverá ser feita conforme as recomendações do Fabricante e, onde aplicável, segundo normas da ABNT.

MONTAGEM E ASSENTAMENTO DE PEÇAS DE FERRO FUNDIDO

As ligações das peças especiais aos tubos serão feitas através de Juntas Flangeadas e/ou Juntas Elásticas.

Essas montagens serão de acordo com as instruções do Fabricante, e o abaixo especificado.

Para montagem com junta flangeada deverá ser observado que o plano da face do eixo esteja perpendicular ao eixo da peça, e o plano vertical que contiver o eixo da peça, deverá passar pelo meio da distância que separa os dois furos dos parafusos superiores. Esta condição deverá ser verificada com nível de bolha.

As juntas mecânicas efetuadas com uso de parafusos e porcas deverão ser apertadas de modo alternado, defasadas em 180°, para proporcionar aperto uniforme distribuído.

MONTAGEM E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

Para efeito destas Especificações, a montagem da tubulação de aço compreende o assentamento e/ou instalação de tubos, curvas e peças especiais de aço.

A instalação somente será considerada terminada e entregue quando todos os componentes estiverem colocados em suas posições final de instalação, realizados, todos os testes de qualidade e funcionamento e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

O assentamento da tubulação deverá ser executado com a verificação das cotas de fundo da vala e das cotas de geratriz externa superior do tubo, a cada 10 metros, de modo que se respeitem as cotas do projeto e que os serviços possam desenvolver-se em diferentes frentes, sem a necessidade de correções de cotas nos encontros. A FISCALIZAÇÃO efetuará a verificação das cotas, antes do posicionamento final.

A montagem da tubulação, quando possível, poderá ser executada fora da vala, em conjuntos de comprimentos não superiores a 18 metros e, posteriormente, nela colocados.

Os tubos arriados nas valas somente poderão ser colocados longitudinalmente quando suspensos por meios adequados, ou assentados sobre sacos de aniagem ou rolos de borracha, ou "dollies", não podendo ser arrastados, para se evitar danos no revestimento.

A tubulação não deverá ser assentada em valas inundadas.

A interligação com a tubulação existente deverá ser feita ao final da instalação e em menor tempo possível, quando for o caso.

8.4 CAIXA ENTERRADA NA CALÇADA - VENTOSA (1,50x1,50x1,40m)

Execução de caixa retangular em alvenaria com bloco de concreto estrutural 19x19x39 cm, Fbk = 4,5 MPa (NBR 6136), nas dimensões indicadas no projeto. Após a escavação mecanizada da cava para execução da caixa, com utilização de escoramentos se necessário, o fundo deverá ser compactado com uso de compactador de solos de percussão (soquete), sobre o qual irá ser aplicada camada de brita com espessura mínima de 10cm. Deve-se montar as fôrmas da viga baldrame de fundo e suas armaduras em aço CA-50, armadas com no mínimo 4 barras de 8mm de diâmetro, com estribos em aço CA-60 de 5mm de diâmetro espaçados a não mais de 20cm, e em seguida, realizar a sua concretagem com concreto Fck = 20mpa, traço 1:2,7:3 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1). Sobre a viga de fundo, assentar os blocos de concreto com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento dos tubos de entrada e de saída, até a altura da cinta horizontal a ser executada à meia altura da alvenaria armadas com barras de aço CA-50 de 8mm de diâmetro ao longo de toda sua extensão. Executar os reforços verticais com armadura e graute nos 4 cantos da caixa, armaduras a serem posicionadas serão, no mínimo, 1 barra de aço CA-50 de 10mm ao longo de todo comprimento vertical nas extremidades da caixa. Em seguida, executar a cinta sobre a alvenaria com canaletas de concreto, armadura e grauteamento vertical e horizontal. Concluída a alvenaria, revestir as paredes externa e internamente com chapisco e reboco com argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida).

Sobre a caixa de alvenaria, está previsto a execução de tampa em concreto pré-moldada no local com espessura mínima de 8cm, armadas com barras de aço CA-50 de 8,0mm de diâmetro espaçadas a não mais de 10cm em duas direções (paralelas e perpendiculares).

Para garantir o acesso de inspeção e manutenção, deverá ser previsto a instalação de tampão de ferro fundido de 600mm de diâmetro, Classe C 300, nas tampas das caixas.

8.5 CAIXA ENTERRADA NA CALÇADA - VÁLVULA V.R.P. (1,50x1,50x1,40m)

Vide item 8.4.

8.6 CAIXA ENTERRADA - REG. E VÁLVULA DE ALTITUDE (2,70x1,90x1,70m)

Execução de caixa retangular em alvenaria com bloco de concreto estrutural 19x19x39 cm, Fbk = 4,5 MPa (NBR 6136), nas dimensões indicadas no projeto. Após a escavação

mecanizada da cava para execução da caixa, com utilização de escoramentos se necessário, o fundo deverá ser compactado com uso de compactador de solos de percussão (soquete), sobre o qual ira ser aplicado camada de brita com espessura mínima de 10cm. Deve-se montar as fôrmas da viga baldrame de fundo e suas armaduras em aço CA-50, armadas com no mínimo 4 barras de 8mm de diâmetro, com estribos em aço CA-60 de 5mm de diâmetro espaçados a não mais de 20cm, e em seguida, realizar a sua concretagem com concreto Fck = 20mpa, traço 1:2,7:3 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1). Sobre a viga de fundo, assentar os blocos de concreto com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento dos tubos de entrada e de saída, até a altura da cinta horizontal a ser executada à meia altura da alvenaria armadas com barras de aço CA-50 de 8mm de diâmetro ao longo de toda sua extensão. Executar os reforços verticais com armadura e graute nos 4 cantos da caixa, armaduras a serem posicionadas serão, no mínimo, 1 barra de aço CA-50 de 10mm ao longo de todo comprimento vertical nas extremidades da caixa. Em seguida, executar a cinta sobre a alvenaria com canaletas de concreto, armadura e grauteamento vertical e horizontal. Concluída a alvenaria, revestir as paredes externa e internamente com chapisco e reboco com argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida).

Sobre a caixa de alvenaria, está previsto a execução de tampas em concreto pré-moldada no local com espessura mínima de 6cm e largura máxima de 30cm, armadas com barras de aço CA-50 de 8,0mm de diâmetro espaçadas a não mais de 10cm em duas direções (paralelas e perpendiculares). As tampas a serem confeccionadas deverão ser apoiadas sobre a borda da caixa, bem como sua geometria limitar-se a peso máximo de 85kg por peça.

Previsão de instalação de tampa circular para registro de 100mm de diâmetro.

8.7 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Após executado os serviços na vala (abertura, escoramento, assentamento, reaterro e recomposição de base e/ou sub-base), deverá ser executado os seguintes serviços para fins de recomposição da pavimentação asfáltica:

IMPRIMAÇÃO DE BASE DE PAVIMENTO

Consiste na aplicação de material asfáltico do tipo CM-30, utilizado na imprimação impermeabilizante ou ligante, entre as camadas de base – asfalto.

A camada sob a qual irá se executar a imprimação asfáltica deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade. A aplicação da emulsão asfáltica é realizada em uma única vez, com caminhão distribuidor de emulsão asfáltica com barra espargidora de distribuição. Nos locais inacessíveis à barra, a aplicação é realizada em uma única vez com a mangueira de operação manual para aspensão (caneta).

APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)

Consiste na aplicação de mistura asfáltica, formado por uma mistura de agregados graúdos, miúdos e ligantes asfáltico, aplicados a quente e que compõe a camada de revestimento asfáltico (binder ou rolamento).

Sobre a base imprimada finalizada e curada é feita a limpeza da faixa a ser pavimentada com o uso da vassoura mecânica rebocável para remoção de materiais que possam prejudicar a adesão da massa asfáltica à base. A mistura asfáltica é transportada entre a usina e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam no silo da vibroacabadora. A vibroacabadora ajustada para executar o revestimento asfáltico com a espessura e largura prevista em projeto percorre o trecho da faixa a ser asfaltada despejando e pré-compactando a mistura aquecida. Durante a passagem do equipamento, um operador de

mesa verifica a espessura da camada. Os rasteiros acompanham a vibroacabadora e corrigem falhas e defeitos deixados pela vibroacabadora. Na sequência, assim que há frente disponível de trabalho, passa-se o rolo compactador de pneus, na faixa recém-pavimentada, na quantidade de fechas prevista em projetos. Deve ser possível ajustar a pressão dos pneus, iniciando a passagem com pequenas pressões e, assim que a mistura asfáltica for esfriando, aumentam-se as pressões. Atrás do rolo de pneus, inicia-se a rolagem com o rolo liso tipo tandem, com o número de fechas previsto em projeto e dando o acabamento final ao revestimento asfáltico. Os operários aspergem óleo vegetal nos pneus e no cilindro dos rolos compactadores para evitar que haja suspensão do material recém aplicado.

