

ESPECIFICAÇÃO PARTICULAR

1 Especificação Particular destinada à construção do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Ubaí/MG.

2 PRELIMINARES

2.1 Farão parte integrante desta Especificação Particular, as Especificações Gerais de Materiais (EGM) e Especificações Gerais de Execução (EGE), ANEXOS A e B do Tomo 4.6, bem como todas as normas, Especificações Técnicas e Métodos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) relacionadas direta ou indiretamente com obras, serviços e materiais;

2.2 Deverá ser considerada a exigência de manter um engenheiro devidamente credenciado, constantemente nas obras, devendo a EMPREITEIRA indicá-lo à CODEVASF no prazo máximo de 10 (dez) dias após a assinatura do contrato;

2.3 Será de responsabilidade da contratada o ônus decorrente de acomodação do Engenheiro Fiscal, durante o tempo de duração das obras;

2.4 A EMPREITEIRA obedecerá aos desenhos e detalhes constantes do Projeto, bem como recomendações e demais esclarecimentos fornecidos pela FISCALIZAÇÃO;

2.5 O fornecimento de ferramentas, utensílios e equipamentos necessários à execução das obras correrá por conta única e exclusiva da EMPREITEIRA;

2.6 Leis Sociais – Todos os impostos e taxas, encargos sociais que incidem direta ou indiretamente sobre os serviços aqui especificados correrão por conta única e exclusiva da EMPREITEIRA;

2.7 Equipamentos

Ficará a cargo da EMPREITEIRA:

- 1) um número suficiente de equipamentos para execução dos trabalhos dentro dos prazos previstos no cronograma da execução
- 2) equipamentos de reserva suficientes para substituir máquinas em reparo ou deficientes.

A relação do equipamento principal deverá ser aprovada previamente no início da obra pela FISCALIZAÇÃO, sendo exigida a permanência na obra do equipamento mínimo apresentado pela EMPREITEIRA. O transporte do equipamento à obra, bem como sua remoção para eventuais consertos, ou sua remoção definitiva da obra, correrá por conta da EMPREITEIRA.

2.8 Segurança

A EMPREITEIRA será responsável pela ordem e segurança no canteiro, providenciará, construirá e manterá todas as barricadas e sinalização necessárias.

Deverá tomar todas as providências cabíveis para a proteção da obra e segurança do público.

A critério da FISCALIZAÇÃO todas as barricadas e obstruções deverão ser iluminadas durante a noite.

2.9 Regulamento Interno

A EMPREITEIRA será responsável pela manutenção da boa ordem no canteiro e no acampamento, e empregará para este fim, pessoal adequado. O número deste pessoal e o regulamento interno do canteiro deverão ser submetidos a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

2.10 Seguro

Durante o período das obras a EMPREITEIRA deverá providenciar seguro contra incêndio de todas as instalações, sem prejuízo das exigências contidas no Edital de Concorrência.

2.11 Manutenção

Caberá à EMPREITEIRA a manutenção das construções, instalações, estradas, pátios e cercas do canteiro até o final da obra.

A EMPREITEIRA deverá preencher todas as exigências da lei e regulamentos em vigor, que afetam as construções, sua manutenção e operação e será responsável por todas as demandas resultantes de má administração dos trabalhos.

2.12 Retirada das Instalações

Após o término das obras e antes do pagamento final contratual, a EMPREITEIRA removerá todos os prédios temporários, todas as construções com exceção das propriedades de outros, e das que a FISCALIZAÇÃO determinar.

2.13 Segurança do Trabalho nas Atividades de Construção Civil

A EMPREITEIRA, durante todo o período de execução de obras, deverá dotar e manter um sistema de Segurança do Trabalho e para isto se reportará à Portaria no 3214 de 8 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho.

2.14 Construção do Escritório de Obras e Almoxarifado

- 1) O escritório de obra, bem como o almoxarifado, serão construídos segundo padrão a ser fornecido pela CODEVASF-MG.
- 2) A EMPREITEIRA deverá planejar e localizar todas as unidades que comporão o canteiro de obras submetendo-os à prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

2.15 Serviços Topográficos

Caracterizam-se os serviços topográficos necessários como topografia de Implantação e Topografia de Acompanhamento.

Define-se como Topografia de Implantação os serviços topográficos referentes à fixação de pontos de referência planimétricos e altimétricos básicos para a locação e nivelamento das obras.

Define-se como Topografia de Acompanhamento todos os trabalhos de locações, nivelamentos e gráficos necessários ao desenvolvimento e controle dos serviços construtivos das obras.

TOPOGRAFIA DE IMPLANTAÇÃO

- Locação dos Pontos de Referência

Estes pontos deverão ser convenientemente locados através de uma poligonal de precisão, com um número suficiente de parâmetros geométricos, devidamente correlacionados com os marcos do levantamento topográfico da área do projeto e posicionados de tal forma que, dentro do contexto dos serviços construtivos, possam ser considerados como permanentes.

Para esses serviços de locação das obras, deverão ser utilizados como referência os marcos implantados na época do projeto através de georreferenciamento de Marcos Geotécnicos.

Todos os projetos foram referenciados em cotas de altitude e coordenadas UTMmcn 45W-DATUM: SAD-69- Altitudes ortométricas transformadas em coordenadas topográficas locais – Orientação NQ para os marcos implantados para cada uma das localidades.

O transporte de coordenadas convencional dos marcos geotécnicos georreferenciados para o local das obras, deverá ser feito através de Estação Total que dê uma precisão de fechamento desta poligonal não superior a $1/20.000$ de comprimento total para o fechamento linear é de $10'' \times N$, sendo N o número de vértices, para o fechamento angular.

Todos os pontos de referência serão materializados por marcas de concreto e posicionados de tal forma que os seus topos estejam aproximadamente no mesmo nível das plataformas definidas.

Os pontos de referência secundários, que serão necessários durante as etapas dos serviços construtivos, serão também locados através de poligonais de precisão e poderão ser materializados através de estações de madeira, com seção de 8 x 8 cm. Para os serviços de locação de eixos de alinhamento, poderão ser utilizadas estacas de madeiras com menores dimensões.

