



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

PREFEITURA MUNICIPAL DE BIRIGUI

SECRETARIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS, ÁGUA E ESGOTO

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE SETORIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MACROMEDIDORES NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE BIRIGUI - 1.a ETAPA



1. INTRODUÇÃO

Este documento contém o Memorial Descritivo e Especificações Técnicas das obras de Implantação do Projeto de Setorização e Instalação de Macromedidores no Sistema de Distribuição de Água de Birigui - 1.A Etapa, sendo parte integrando do Projeto Básico.

O sistema de abastecimento de água da cidade de Birigui é realizado através de captação superficial e subterrânea, sendo composto por 01 captação superficial, e por treze (13) poços tubulares profundos e vinte e cinco (25) reservatórios.

A Secretaria de Serviços Públicos, Água e Esgoto (SESPAEE) é responsável pelos serviços necessários à implantação e manutenção do sistema de captação, tratamento, distribuição e fornecimento de água potável à população, inclusive com a execução dos serviços de ligações domiciliares e manutenção de reservatórios.

A população total atendida pelo sistema de abastecimento é de 108.728 habitantes (IBGE-2010), para um total de 46.552 ligações ativas.

A extensão total da rede de distribuição da cidade é aproximadamente de 509 Km, com diâmetros variando de 50 mm a 400 mm, em PVC, PVC DEFOFO, PEAD, Ferro Fundido, Cimento Amianto e Aço, sendo que o material predominante é o PVC.

Concluído recentemente, o Plano Diretor de Combate a Perdas de Água no Sistema de abastecimento público da cidade de Birigui definiu as diversas ações de curto, médio e longo prazo que irão permitir a redução permanente dos índices de perdas atual, com metas pré-estabelecidas.

Os dados constantes desse estudo demonstraram que o volume captado está 37,70 % acima do volume micromedido e faturado, e que considerando o consumo "per capita" atual da população abastecida, este atinge o valor de 363,10 litros/hab./dia, bem maior que a média considerada para o Estado de São Paulo de 200 litros/hab./dia, o que consequentemente aumenta os custos de produção e distribuição de água tratada, sem que esta seja a demanda efetiva da população.

As informações e fatos constatados no citado estudo impulsionaram a prefeitura municipal a tomar medidas de reestruturação administrativa, política e estruturais para reduzir as perdas imediatamente e recuperar as condições de investimento no sistema de água municipal.

Segundo o Plano Diretor de Combate a Perdas de Água no Sistema de abastecimento público da cidade de Birigui, o primeiro projeto que a Prefeitura necessita implantar é o Projeto da Setorização da rede de distribuição que poderá ser implantado em conjunto com o Projeto do Sistema de Macromedicação uma vez que os dois venham a se completar em relação ao controle e monitoramento dos indicadores das perdas existentes.

Desta forma a implantação da setorização terá a finalidade de controlar as pressões na rede de abastecimento, evitando pressões altas (>50mca) que proporcionam maiores índices de vazamentos não visíveis bem como evita também pressões baixas (<10mca) que contribui para que a água consiga abastecer as residências.



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

O projeto da macromedição terá a finalidade de monitorar os volumes de água produzidos e distribuídos para a rede de abastecimento. Desta forma, será possível gerenciar os índices de perdas em vários setores do município, pois será possível monitorar os volumes nos macromedidores e comparar com os volumes micromedidos (hidrômetros). Junto com a macromedição deve ser implantada a sua respectiva automação que consiste do monitoramento das vazões e níveis dos reservatórios através da telemetria e automação, onde será possível gerenciar os indicadores de perdas com os dados enviados via remota para uma central de comando operacional que deverá ser instalada no departamento de engenharia da Prefeitura.

Devido às restrições orçamentárias, o empreendimento proposto contempla parte destes serviços, ou seja, a Setorização dos Setores de Abastecimento SA 01 – ETA e SA 03 – Saudades e a instalação de três Macromedidores, cujos custos ficam dentro do limite estabelecido pelo CBH-BT e das condições financeiras da Prefeitura Municipal de Birigui para o valor da contrapartida e são tecnicamente viáveis.

2. INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O EMPREENDIMENTO

2.1. Entidade Responsável

A PREFEITURA MUNICIPAL DE BIRIGUI será a entidade contratante das obras e serviços necessários para a Implantação do Projeto de Setorização e Instalação de Macromedidores no Sistema de Distribuição de Água de Birigui - 1.A Etapa.

A intenção para este empreendimento é executar esses serviços por administração indireta, contratando através de licitação empresa com experiência para executar os mesmos.

2.2. Coordenação dos Trabalhos

A PREFEITURA MUNICIPAL DE BIRIGUI, através de sua Comissão Permanente de Licitações, elegerá um responsável para exercer as funções de Fiscalização, para o acompanhamento das obras, na fase de execução do contrato, além de exercer a interlocução com os agentes técnicos e financeiros do FEHIDRO.

2.3. Fonte dos Recursos

Os recursos para o pagamento dos serviços serão provenientes do FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos. Isto significa que a Licitante vencedora e que vier a ser Contratada estará sujeita às exigências da legislação deste Fundo, inclusive formas de pagamento.

A estimativa máxima do preço dos serviços está orçada, como referência em **R\$ 668.558,37 (SEISCENTOS E SESSENTA E OITO MIL, QUINHENTOS E CINQUENTA E OITO REAIS E TRINTA E SETE CENTAVOS).**



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

A contrapartida no valor de **R\$ 68.558,37 (SESSENTA E OITO MIL, QUINHENTOS E CINQUENTA E OITO REAIS E TRINTA E SETE CENTAVOS)**, representa 10,25 % (DEZ, VINTE E CINCO POR CENTO), a ser oferecida pela PREFEITURA MUNICIPAL DE BIRIGUI.

O valor do investimento a ser pleiteado junto ao FEHIDRO será de **R\$ 600.000,00 (SEISCENTOS MIL REAIS)** que representa 89,75 % (OITENTA E NOVE, SETENTA E CINCO POR CENTO) do valor do empreendimento.