Quantificado pelo volume total, em metros cúbicos, de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), a ser utilizado na construção do pavimento, na camada de rolamento com espessura mínima de 5,0 cm.

São Carlos, 19 de abril de 2024.

ANEXO I

TERMO DE REFERÊNCIA (ITEM 3)

TERMO DE REFERÊNCIA

1. DESCRIÇÃO DO OBJETO

Contratação de empresa especializada para construção, montagem e start-up de subestação transformadora, quadro geral de baixa tensão, painéis de partida com soft starters, incluindo também instalação de cabeios elétricos, transformadores, iluminação, sistema de proteção contra descargas atmosféricas e sistema de aterramento, conforme projetos, no Centro de Produção, Reservação e Distribuição do Distrito Industrial (Cedrinho), localizado na Avenida Faber, S/N, conforme mapa / imagem abaixo:



Avenida Getúlio Vargas nº 1.500 - Jardim São Paulo - fls. 1/16
São Carlos/SP CEP: 13.570-390 Fone: (16) 3373-6400

2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS QUE SERÃO REALIZADOS:

2.1. CABINE DE ENERGIA

2.1.1. APROVAÇÃO DO PROJETO JUNTO À CPFL

A empresa contratada ficará responsável por fazer as tramitações de aprovação do projeto modelo disponibilizado pela Autarquia junto à CPFL, incluindo emissão de ART, estudo de proteção e demais documentos exigidos pela referida concessionária.

2.1.2. TIPO DE FORNECIMENTO E MEDIÇÃO

O fornecimento de energia para esta cabine será em média tensão (11.9 kV), com ramal de entrada subterrâneo e medição indireta em média tensão, com auxílio de TP(s) e TC(s) e outros equipamentos de medição da CPFL.

2.1.3. RAMAL DE ENTRADA EM MÉDIA TENSÃO – 11.9 Kv

O ramal de serviço será subterrâneo em 11.9 kV, a partir do ponto de entrega da CPFL em um poste de concreto circular de 11 metros x 600 dan, instalado pela CPFL fora do terreno de propriedade do SAAE – São Carlos, no passeio da Rua José Censoni com a divisa do terreno da autarquia, conforme desenho 1-4/4, página 6/46 da GED 2859.

O ramal de entrada para a subestação deverá ser instalado subterrâneo, com cabos de cobre 25mm², isolados para 12/20kV, sendo 01 condutor por fase + cabo reserva + interligação com o neutro da Concessionária com cabo de cobre 35mm² na cor verde com isolamento para 1kV.

Na descida junto ao poste estes cabos deverão ser instalados em eletroduto de aço galvanizado a fogo de 4" com altura de 6,0 metros, conforme normas NBR-5597, NBR-5598 ou NBR-5580, com a indicação da NBR correspondente gravada no mesmo, preso ao poste por amarrações de 5 voltas com arame galvanizado 12BWG distanciadas de 2 em 2 metros.

No pé do poste deverá ser construída uma caixa de passagem em alvenaria com dimensões 800x800x1200mm livres, conforme desenho 5, página 11/46 da GED 2859, com dreno e 200mm de pedra britada nº 2 no fundo e com tampa de concreto, que deverá ser lacrada após a inspeção final da CPFL.

Entre a caixa de passagem e a cabine de medição os condutores do ramal de entrada deverão ser instalados em eletrodutos tipo Kanaflex de 4", enterrados a 60 cm de profundidade mínima e envelopados com pelo menos 5 cm de concreto. Sobre os eletrodutos deverá ser instalada uma fita de advertência com os dizeres: "Perigo Alta Tensão".

2.1.4. DETALHES E INFORMAÇÕES DA CABINE

A cabine deverá ser do tipo abrigada em alvenaria e será construída com paredes de tijolos e laje de concreto próxima à divisa com a Rua José Censoni, sendo que a distância entre o muro de divisa e a parede da cabine não poderá ser inferior à 1,5 metros e nem superior à 3,0 metros, conforme desenho 1-4/4, página 6/46 da GED 2859.

2.1.5. CONDIÇÕES CONSTRUTIVAS

A cabine possuirá dimensões livres internas de 4,00 x 6,75 m, e pé direito livre de 3,6 m, totalmente construída em alvenaria, com paredes externas de 20 cm e paredes internas de 15 cm. A cobertura será com laje de concreto e telhado com telhas de fibrocimento do tipo kalhetão 90. Deverá possuir uma porta metálica tipo veneziana, com duas folhas abrindo para fora, nas dimensões de 2.10 x 1,20 metros por folha e possuir trinco e fechadura para cadeado. Anexa à cabine deverá ser construída uma sala para o quadro geral de baixa tensão e para o banco de capacitores para correção do fator de potência, com dimensões livres internas de 4,00 x 2,00 m. O acesso para esta sala técnica será independente da cabine pelo lado de fora através de uma porta metálica tipo veneziana, com uma folha abrindo para fora, nas dimensões de 2.10 x 1,30 metros, com trinco e fechadura para

cadeado. No lado externo, em volta da cabine, deverá ser feita também uma calçada com 1,5 metros de largura.

Todos os cubículos serão isolados do restante da cabine por telas de arame de aço zincado 12 BWG, com malha máxima de 20x20mm nos cubículos do disjuntor de média tensão e do transformador, sendo que a altura mínima das baias de alvenaria será de 2,70 metros. Estas telas deverão ser removíveis e possuir 1,8 metros de altura. As telas do cubículo com as muflas de entrada e do cubículo com a prateleira dos equipamentos de medição da CPFL deverão ser construídas com arame galvanizado 12BWG e malha de 13x13mm, fechando toda a abertura até o teto, devendo ser bipartidas em parte fixa na alvenaria e parte móvel para acesso aos equipamentos e com dispositivos para lacre nos quatro cantos de cada tela. Em todas as telas, bem como na porta de entrada da cabine deverão ser fixados uma placa com os dizeres perigo alta tensão. Será deixada uma área de circulação interna de 1,30 metros de largura.

As aberturas inferiores para ventilação serão a 40 cm do piso acabado do tipo veneziana chicane, e as aberturas superiores serão instaladas o mais próximo possível do teto do tipo vitrô fixo aberto com vidro. Todas as aberturas serão protegidas pelo lado de fora por tela de arame 18 BWG com malha de 13 x13 mm. Todas as partes metálicas não destinadas a condução de energia elétrica deverão ser interligadas ao anel de aterramento aparente a 30 cm do piso através de cabo de cobre nu 25mm².

A iluminação artificial interna será feita através de luminárias blindadas com ângulo de 45 graus adequadas para lâmpada LED 23 Watts 220 Volts com fluxo luminoso mínimo de 2850 lúmens, acionadas por interruptor localizado junto a porta do lado externo e interno. A alimentação do sistema de iluminação será derivada de um transformador de potencial de 1000 VA – 11.9kV / 220V a ser instalado antes do disjuntor geral e após a medição em média tensão da CPFL, devendo ser instalados disjuntores de 4 Amperes para proteção.

No interior da cabine deverá ser deixada uma caixa de madeira contendo no seu interior uma luva de couro e uma luva de borracha com isolamento para 15kV, envoltas em talco neutro.

A cabine será construída conforme projetos, sendo subdividida em 04 cubículos:

- Cubículo 1: Para a instalação de uma cantoneira de aço galvanizada a fogo para suporte das 04 muflas do ramal de entrada subterrâneo e 03 pára-raios poliméricos de 10kA / 12kV.

- Cubículo 2: Para instalação de uma prateleira de aço galvanizada a fogo, com os TC(s) e TP(s) da CPFL para a medição em média tensão.

- Cubículo 3: Para instalação de uma chave tipo seccionadora tripolar de 630A /15 kV, de abertura sem carga, acionamento simultâneo. Nesse cubículo também será instalado o disjuntor geral de média tensão e também dois transformadores de potencial de 1000VA, sendo um para iluminação interna da cabine e outro para o comando do disjuntor e do relé de proteção.

- Cubículo 4: Para a instalação do transformador de 500kVA-440V/254V, isolado a óleo mineral, com rodas bidirecionais, sensores e relé de temperatura com contatos de alarme e desligamento, válvula de alívio de pressão e relé de nível com contatos de alarme e desligamento.

O teto e as paredes internas e externas deverão receber reboco, aplicação de fundo selador e duas demãos de tinta látex acrílica nas cores padrão SAAE. As portas, aberturas de ventilação, vitrôs e telas deverão receber a aplicação de fundo e tinta próprios para metais nas cores padrão SAAE.

2.1.6. BARRAMENTOS DE MÉDIA TENSÃO

O barramento de média tensão será do tipo vergalhão de cobre com diâmetro de 3/8". Os vergalhões deverão ser pintados nas cores VERMELHA – FASE “V”, AZUL ESCURO (Royal) – FASE “A”, BRANCA – FASE “B”. Todas as derivações e/ou

emendas deverão ser executadas com conectores apropriados para este tipo de barramento.