Os marcos de concreto, representativos dos pontos de referência permanentes, deverão ser moldados no local e ancorados no terreno através de estacas ou tirantes, de tal forma que se tenha uma garantia de indeslocabilidade.

Todos os marcos permanentes deverão ser protegidos contra choques acidentais, por uma cerca com pelo menos 50 cm de altura.

No topo de cada marco deverá ser instalada uma calota de bronze, com largura de 5 cm, onde deverão ser gravados o número de identificação do marco, a cota de referência de nível e o centro de posicionamento dos aparelhos.

Os marcos permanentes de concreto serão também utilizados como marcos de Referência de Nível (RRNN), que serão básicos para todos os serviços de nivelamento das obras.

Para a determinação das cotas de referência, deverão ser utilizadas NÍVEIS AUTOMÁTICOS DE PRECISÃO, tipo WIL-N-3 a miras retas de metal INVAR graduadas em milímetros.

Todo o plano de implantação dos marcos permanentes, bem como todos os parâmetros geométricos determinativos da locação e níveis de referência, deverão constar de desenho elucidativo, escala 1:500, abrangendo toda a área de obras.

Os dados geométricos e croquis dos serviços topográficos deverão ser registrados em cadernetas padronizadas, como identificações claras e precisas.

TOPOGRAFIA DE ACOMPANHAMENTO

Os serviços topográficos de acompanhamento referem-se:

- Locação de poligonais auxiliares e eixos de referência;
- Locação de off-sets para serviços de terraplanagem;
- Locação, nivelamento e desenhos de seções transversais para controle executivo dos serviços de terraplanagem;
- Locação e nivelamento de tubulações enterradas;
- Locação de eixos e alinhamentos de peças estruturais;
- Nivelamento e contra-nivelamento de controle geral;
- Serviços de cadastramento para desenhos “as built”.

Para os serviços topográficos de acompanhamento e controle, deverão ser utilizados aparelhos com as características seguintes:

- Estação Totalç – tipo WILDT-2
- Nível – tipo WILD N-3
- Miras telescópicas – graduação em cm, equipado com prumo de bolha.
- Miras INVAR – graduação em mm

As locações de poligonais e eixos de referência deverão ser necessária e convenientemente amarradas aos marcos principais.

Todas as locações referentes a centros geométricos e eixos de alinhamentos, quer pelo sistema de coordenadas retangulares ou polares, deverão ser vinculadas e amarradas as poligonais auxiliares e eixos de referência.

Os nivelamentos e contra-nivelamentos, para definição de cotas de serviços construtivos, deverão sempre ser vinculada a marcos de RRNN, para controle de fechamento.

Os parâmetros de precisão para os serviços topográficos de acompanhamento a construção são idênticos aos estabelecidos para a topografia de implantação.

CADASTRO

Todos os serviços construtivos de caixas de passagem, poços de visita e tubulações aparentes, embutidas ou enterradas, deverão ter parâmetros de locação registrados em desenhos “as built”.

Todas as modificações introduzidas em peças estruturais, devidamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO da obra, deverão ser registradas para posterior confirmação com os desenhos “as built”.

No caso de divergência entre Normas citadas e esta Especificação, prevalecerão as condições impostas neste documento.

3 RESUMO DESCRITIVO DAS OBRAS

As obras necessárias e previstas para o Sistema de Esgotos Sanitários de Ubaí, são:

3.1 Instalações Preliminares e Canteiro de Obras

3.1.1 Placas Indicativas das Obras

Fornecimento e colocação de placas, com dizeres sobre a obra conforme padronização da CODEVASF, em locais a serem indicados pela FISCALIZAÇÃO.

3.1.2 Luminárias de Sinalização

Fornecimento, instalação e manutenção de luminárias de sinalização, conforme Projeto Padrão CODEVASF.

3.1.3 Placas de Sinalização

Fornecimento, instalação e manutenção de placas de sinalização, conforme Projeto Padrão CODEVASF.

3.1.4 Passadiços para Veículos e Pedestres

a) Para Veículos

. Metálicos - Serão executados em chapas de aço 1020, espessuras de 3/4" a 7/8", com módulos de 1,50 x 1,00 m.

. Madeira - Serão executados com pranchões de madeira de lei de 30 x 4 cm, contraventada com dois pranchões idênticos aos primeiros e dotados de peças de madeira de 8 x 8 cm em suas extremidades, para funcionarem como guias.

b) Para pedestres

Serão executados em pranchões de madeira de lei de 30 x 4 cm, com guarda corpo também em madeira de lei, com módulos de 1,50 x 1,00 m.

3.2 Ligações Prediais

Foram projetadas 1.243 ligações prediais.

3.3 Rede Coletora

A rede coletora projetada possui 29.762 metros de extensão tendo a seguinte distribuição por diâmetro e tipo de material;

- Tubos de PVC
- DN 150 – 19.009 m
- Tubos de F.F°
- DN 150 – 10.753 m

3.4 Interceptor

O interceptor projetado possui 2.264 metros de extensão tendo a seguinte distribuição por diâmetro e tipo de material;

- Tubos de PVC
- DN 150 – 1505 m
- Tubos de F^oF^o
- DN 150 – 759 m

3.5 Elevatória de Esgoto – EEB 01

Será constituída de uma estrutura em concreto armado, dotado de 2 conjuntos elevatórios com potencia de 10 cv, para uma vazão de 2,67l/s.

O abrigo para o QCM será em alvenaria de blocos de concreto e cobertura em telhas de cimento amianto numa área de 4,18 m².

A linha de recalque será constituída de tubos de PVC PBA20, no diâmetro DN 50 e extensão de 650 m.

O cesto coletor terá as dimensões de 35x35x40 fabricado conforme as especificações contidas no projeto.

3.6 Elevatória de Esgoto – EEB Final

Será constituída de uma estrutura em concreto armado, dotado de 2 conjuntos elevatórios com potencia de 15 cv, para uma vazão de 13,34l/s.

O abrigo para o QCM será em alvenaria de blocos de concreto e cobertura em telhas de cimento amianto numa área de 4,18 m².

A linha de recalque será constituída de tubos de PVC DEF^oF^o, no diâmetro DN 150 e extensão de 300 m.

O cesto coletor terá as dimensões de 50x60x60 fabricado conforme as especificações contidas no projeto.