2.4. Prazo de Execução da Obra

O prazo para a execução das obras e serviços necessários para a Implantação do Projeto de Setorização e Instalação de Macromedidores no Sistema de Distribuição de Água de Birigui - 1.A Etapa deverá ser de 06 (seis) meses.

A contratada deverá executar os serviços no prazo de 06 (seis) meses devendo iniciá-los imediatamente após o recebimento da Ordem de Serviço que será emitida pela PREFEITURA MUNICIPAL DE BIRIGUI até a conclusão definitiva dos serviços, em caso esporádicos estes terão aditivos contratuais conforme necessidade confirmada com o fiscal da PREFEITURA.

Caso ocorram serviços executados fora dos prazos acima definidos, os mesmos deverão ser justificados por escrito à fiscalização da PREFEITURA e caso aceito, ficarão livres das penalidades previstas no edital.

2.5. Formas de Pagamento

Os pagamentos deverão ser mensais através da apresentação de Medições dos serviços executados em cada período, onde o responsável técnico da PREFEITURA, após aprovação dessas medições, fará a autorização da emissão de Notas Fiscais e os pagamentos deverão ser efetuados em até 30 (trinta) dias após a data da apresentação das Notas Fiscais.

2.6. Resultados Esperados

Os serviços e obras constantes do Empreendimento proposto visam à redução das perdas e aumento da eficiência do sistema de abastecimento.

Desta forma os índices de perdas existentes tendem a decair com a implantação das atividades propostas.

Além do aspecto econômico financeiro que é extremamente interessante, destacam-se os efeitos positivos sobre as questões ambientais como a conservação dos recursos hídricos nas Bacias dos rios Baixo Tietê – CBH-BT, e o efetivo alcance sócio econômico que tem abrangência permanente e progressiva, uma vez que estas medidas a serem implantadas serão permanentemente ajustadas buscando-se a qualidade e manutenção do estado da arte em captar, tratar, reservar e distribuir água potável para o Município de Birigui.



3. MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS

3.1 Introdução

O presente memorial descritivo e especificações técnicas destina-se à especificação dos materiais, elementos construtivos, instalações hidromecânicas e elétricas dos serviços de **“IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE SETORIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MACROMEDIDORES NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE BIRIGUI - 1.A ETAPA”**, no Município de Birigui/SP.

A estrutura da Planilha Orçamentária foi montada de forma a facilitar a compreensão, execução e medição dos serviços. Caberá ao Construtor seguir as especificações deste memorial aplicada a cada etapa constante da mesma.

3.2 Critérios de medição e remuneração

A cada serviço da Planilha Orçamentária corresponde um critério de medição e remuneração, acessado por meio da codificação atribuída ao serviço. Foi adotado e deverão ser seguidos os definidos pelos Boletins do SINAPI, SABESP e CPOS.

Perdas normais decorrentes da aplicação dos materiais ou execução dos serviços, materiais de consumo e ferramentas básicas, encargos sociais, alimentação, ensaios previstos em normas da ABNT, e as despesas agregadas previstas no caderno de encargos, já estão inclusos na apropriação do custo dos mesmos.

A atribuição das unidades ocorre por meio de critério estabelecido tanto pelo mercado da construção civil como pela maneira de fornecimento, instalação ou execução dos serviços.

3.3 – Implantação do Projeto de Setorização

3.3.1. Delimitação dos setores

Entende-se por setor a área perfeitamente delimitada, por meio de fechamento de registros, intervenções hidráulicas, ou naturalmente por acidentes geográficos, avenidas, linhas férreas, ou outros, e cuja fonte de alimentação é conhecida e mensurável por macromedição.

A implantação dos setores além de apresentar benefícios diretos, tais como estudos de indicação de vazamentos não visíveis e de ligações clandestinas, gera benefícios indiretos, como manutenção preventiva de peças especiais, melhor adequação da rede, permitindo o isolamento de pequenas áreas para serviços de reparos, maior flexibilidade nos fluxos d'água e levantamentos sistemáticos de dados operacionais e de projeto (vazões e pressões).

3.3.2. Setores do sistema de distribuição de água

De posse da planta da Base Cadastral foram determinados e planejados os setores de abastecimento de água, levando-se em conta como critérios principais a topografia dos



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

setores, as pressões em pontos altos e baixos, e as áreas de abrangência dos reservatórios existentes.

A rede de distribuição de água de Birigui foi subdividida em 17 (dezesesseis) setores de abastecimento.

Após a implantação dos setores deverá ser executada a compatibilização dos setores de abastecimento com os setores de leitura para comparação entre os volumes produzidos (macromedidos) e os volumes micromedidos, inclusive com o Projeto de Macromedição, ocorrendo então à continuidade dos trabalhos para identificação dos índices de perdas setoriais.

Nos desenhos anexos são apresentadas plantas digitalizadas com a delimitação projetada dos setores de abastecimento e os projetos hidráulicos necessários para a execução física dos setores SA 01 – ETA e SA 02 - Saudades. Abaixo são apresentados os descritivos com as características de cada setor a ser implantado no sistema de abastecimento de água de Birigui.

3.3.2.1. SETOR 01 (ETA)

Este setor será abastecido por meio de conjuntos motor-bombas interligadas diretamente na rede de abastecimento e controlados por inversores de frequência.

Na Tabela a seguir são apresentadas as principais características físicas encontradas no setor, bem como as vazões calculadas para dimensionamento do Setor 01 - ETA.