2.1.7. CHAVE SECCIONADORA GERAL DE MÉDIA TENSÃO

Será instalada uma chave seccionadora tripolar de média tensão de 630A – 15kV, uso interno, de abertura sem carga, do tipo HA da BEGHIM, DREIFUS ou outra equivalente, sem fusíveis. Junto à manopla de acionamento da chave seccionadora geral deverá ser fixada uma placa de advertência, com os dizeres; “Proibido manobrar em carga”.

2.1.8. DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO

O disjuntor de média tensão será tripolar isolado a vácuo, equipado com motor para carregamento da mola, do fabricante ABB ou outro equivalente, montado sobre carrinho fixo, com painel comando junto ao disjuntor e remoto na sala do quadro geral de baixa tensão, com relé de sobrecorrente incorporado, com as seguintes características:

- Tensão Nominal: 15 kV
- Corrente Nominal: 630 A
- Capacidade de Interrupção simétrica: 350MVA
- Relé de proteção URP 1439 TU versão 4.17 da Pextron ou outro equivalente, com as funções 27, 27-0, 47, 48, 50, 50N, 51, 51N-GS, 59, 79V, 81, 86.
- Transformadores de corrente: 300/5A – classe de exatidão: 10B50
- Nobreak com saída senoidal pura 1000VA – 220/220VCA

2.1.9. TRANSFORMADOR DE FORÇA

O transformador de força para a cabine deverá ser isolado a óleo mineral com as seguintes características:

- Potência nominal: 500 kVA

- Tensão Primária: Ligação delta 11.9kV com taps padrão CPFL
- Tensão Secundária: Ligação estrela aterrado 440/254V
- Acessórios: Rodas bidirecionais, Relé de nível com 2 contatos, Relé de temperatura com 2 contatos, Válvula de alívio de pressão.

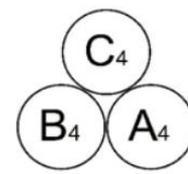
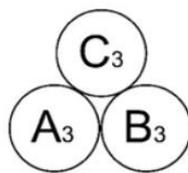
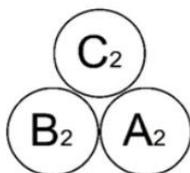
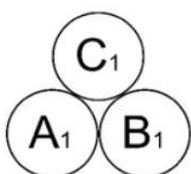
2.1.10. TRANSFORMADOR 440/220 VOLTS

Fornecimento e instalação de um Transformador Trifásico a Seco 45 kVA, Entrada 440 / 254 Volts e Saída 220 / 127 Volts, localizado conforme projeto “Vistas da Cabine” e de um quadro de distribuição para as cargas que serão conectadas neste transformador, conforme projeto “Quadro 220 Volts Cabine”.

2.1.11. CABOS DE BAIXA TENSÃO

Os cabos deverão possuir isolação tipo HEPR 0,6/1 kV para 90°C e terão seção transversal de 240 mm². Os cabos das fases deverão ser organizados em trifólios,

c
c
r
f
c
r



me figura abaixo:

Serão instalados 3 cabos para cada fase e 2 cabos para o neutro. O método de instalação entre o transformador e o quadro geral de baixa tensão será através de quatro eletrodutos enterrados de quatro polegadas, sendo que em três eletrodutos serão instalados os cabos das fases, distribuídos em trifólios com 3 fases diferentes em cada um, conforme figura acima, e no último eletroduto os cabos do neutro. Deverá ser instalado um leito com 60 cm de largura para acomodação dos cabos entre os eletrodutos e as buchas do secundário do transformador.

2.1.12. MEDIÇÃO EM MÉDIA TENSÃO

A medição será em média tensão 11.9kV, com o auxílio de TC(s) e TP(s) a serem instalados e fornecidos pela CPFL.

Será instalada uma prateleira metálica, construída de acordo com o desenho 27-1/4 da GED 2861 onde serão instalados os TC(s) e TP(s) para a medição indireta. O medidor de energia será instalado sobre uma placa de madeira no corredor de circulação da cabine.

2.1.13. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA A CABINE

- Luvas Isolantes: Com a finalidade exclusiva de oferecer proteção pessoal contra choques elétricos, as luvas isolantes de borracha devem atender as normas específicas ASTM D120/NBR 10622, e apresentar resistência de até 20.000 V (tensão de uso 17.000 volts). Deverá ter seu uso conjugada com a luva de raspa.

- Tapetes Isolantes: O Tapete de Borracha Isolante deverá estar no piso da cabine, em frente a baia do disjuntor geral de média tensão, e visa aumentar a proteção dos trabalhadores contra os choques elétricos, devendo atender à norma ANSI/ASTM - D178. Deverá ter dimensões mínimas de 914 mm de largura e 1000 mm de comprimento para a classe 2 (20 kV).

2.1.14. QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO

Será instalado um Painel, com soleira e placas de montagem conforme desenho "Quadro Geral da Cabine", com dimensões de 2000 X 2400 X 800 (Altura X Largura X Profundidade em milímetros), subdividido em 03 (três) módulos com 800 milímetros de largura:

- Primeiro módulo: Será instalado o disjuntor geral do transformador 440/254V, que será de 1000 A ajustável de 315 À 800 A, sendo que deverá ficar ajustado em 650 A. Neste módulo também serão instalados disjuntores para os capacitores 440/254V, para os painéis dos recalques e para o transformador 45 kVA trifásico 440/220 Volts.

- Segundo e Terceiro Módulos: Painel de Acionamento do Conjunto Motobomba

Submersa do Poço Tubular Profundo.



2.1.15. COMISSIONAMENTO DA CABINE

A cabine deverá sofrer os testes necessários abaixo para poder entrar em funcionamento, aqui ressalta-se a necessidade da CPFL em fornecer o TC seguindo o projeto aprovado.

Segue a sequência de testes necessários e suficientes para iniciar a operação da cabine e dos transformadores.

- ENSAIO 1: RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO

Primário x Secundário: APL 2500 VCC de 30" até 10'

Primário x Massa (Terra): APL 2500 VCC de 30" e 1'

Secundário x Massa: APL 500 VCC de 30" e 1'

- ENSAIO 2: RESISTÊNCIA ÔHMICA

Primário:

Circuito delta - H1-H2, H2-H3, H3-H1

Circuito Y - H0-H1, H0-H2, H0-H3

Secundário:

Circuito Y - X0-X1, X0-X2, X0-X3

Circuito delta - X1-X2, X2-X3, X3-X1

- ENSAIO 3: MEDIÇÃO DE RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO "TTR"

H1-H2 e X0-X2

H2-H3 e X0-X3

H3-H1 e X0-X1

- ENSAIOS COMPLEMENTARES:

- Verificação de polaridade;
- Ensaio de deslocamento angular;
- Verificação de sequência de fases;
- Ensaio finais de funcionamento.
- Megar todos os cabos de média tensão do ramal de entrada e do cubículo nos transformadores.
- Teste do Controlador de Temperatura para retirada do circuito de baixa tensão e alarme do relé de proteção.
- Teste de injeção de corrente para as proteções do relé de proteção dos disjuntor de média tensão, ou seja, simulação de correntes para a atuação da proteção seguindo as curvas de Seletividade/Proteção/Coordenação.
- Reapertos gerais nos transformadores: buchas/núcleo/base.

2.1.15. LIGAÇÃO DA CABINE E DISJUNTOR GERAL

Será necessária na fase da ligação da cabine a ART do responsável técnico pela execução das instalações da cabine e, para a parte da proteção, a responsabilização pela parametrização do relé e dos ensaios funcionais do sistema de proteção geral informado à CPFL através de laudo técnico, na solicitação de inspeção, devendo ser encaminhada imagem da ART (assinada e quitada). Deverá constar na descrição da ART, os dizeres: **PARAMETRIZAÇÃO DO RELÉ E ENSAIOS FUNCIONAIS DO SISTEMA DE PROTEÇÃO GERAL.**

2.2. MALHA DE ATERRAMENTO

Fornecimento e instalação da Malha de Aterramento da Cabine, da Casa de Bombas, dos Reservatórios Elevado e Apoiado e suas interligações, incluindo todos

Avenida Getúlio Vargas nº 1.500 - Jardim São Paulo - fls. 12/16
São Carlos/SP CEP: 13.570-390 Fone: (16) 3373-6400

os materiais e mão de obra envolvidos, inclusive com relação à abertura e fechamento de valetas, devendo atender todas as características presentes nos desenhos e na Lista de Materiais.

Deverão ser utilizadas hastes de aterramento tipo copperweld com alta camada de deposição (254um), com dimensões de 5/8 de polegada por 3,0 metros de comprimento, interligadas por cabos de cobre nu encordoado 50 mm² (7 fios de 3 mm de diâmetro, conforme NBR 5419-3:2015), instalados à no mínimo 50 cm de profundidade, com todas as conexões através de soldas exotérmicas.