3.7 Tratamento Preliminar

O tratamento preliminar será construído em concreto armado, tendo uma grade na chegada para retenção dos sólidos. É composto por caixa de areia com limpeza manual, dois canais desarenadores e medição de vazão por intermédio de calha Parshall.

Para o controle da velocidade no interior dos canais desarenadores e a medição da vazão afluente foi previsto um medidor Parshall de 3" .

3.8 Lagoas de Estabilização

3.8.1 Lagoas Anaeróbias

Serão implantadas duas lagoas com as seguintes características:

- Lagoa quadrada de dimensões (14,0 X 14,0) m² a meia profundidade;
- Profundidade: 4,5 m;
- Área adotada (cada lagoa): 196,0 m²;
- Volume resultante (total): 1.764,00 m³;

3.8.2 Lagoa Facultativa

Será implantada uma lagoa com as seguintes características:

- Lagoa retangular de dimensões (45,0 x 115,0) m² a meia profundidade;
- Profundidade: 2,20 m;
- Área resultante: 5.175,00 m²;
- Volume resultante: 11.3850,00 m³;

3.8.3 Lagoas de Maturação

Serão implantadas duas lagoas de polimento do efluente tratado, com as seguintes características:

- Número de Lagoas: 2 unidades;
- Tempo de Detenção Total: 9 dias;
- Volume: $Q \text{ (m}^3\text{/d)} / \text{TDH (d)}$
 - Volume Total: 6.687,36 m³
 - Volume para cada Lagoa: 3.343,68 m³
- Profundidade: 1,0 metro;
- Área de cada lagoa: 483,35 m²;
- Largura adotada: 45,0 m;
- Comprimento Adotado: 65,0 m;
- Área adotada: 2.925,00 m²;
- Volume adotado: 2.925,00 m³;

3.9 Administração e Laboratório

Será implantada uma construção com fins específicos administrativos e de laboratório, com áreas assim destinadas:

- Análise de laboratório – 8,40 m²
- Copa – 5,90 m²
- Vestiário – 3,24 m²
- Depósito – 5,40 m²

3.10 Emissário

O emissário projetado possui 253 m de extensão, tendo a seguinte distribuição por diâmetro e tipo de material:

- Tubos de PVC
- DN 150 – 253 m

4 EXECUÇÃO DAS REDES COLETORAS, INTERCEPTORES, ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

4.1 Localização das Obras

- 4.1.1 Os serviços necessários à execução das obras e serviços auxiliares, serão desenvolvidos nas ruas e áreas a serem desapropriadas, conforme consta dos desenhos do Projeto.
- 4.1.2 A localização será feita de acordo com os respectivos projetos. Para execução das redes e linha de recalque será admitida no entanto, alguma flexibilidade na escolha definitiva de posição, em face de existência de obstáculos não previstos bem como da natureza do subsolo que servirá de apoio, à critério da FISCALIZAÇÃO.

4.2 Descrição dos Serviços

Os serviços previstos constam de:

- 4.2.1 Serviços preliminares e instalação, conforme se definiu no item 2 desta Especificação, inclusive providências relativas ao licenciamento das obras junto ao órgão de controle do trânsito da Cidade.
- 4.2.2 Locação das obras e elaboração das Notas de Serviço, a partir dos marcos e referências de nível indicados no projeto.
- 4.2.3 Demolição das pavimentações das pistas dos logradouros e dos passeios, onde se fizerem necessários, com separação dos materiais recuperáveis, que poderão ser usados nas reconstruções.
- 4.2.4 Escavação para:
- construção das tubulações de esgoto, com separação dos materiais reutilizáveis e remoção imediata dos inaproveitáveis;
 - execução das cavas para implantação das unidades das elevatórias, com rebaixamento do lençol freático e escoramento conforme projeto específico, com remoção do material excedente;
 - execução de terraplenagem para a área da estação de tratamento, inclusive escolha e disponibilização de área para empréstimo de solo e bota-fora.

MOVIMENTO DE TERRA

Terraplanagem

- Escavação

Os serviços de escavação referem-se à remoção, em etapas programadas, de todo e qualquer material situado abaixo das superfícies naturais do terreno, nas áreas de construção, até as cotas indicadas nos projetos específicos e incluem os serviços de carga, transporte, descarga e espalhamento nos locais previstos para bota fora, áreas de estocagem para o futuro reaproveitamento ou em áreas de reaterro imediato.

As escavações deverão ser processadas de modo a evitar a instabilidade dos taludes e seguir rigorosamente as inclinações indicadas nos projetos.

Todos os taludes provisórios ou permanentes deverão ter as suas superfícies regularizadas por processos mecânicos ou manuais, de forma a se apresentarem planos, sem rugosidade.

Os taludes permanentes ou definitivos deverão ter os seus “off-sets” de crista e de pé perfeitamente alinhados e as suas superfícies deverão se apresentar com um acabamento adequado, para que os futuros serviços de revestimento de proteção tenham uma superfície plana sem depressões e elevações.

Todas as plataformas deverão ter um acabamento final de regularização, executado por motoniveladora, para definição das declividades indicadas no projeto.

Após os serviços de escavação, as áreas de serviços deverão se apresentar perfeitamente limpas e desimpedidas.

Os serviços de transporte do material escavado para os locais de depósitos determinados deverão ser considerados utilizando-se caminhões basculantes com 10 toneladas de capacidade de carga.

Os materiais de escavação descarregados nos bota foras deverão ser convenientemente espalhados em camadas, com uso de tratores de esteira.

Os materiais de escavação selecionados como adequados para um eventual reaproveitamento nos serviços de reaterro, deverão ser estocados em locais apropriados, também em camadas convenientemente distribuídas.

- Tipo de Escavação

Escavação Geral

Refere-se aos serviços a serem executados em áreas amplas e desimpedidos, onde poderão ser utilizados os equipamentos normais de terraplanagem, como moto-scraper, tratores de esteira, motoniveladoras, carregadeiras de pneus ou esteiras e caminhões.

Escavação Localizada

Refere-se a conformação de plataformas profundas, em áreas amplas ou restritas, para as quais, somente será possível a utilização de escavadeiras hidráulicas ou mecânicas.