Dados referentes ao Setor 01 (ETA)

Parâmetro	Valor
Vazão Média (l/s)	28,77
Vazão (dmc) (l/s)	34,52
Vazão (hmc) (l/s)	51,78
	994
Volume Requerido de Reservação (m ³)	
Abastecimento	Reservatório Apoiado REN-01 (700m ³) /
Cota geométrica máxima do setor	427,0m
Cota geométrica mínima do setor	395m
Número de ligações	3.314

Para o abastecimento do setor deverão ser implantados dois conjuntos motor-bombas operando no sistema (1+1), sendo um operando e outro reserva. A capacidade destes conjuntos deverão atender a demanda da hora de maior consumo com vazão aproximada de 184,0 m³/h e altura manométrica de 35 mca. A potência estimada para estes conjuntos é de 35 cv e deverão ser controlados por inversores de frequência responsáveis por controlar as variações de pressões que ocorrem no sistema.



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

Para a tubulação de saída das bombas, recomenda-se a implantação de uma tubulação com diâmetro nominal de 250mm em FoFo conforme projeto anexo

3.3.2.2 SETOR 03 (SAUDADES)

No sistema de setorização proposto, o Setor 03 será abastecido pelos conjuntos motor-bombas existentes no centro de reservação saudades juntamente com o reservatório elevado existente REL-05 (350 m³). Estes conjuntos estão instalados junto aos reservatórios semi-enterrados existentes REN-02 (2.000 m³), REN-03 (400 m³), REN-04 (400 m³) que são interligados entre si.

No centro de reservação Saudades existem 06 (seis) conjuntos motor-bombas, sendo que os conjuntos B01, B02 e B03 são responsáveis abastecer diretamente a rede de distribuição, e os conjuntos B04, B05 e B06 que são responsáveis por recalcar água para o reservatório elevado REL-05.

Os conjuntos B01, B02 e B03 possuem bombas KSB 100-40 com altura manométrica de 60 mca e vazão de 130 m³/h e motores de 50 CV com 1750 RPM; os conjuntos B04, B05 e B06 possuem bombas KSB 125-26 com altura manométrica de 25 mca e vazão de 225 m³/h e motores de 30 CV com 1750 RPM.

Os reservatórios do centro de reservação saudades são abastecidos pela rede de recalque com diâmetro nominal de DN 400mm proveniente da ETA, por meio de três conjuntos motor-bombas, com capacidade de recalque de aproximadamente 280,0 m³/h para cada um dos conjuntos.

Na Tabela a seguir são apresentadas as principais características hidráulicas do referido Setor 03 - Saudades.

Parâmetro	Valor
Vazão Média (l/s)	60,18
Vazão (dmc) (l/s)	72,21
Vazão (hmc) (l/s)	108,31
	2.079
Volume Requerido de Reservação (m ³)	
Abastecimento	Bombas interligadas aos Reservatórios REN-02; REN-03; REN-04
Cota geométrica máxima	423,0m
Cota geométrica mínima	383,0m
Número de ligações	6.933

Para a distribuição de água do setor a capacidade dos conjuntos existentes deverá atender a demanda da hora de maior consumo com vazão aproximada de 388,0 m³/h e altura manométrica de 30 mca. Os conjuntos existentes tem a capacidade de 130,0 m³/h por conjunto, perfazendo um total de 390 m³/h, atendendo a demanda necessária.

No setor o reservatório elevado deverá ser interligado ao sistema operando juntamente com os conjuntos motor-bombas, atuando como reservatório pulmão, desta maneira, ajudando a atender as vazões máximas horárias demandadas pelo setor.



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

Estes conjuntos que estarão interligados diretamente na rede de distribuição deverão ser constituídos por inversores de frequência responsáveis por controlar as variações de pressões que ocorrem no sistema.

3.4 Memorial Descritivo dos Serviços a Serem Executados:

3.4.1 Especificações Técnicas dos Materiais e Serviços

- **Instalação do canteiro, transporte de equipamentos, etc**

A Prefeitura Municipal de Birigui disponibilizará o local para o canteiro de serviços, apropriado à estocagem dos materiais necessários à execução da obra; guarda de equipamentos, máquinas, etc, e Instalações sanitárias para todo o pessoal da obra.

O transporte de materiais, equipamentos, máquinas, etc, destinados a execução da obra será de estrita responsabilidade da firma responsável pela execução das mesmas.

O Construtor deverá executar a limpeza da área onde vai ser executada a obra, retirando todo e qualquer tipo de entulho inaproveitável para aterro e material proveniente de capinagem de mato, etc.

Periodicamente, o Construtor deverá providenciar a remoção de todo o entulho e detritos que venham a se acumular no terreno em decorrência da execução da obra.

3.4.2 Construção Civil e Execução das Tubulações

- **Especificações gerais**

Todos os serviços deverão ser executados em consonância com os projetos, as prescrições contidas nas presentes especificações e Normas Técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Nos casos de omissão ou referência a algum serviço, material, equipamento, etc, prevalecerá o recomendado pelas Normas Técnicas da ABNT e a fiscalização deverá ser consultada/comunicada.

Todos os materiais, mão de obra e equipamentos serão fornecidos pela firma com a qual foi contratada a execução dos serviços, que adiante será designada Construtor.

A fiscalização da obra será efetuada por Engenheiro(s), devidamente designado(s) pela PREFEITURA e pelo Agente Técnico do FEHIDRO.

Caberá a Fiscalização a verificação, acompanhamento e aceitação final ou parcial dos serviços, bem como a impugnação daqueles que não satisfaçam as disposições contratuais.



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

A substituição de materiais especificados por outros equivalentes somente poderá ser efetuada após a aprovação da Fiscalização.

O Construtor deverá seguir, em todos os serviços a executar, as normas e especificações técnicas atinentes, ainda que não explicitamente mencionadas.

Os serviços impugnados pela Fiscalização por estarem em desacordo com as especificações, projetos, boa técnica de construção, ou imperfeitos, serão refeitos pelo Construtor, que se responsabilizará pelos ônus integrais desses serviços.

A execução de tais serviços, não implicará em modificação do prazo final da obra.

Caberá ao Construtor fornecer todo o ferramental, maquinaria e aparelhamento adequados à mais perfeita execução dos serviços contratados.

