

COMUSA
Serviços de Água e Esgoto de Novo Hamburgo

**PROJETO DE AMPLIAÇÃO DAS UNIDADES DE
PRODUÇÃO DE ÁGUA TRATADA**

JANEIRO/2018

ÍNDICE GERAL DOS VOLUMES

PROJETO DE AMPLIAÇÃO DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO DE ÁGUA TRATADA

VOLUME I: CIVIL-HIDRÁULICO-MECÂNICO-ARQUITETÔNICO

VOLUME II: CIVIL-ESTRUTURAL

VOLUME III: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E ORÇAMENTO

SUMÁRIO

1	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	6
1.1	REQUISITOS OBRIGATÓRIOS	7
1.2	SEQUÊNCIA DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS	9
2	AMPLIAÇÃO DA ETA	10
2.1	ADMINISTRAÇÃO DE OBRAS	10
2.2	SERVIÇOS INICIAIS.....	11
2.2.1	Mobilização e Desmobilização.....	11
2.2.2	Canteiro de Obras.....	12
2.2.3	Placas de Obra	16
2.3	SERVIÇOS TÉCNICOS E DE ENGENHARIA.....	16
2.3.1	Locação e Cadastro	17
2.3.2	Revisão de Projeto Estrutural (Floculador 3 e Passarelas do Floculador 2)	21
2.4	TESTES HIDRÁULICOS	23
2.4.1	Teste de Alinhamento	24
2.4.2	Teste de Estanqueidade das Tubulações	24
2.4.3	Teste de Estanqueidade das Estruturas de Concreto Armado	26
2.5	MOVIMENTO DE SOLO	26
2.5.1	Escavação de Solo Localizada	27
2.5.2	Escavação de Valas	29
2.5.3	Aterro, Reaterro e Lastros	30
2.5.4	Remoção do Material Escavado	33
2.6	ESCORAMENTO	35
2.6.1	Escoramento Metálico	36
2.6.2	Escoramento de Madeira	37
2.7	FUNDAÇÃO E ESTRUTURA	37
2.7.1	Lastros e Concretos	38
2.7.2	Formas e Cimbramento	43
2.7.3	Armaduras	44
2.7.4	Muro de Contenção	47

2.7.5	Cortes, demolições, remoções.....	48
2.7.6	Serviços Complementares às Obras de Concreto	50
2.8	ALVENARIA, REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	52
2.8.1	Alvenaria e Divisórias	53
2.8.2	Pisos	55
2.8.3	Impermeabilizações	57
2.8.4	Pinturas.....	58
2.9	REMOÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS.....	61
2.9.1	Passeios	61
2.9.2	Enleivamento	66
2.10	instalação de tubos, equipamentos e materiais.....	66
2.10.1	Assentamento de Tubos e Conexões de PVC	67
2.10.2	Instalação de Tubos e Conexões em PEAD.....	68
2.10.3	Colocação dos Leitos Filtrantes.....	69
2.10.4	Remoção e Instalação das Comportas.....	69
2.10.5	Instalação de Guarda - Corpo Padrão COMUSA	69
2.10.6	Instalação de Escadas e Passarelas	69
2.10.7	Instalação de Calha Parshall	70
2.10.8	Instalação de Vertedor Triangular em PRFV	70
2.10.9	Instalação de Tampa em PRFV.....	70
2.10.10	Instalação de Manta de Borracha Nitrílica	70
2.10.11	Instalação de Misturador Submerso Rápido.....	71
2.10.12	Instalação de Chuveiro Lava-Olhos.....	71
2.10.13	Instalação de Válvulas Flap DN 300.....	71
2.11	FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PELA CONTRATADA.....	71
2.11.1	Tubos e Conexões em Aço Carbono.....	72
2.11.2	Tubos e Conexões em PVC para Esgoto e Água Potável.....	76
2.11.3	Tubos e Conexões em PEAD	76
2.11.4	Aço Inox.....	76
2.11.5	Dispositivos de Proteção e Acesso.....	78
2.11.6	Equipamentos Diversos e Materiais em PRFV	80