Escavação de Regularização

São os serviços finais de escavação, referentes à remoção das camadas finais do fundo das plataformas das unidades, para os quais só poderão ser utilizadas motoniveladoras ou processos manuais.

Limpeza Prévia

A área a ser terraplanada deverá ser previamente submetida a um processo de limpeza, objetivando a remoção do material de ordem orgânica. Esta limpeza deverá atingir camadas inferiores do terreno natural, até que se obtenha uma total remoção do material considerado inadequado. Os materiais removidos pela limpeza deverão ser transportados para as áreas de bota fora indicadas pela FISCALIZAÇÃO.

- Aterros Compactados

Os serviços de aterros compactados referem-se à conformação de maciços terrosos, através da compactação controlada de solos selecionados, convenientemente tratados e posicionados, com a utilização de equipamentos compactadores mecânicos ou manuais.

Os materiais a serem empregados nos aterros e diques não deverão conter vegetações ou qualquer espécie de matérias orgânicas e deverão atender as condições seguintes:

- % passado na peneira de 2,0 mm = 100%
- índice de plasticidade IP 10%
- densidade seca máxima do ensaio de Proctor Normal = 1,3 g/cm³

- Método Executivo dos Aterros

Os solos selecionados como adequados para os aterros serão lançados nos locais de aplicação, pelos equipamentos transportadores e espalhados em camadas com espessura uniforme e bem definidas, por moto-scaper ou processo manuais.

A colocação do material de aterros somente poderá ser iniciada após inspeção e aprovação, pela FISCALIZAÇÃO, das condições de preparo e de suporte das áreas sobre as quais serão processadas os aterros.

Antes de lançar a primeira camada de solo deverão ser feitas escarificação e compactação controlada na superfície da base, com rolo pe-de-carneiro.

Durante o lançamento das camadas, deverão ser removidos quaisquer espécies de detritos, tais como raízes, folhas, torrões, pedregulhos ou outros materiais que possam obstar a compactação uniforme.

Os solos em cada camada depositada deverão possuir o teor de umidade necessário para a obtenção das necessidades requeridas, dentro dos limites especificados.

O teor de umidade deverá ser uniforme em toda a camada do solo e deverá estar em torno do valor ótimo definido por ensaios de compactação da MB-3 da ABNT, ou pelo método do HILF.

Deverá ser estabelecido experimentalmente, em função dos solos selecionados, a faixa de teores de umidade dentro da qual deverão se situar 90% de todos os revisados dos ensaios de controle.

É previsto, preliminarmente, que esta faixa se situa entre o valor de 2% abaixo e 1% acima do valor ótimo.

Após o lançamento e espalhamento do material e antes dos serviços de compactação. O teor de umidade deverá ser verificado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A compactação será executada por equipamento rolo pé-de-carneiro não vibratório, através de passadas uniformes e com energia de compactação adequada ao tipo de solo e espessura das camadas, que deverá ser de, no máximo 0,20 m.

O número de passadas dos equipamentos deverá, para os teores de umidade especificados, resultar em grau de compactação maior ou igual a 97% em relação ao Proctor Normal.

O controle de compactação será efetuado através do acompanhamento permanente por uma equipe de técnicos especializados da FISCALIZAÇÃO.

O número de ensaios de controle a serem realizados, a interpretação dos resultados e a fixação dos limites de tolerância aceitáveis serão determinados a critério da FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO especificará, quando se tornar necessário, a execução de aterros e os equipamentos mais adequados para suas características.

Os taludes conformados pelo maciço dos aterros compactados deverão ter acabamento superficial uniforme e plano, obtido por processos manuais e mecânicos, não sendo admitidas marcas ou saliências de qualquer natureza.

A construção dos aterros das plataformas e diques será feita simultaneamente, em camadas contínuas e sucessivas até cota do aterro, a partir dessa cota será completada a construção dos diques.

A compactação será iniciada pela base dos diques a partir das cotas inferiores.

A superfície da última camada de fundo das lagoas deverá ser devidamente regularizada com cota estabelecida de -0,10m para posterior colocação de areia para regularização e aplicação da manta de geomembrana de PEAD.

Escavação de Valas e Poços

Esta especificação tem por objetivo definir os processos executivos referentes à escavação e proteção de valetas destinadas aos serviços de tubulações de interligações, poços de visita e caixas de passagem.

As escavações de valas, em função dos seus posicionamentos, largura e profundidades, poderão ser executadas por equipamentos mecânicos ou processos manuais.

As escavações só deverão ter início após definição, pela topografia, de todos os parâmetros referentes à locação.

O material proveniente da escavação das valas, quando possível de aproveitamento para reaterro, deverá ser depositado nas proximidades, até uma distância máxima de 20 m.

As valas com profundidade superior a 1,25 m deverão ser escoradas obedecendo aos padrões da ABNT.

Os reaterros das valas devem ser efetuados com a utilização de material adequado, reaproveitamento da própria escavação ou adquirido de área de depósito ou empréstimo.

O reaterro será efetuado por compactação controlada, devendo se obter um grau de compactação igual ou superior a 97% do Próctor Normal. Deverá ser efetuado por camadas, com espessura máximo de 20 cm, de material solto, e compactadas por equipamentos compactadores tipo sapo mecânico ou placas vibratórias.

Os reaterros de valas que receberem tubulação, de qualquer natureza, deverão ser cuidadosamente e manualmente executados até uma altura de 50 cm acima da geratriz superior da tubulação, utilizando-se soquetes manuais.

- 4.2.5 Obras, serviços e providências para proteção, sustentação, reconstrução ou desvio, onde indispensável, de canalização de água potável, água pluvial, cabos elétricos, telefônicos, etc., que possam ser encontrados ao se efetuarem as escavações; sustentação provisória ou proteção de partes de edifícios, de postes e outras eventuais instalações que possam sofrer danos em consequência da execução da obra. Os danos que ocorrerem em virtude de má execução ou falta

das proteções, serão responsabilidade da EMPREITEIRA e por ela, reparados, às suas expensas.