- **Serviços topográficos**

Os serviços topográficos têm por objetivo a locação planialtimétrica das obras no terreno, de acordo com o projeto.

A locação consiste em demarcar no terreno eixo das tubulações, com piqueteamento espaçados a cada 20 m, a largura da vala em cada trecho, tudo de acordo com o projeto, devendo ser verificadas as medidas e cotas “in loco”.

A largura das valas deverá ser de 0,80 m, podendo sofrer modificação desde que expressamente autorizada pela fiscalização. A profundidade das valas é variável de acordo com o projeto e a situação dos locais onde vão ser executadas as tubulações.

O nivelamento e o contranivelamento deverão ser feitos pelo sistema geométrico, não sendo permitidas visadas superiores a 60 m.

Todo nivelamento deverá ser elaborado tomando-se como referência de nível (RN) os pontos de segurança (PS) lançados por ocasião da elaboração do projeto.

- **Remoção de pavimentação**

Após a definição e demarcação com disco de corte da área de reparo de acordo com os eixos das tubulações deverá ser executada a retirada do pavimento asfáltico, na menor largura possível, manualmente ou com utilização de martelo perfurador, de forma a não danificar o restante da pavimentação asfáltica existente e deixar perfeitamente requadrado para o início dos serviços de escavação.

As valas, deverão ser demarcadas a cal e a pavimentação existentes deverá ser cortado em duas linhas de corte correspondentes à largura das valas, os cortes deverão ser feitos com máquinas próprias para corte de piso e pavimentos.

Após esse procedimento, deverão ser iniciados os serviços de retirada da pavimentação existente para que possam ser iniciados os serviços de escavação.



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

- **Abertura de valas**

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

A escavação poderá ser mecânica nas ruas e manual nos passeios ou em função das interferências existentes

A fim de não comprometer a estabilidade dos taludes, as bordas da escavação devem estar livres de qualquer carga numa faixa de largura equivalente a 60 % da profundidade da vala acabada. O material da escavação será depositado fora desta faixa, ao longo da vala, no lado oposto àquele em que a tubulação será colocada para aguardar assentamento.

A extensão máxima de abertura de vala deve obedecer às imposições do local de trabalho, tendo em vista o trânsito local e a progressão contínua das obras.

Os materiais não aproveitáveis serão transportados e levados para locais de bota-fora.

Quando a escavação em terreno de boa qualidade tiver atingido a cota indicada no Projeto, será feita a regularização e a limpeza do fundo da vala.

As profundidades das escavações das valas serão as necessárias para assentamento dos tubos e suas fundações. Em casos especiais, onde for necessário remoção de solos impróprios para a fundação das tubulações, haverá escavação abaixo da cota nominal de projeto.

- **Compactação de fundo de valas**

Após a regularização do fundo das valas, deverá ser executada a compactação das mesmas de forma manual com soquetes de 30 Kg e com compactadores mecânicos tipo “sapo”, de forma a se obter uma boa resistência do terreno.

- **Execução das Redes de Água**

A execução das Redes de Água devem seguir rigorosamente às recomendações da norma ABNT – NBR 9822, dos fabricantes dos tubos, conexões e peças, além das contidas neste Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.

Deverá ser executado um lastro de areia com espessura de 10 cm para o assentamento das tubulações.

O assentamento das tubulações deverá obedecer aos greides de projeto e às dimensões indicadas.



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

O assentamento do tubo deverá se processar no menor tempo possível após a consolidação do leito de suporte da tubulação e deverá ser executado de jusante para montante, com as bolsas voltadas para montante.

Ao executar-se o assentamento, as valas não deverão conter água.

Para o assentamento os tubos deverão estar limpos e isentos de defeitos, o que será verificado mediante cuidadosa vistoria.

Quando o processo for de cruzeta, o greide de assentamento de tubulação será obtido por meio de duas réguas instaladas de acordo com nota de serviço. Uma cruzeta de madeira nivelada a olho nu pelas duas réguas, irá fornecer o greide desejado.

Quando o processo for de gabarito, as réguas deverão ser colocados no máximo a dez metros uma da outra, e a linha usada será obrigatoriamente de nylon, sem emendas. Um gabarito de madeira nivelado pela linha de nylon esticada entre as duas réguas sobre a linha do eixo da tubulação, irá fornecendo o greide desejado.

As réguas, cruzetas e gabaritos deverão ser de madeira de lei de boa qualidade e apresentar perfurações, a fim de torná-las menos suscetíveis às deformações de origem climática.

Réguas e cabeças de cruzetas deverão ser pintadas com cores vivas, que apresentam contraste, facilitando a determinação da linha de visada entre elas.

Sempre que for interrompido o trabalho, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos.

Após a execução de cada junta o tubo deve ser envolvido conforme recomendação deste memorial descritivo com execução da junta, procurando-se com isso imobilizá-lo e deixar a junta exposta para posterior ensaio de estanqueidade.

As conexões de junta elásticas devem ser ancoradas, devendo-se utilizar para tal blocos de ancoragem convenientemente dimensionados para resistir aos eventuais esforços longitudinais da tubulação, esforços estes que não são absorvidos pela junta elástica.

Os registros e demais peças devem ser ancorados no sentido de seu peso próprio e dos possíveis esforços longitudinais ou transversais, sendo que a tubulação de PVC rígido e as peças de ligação devem trabalhar livres destes esforços ou deformações.

Todos os trabalhos de ancoragem devem ser feitos de tal forma a manter visíveis para que seja possível a verificação de estanqueidade, quando da realização dos ensaios.

Após o ensaio das juntas, estas devem ser envolvidas conforme recomendação desse material descritivo. Toda a tubulação, independente do tipo de assentamento empregado, deve ser recoberta com material selecionado, isento de pedras e entulhos, de tal forma que resulte numa camada de 30cm de altura;



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

O restante do material de reaterro da vala deve ser lançado em camadas sucessivas e compactadas, de tal forma a se obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

- **Reaterro de valas compactado**

O reaterro da vala compreende o preenchimento da mesma com o solo da própria escavação e/ou proveniente de jazida.