Na parte interna da cabine deverá ser executado um anel de aterramento aparente no piso junto à parede com cabo de cobre nu 35mm², atendendo ao item 6.6.1.6 da GED-2855, que correrá no perímetro interno da cabine e do qual derivarão todas as interligações às partes metálicas não condutoras de energia. Essas derivações deverão ser executadas com cabo de cobre nú 25mm² e conectores de compressão. A malha de terra da cabine também deverá ser interligada ao cabo de cobre neutro proveniente da rede da CPFL. A resistência de aterramento deverá ser obrigatoriamente inferior a 10,0 Ohms em medição a ser feita sem interligação com o condutor neutro da CPFL, e ser devidamente anotada em um laudo técnico específico.

2.3. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Na cabine e na casa de bombas serão instalados Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas do tipo Gaiola de Faraday com captadores do tipo terminal aéreo em latão cromado com altura de 60 cm e diâmetro de 3/8". Serão instaladas 4 descidas na cabine e 8 descidas na casa de bombas. A malha aérea e as descidas deverão ser feitas com barras chatas de alumínio com dimensões de 3/4" por 1/4", sendo que as descidas deverão ser protegidas por eletroduto de PVC rígido de uma polegada com comprimento de 3 metros. Deverão ser feitas caixas de inspeção abaixo do nível do piso onde será realizada a conexão das barras chatas de alumínio das descidas com o cabo de cobre proveniente da malha de aterramento.

No reservatório elevado de concreto será instalado um captor com quatro pontas (tipo Franklin) com mastro de no mínimo três metros de altura, que deverá ser conectado à três barras chatas de alumínio, que irão compor as descidas. Também deverão ser instalados dois anéis circundando o reservatório, sendo um no topo e outro na metade da altura. No anel do topo deverão ser instalados captores do tipo terminal aéreo em latão cromado com altura de 60 cm e diâmetro de 3/8". Deverão ser feitas caixas de inspeção abaixo do nível do piso onde será realizada a conexão das barras chatas de alumínio das descidas com o cabo de cobre proveniente da malha de aterramento.

O reservatório metálico atende aos requisitos para ser utilizado como componente do SPDA, sendo assim será instalado um captor com quatro pontas (tipo Franklin) com mastro de no mínimo três metros de altura, que deverá ser conectado à própria estrutura do reservatório. Deverão ser instalados também 6 captores do tipo terminal aéreo em latão cromado com altura de 60 cm e diâmetro de 3/8" conectados à própria estrutura do reservatório. O reservatório deverá ser conectado à malha de aterramento através de pelo menos 6 pontos localizados nos nichos de fixação, conforme projeto.

Deverão ser instaladas também duas tubulações de alumínio de $\frac{3}{4}$ de polegadas no reservatório metálico. O início destas tubulações será na caixa de passagem elétrica CE-06, sendo que uma das tubulações levará os cabos para a iluminação de topo (cabos 2,5 mm²), que ficará posicionada no teto do reservatório e a outra tubulação será para uso futuro, sendo que o final desta será no final da escada, próximo ao teto de reservatório. Deverão ser instalados condutores de alumínio nestas tubulações no nível da base do reservatório, no nível de plataforma central e no nível do teto do reservatório.

2.4. PAINÉIS DE ACIONAMENTO E QUADROS

Fornecimento dos painéis e quadros, conforme seus respectivos projetos (Quadro Geral da Cabine, Quadro 220 Volts Cabine, Painel dos Recalques e Painel das Dosadoras), devendo estar inclusos os custos de montagem e instalação de

todos os componentes da lista de materiais, sendo que a montagem obedecer as normas da NR-10 (proteção contra toque acidental).

Poderão ser utilizados fabricantes diferentes daqueles apresentados na lista de materiais, desde que estes possuam características semelhantes e sejam de qualidade e desempenho igual ou superior. Caso sejam utilizados equipamentos de outros fabricantes, o fornecedor deverá apresentar, com sua proposta, catálogos e prospectos que comprovem que os equipamentos que estão sendo ofertados sejam equivalentes àqueles que estão no projeto.

Transporte dos painéis para os locais nos quais estes serão instalados, incluindo os equipamentos e pessoal necessário para descarregá-lo e levá-lo até o local de sua instalação definitiva, estando toda e qualquer despesa, ou mão de obra, relacionada sob responsabilidade da empresa contratada.

Instalação física e elétrica no local de sua instalação definitiva, devendo a equipe da empresa contratada conectar todos os cabos, parametrizar e efetuar a inicialização (start-up) dos equipamentos e componentes dos painéis.

3. CONDIÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS:

Todos os funcionários da empresa contratada deverão estar devidamente uniformizados, identificados, qualificados e treinados em NR-10 e supervisionados por engenheiro eletricista responsável, obedecendo todas as normas de segurança.

No preço dos serviços deverá estar incluso todo o material, mão de obra, despesas com transporte, despesas com contratação de seguranças, refeições, ferramental, EPI's, EPC, etc.

O descarte adequado de materiais e a limpeza do local após o término dos serviços será de inteira responsabilidade da empresa, sendo que deverá ser efetuado em local devidamente autorizado pelo órgão competente.

A empresa deverá fornecer ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) ou TRT (Termo de Responsabilidade Técnica) dos serviços que serão realizados.

Deverá ser observado e atendido pela contratada todo o disposto na RESOLUÇÃO SAAE Nº 001 DE 23 DE ABRIL DE 2018 que regulamenta a Gestão de Segurança e Medicina do Trabalho para Empresas Prestadoras de Serviços disponível para prévia consulta em: <https://www.saaesaocarlos.com.br/inv/resolucao001-2018.pdf>

Não será permitida, em hipótese alguma, a atuação de funcionários da contratada dentro das dependências do SAAE sem os EPI's obrigatórios para as atividades especificadas neste Termo de Referência.

A contratada deverá zelar pela segurança dos materiais e equipamentos que porventura venha a deixar no local durante a execução dos serviços, estando estes sobre sua total responsabilidade, inclusive em casos de furtos. A contratada ficará responsável até a data de recebimento definitivo destes serviços pelo SAAE, que se realizarão após sua completa finalização.

4. GARANTIA:

Os Transformadores, Disjuntor de Média Tensão, Capacitores, Painéis Elétricos e todos os seus componentes e acessórios deverão possuir garantia de no mínimo 12 (doze) meses, contados a partir da data do recebimento destes.

A licitante vencedora deverá apresentar, como forma de comprovação da garantia mencionada no subitem anterior, os Certificados de Garantia dos componentes de construção dos Painéis Elétricos, ou documento similar.

No caso dos componentes dos Painéis Elétricos apresentarem quaisquer defeitos e, conseqüentemente, precisarem ser substituídos, a garantia dos componentes será restabelecida a partir da nova data de entrega.

ANEXO I

TERMO DE REFERÊNCIA (ITEM 4)

TERMO DE REFERÊNCIA

1 – OBJETO

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA IMPLANTAÇÃO DE TELEMETRIA E TELECOMANDO INCLUINDO SERVIÇOS, MATERIAIS, MÃO DE OBRA, FERRAMENTAL E EQUIPAMENTOS PARA O POÇO E RESERVATÓRIO DISTRITO INDUSTRIAL.

2 – JUSTIFICATIVA

A IMPLANTAÇÃO DE TELEMETRIA E TELECOMANDO DA ÁREA TEM A FINALIDADE DE MONITORAR ATRAVÉS DO SISTEMA SUPERVISÓRIO EXISTENTE NO SAAE, AS VARIÁVEIS DE NÍVEL, PRESSÃO, VAZÃO, CORRENTE ELÉTRICA, STATUS DE EQUIPAMENTOS, COMANDAR OS CONJUNTOS MOTOBOMBAS COM LIGA E DESLIGA E FAZER O ACIONAMENTO DE VÁLVULAS (ATUADORES ELÉTRICOS) ATRAVÉS DE ABRE E FECHA COM LIMITE PROPORCIONAL DE 0 A 100%.

3 – DOS TRANSDUTORES

3.1 – Transdutor de Nível por pressão para Reservatório Apoiado

- Transdutor de pressão com as seguintes técnicas: Transdutor de pressão faixa de medição 0-20 mca, Conexão ao processo: rosca externa 1/4" NPT, Alimentação: 10 a 30 Vcc, Sinal de saída: 4-20 mA a 2 fios, Material do invólucro e conexão: Aço Inox 316L, Sensor piezoresistivo em aço inox 316L, Grau de Proteção: IP68 (submerso), Proteção contra a rádio frequência e inversão de polaridade, Precisão: 0,25% F.E. Referência de Marca: MEGGA INSTRUMENTOS, VELKI, ZURICH, WIKA BRASIL..