- 4.2.6 Construção das estações elevatórias e ETE englobando montagens de equipamentos mecânicos, elétricos e hidráulicos relativos a:
- tubulações da linha de recalque;
 - tubos, peças, conexões, aparelhos e acessórios destas unidades;
 - conjuntos moto-bomba;
 - instalações elétricas de iluminação, força e comando.
- 4.2.7 Construção de eventuais obras complementares ao longo das redes coletoras e interceptora, como caixas, ancoragens, passagens por cursos d'água, conforme projetos específicos.
- 4.2.8 Reaterro e compactação das valas das redes de esgotos e poços de visita e das obras complementares eventuais, bem como o controle tecnológico necessário a perfeita execução desses serviços.
- 4.2.9 Reconstrução de pavimentação, e, se for o caso, de passeio, recolocação de tudo o que tiver sido removido para a construção como por exemplo: meios-fios, tampões e ralos para águas pluviais.
- 4.2.10 Execução das obras de urbanização e paisagismo das áreas das elevatórias e da área da ETE.
- 4.2.11 Fornecimento de todos os materiais e equipamentos mecânicos, elétricos e hidráulicos a serem empregados, conforme especificado no projeto.
- 4.2.12 Reabertura do trânsito, remoção das sobras e entulhos, limpeza e reconstrução perfeita do ambiente preexistente nos locais das obras.
- 4.2.13 Execução de estruturas para drenagem pluvial em função da avaliação

em campo das áreas adjacentes.

- 4.2.14 Execução das travessias no método não convencionais, comumente chamados de métodos não destrutivos, sob vias e cursos d'água, com diâmetros variáveis de 150 a 800 mm.
- 4.2.15 Restauração das áreas de empréstimo com replantio da vegetação e proteção contra erosão.
- 4.2.16 Enchimento da ETE com água e teste de campo das estruturas, tubulações e equipamentos.
- 4.2.17 Impermeabilização dos taludes e fundos das lagoas deverão ser utilizadas mantas de geomembrana de PEAD de alta densidade e espessura de 0,8 mm com textura A.R. fabricada em matriz plana.

Os serviços de instalação deverão ser realizados de acordo com a IGS-BR IGMT 01 – Instalação de Geomembranas Termoplásticas.

Deverão ser seguidas as recomendações da IGS Brasil e o controle da Qualidade da Instalação conforme normas ASTM D 4437 e NSF 54.

As propriedades da geomembrana de PEAD com textura A.R. deverão seguir as seguintes normas e valores:

Propriedades	Método Ensaio	Valor
Espessura	Tolerância do valor Médio (%)	10
Densidade	ASTM 1505 (g/cm³)	0,94
Resistência à tração no Escoamento	ASTM D 638 Tipo IV MPa	15
Resistência à tração na Ruptura	MPa	17
Alongamento no Escoamento	%	12
Alongamento na Ruptura	%	400
Resistência ao rasgo	ASTM D 1004 N	100 – 311*
Resistência ao Puncionamento	ASTM D 4833 N	256 – 800*
Conteúdo de Negro de Fumo	ASTM D 1603 (%)	2,0
Dispersão de Negro de Fumo	ASTM D 5596	A1 ou A2
Resistência ao Tenso-Fissuramento	ASTM D 5397 (app) hours	200

4.3 Providências relativas ao trânsito

Nas áreas públicas abrangidas pela construção das obras, terão que ser adotadas as providências necessárias para evitar acidentes ou danos às pessoas e aos veículos, ficando a FISCALIZAÇÃO com poderes de julgá-las. Em particular deverá ser providenciado:

- 4.3.1 Delimitação das áreas em que serão desenvolvidos ou acumulados os materiais necessários à construção das obras previstas, obedecendo às prescrições do Código Nacional do Trânsito, do Ministério do Trabalho e da Prefeitura. A delimitação será feita nos moldes prescritos pelos referidos órgãos. A sinalização adotada deverá permanecer acesa, mesmo durante as chuvas pesadas ou fortes ventanias. Nas ruas em serviço, deverão ser colocados avisos nas esquinas mais próximas.

As áreas delimitadas deverão ser reduzidas ao indispensável de modo a causar o mínimo obstáculo ao trânsito. Poderá ser interrompida a

circulação dos veículos na metade da rua, e, somente em casos de absoluta necessidade, interrompida totalmente a circulação, com desvio do trânsito dos veículos para as ruas adjacentes.

4.3.2 Programação preliminar das delimitações a que se refere o item precedente, de acordo com a Prefeitura.

4.3.3 Construção de passadiços e proteção adequados para livre circulação e incolumidade dos pedestres de modo a permitir o acesso dos mesmos às travessias dos logradouros, aos edifícios, lojas, etc.

4.3.4 Em logradouros, nos quais a FISCALIZAÇÃO julgar necessário as valas serão cobertas com chapas metálicas, afim de permitir o livre trânsito de veículos.

4.3.5 Construção de passarelas adequadas, onde indispensáveis, a critério da FISCALIZAÇÃO, para permitir a entrada e saída de veículos dos edifícios importantes, garagens, oficinas, hospitais, etc.

4.3.6 Terminados os serviços, fazer comunicação aos órgãos competentes para reabertura do trânsito, mediante autorização prévia da FISCALIZAÇÃO.

4.3.7 Todos os materiais necessários, inclusive luminárias, placas metálicas para delimitação de áreas e chapas de aço para uso em vias de grande tráfego, serão fornecidos, instalados e mantidos pela EMPREITEIRA.

4.4 Normas Gerais para Execução dos Serviços e Fornecimento de Materiais

4.4.1 Locação de redes

Caberá à EMPREITEIRA a responsabilidade da locação das obras projetadas e a elaboração das respectivas Notas de Serviço, ficando condicionado o início das obras à aprovação pela FISCALIZAÇÃO das referidas notas.

O estaqueamento das obras lineares será feito de 20 em 20 m e fração. Deverão ser deixados pontos de referência de nível fora da diretriz dos coletores, aproximadamente a cada 200 m.

O contranivelamento será obrigatoriamente executado.