Em torno e acima da tubulação até 30 cm de sua geratriz superior, a compactação do aterro será efetuada manualmente, em camadas soltas de 15 cm de espessura. Daí em diante, poderão ser empregados compactadores mecânicos.

Até 30 cm acima da geratriz superior do tubo, o material de reaterro deverá ser predominantemente granular, excluída a presença de pedras e outros objetos cujo lançamento sobre o tubo possa prejudicar sua integridade, seu posicionamento e assentamento. O espaço entre a tubulação e o escoramento terá aterro compactado.

O aterro das valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou da forma designada pela Fiscalização.

- **Remoção da terra excedente**

A terra, entulho, etc, que sobram no local após o término dos serviços descritos anteriormente, deverão ser retirados e transportados para local de bota fora previamente definido pela Prefeitura.

- **Reposição dos pisos dos passeios e da pavimentação.**

Após o reaterro das valas e o restabelecimento dos níveis anteriores do terreno, deverá ser executado o preparo da superfície, que deverá estar isento de poeira, etc, para o recebimento de Concreto Betuminoso Usinado a Quente - CBUQ - Espessura = 4 cm no caso de ruas com pavimentação asfáltica.

Deverá ser executada uma base em brita ou macadame hidráulico com espessura de 15 cm, pintura de ligação em emulsão RR-2C, imprimação da base com ADP CM-30 e Binder com 3 cm de espessura.

3.4.3 Fornecimento, Instalação e Montagem de Equipamentos Hidráulicos, Eletromecânicos, Tubos, Conexões, Válvulas, Peças e Acessórios

- **Especificação dos tubos e conexões**

A tubulação enterrada deverá ser executada com tubos e conexões de PVC PBA, com junta elástica integrada JEI, Classe 20, Classe de Rigidez de 25.200 Pa, conforme norma ABNT – NBR 5467, e PVC DEFoFo, junta elástica integrada JEI, pressão de serviço de 1 Mpa, Classe de Rigidez de 16.000 Pa, conforme norma ABNT - NBR 7665/2007, com conexões de Ferro Fundido.



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

Nos barriletes e instalações aparentes deverão ser utilizados tubos de ferro fundido dúctil centrifugado para líquidos sob pressão interna máxima de 1 Mpa, com juntas flangeadas, dos tipos com flanges nas duas extremidades ou ponta/flange, cimentados internamente e revestidos externamente, fabricados conforme norma NBR – 7560.

Conexões em Ferro Fundido Dúctil com Bolsas

Especificações

Construção: Em Ferro Dúctil, conforme NBR 15420– Classe de Pressão K7

Tipo de Junta: Junta Elástica NBR 7674 / NBR 13747

Vedação: Anel de Borracha Sintética conforme NBR 7676

Revestimento Interno: Argamassa de cimento aluminoso

Revestimento externo: Zinco Metálico e pintura epóxi vermelha

As conexões deverão ser de ferro fundido dúctil para tubos de ferro fundido destinadas à condução de líquidos sob pressão, fabricadas conforme NBR – 7675.

Válvulas (Registros) de gaveta de ferro fundido com grafita esferoidal (nodular) para aplicação em Estações Elevatórias de Esgoto, fabricadas conforme a PB – 816.

Juntas flangeadas para tubos e conexões de ferro fundido dúctil, conforme as tabelas 4 – PN 10 e 5 – PN 16 da NBR – 7675.

- **Especificação dos acessórios para juntas das tubulações**

Acessórios para juntas com flanges de tubos e conexões em ferro:

Parafusos:

Parafusos (inclusive porcas), de aço galvanizado a fogo, conforme NBR 7675, para flanges, PN 10;

Arruelas:

Arruela de borracha NBR para flanges, PN 10.

- **Fornecimento e instalação de registros de manobra**

Registros de manobra

Os registros serão do tipo “Gaveta”, em ferro dúctil, com cabeçote, juntas elásticas, para tubos de PVC Pba, nos diâmetros de 50 mm, 75 mm e 100 mm, ou PVC DEFoFo para os diâmetros de 150 mm, 200 mm, 250 mm e 300 mm.

Especificações

Construção: Em Ferro Fundido Nodular ou Dúctil, com cunha revestida de borracha conforme Norma ABNT NBR 14968

Classe de Pressão: PN 10

Manobra: Com volante e cabeçote, conforme indicado

Gabarito de Furação dos Flanges: De acordo com a norma NBR 7675 - PN 10

Face a face Flanges: De acordo com a Norma ISSO 5752 Série 14, idêntica à Série Métrica Chata da ABNT-PB-37 – SÉRIE MC.



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

Revestimento Interno: Pintura epóxi a pó com aplicação eletrostática
Revestimento Externo: Pintura epóxi a pó com aplicação eletrostática

Caixas para proteção de registros de manobra

Deverão ser executadas em concreto armado nas dimensões de 0,80 x 0,80 m e profundidade de 1,20 m, com laje de concreto armado e Caixa de Ferro Fundido com tampa articulada para válvula conforme NTS 033 – T5. O fundo deverá receber um lastro de pedra britada de 3 cm de espessura.