3.2 – Transdutor de Pressão para Rede de Saída para Cidade Aracy

- Transdutor de pressão com as seguintes técnicas: Transdutor de pressão faixa de medição 0-100 mca, Conexão ao processo: rosca externa 1/4" NPT, Alimentação: 10 a 30 Vcc, Sinal de saída: 4-20 mA a 2 fios, Material do invólucro e conexão: Aço Inox 316L, Sensor piezoresistivo em aço inox 316L, Grau de Proteção: IP68 (submerso), Proteção contra a rádio frequência e inversão de polaridade, Precisão: 0,25% F.E. Referência de Marca: MEGGA INSTRUMENTOS, VELKI, ZURICH, WIKA BRASIL..

3.3 – Transdutores de Vazão tipo Ultrassônico Clamp-On para Medição de vazão na Saída CDHU-Cidade Aracy, Saída Consumo Jd. Maracanã e Saída Distrito Industrial

- Medidor de Vazão Ultrassônico por tempo de trânsito não intrusivo características técnicas: Instalação em parede, Faixa de Medição: 0 a 12 m/s (bidirecional), Precisão: $\pm 0,5\%$ do valor medido, Repetibilidade: $\pm 0,2\%$, Faixa de Diâmetros de

Tubulação: 2 a 24 polegadas (50 mm a 600 mm), Display: LCD, 20x2 alfanumérico, Teclado: 16 (4x4) teclas de programação, Alimentação: 90-250Vca e 10-36 Vcc, Grau de Proteção do Invólucro: IP65, Saídas: 4-20mA, pulso e relé- Comunicação: RS-232, Atualização do Display: 2x por segundo, Conexão Elétrica: 4 Prensa cabos PG13,5, Invólucro: Alumínio Temperatura Ambiente (Transmissor): -20 à +60°C, Tipo do Transdutor: Clamp-on, Temperatura de Operação -40 a +80°C, Alloy IP68, Comprimento do cabo dos transdutores: 20 metros. Referência de Marca: SANESOLUTI, VIKA CONTROLS, LAMON.

3.4 – Transdutores de Vazão tipo Eletromagnético Flangeado para medição de vazão Poço

- Medidor de Vazão Eletromagnético de tubo características técnicas: Elemento primário Características Construtivas / Operacionais: Diâmetro: 200 mm, Conexão ao Processo: Flangeado, Classe de Pressão do Corpo: PN10, Tubo de medição: Aço Inox AISI 316L, Invólucro do tubo: Aço Carbono, Tipo dos Eletrodos: Fixos, Material do Revestimento Interno: Poliuretano, Grau de Proteção do Invólucro: IP68, Anéis de aterramento: Aço inox AISI 316, Limite de Temperatura Ambiente: -25+60°C, Material dos Eletrodos: Hastelloy C, Modelo compacto com conversor junto ao tubo de medição: Características do conversor integrado: Material do Invólucro: Alumínio, Grau de Proteção do Invólucro: IP 68, Eletrônica: Micro Processada Programável com Auto Diagnóstico, Display: Visor gráfico retroiluminado, Menu em Português, Indicação de Vazão/Totalização: Vazão, Volume, Ajustes e Falhas, Isolação Tipo: Galvânica Entre Medição e Saídas, Sinais de Saída: Corrente 4-20 mA e pulso, Precisão: 0,15% do Valor Medido, Temperatura De Trabalho: -10+60 °C, Alimentação: 24 Vdc, Consumo: ~ 22 VA, Repetibilidade: 0,06%. Deverá ter os seguintes acessórios Inclusos: Protetores de Surto para 24 Vcc e anéis de aterramento em aço inox AISI316, Relatório de calibração do medidor deverá ser fornecido junto com o equipamento. Referência de Marca: SANESOLUTI, VIKA CONTROLS, LAMON.

4 – DO PLC (CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL)

PLC deverá ser padrão adotado pelo SAAE de São Carlos e deverá conter os seguintes módulos

- 01 Gabinete para inserção das placas modulares de Entrada e Saída
- 01 Placa modular CPU dotado de microcontrolador ESP32
- 03 Placa modular com 8 entradas analógicas
- 03 Placa modular com 8 entradas digitais
- 02 Placa modular com 8 saídas digitais

Referência de Marca: VECTOR SERVIÇOS.

5 – DO ATUADOR ELÉTRICO

5.1 – 01 Atuador elétrico sem painel para controle de válvula tipo gaveta com torque 350 Nm. Alimentação 440 V. trifásico, volante para operação manual, invólucro com proteção IP68, Proteção/segurança: Sensor de torque, Autotravamento, Sensor térmico do motor, Proteção contra inversão ou falta de fase, Grau de proteção IP68, dotado de micros chaves para fim de curso. Referência de marca: COESTER.

6 – DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO – ANTENA 5,8 Ghz

6.1 – 01 Rádio Ubiquiti PowerBeam M5 Series 5 GHz com antena Disco, Modelo PBE-M5-400, Processador Atheros MIPS 74KC, 560 MHz, Frequência: 5150 MHz- 5875 MHz, Memória de 64 MB DDR2, 8 MB de memória Flash, Fonte de Alimentação POE 24V com Corrente 0.5A Inclusa, Polarização Dual Linear, Interface de rede:1, Padrão 10/100, Ganho da antena: 25 dBi, temperatura operação: -40 a 70 graus, aprovação wireless: FCC, IE e CE, dimensões: 420 x 420 x 275 mm.

7 – DO NO-BREAK

7.1 – 01 No-break para alimentação do Painel de telemetria e telecomando – O nobreak a ser fornecido deverá ser de 1500 VA, Alimentação 127/ 220 Vca selecionável por chave, com 02 baterias interna de 07 Ah. Referência de Marca: MCM, SMS, APC.

7.2 – 01 No-break para alimentação do painel da interface das vazões – nobreak a ser fornecido deverá ser de 600 VA, Alimentação Bivolt, com 01 bateria interna de 07 Ah. Referência de Marca: MCM, SMS, APC.

8 – DO PAINEL DE TELEMETRIA E TELECOMANDO

8.1 – O painel deverá seguir rigorosamente, medidas, componentes, Lay-out e Esquema eletroeletrônicos apresentados.

9 – DA INFRAESTRUTURA DE CAMPO

9.1 – Eletrodutos de alumínio ¾" e 1" – Os eletrodutos de alumínio deverão possuir uma parede mínima de 2,87 mm, sem costura e com rosca BSP nas pontas.

9.2 – Caixa de Alumínio 20 x 20 cm – As Caixas de passagem em alumínio deverão serem fornecidas com tampa+vedação+parafusos, Medidas: Comprimento: 20 cm x Largura: 20 cm: Altura: 10 cm, Produzido em alumínio SAE 306.

9.3 – Eletrodutos flexível corrugados 1 ½" – Os eletrodutos que serão enterrados, deverá ser próprio para infraestrutura de redes subterrâneas de energia elétrica e telecomunicação, com guia para passagem de cabos.

9.4 – Cabo de sinal para sensores de nível, vazão e pressão: Cabo de sinal deverá possuir medida 4x20 AWG, específico para instrumentação, blindagem de 75% em malha de cobre estanhado, o que garante uma proteção contra interferências eletromagnéticas, produto deverá ser normatizado.

9.5 – Cabo comando PP 10 x 1,0mm² – Cabo de comando numerado tipo PP 10 x 1,00 mm², capa externa: PVC cor preto, Tensão: 500 V, Temperatura isolamento: 70º C, Anti-chamas.

9.6 – Cabo PP 4 x 2,5 mm² – Cabo PP com veias pretas numeradas, capa externa: PVC cor preto, Tensão: 1KV, Temperatura isolamento: 70ºC, Anti-chamas.

9.7 – Cabo de rede LAN CAT5e, dupla capa com isolamento em termosplástico, cor da capa: preto, condutor 100% cobre, 4 pares de 24AWG blindados com fita de poliéster e fita aluminizada com dreno, aplicação em instalação externa.

10 – OBSERVAÇÕES GERAIS

Acessórios, equipamentos e ações que não tenham sido citadas no Termo de Referência em questão, e que sejam necessárias para a realização do projeto, cabe a CONTRATADA contemplar nos seus custos e prover a execução, podendo para isso realizar visitas técnicas e coletar informações e tirar dúvidas com o Setor Técnico do SAAE - GMO/SAMS.