4.4.2 Demolição de Pavimentos

- a) Antes de qualquer obra em ruas pavimentadas e passeios, a EMPREITEIRA deverá tomar conhecimento prévio da natureza dos serviços a serem executados, objetivando as providências necessárias para a recomposição do pavimento.
- b) Paralelamente aos serviços de demolição da pavimentação propriamente dita, o material retirado deverá ser removido do local, se não puder ser aproveitado posteriormente, e devidamente armazenado se ainda útil na recomposição do pavimento, (paralelepípedos, poliédricos, blockret, etc.).
- c) As demolições serão efetuadas de acordo com a natureza dos pavimentos existentes (ruas e passeios), por processos mecânicos (martelletes pneumáticos) quando asfalto ou concreto e manuais para os demais.
- d) A EMPREITEIRA será a única responsável pela integridade e conservação dos materiais reempregáveis, os quais, em qualquer caso, serão reintegrados ou substituídos de modo que as reconstruções fiquem perfeitas e conforme as preexistentes.

4.4.3 Escavações para construção das redes

As escavações deverão obedecer às prescrições da NBR 6122, concernentes ao assunto.

Deverão ser protegidas contra a ação de água superficial ou profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático.

As cavas com profundidades superiores a 1,50 m deverão ser protegidas com dispositivos de contenção ou taludadas, se as condições locais permitirem.

Deverão ser feitas com o equipamento mais adequado à

economia, cumprimento do cronograma e garantia da segurança da obra, seus trabalhadores, edificações e obras públicas vizinhas. As escavações estão previstas, no caso, para:

- o nivelamento do terreno nas cotas fixadas pelo projeto;
- construção de fundações;
- execução de valas para assentamento de tubulações.

- a) O nivelamento do terreno deverá obedecer ao projeto de terraplenagem;
- b) As cavas de fundação deverão ser executadas conforme projeto executivo;
- c) A escavação da vala para construção das redes somente será iniciada após a aprovação referida no item 4.4.1 e depois de satisfeitas as prescrições, dos itens 4.2.5 e 4.3.

Os serviços serão conduzidos, conforme os melhores procedimentos técnicos sendo adotada a escavação mecanizada, e, eventualmente, a escavação manual. A FISCALIZAÇÃO determinará a extensão máxima da vala que poderá ser aberta, objetivando a imediata construção das redes e poços de visita, reaterro das valas, recomposição do pavimento e testes.

- d) A largura de vala “L”, será sempre definida pela FISCALIZAÇÃO, quando da elaboração das Notas de Serviço, obedecidos entretanto os limites estabelecidos na Tabela n.º 1 a seguir.

**TABELA Nº 1 - LARGURAS MÁXIMAS DE VALAS NAS REDES
COLETORAS, INTERCEPTORES E LINHAS DE RECALQUE**

DIÂ- METRO (mm)	PROFUNDIDADE DA ESCAVAÇÃO (m)	LARGURA DA VALA (m)	
		sem escoramento ou escoramento descontínuo	escoramento contínuo
150	Até 2,0	0,65	0,80
	2,1 a 4,0	0,70	1,00
	4,1 a 6,0	0,80	1,20
	6,1 a 8,0	0,90	1,40
200	Até 2,0	0,70	0,80
	2,1 a 4,0	0,70	1,00
	4,1 a 6,0	0,80	1,20
	6,1 a 8,0	0,90	1,40
250	Até 2,0	0,75	0,85
	2,1 a 4,0	0,75	1,05
	4,1 a 6,0	0,85	1,25
	6,1 a 8,0	0,95	1,45
300	Até 2,0	0,80	0,90
	2,1 a 4,0	0,80	1,10
	4,1 a 6,0	0,90	1,30
	6,1 a 8,0	1,00	1,50
350	Até 2,0	0,85	0,95
	2,1 a 4,0	0,85	1,15
	4,1 a 6,0	0,95	1,35
	6,1 a 8,0	1,05	1,55
400	Até 2,0	1,00	1,30
	2,1 a 4,0	1,00	1,50
	4,1 a 6,0	1,10	1,70
	6,1 a 8,0	1,20	1,90
600	Até 2,0	1,20	1,50
	2,1 a 4,0	1,20	1,70
	4,1 a 6,0	1,30	1,90
	6,1 a 8,0	1,40	2,10
700	Até 2,0	1,30	1,60
	2,1 a 4,0	1,30	1,80
	4,1 a 6,0	1,40	2,00
	6,1 a 8,0	1,50	2,20
800	Até 2,0	1,40	1,70
	2,1 a 4,0	1,40	1,90
	4,1 a 6,0	1,50	2,10
	6,1 a 8,0	1,50	2,30

Fica estabelecido que a largura mínima das valas será obtida pela expressão $L = D + 0,40$ m, sendo D o diâmetro nominal da tubulação.

- e) Somente quando for absolutamente indispensável será admitido o uso de explosivos para abertura de vala. Ocorrendo a hipótese, a FISCALIZAÇÃO dará a autorização apropriada, cabendo à EMPREITEIRA a obtenção de todas as permissões e o cumprimento de todas as exigências legais relacionadas com o uso de explosivos. A EMPREITEIRA arcará com todas as responsabilidades e prejuízos decorrentes do emprego de explosivos.
- f) O material resultante da escavação ou demolição que não puder ser empregado, será imediatamente removido para locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO. O material passível de aproveitamento será depositado, provisoriamente, de um só lado da vala, a uma distância adequada, de modo a não perturbar os serviços, não comprometer a estabilidade dos taludes e não permitir a invasão da vala pelas águas das chuvas.
- g) Somente após vistoria e aprovação pela FISCALIZAÇÃO, os trabalhos de escavação de qualquer trecho serão considerados terminados. Para a vistoria, a vala deverá estar limpa e desimpedida de fragmentos de rocha, lama ou detritos de qualquer natureza.
- h) Dependendo do tipo de material encontrado, as escavações a realizar compreenderão: escavações em terra ou moledo e em rocha.

Escavações em terra ou moledo

Sob a denominação em terra ou moledo entendem-se todos os materiais que não necessitam meios especiais para a sua extração.

Incluem-se nesta classificação, além da terra propriamente dita, a piçarra, o cascalho, os xistos argilosos, o grés mole, rocha decomposta e todos os materiais semelhantes. Estão incluídos

também os blocos soltos de rocha ou material duro, de diâmetro inferior a 0,30 m, aproximadamente.

Escavação em rocha

Sob a denominação de rocha, entendem-se todos os materiais que necessitam de brocas, marretas ou marrões, encunhamentos, etc., para a sua extração e ainda, os blocos soltos de materiais idênticos de diâmetro aproximado maior do que 0,30 m.