Junta de Desmontagem

Junta de desmontagem travada axialmente, PN 10

Especificações

Junta de Desmontagem Travada Axialmente, corpo, pistão e contraflange confeccionado em aço carbono

Pintura em epóxi pó depositado eletrostaticamente, espessura mínima 300 micra

Anel de vedação confeccionado em borracha (EPDM)

Parafusos e porcas confeccionados em aço SAE 1020 revestidos com galvanização eletrolítica

Extremidades flangeadas com gabarito de furação de acordo com a norma NBR 7675 (ISO 2531) PN 10

Válvula de Retenção

Especificações

Válvula de Retenção dupla portinhola Tipo Wafer

Construção: Corpo e obturador em ferro fundido dúctil GGG40 / NBR 6916 classe 42012

Dimensões construtivas conforme a norma API 594

Portinholas em Ferro Fundido Dúctil GGG40

Eixo em aço inoxidável AISI 304

Pino limitador em aço inoxidável AISI 304

Vedação BUNA N

Revestimento em Epóxi aplicado eletrostaticamente 250 micras

Classe de Pressão: PN 10

Gabarito de Furação dos Flanges: De acordo com a norma NBR 7675 - PN 10

Face a face Flanges: De acordo com a Norma ISO 5752 Série 14



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

Referências

Para atendimento a esta especificação é necessário consultar as seguintes normas da ABNT:

- a) PB - 25 – Parafuso sextavado com rosca total – acabamento fino e médio;
- b) PB – 816 – Válvulas de gaveta de ferro fundido com grafita esferoidal (nodular) – série métrica;
- c) NBR – 7560 – Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados;
- d) NBR – 7663 - Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado para canalizações sobre pressão;
- e) NBR – 7675 – Conexões de ferro fundido dúctil;
- f) NBR – 8318 – Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado para pressão de 1 MPa;
- g) NBR – 8855 – Elementos de fixação – parafusos.

• Fornecimento e instalação de Conjuntos Moto-Bomba

Fornecimento e instalação de 02 conjuntos Moto-Bomba do tipo Centrífuga de eixo horizontal para vazão de 184 m³/hora cada um, com altura manométrica de 35,00 mca, Rotação Nominal de 1.750 rpm e motores com potência de 35 CV.

Para o acionamento dos conjuntos Moto-Bomba deverá ser instalado um Quadro de Comando e Proteção, com Inversor de Frequência e CLP, potência de 35 CV cada um, tensão 220/380/440v, sinais sensores, etc., montada em armário de aço, inclusive barramentos;

• Condições Gerais

Garantias

Os tubos, equipamentos, materiais, peças e acessórios, deverão ter garantia de qualidade, fabricação e durabilidade de, no mínimo, 01 (um) ano, a contar da data de instalação dos mesmos.

Nota

Todos os materiais, deverão estar de acordo com as especificações técnicas e condições de fornecimento descritos acima, devendo obedecer às normas específicas citadas e demais normas pertinentes da ABNT.

O Construtor deverá fornecer todo o detalhamento, com projeto para poder efetuar a montagem, dentro das especificações requeridas, segundo os prazos constantes do cronograma de execução, ficando sob sua inteira responsabilidade todos os passos necessários para deixar os serviços prontos, bem acabados e em perfeitas condições de funcionamento e operacionalidade.



Todas as instalações deverão obedecer rigorosamente ao Projeto e satisfazer às recomendações dos fabricantes dos equipamentos, tubos, válvulas e acessórios, às prescrições das Normas Brasileiras (ABNT) e todas as outras aplicáveis para esse tipo de serviço, além das especificações constantes nesse memorial.

Toda a montagem e instalações deverão ser executadas com pessoal especializado.

3.4.4 Instalações Elétricas

Todas as instalações elétricas deverão obedecer rigorosamente ao Projeto, às recomendações dos fabricantes, e satisfazer às prescrições das Normas Brasileiras (ABNT), Companhias Concessionárias de Energia e Corpo de Bombeiros.

O CONTRUTOR deverá garantir o perfeito funcionamento das instalações, a qualidade dos materiais empregados e a aprovação junto as Concessionárias de todos os serviços necessários.

O CONTRUTOR deverá substituir sem nenhum ônus à contratante, quaisquer equipamentos e/ou materiais que apresentarem problemas devido a instalações impróprias.

Os eletrodutos deverão ser em PVC rígido – pesado, nos diâmetros indicados no projeto, envelopados de concreto magro, quando embutidos no piso a uma profundidade mínima de 60 cm. Durante a concretagem, todas as extremidades deverão ser protegidas.

As ligações entre eletrodutos e caixas deverão ser feitas com buchas e arruelas.

Serão descartados todos os tubos cuja curvatura tenha ocasionado fendas ou redução de secção.

Os tubos poderão ser cortados a serra porém escariados a lima para remoção das rebarbas.

O barramento dos diferentes elementos indicados com barras no projeto será constituído por barras rígidas de cobre eletrolítico, nu, cujas diferentes fases deverão caracterizar-se por pintura de cores convencionais: verde, amarelo e azul, ou outras, a critério da Fiscalização.

A altura dos quadros de comando e distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter o bordo inferior a menos de 0,50m do piso acabado.

A profundidade será regulada pela espessura do revestimento previsto contra o qual deverão ser assentes os alisares das caixas.

O Construtor deverá seguir, em todos os serviços a executar, **às orientações e recomendações dos fabricantes e das normas e especificações técnicas atinentes, ainda que não explicitamente mencionadas.**



No escopo dos serviços descritos nesse item, estão incluídos o Projeto Executivo, Instalação e Montagem, Operação Inicial de Partida e Serviços de Comissionamento (testes e ajustes de precisão) de todos os Equipamentos, Sistemas Eletromecânicos, Eletrônicos, Peças e Acessórios de Comando, Controle e Proteção das Estações Elevatórias, que são de responsabilidade integral do Construtor.

Nos Desenhos anexos são apresentados a planta de implantação dos setores de abastecimento de água de Birigui e o detalhamento dos setores de abastecimento SA 01 (ETA) E SA 03 (Saudades).

3.5 Implantação dos Macromedidores

3.5.1 Introdução

O Sistema de Macromedição tem a função de realizar o gerenciamento do sistema de abastecimento através de controle e monitoramento das unidades operacionais.

Os sistemas de medição se constituem num instrumento indispensável à operação de sistemas públicos de distribuição de água.

Quanto às suas aplicações os sistemas de medição se constituem em ferramental para o aumento da eficiência da operação, permitindo conhecer o funcionamento do sistema e subsidiando o controle de parâmetros, tais como: vazão, pressão, volume, etc.