11 – ANEXO I - LISTA DE MATERIAIS PREVISTOS PARA MONTAGEM DO PAINEL DO PLC

12 – ANEXO II - LISTA DE MATERIAIS PREVISTOS PARA MONTAGEM PAINEL DE DAS VAZÕES REDES SAÍDA

13 – ANEXO III - LISTA DE MATERIAIS PREVISTOS PARA AS INSTALAÇÕES DE CAMPO

14 - ANEXO IV - PROJETO ELETROELETRÔNICO DO PAINEL DE TELEMETRIA E TELECOMANDO

15 - ANEXO V - PROJETO ELETROELETRÔNICO DO PAINEL DAS VAZÕES DE SAÍDA

ANEXO I - LISTA DE MATERIAIS PREVISTAS PARA MONTAGEM DO PAINEL DO PLC

| ITEM | DESCRIÇÃO MATERIAL | QTDE | Custo unitário | Custo Total |
|------|---|------|----------------|-------------|
| 1 | Painel de Comando Modular em aço-carbono completo medindo 1900 X 600 X 400 mm (A (sem considerar soleira) X L X P), IP54 IK10, com soleira na altura de 100 mm, tampas traseira, superior e laterais removíveis, 4 argolas para içamento, placa de montagem, trilho de fixação para montagem da placa e 2 perfis laterais, pintura eletrostática epóxi na cor bege (RAL 7032) nos quadros e fechamento e pintura eletrostática na cor laranja (RAL 2004) na placa de montagem, dotado de fecho com dispositivo para cadeado. | 1 | | |
| 2 | Nobreak Potência 1500 VA, Entrada: 220 Vac, Saída: 127 Vca, com transformador isolado, Tomadas: 06 Padrão NBR 14136, com bateria de 45 Ah inclusa, dimensões | 1 | | |
| 3 | Borne Sak 2,5mm na cor bege para montagem em trilho DIN TS35 | 69 | | |
| 4 | Poste final para borne Sak | 7 | | |
| 5 | Trilho DIN 35mm em aço zincado branco, altura 7,5mm, chapa com 1mm de espessura, de acordo com a norma IEC 60715 (peça com 2 metros de comprimento) | 2 | | |
| 6 | Canaleta para painel em PVC antichamas já equipado com tampas, características técnicas: Cor: Cinza RAL 7030, Furação na base para fixação por rebites, Barras com 2 metros de comprimento, Recorte aberto, medidas: 30 x 50 mm | 1 | | |
| 7 | Canaleta para painel em PVC antichamas já equipado com tampas, características técnicas: Cor: Cinza RAL 7030, Furação na base para fixação por rebites, Barras com 2 metros de comprimento, Recorte aberto, medidas: 50 x 50 mm | 5 | | |
| 8 | Borne porta-fusível, para fusível de vidro 5x20 mm sem sinalização, já equipado com tampa para fechamento, capacidade de conexão cabos de 0,5 a 4mm, para fixação em trilho DIN | 14 | | |
| 9 | Barramento terra com 6 bornes para cabo até 2.5 mm, fixação isolada para trilho DIN na cor azul | 1 | | |
| 10 | Barramento de cobre medidas 1"x3/16x200mm perfurado com 20 parafusos M5 | 1 | | |
| 11 | Fusível de tubo de vidro de Aço rápida: Corrente: 50 mA (0,05 A), tensão nominal: 250 V., com terminais de latão niquelado, tamanho: 5x20mm, capacidade de interrupção baixa: 35A ou 10 X I | 20 | | |
| 12 | Fusível de tubo de Vidro 2A - 250 V, Aço Rápida - 5x20mm - Capacete Latão niquelado | 5 | | |
| 13 | Protetor de Surto DPS segundo nível (classe II), tensão de operação contínua 175 V AC, corrente de descarga 8/20us: nominal 20kA, máxima 45 kA, nível de proteção menor que 2,5 kv. Ref. Modelo: Clamper VCL 175V 45kA Slim ou outro com as mesmas características elétricas e de qualidade e desempenho igual ou superior, completo com base. | 3 | | |
| 14 | Disjuntor bipolar 4A padrão DIN curva C com capacidade de ruptura/interrupção de 5 kA ou superior para toda a faixa de operação | 1 | | |
| 15 | Disjuntor tripolar 10A padrão DIN curva C | 1 | | |
| 16 | Fonte chaveada, características: tensão de entrada 85...265 VAC, frequência da tensão de entrada 47...63 Hz, tensão nominal de saída 24 VDC, corrente nominal de saída 3.2 A, instalação em trilho DIN, tipo de conexão tipo tomada, indicação de funcionamento através de LED, proteção contra curto-circuito na entrada e saída. | 1 | | |
| 17 | Contator auxiliar 6A com 2 NA + 2 NF, AC3, bobina 220 Vac com supressor de ruído. | 1 | | |
| 18 | Contator de potência 9A 3NA + 1NF | 2 | | |
| 19 | Tomada de sobrepor Preta com 01 tomada de 10A Vermelha | 5 | | |
| 20 | Dispositivo de Proteção contra Surtos elétricos com conexão elétrica através de bornes a parafuso para condutores de até 4 mm ² , Características Técnicas: Tensão Máxima de Serviço DC: 38 V, Corrente Máx. de Surto@ (8/20µs)Linha/ Terra: 10 kA, Corrente Máxima de Operação: 300 mA, Tensão Clamping 100 V/s @ 1 mA Linha / Terra: 90 V, Tensão Clamping 100 V/s @ 1 mA Linha / Linha: 31,4 a 34,7 V, Tecnologia de Proteção: Centelhador à gás, Varistor de Óxido de Zinco, e Diodo de Avalanche, Instalação em Trilho DIN TS35. Referência Marca: Clamper, Modelo equipamento: 923.B.0m3.024 Faster, poderá ser fornecido outro de qualidade e desempenho igual ou superior. | 7 | | |
| 21 | Módulo de saída a relé características: Tensão de acionamento: 24 Vdc, Capacidade de comutação: 8 A com 1 Contato NA, Indicação de acionamento com led, Fixação em trilho DIN TS35, Referência Marca: Metaltex, Modelo equipamento: Q1A-24, poderá ser fornecido outro de qualidade e desempenho igual ou superior. | 11 | | |
| 22 | Módulo de saída a relé características: Tensão de acionamento: 230 Vca, Capacidade de comutação: 8 A com 1 contato reversível, fixação em trilho DIN TS35, Indicação de acionamento com led, Referência Marca: Metaltex, Modelo equipamento: Q1R-220, poderá ser fornecido outro de qualidade e desempenho igual ou superior | 2 | | |
| 23 | Chave micro switch, tipo fim de curso, haste longa com rolete, 1 contato reversível (NA/NF) 15A e terminais para conexão através de parafusos. Ref. marca / modelo: Metaltex FM1703 ou outro de qualidade e desempenho igual ou superior. | 1 | | |
| 24 | Luminária LED T5 tubular com calha acoplada e lâmpada completo 30 cm - Referencia empalux | 1 | | |
| 25 | Chave comutadora curta 2 posições fixas com contato 2NA e contato 2NF | 1 | | |
| 26 | Chave comutadora curta 3 posições com retorno ao centro com 02 contato NA | 1 | | |
| 27 | Disjuntor motor tripolar, faixa de ajuste 2,4 a 4 A com bloco auxiliar com 1 contato NA + 1 NF | 1 | | |
| 28 | Suporte para nobreak fixado dentro do painel em chapa de aço galvanizada a fogo. | 1 | | |
| 29 | Transdutor de corrente elétrica AC, características técnicas: Sinal de entrada: 0 a 5 A, alimentação auxiliar: 220 Vac, frequência nominal: 60 Hz, sinal de saída: 4 a 20 mA proporcional RMS, encapsulamento padrão DIN de fixação em fundo de painel (trilho DIN TS35), isolado galvanicamente. Referência de Marca:SECON, ABB, KRON MEDIDORES. | 5 | | |
| 30 | Transdutor de tensão, características técnicas: Faixa de medida: 0-500 Vca, Alimentação auxiliar: 220 Vca, Sinal de Saída: 4-20 mA, montagem em encapsulamento padrão DIN TS35 para fixação em fundo de painel. Referência de Marca: SECON, ABB, KRON MEDIDORES. | 1 | | |