- i) Qualquer processo de saliência ou depressão no fundo de vala deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material granular de boa qualidade.
- j) Quaisquer danos causados em canalizações de água potável, água pluvial, cabos elétricos, telefônicos, esgotos sanitários, etc., ainda que não sejam por má execução ou falta de proteção, serão reparados às expensas da EMPREITEIRA, ficando claro que a CODEVASF em hipótese alguma indenizará a EMPREITEIRA pela execução destes reparos.
- k) As escavações em rochas decompostas, pedras soltas e rocha viva devem ser feitas abaixo do nível inferior da tubulação, para que seja possível a execução de um berço de material granular de espessura compatível com o diâmetro da bolsa do tubo empregado.

4.4.4 Fundo das Valas

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo a declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado, convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte da vala normal.

Nos locais onde há presença de água do lençol freático o fundo das valas deverá ser preparado com drenos, da forma descrita a seguir ou equivalente aprovado pela Fiscalização.

Para a rede coletora e linha de recalque prevê-se a utilização de dois tipo de dreno: - um em brita, com espessura de 2 cm e largura igual à da vala;
- outro em manilha cerâmica, DN 100, sem rejuntamento, envolta em camada de brita de 20 cm de espessura e largura igual à da vala.

4.4.5 Terraplenagem da área das Estações Elevatórias e da ETE

As operações envolvidas nessa atividade são as seguintes:

- a) limpeza da área;
- b) cortes conforme indicado no projeto;
- c) aterros conforme indicado no projeto;
- d) transporte dos materiais da área de empréstimo para a área da ETE;
- e) compactação do solo com controle visual do mesmo;

4.4.6 Esgotamento

Quando a escavação atingir o lençol d'água, fato que poderá criar obstáculos à perfeita execução da obra, dever-se-á ter o cuidado de manter o terreno permanentemente drenado, impedindo-se que a água se eleve no interior da vala, pelo menos até que sejam feitos os testes. A água deverá ser captada em sistema de drenagem de fundo de vala, conforme item anterior, e lançada em local apropriado por meio natural ou por recalque.

4.4.7 Escoramento

Destina-se a garantir a incolumidade das pessoas, evitar danos a terceiros e possibilitar o normal desenvolvimento dos trabalhos. Todos os cortes com profundidades superiores a 1,25 m deverão ser

protegidos através de taludamento adequado ou estruturas de contenção denominadas escoramento.

No caso, os escoramentos serão utilizados para as seguintes finalidades:

- execução de cavas de fundação;
- contenção das paredes das valas.

a) Para escavação das cavas de fundação a Empreiteira deverá executar conforme projeto específico.

A Empreiteira poderá sugerir outra estrutura de escoramento que terá que garantir as mesmas condições de execução da obra. Esta nova estrutura deverá ter seu projeto, previamente, aprovado pela Fiscalização.

b) Em toda vala com profundidade superior a 1,50 m, será obrigatório o escoramento. A EMPREITEIRA, com aprovação da FISCALIZAÇÃO providenciará sob sua responsabilidade, o escoramento adequado das valas de escavações em geral, de modo a garantir a incolumidade das pessoas, evitar danos a terceiros e possibilitar o normal desenvolvimento dos trabalhos.

A FISCALIZAÇÃO, em qualquer tempo, poderá exigir a apresentação de memória de cálculo referente ao escoramento utilizado.

c) Os tipos de escoramento usualmente considerados são:

- Descontínuo

Com pranchões de 0,04 x 0,30 m, espaçadas de no máximo 0,30 m travadas horizontalmente por longarinas de 0,075 x 0,15 m, em toda a sua extensão e contraventadas com eucalipto de ϕ 0,12 m, cada 1,35 m.

- Contínuo

Com pranchões de 0,04 x 0,30 m unidas uma às outras, travadas horizontalmente por longarinas de 0,075 x 0,15 m em toda a sua extensão e estroncadas com eucalipto de ϕ 0,12 m espaçadas de 1,35 m.

-Especiais

com estacas prancha de aço, conforme projeto.

- d)** A vala somente será considerada escorada para efeito de pagamento, quando o escoramento for sendo removido, ao mesmo tempo que o reaterro seja completado. Somente quando a profundidade for igual ou inferior a 1,50 m (um metro e meio) o escoramento poderá ser totalmente removido.

4.4.8 Assentamento das Tubulações

- a)** Os tubos devem ser transportados até a vala, manualmente ou em caminhões, apoiados sobre sarrafos, com as bolsas livres. Devem ser dispostos ao longo da vala, também, com as bolsas livres, ou seja, apoiados ao longo da geratriz inferior, sobre local livre de pedras ou objetos salientes.

Devem permanecer neste local o menor tempo possível afim de evitar acidentes e deformações.

- b)** A descida dos tubos na vala deve ser manualmente, sem arrasto.

- c)** Os tubos devem ser colocados com a sua geratriz inferior coincidindo com o eixo da vala e berço, de modo que as bolsas fiquem nas escavações previamente preparadas, assegurando um apoio contínuo do corpo do tubo.

- d)** Devem ser montados, de preferência, com as bolsas dos tubos voltados para montante, para serem acoplados às pontas dos tubos subsequentes.
- e)** Sempre que for interrompido o trabalho, o último tubo assentado deverá ser tamponado, afim de evitar entrada de elemento estranho na tubulação.

4.4.9 Poços de Visita

- a)** Os poços de visita serão executados de acordo com os projetos da COPASA MG: P.COPASA 039 e P.COPASA 062.

Deverão ser construídos rigorosamente conforme estabelecido. Nos locais onde for verificada a presença de água do lençol freático, os poços deverão ser revestidos externamente e pintados com tinta impermeabilizante, para evitar infiltrações. Fora de vias, os poços deverão prolongar-se acima do solo por 50 cm, ou acima das cotas de inundação.

- b)** Os poços serão providos de canaletas de fundo concordando em forma e declividade com as canalizações que têm acesso ao poço.

As canaletas serão executadas em concreto, revestidas como indicado no item anterior. O enchimento lateral será sempre em concreto, sendo vedado o uso de tijolos. O fundo do poço deve ter uma declividade de no mínimo 2% em direção às canaletas.