Como exemplo cita-se: medições de água bruta captada ou medições na entrada de setores de distribuição, ou ainda medições de água tratada entregue por atacado a outros sistemas públicos. Esses medidores são normalmente de maior porte.

3.5.2 Controle de Perdas

O trabalho do pessoal que efetua a macromedição é responsável por definir o volume disponibilizado a uma determinada área objeto de controle e medição. Esse valor, por diferença com o volume micromedido, por exemplo, conduz ao valor das perdas a serem controladas.

Para que haja a efetiva mensuração das perdas é necessário que não só os volumes macromedidos sejam consistentes mas também os volumes micromedidos sejam compatibilizados. Aparentemente tarefa simples, mas de difícil efetivação dada às características de carga de trabalho e enfoque das áreas comercial e operacional. O principal impedimento é a baixa aceitação de controles como o índice de perdas, principalmente quando estes índices são elevados.

3.5.3 Tipos de Modelos de Medidores de Vazão Permanente

Os macromedidores, conforme orientação dos fabricantes possui faixas ideais para trabalhar mantendo a precisão na leitura da vazão, conforme a seguinte descrição:

Medidor eletromagnético: Faixa de velocidades: => de 0,3 a 10,0 m/s



Medidor ultrassônico: Faixa de velocidades: => de 0,1 a 6,0 m/s

Medidor ultrassônico flangeado: Faixa de vazões:

Ø 50=> 0,006 a 40 m³/h

Ø 75=> 0,125 a 63 m³/h

Ø100=> 0,2 a 100 m³/h

Ø150=> 0,5 a 250 m³/h

Ø200=> 0,8 a 400 m³/h

Medidor woltmann:

Faixa de vazões:

Ø 50=> 0,3 a 15 m³/h

Ø 75=> 0,5 a 40 m³/h

Ø100=> 0,6 a 60 m³/h

Ø150=> 1,6 a 150 m³/h

Ø200=> 7,5 a 250 m³/h

Ø250=> 10,0 a 400 m³/h

3.5.4 Macromedidores a serem implantados nesta 1ª Etapa

Os macromedidores a serem implantados nestas primeira etapa deverão ser do tipo eletromagnético flangeados ou carretel.

Tais medidores deverão ser constituídos de elemento primário e secundário, conforme especificação apresentada abaixo.

3.5.4.1 Especificação técnica do medidor Eletromagnético Flangeado ou Carretel

Tais medidores serão deverão ser constituídos de elemento primário e secundário, conforme especificação apresentada na sequência:

• Elemento Primário (Especificação)

- medidor de vazão eletromagnético flangeado ou carretel;
- Aplicação: Água Bruta e Tratada;
- Tubo Interno: Aço Inox 304 ou 316;
- Conexão ao processo: Flange PN10;
- Carcaça Externa: Aço Carbono;
- Revestimento Interno: Borracha tipo Neoprene ou Teflon;
- Eletrodos: Aço Inox 316 (fixo);
- Grau de Proteção: IP68;
- Acabamento Superficial: Epóxi, resistente às severas mudanças de condições de trabalho, de estar submerso ou não;
- Prensa Cabos: Garantia para trabalho em submersão;
- Elemento Acessório: Anel de aterramento em aço;
- Cabos de interligação com o elemento secundário = 50m no mínimo;



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

- Faixa de velocidade: 0,3 a 9,0 m/s;
- Alimentação: 24Vcc;
- Saída: 4 a 20 mA, pulsada;
- Terminal para aterramento.

• **Elemento Secundário – conversor (especificação)**

- IHM – interface em lcd (display digital)
- Totalizador de vazão sem reset externo
- Indicador de vazão instantânea em diversas unidades de engenharia
- Data logger com memória não volátil (retenção dos dados mesmo com falta de energia)
- Parametrização via teclado local
- Relógio de tempo real com bateria autônoma
- Parametrização via supervisor central - telemetria
- Acessibilidade local por software via computador portátil (note book ou palm top)
- Exatidão melhor ou igual a 1,0%
- Intercambialidade com os elementos primários para todos os diâmetros dos elementos primários

• **Funções Incorporadas**

O medidor de vazão deverá possuir características de segurança operacional de modo que possa trabalhar com a robustez que o sistema exige. Além da confiabilidade de aquisição e armazenamento de dados no data logger, o elemento secundário deverá permitir perfeita integração com as unidades centrais de controle que estarão operando para onde todos os dados adquiridos deverão ser enviados por período pré programado ou sempre que solicitado, seja local ou remotamente. Como serão instalados vários macromedidores e sensores de nível e em locais diferentes, é necessário que cada dispositivo possua também a portabilidade de comunicação com a central em função da infra-estrutura encontrada em cada local. Portanto é necessário que o conjunto macro medidor possua no mínimo, as seguintes características:

- Comunicação serial RS 232;
- Módulo de conexão;
- Controlador interno para conexão e transmissão de dados com tecnologia via rádio ou similar (modem, chips e manutenção);
- Módulo de conexão para transmissão de dados via TCP/IP – Internet Controlador interno para conexão e transmissão de dados via rádio frequência spread spectrum. Ou seja, sistema misto, via Rádio e Celular.

3.5.4.2 Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica (SPDA)

• **Sistema de Aterramento**

O sistema de aterramento deverá ser executado conforme indicação no manual do fabricante do sensor de vazão, sendo que a empresa contratada, antes da execução, deverá apresentar projeto do aterramento baseando-se nas normas da ABNT, para que a divisão



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

técnica da Prefeitura de Birigui possa analisá-lo e posterior aprovação. Na sequência são apresentadas as recomendações necessárias para realizar o aterramento.

A resistência de aterramento deverá ser inferior a 5 ohms, e terá que ser medido antes da interligação com o sensor de vazão a ser instalado.

O sistema de aterramento deverá ser construído com hastes de cobre do tipo copperweld de 5/8" x 2,4 m de alta camada de deposição e interligadas com cabo de cobre nu de 50mm².