| | | | | |
|----|---|-----|--|--|
| 31 | Conversor serial/ethernet características técnicas: Interface rede Ethernet padrão 10/100 BaseT (IEEE 802.3) disponível em conector RJ45, Interface RS232 (Conector DB9) full-duplex, Indicação/Status: Alimentação, atividade do sistema, Status Interface Rede, comunicação Rede e comunicação em cada porta serial, Tensão de alimentação: 10 a 30 Vcc, Configuração: Através de comando serial ou Telnet, Protocolos disponíveis: TCP/IP, TCP, UDP, ICMP, ARP, SNMP, HTTP. Referência de Marca: ATIVA Soluções, Alfacom, Vector Serviços, ATMC. | 1 | | |
| 32 | Gabinete para inserção de Placas de PLC Modelo VS20, com suporte de até 9 módulos com barramento de 36 vias tipo EDGE, fixação fundo do painel em trilho DIN TS35, 02 conectores fêmea em cada lateral com 32 vias para expansão, encaixe dos módulos pela frente e fixados por dois parafusos, dimensões aproximadas do gabinete: altura 140 mm x largura 245 mm x profundidade 100 mm. Fabricante: Vector Serviços. | 1 | | |
| 33 | Módulo CPU com microcontrolador ESP32, 1 porta serial RS 232, 1 porta serial RS 485, 1 conector frontal 3 para entrada digital sem potencial status de queda de energia e entrada digital sem potencial para status de painel aberto isoladas opticamente, 1 conector micro USB ou Wi-Fi Wireless Fidelity integrada para envio do firmware, watchdog timer, entrada da alimentação conector frontal 2 vias 24VDC, conector macho de 36 vias banhado a ouro tipo EDGE para acoplamento do módulo no barramento do gabinete, leds de sinalização fonte de alimentação e rodando, RUN, chave frontal para liga /desliga, botão set e reset para configuração, temperatura de operação 0 a 50 graus centígrados, dimensões aproximadas altura do frontal 160 mm x largura 25 mm x profundidade 75 mm. Fabricante: Vector Serviços. | 1 | | |
| 34 | Módulo de CLP com 8 entradas analógicas com proteções, 1 saída analógica configurada por jumper com opção de 0 a 5 V ou 0 a 20 Ma ou 4 a 20 Ma, resolução de 10 bit de conversão, conector macho de 36 vias banhado a ouro tipo EDGE para acoplamento dos módulos no barramento do gabinete, 4 conectores de 4 posições para ligação das entradas, alimentação 12/24 Vdc/85 Ma pelo barramento, 04 micro chaves para endereçamento do módulo, temperatura de operação 0 a 50 graus centígrados, dimensões aproximadas altura do frontal 160 mm x largura 25 mm x profundidade 75 mm. Fabricante: Vector Serviços. | 3 | | |
| 35 | Módulo de CLP com 08 entradas digitais 12/24 Vdc, isoladas opticamente, tensão de isolamento 2500 V, 08 LED's na cor verde para status das entradas digitais, conector macho de 36 vias banhado a ouro tipo EDGE para acoplamento dos módulos no barramento do gabinete, 3 conectores de 4 posições para ligação das entradas digitais, alimentação 12/24 Vdc pelo barramento, 04 micro chaves para endereçamento do módulo, temperatura de operação 0 a 50 graus centígrados, dimensões aproximadas altura do frontal 160 mm x largura 25 mm x profundidade 75 mm. Fabricante: Vector Serviços. | 3 | | |
| 36 | Módulo de CLP com 08 saídas digitais a transistor, 08 LED's na cor vermelho para status das saídas digitais, conector macho de 36 vias banhado a ouro tipo EDGE para acoplamento dos módulos no barramento do gabinete, 3 conectores de 4 posições para ligação das saídas digitais, alimentação 12/24 Vdc pelo barramento, 04 micro chaves para endereçamento do módulo, temperatura de operação 0 a 50 graus centígrados, dimensões aproximadas altura do frontal 160 mm x largura 25 mm x profundidade 75 mm. Fabricante: Vector Serviços. | 2 | | |
| 37 | Cabo flexível preto 1,00 mm2 para montagem do painel | 200 | | |
| 38 | Anilhas com padrão internacional de cores número 0 – cor preto | 200 | | |
| 39 | Anilhas com padrão internacional de cores número 1 – cor marrom | 100 | | |
| 40 | Anilhas com padrão internacional de cores número 2 – cor vermelho | 100 | | |
| 41 | Anilhas com padrão internacional de cores número 3 – cor laranja | 100 | | |
| 42 | Anilhas com padrão internacional de cores número 4 – cor amarelo | 100 | | |
| 43 | Anilhas com padrão internacional de cores número 5 – cor verde | 200 | | |
| 44 | Anilhas com padrão internacional de cores número 6 – cor azul | 200 | | |
| 45 | Anilhas com padrão internacional de cores número 7 – cor violeta | 100 | | |
| 46 | Anilhas com padrão internacional de cores número 8 – cor cinza | 100 | | |
| 47 | Anilhas com padrão internacional de cores número 9 – cor branco | 100 | | |
| 48 | Terminal pré isolado tipo ilhós pino tubular para cabo 1 mm ² | 200 | | |
| 49 | Terminal pré isolado tipo ilhós pino tubular duplo para cabo 1 mm ² | 50 | | |
| 50 | Terminal pré isolado tipo ilhós pino tubular para cabo 2,5 mm ² | 50 | | |
| 51 | Terminal pré isolado tipo ilhós pino tubular duplo para cabo 2,5 mm ² | 100 | | |
| 52 | Sinalizador piloto com LED incorporado, redondo na cor verde para furação de 22mm de diâmetro, com tensão 250V, terminais de braçadeiras roscada 2x1,5mm ² em conformidade com EN/IEC 60947, porca de fixação sob a cabeça, de qualidade igual ou superior a Schneider. | 1 | | |
| 53 | Sinalizador piloto com LED incorporado, redondo na cor vermelho para furação de 22mm de diâmetro, com tensão 250V, terminais de braçadeiras roscada 2x1,5mm ² em conformidade com EN/IEC 60947, porca de fixação sob a cabeça, de qualidade igual ou superior a Schneider. | 1 | | |
| 54 | Porta documento (desenhos e diagramas) para painel elétrico formato A4 | 1 | | |
| 55 | CUSTOS COM MONTAGEM E TESTES DO PAINEL | 1 | | |

CUSTO TOTAL -->

ANEXO II - LISTA DE MATERIAIS DO PAINEL DE INTERFACE DAS VAZÕES

| ITEM | DESCRIÇÃO MATERIAL | QTDE | Custo unitário | Custo Total |
|------|--|------|----------------|-------------|
| 1 | Quadro de comando com nas medidas 600x400x250 mm com placa de montagem lisa, porta com fechadura para chave e pintura eletrostática na cor cinza. | 1 | | |
| 2 | Nobreak Potência 600 VA, Entrada: 220 Vac, Saída: 127 Vca, com transformador isolado, Tomadas: 06 Padrão NBR 14136, com 02 bateria de 07 Ah inclusa, dimensões | 1 | | |
| 3 | Borne Sak 2,5mm na cor bege para montagem em trilho DIN TS35 | 13 | | |
| 4 | Poste final para borne Sak | 2 | | |

| | | | | |
|----|---|---|--|--|
| 5 | Trilho DIN 35mm em aço zincado branco, altura 7,5mm, chapa com 1mm de espessura, de acordo com a norma IEC 60715 (peça com 2 metros de comprimento) | 1 | | |
| 6 | Canaleta para painel em PVC antichamas já equipado com tampas, características técnicas: Cor: Cinza RAL 7030, Furação na base para fixação por rebites, Barras com 2 metros de comprimento, Recorte aberto, medidas: 30 x 50 mm | 2 | | |
| 7 | Borne porta-fusível, para fusível de vidro 5x20 mm sem sinalização, já equipado com tampa para fechamento, capacidade de conexão cabos de 0,5 a 4mm, para fixação em trilho DIN | 5 | | |
| 8 | Barramento terra com 6 bornes para cabo até 2.5 mm, fixação isolada para trilho DIN na cor azul | 1 | | |
| 9 | Barramento de cobre medidas 1"x3/16x200mm perfurado com 20 parafusos M5 | 1 | | |
| 10 | Fusível de tubo de vidro de Aço rápida: Corrente: 50 mA (0,05 A), tensão nominal: 250 V., com terminais de latão niquelado, tamanho: 5x20mm, capacidade de interrupção baixa: 35A ou 10 X I | 8 | | |
| 11 | Fusível de tubo de Vidro 2A - 250 V, Aço Rápida - 5x20mm - Capacete Latão niquelado | 4 | | |
| 12 | Protetor de Surto DPS segundo nível (classe II), tensão de operação contínua 175 V AC, corrente de descarga 8/20us: nominal 20kA, máxima 45 kA, nível de proteção menor que 2,5 kV. Ref. Modelo: Clamper VCL 175V 45kA Slim ou outro com as mesmas características elétricas e de qualidade e desempenho igual ou superior, completo com base. | 2 | | |
| 13 | Disjuntor bipolar 4A padrão DIN curva C com capacidade de ruptura/interrupção de 5 kA ou superior para toda a faixa de operação | 1 | | |
| 14 | Fonte chaveada, características: tensão de entrada 85...265 VAC, frequência da tensão de entrada 47...63 Hz, tensão nominal de saída 24 VDC, corrente nominal de saída 2 A, instalação em trilho DIN, tipo de conexão tipo tomada, indicação de funcionamento através de LED, proteção contra curto-circuito na entrada e saída. | 1 | | |
| 15 | Tomada de sobrepor Preta com 01 tomada de 10A Vermelha para trilho DIN | 2 | | |
| 16 | Dispositivo de Proteção contra Surtos elétricos com conexão elétrica através de bornes a parafuso para condutores de até 4 mm ² , Características Técnicas: Tensão Máxima de Serviço DC: 38 V, Corrente Máx. de Surto@ (8/20µs)Linha/ Terra: 10 kA, Corrente Máxima de Operação: 300 mA, Tensão Clamping 100 V/s @ 1 mA Linha / Terra: 90 V, Tensão Clamping 100 V/s @ 1 mA Linha / Linha: 31,4 a 34,7 V, Tecnologia de Proteção: Centelhador à gás, Varistor de Óxido de Zinco, e Diodo de Avalanche, Instalação em Trilho DIN TS35. Referência Marca: Clamper, Modelo equipamento: 923.B.0m3.024 Faster, poderá ser fornecido outro de qualidade e desempenho igual ou superior. | 3 | | |
| 17 | Chave micro switch, tipo fim de curso, haste longa com rolete, 1 contato reversível (NA/NF) 15A e terminais para conexão através de parafusos. Ref. marca / modelo: Metaltex FM1703 ou outro de qualidade e desempenho igual ou superior. | 1 | | |
| 18 | Luminária LED T5 tubular com calha acoplada e lâmpada completo 30 cm - Referência empalux | 1 | | |
| 19 | Isolador galvânico de sinais com 3 canais de Entrada e Saída com as seguintes características: Canais de entrada: Sinal de 4 a 20 mA, Canais de saída: 4 a 20 mA, Alimentação auxiliar: Não necessita de alimentação, é alimentado pelo próprio circuito, instalação: Trilho DIN TS35. Referência de Marca: FERTRON, NOVUS, TANACAS. | 1 | | |
| 20 | Contator auxiliar 6A com 2 NA + 2 NF, AC3, bobina 220 Vac com supressor de ruído. | 1 | | |
| 21 | CUSTOS COM MONTAGEM E TESTES DO PAINEL | 1 | | |