- Tubos de Queda

Sempre que houver uma diferença de cotas de 50 cm ou mais, entre a canalização de chegada e a saída, utilizar-se-á o emprego do tubo de queda. Este será executado conforme desenhos de poços de visita, citados na letra “a”, anterior.

4.4.10 Reaterro de Valas

- a)** Antes de se iniciar o aterro da tubulação, será realizado pela EMPREITEIRA, com a FISCALIZAÇÃO presente, o teste do espelho, ou outro a critério da FISCALIZAÇÃO.

Após o reaterro superior da vala até uma altura de 30 cm acima da geratriz superior da tubulação, mas sempre antes do reaterro final, será feito novo teste de espelho para verificar o eventual deslocamento dos tubos durante a compactação.

- b)** O complemento do aterro das redes só será executado após estes testes e autorização da FISCALIZAÇÃO. O aterro será executado com material apropriado, proveniente da escavação da vala ou de empréstimo. O serviço será feito em camadas sucessivas que serão devidamente compactadas com o grau de umidade adequado. O adensamento será feito até obter-se no mínimo o grau de compactação de 97% (noventa e sete por cento).

Decorrido um tempo conveniente, será efetuado o serviço de reconstrução da pavimentação preexistente. No caso de vias sem pavimento o grau de compactação será tal que a densidade do aterro seja aproximadamente a mesma das paredes da vala.

4.4.11 Recomposição de Pavimentos

- a)** A EMPREITEIRA será a única responsável pela conservação dos materiais reempregáveis, cabendo-lhe substituir os que faltarem ou tiverem sido danificados, de modo que as reconstruções fiquem perfeitas e conforme as preexistentes.
- b)** A reconstrução somente será iniciada quando as condições de compactação do aterro atenderem as especificações do item 2.4.18.

A reconstrução do pavimento implica na execução de todos os trabalhos correlatos e afins, tais como recolocação de meios-fios, tampões, boca de lobo, etc, eventualmente demolidos ou removidos por exigência dos serviços.

- c) Na hipótese de, por exigência da obra (atestada pela FISCALIZAÇÃO) serem danificados passeios, sua reconstrução será obrigatória pela EMPREITEIRA, com utilização do mesmo tipo de material e mão de obra do preexistente. A FISCALIZAÇÃO fornecerá, em cada caso, as especificações a serem seguidas.
- d) **Recomposição de Pavimento Asfáltico:** Quando não houver nenhuma especificação ou condição especial adotar-se-á esta especificação para pavimento asfáltico: sobre a vala apiloada e com grau de compactação aprovado, será executada a base com espessura mínima de 20 cm, com material aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Após o acabamento a base ficará no mínimo, 4,5 cm abaixo do revestimento primitivo. Esta base deverá ter CBR superior a 70. Terminada a compactação a base receberá completa imprimação com ligante apropriado. A seguir, será executado o revestimento tipo concreto betuminoso, usinado a quente, com espessura adequada. A distribuição do concreto betuminoso será feita de maneira homogênea e a compactação final será feita com rolo compressor tipo Tandem, de 12 toneladas.

- e) A recomposição dos pavimentos deverá acompanhar os comprimentos de canalização assentadas, de forma a permitir a reintegração do tráfego no trecho acabado.

4.4.12 Transporte Especial de Material Escavado

- a) Em ruas de tráfego intenso, grande concentração de casas comerciais, de localização de prédios educacionais ou públicos, a critério da CODEVASF, esta poderá exigir o transporte de todo o material escavado, de forma a deixar a pista completamente desimpedida, a menos do local da vala.

Este material poderá ser transportado para um depósito anteriormente preparado ou para bota-fora.

4.5 Cadastramento das Redes Coletoras, Interceptores e Linha de Recalque

Será executado pela EMPREITEIRA o cadastro das redes de esgotos, incluindo, se for o caso, modificações introduzidas em outras redes de esgoto existentes no trecho. O cadastro será feito em obediência às normas para cadastramento da CODEVASF, em fichas fornecidas pela CODEVASF e os respectivos desenhos.

O pagamento das medições ficará condicionado à apresentação das fichas de cadastro e os desenhos, ambos visados pelo Engenheiro fiscal da obra.

A ficha será preenchida conforme instruções e modelo fornecidos.

4.6 Controle de Compactação

Os serviços de controle tecnológico de compactação, serão efetuados pela EMPREITEIRA, sendo obrigatória suas apresentações para liberação das medições correspondentes aos trechos em execução.

Na eventualidade dos serviços de compactação a cargo da Empreiteira se apresentarem dentro de um nível de amostragem, aleatório, fora dos parâmetros técnicos especificados, a CODEVASF contratará

diretamente com empresas especializadas, e às expensas da Empreiteira titular, os serviços de controle tecnológico necessários.

5 MATERIAIS

Os materiais a serem empregados na rede coletora, interceptores, elevatórias e ETE estão indicados nos desenhos do projeto.

A substituição de qualquer um deles só poderá ser feita antes do processo licitatório, mediante justificativa técnica e econômica previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO, após o que dará seu parecer por escrito, para conhecimento de todos os licitantes.

- 5.1** Tubos, peças, conexões, aparelhos e acessórios de ferro fundido conforme NBR 7663 e 7675 e tubos de PVC, PBA, rígido, conforme NBR 5647, da ABNT .
- 5.2** tubos, peças e conexões de PVC rígido com junta elástica de acordo com a Norma NBR 7362, da ABNT.
- 5.3** Tubos e conexões em concreto armado classe A2, fabricados conforme NBR 8890 da ABNT (EB-969).
- 5.4** Tubos de concreto simples, com junta elástica, conforme NBR 8889, da ABNT (EB-911).
- 5.5** Tubos e conexões em manilha cerâmica conforme NBR 5645 e 8409, da ABNT.
- 5.6** Tubo cerâmico para poço luminar e interligação à rede coletora, de seção circular de juntas não elásticas, fabricados de acordo com a NBR 5645 da ABNT.
- 5.7** Tampão de ferro fundido para poço luminar T-5.

5.8 Tampões de ferro fundido.

5.9 Tubos de polietileno de alta densidade, PEAD, classe de pressão de 4 Kg/cm², conforme norma ISO CD 4427/96.