As hastes de deverão ser tratadas com aterragel, com a quantidade mínima de 12kg por haste.

Todas as conexões deverão ser feitas por solda exotérmica e/ou abraçadeiras específicas.

- **Abertura de valas no terreno aterramento**

A tubulação, para rede de SPDA, deverá ser lançada em valas com as seguintes características técnicas:

- largura mínima de 15cm
- profundidade mínima de 60cm

No procedimento para abertura de valas deve-se tomar cuidado especial com outras tubulações existentes. Qualquer dano nas citadas tubulações, a correção será de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

- **Proteção contra Sobretensão (DPS)**

Os equipamentos eletrônicos deverão ser protegidos contra sobretensão na rede elétrica através de varistor eletrônico com as seguintes características técnicas:

- tensão de disparo 175VCA
- corrente máxima de surto 45kA
- fixação com engate tipo rápido tipo DIN
- ligação entre fase e neutro (127V) para alimentadores 220V entre fases uma para cada fase dos circuitos alimentadores
- indicação do estado de operação

- **Caixa de Inspeção do Aterramento**

A inspeção das conexões da malha de terra deverá ser através de caixas de solo com as seguintes características:

- corpo em PVC Ø300mm.
- tampa em ferro.



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

3.5.4.3 Locais de Implantação de Macromedidores de Vazão no Sistema de Abastecimento de Água de Birigui – 1ª Etapa

Dessa forma será necessária a implantação de três (3) medidores de vazão do tipo Eletromagnético Flangeado ou de Carretel para o sistema de macromedição de vazão.

Na tabela abaixo serão apresentados os locais onde serão instalados os macromedidores:

CIDADE DE BIRIGUI - ZONA URBANA				
Macromedidor	Local	Adutora	Diâmetro	Material
MM ADICIONAL - ELETROMAGNÉTICO – DN = 400 mm	ETA – Rua Bandeirantes, próximo à esquina com a Rua Mário de Souza Campos, s/n.º	Adutora de Água Bruta	400 mm (16")	Ferro Fundido
MM 08 - ELETROMAGNÉTICO – DN = 350 mm	C.R. Saudades- Saída do REL-05- Rua Saudades, s/nº	Setor 03 (Saudades) - Rede de distribuição de água tratada	350 mm (14")	Ferro Fundido
MM 04 - ELETROMAGNÉTICO – DN = 250 mm	ETA – Saída do Reservatório REN-01 - Rua Mário de Souza Campos, s/nº	Setor 01 (ETA) - Rede de distribuição de água tratada	250 mm (10")	Ferro Fundido
TOTAL GERAL			03 UNIDADES	

Nos Desenhos anexos é apresentado o esquema hidráulico de Macromedição, mostrando os pontos onde serão implantados os macromedidores de vazão no sistema de abastecimento de água de Birigui.

3.5.4.4 Caixas de alvenaria para abrigo dos macromedidores de vazão

Para cada macromedidor de vazão está previsto a execução de uma caixa de alvenaria, que terá a função de proteger e abrigar os equipamentos. Desta forma as caixas foram dimensionadas para abrigar macromedidores instalados em tubulações com diâmetros iguais ou inferiores a 400 mm.

- **Memorial Descritivo para Execução das Caixas de Alvenaria para Abrigo dos Macromedidores**

As caixas de alvenaria para abrigo dos macromedidores de vazão deverão ser executadas com fundo em brita nº 01. O fechamento deverá ser em bloco de concreto com amarração nos cantos, respeitando-se a modulação da alvenaria e utilizando-se blocos inteiros (não é permitido o uso de pedaços de bloco). As alvenarias serão aprumadas e



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80

niveladas e a espessura das juntas, uniforme, não deverá ultrapassar 10 mm. As juntas entre os blocos deverão ser totalmente preenchidas com a massa de assentamento. A primeira fiada deverá ser ancorada ao piso por intermédio de barras de aço Ø 8mm dispostas a cada 40cm, concretadas juntamente com a base e grauteadas no interior dos blocos. Deverão ser previstos pilaretes armados e cintas armadas no interior da alvenaria. Os arremates entre a alvenaria e os tubos, deverão ser feitos com tijolo cerâmico comum 5x10x20 e preenchimento com argamassa. Todos os cantos deverão conter uma barra de aço Ø 8mm e ser preenchidos com graute.

Nas tampas de concreto armado das caixas, deverão ser colocados os tampões de ferro fundido com trava, contendo a identificação do tipo de instalação. Nas tampas das caixas deve-se tomar todas as precauções para evitar a penetração de águas pluviais. Para isso, ao executar a tampa, deverá ser feito um desnível de 2,00cm da borda do tampão de ferro fundido á borda da tampa de concreto. Para que seja garantida a perfeita vedação entre a tampa e a caixa, a tampa deverá ser concretada sobre a caixa já na posição definitiva.

As caixas deverão conter drenagem de fundo para não acumular água, perfurados com profundidade mínima de 2,00m e preenchidos com brita.

Os blocos de concreto serão de procedência conhecida e idônea, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer corpo estranho, com dimensões de 14 x 19 x 39 cm.

Deverão apresentar as arestas vivas, faces planas e sem fendas, e dimensões perfeitamente regulares.

3.5. Limpeza final

Após a execução da obra, deverá ser efetuada uma limpeza final dos locais atingidos pelas mesmas, com a remoção de toda e qualquer sujeira, entulho, etc. Esta remoção poderá ser executada manualmente, com máquinas e através de lavagem com água. Deverá ser também jogado água nas tubulações, de modo a se verificar o seu escoamento e retirada de qualquer sujeira que porventura possam ter permanecido no interior das mesmas.

Birigui/SP, 20 de Agosto de 2019

Cristiano Salmeirão
Prefeito Municipal

Luis Fernando Fernandes Mistrinel
Eng.º Civil – CREA/SP n.º 5069775116