CUSTO TOTAL -->

ANEXO III - LISTA DE MATERIAIS PREVISTOS PARA AS INSTALAÇÕES DE CAMPO

| ITEM | DESCRIÇÃO MATERIAL | QTDE | Custo unitário | Custo Total |
|------|--|------|----------------|-------------|
| 1 | Transdutor de pressão com as seguintes técnicas: Transdutor de pressão faixa de medição 0-20 mca, Conexão ao processo: rosca externa 1/4" NPT, Alimentação: 10 a 30 Vcc, Sinal de saída: 4-20 mA a 2 fios, Material do invólucro e conexão: Aço Inox 316L, Sensor piezoresistivo em aço inox 316L, Grau de Proteção: IP68 (submerso), Proteção contra a rádio frequência e inversão de polaridade, Precisão: 0,25% F.E. Referência de Marca: MEGGA INSTRUMENTOS, VELKI, ZURICH, WIKA BRASIL.. | 1 | | |
| 2 | Transdutor de pressão com as seguintes técnicas: Transdutor de pressão faixa de medição 0-100 mca, Conexão ao processo: rosca externa 1/4" NPT, Alimentação: 10 a 30 Vcc, Sinal de saída: 4-20 mA a 2 fios, Material do invólucro e conexão: Aço Inox 316L, Sensor piezoresistivo em aço inox 316L, Grau de Proteção: IP68 (submerso), Proteção contra a rádio frequência e inversão de polaridade, Precisão: 0,25% F.E. Referência de Marca: MEGGA INSTRUMENTOS, VELKI, ZURICH, WIKA BRASIL.. | 1 | | |
| 3 | Medidor de Vazão Ultrassônico por tempo de trânsito não intrusivo características técnicas: Instalação em parede, Faixa de Medição: 0 a 12 m/s (bidirecional), Precisão: ±0,5% do valor medido, Repetibilidade: ±0,2%, Faixa de Diâmetros de Tubulação: 2 a 24 polegadas (50 mm a 600 mm), Display: LCD, 20x2 alfanumérico, Teclado: 16 (4x4) teclas de programação, Alimentação: 90-250Vca e 10-36 Vcc, Grau de Proteção do Invólucro: IP65, Saídas: 4-20mA, pulso e relé - Comunicação: RS-232, Atualização do Display: 2x por segundo, Conexão Elétrica: 4 Prensa cabos PG13,5, Invólucro: Alumínio Temperatura Ambiente (Transmissor): -20 à +60°C, Tipo do Transdutor: Clamp-on, Temperatura de Operação -40 a +80°C, Alloy IP68, Comprimento do cabo dos transdutores: 20 metros. Referência de Marca: SANESOLUTI, VIKA CONTROLS, LAMON. | 3 | | |

| | | | | |
|----|---|-----|--|--|
| 4 | Medidor de Vazão Eletromagnético de tubo características técnicas: Elemento primário Características Construtivas / Operacionais: Diâmetro: 200 mm, Conexão ao Processo: Flangeado, Classe de Pressão do Corpo: PN10, Tubo de medição: Aço Inox AISI 316L, Invólucro do tubo: Aço Carbono, Tipo dos Eletrodos: Fixos, Material do Revestimento Interno: Poliuretano, Grau de Proteção do Invólucro: IP68, Anéis de aterramento: Aço inox AISI 316, Limite de Temperatura Ambiente: -25+60°C, Material dos Eletrodos: Hastelloy C, Modelo compacto com conversor junto ao tubo de medição: Características do conversor integrado: Material do Invólucro: Alumínio, Grau de Proteção do Invólucro: IP 68, Eletrônica: Micro Processada Programável com Auto Diagnóstico, Display: Visor gráfico retroiluminado, Menu em Português, Indicação de Vazão/Totalização: Vazão, Volume, Ajustes e Falhas, Isolação Tipo: Galvânica Entre Medição e Saídas, Sinais de Saída: Corrente 4-20 mA e pulso, Precisão: 0,15% do Valor Medido, Temperatura De Trabalho: -10+60 °C, Largura do pulso saída deverá ser acima de 300 ms. Alimentação: 24 Vdc, Consumo: ~ 22 VA, Repetibilidade: 0,06%. Deverá ter os seguintes acessórios Inclusos: Protetores de Surto para 24 Vcc e anéis de aterramento em aço inox AISI316, Relatório de calibração do medidor deverá ser fornecido junto com o equipamento. Referência de Marca: SANESOLUTI, VIKA CONTROLS, LAMON. | 1 | | |
| 5 | Atuador elétrico sem painel para controle de válvula tipo gaveta com torque 350 Nm. Alimentação 440 V. trifásico, volante para operação manual, invólucro com proteção IP68, Proteção/segurança: Sensor de torque, Autotravamento, Sensor térmico do motor, Proteção contra inversão ou falta de fase, Grau de proteção IP68, dotado de micros chaves para fim de curso. Referência de marca: COESTER. | 1 | | |
| 6 | Rádio Ubiquiti PowerBeam M5 Series 5 GHz com antena Disco, Modelo PBE-M5-400, Processador Atheros MIPS 74KC, 560 MHz, Frequência: 5150 MHz- 5875 MHz, Memória de 64 MB DDR2, 8 MB de memória Flash, Fonte de Alimentação POE 24V com Corrente 0.5A Inclusa, Polarização Dual Linear, Interface de rede:1, Padrão 10/100, Ganho da antena: 25 dBi, temperatura operação: -40 a 70 graus, aprovação wireless: FCC, IE e CE, dimensões: 420 x 420 x 275 mm | 1 | | |
| 7 | Caixa de passagem em alumínio 20 x 20 x 10 cm | 5 | | |
| 8 | Cabo de sinal deverá possuir medida 4x20 AWG, específico para instrumentação, blindagem de 75% em malha de cobre estanhado, o que garante uma proteção contra interferências eletromagnéticas, produto deverá ser normatizado. | 200 | | |
| 9 | Cabo de comando numerado tipo PP 10 x 1,00 mm ² , capa externa: PVC cor preto, Tensão: 500 V, Temperatura isolamento: 70° C, Anti-chamas. | 70 | | |
| 10 | Cabo tipo PP 4x2,5 mm ² com veias pretas numeradas, capa externa: PVC cor preto, Tensão: 1KV, Temperatura isolamento: 70°C, Anti-chamas. | 35 | | |
| 11 | Cabo de rede LAN CAT5e, dupla capa com isolamento em termosplástico, cor da capa: preto, condutor 100% cobre, 4 pares de 24AWG blindados com fita de poliéster e fita aluminizada com dreno, aplicação em instalação externa. | 100 | | |
| 12 | Colar de tomada em aço inox diâmetro 250 mm com saída 3/4" para | 2 | | |
| 13 | Registro esfera 3/4 | 2 | | |
| 14 | CUSTOS COM MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS DE CAMPO, PASSAGEM DE CABOS, INSTALAÇÃO DE SENSORES DE NÍVEL, PRESSÃO E VAZÃO, INSTALAÇÃO DE ANTENA COMUNICAÇÃO E STARTUP. | 1 | | |

CUSTO TOTAL -->
CUSTO TOTAL I,II,III