**TÍTULO: PROJETO ESTRUTURAL REMANESCENTE DE
AMPLIAÇÃO DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO DE ÁGUA TRATADA
DA ETA NOVO HAMBURGO/RS**

Eng. Alexandre Grochau Menezes – CREA/RS 120.157

Eng. André de Souza Nunes de Moura – CREA/RS 169.483

Eng. Arlindo Soares Räder – CREA/RS 123.055

Eng^a. Christiane Santos da Rocha – CREA/RS 174.979

Eng^a. Daiane da Silveira Fernandes – CREA/RS 152.270

Eng^a. Irupê Botelho Saraiva – CREA/RS 195.513

EQUIPE DE APOIO DE ESCRITÓRIO

Téc. Cristine Berger

Téc. Tanise Melo Nascimento

Estagiário Lucas Antônio Pinto Pereira

EQUIPE DE APOIO DE CAMPO

Téc. Rubens Eduardo Graeff

Téc. Alex de Melo Luz

1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Estas Especificações Técnicas tem por objetivo definir os critérios para a execução do Remanescente de Ampliação das Unidades da Estação de Tratamento de Água de Novo Hamburgo/RS. Abaixo estão descritas as atividades a serem realizadas.

Será instalada no novo poço de chegada, uma calha parshall (calha de nº 8).

O floculador 2, existente, terá um aumento de 0,5 m (cinquenta centímetros) na altura, e troca de todas as chicanas.

Os filtros existentes receberão uma nova camada suporte e filtrante, sendo que também utilizarão carvão antracito.

O decantador será por placas com fluxo ascendente, com 10,70 m x 21,40 m. O sistema contará com um canal de água decantada, dois canais de água floculada e canal de lodo. A água decantada será conduzida por tubulação de ferro fundido DN 800 e será interligada na entrada de água dos filtros existentes. O sistema de descarte de lodo utilizará o sistema existente de expurgo, sendo construída uma caixa para interligação ao PV existente.

Será finalizada a nova câmara de mistura, ao lado da câmara existente. As câmaras serão interligadas por tubulação de ferro fundido DN 1000. A saída da câmara de mistura nova se interligará com a câmara de manobras do reservatório R2 por tubulação de ferro fundido.

O Canteiro de Obras será único para todas as obras constantes nesta especificação.

Observações:

- As obras serão rigorosamente acompanhadas e fiscalizadas pela COMUSA através da FISCALIZAÇÃO indicada na ordem de início;
- A execução das obras deverá obedecer rigorosamente às plantas, desenhos e detalhes do Projeto, fornecidos pela COMUSA, às recomendações específicas dos fabricantes dos materiais a serem empregados e aos demais elementos que a FISCALIZAÇÃO venha a fornecer;

- A CONTRATADA proporcionará FISCALIZAÇÃO adequada através de equipe habilitada e com experiência para executar os serviços contratados, bem como fornecerá os equipamentos necessários e em quantidades suficientes para atender às exigências dos serviços, dentro do prazo previsto pelo Contrato;
- A COMUSA se reserva o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular que porventura venha a ser omitido nestas especificações e que não esteja definido em outros documentos contratuais, bem como no próprio Contrato ou Projeto;
- A omissão de qualquer procedimento destas especificações ou do Projeto Executivo, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas concebidas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados.

1.1 REQUISITOS OBRIGATÓRIOS

- A execução da obra deverá obedecer, integral e rigorosamente, aos projetos, memoriais, detalhes fornecidos e às normas, especificações e métodos aprovados, ou em fase de projeto da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho aplicáveis aos serviços, sob julgo da FISCALIZAÇÃO, sendo indispensável o cumprimento da NR-18 e da NR-10 do Ministério do Trabalho;
- Em caso de divergência entre documentos, prevalecerá o indicado pela FISCALIZAÇÃO;
- Sempre que inexistir norma brasileira e enquanto não for criada uma normatização referente a determinado assunto, ficará a critério da FISCALIZAÇÃO a indicação da norma a ser seguida;
- A CONTRATADA, antes do início das obras, deverá solicitar todas as licenças e/ou autorizações necessárias para implantação das mesmas, pagará taxas, impostos e demais encargos junto aos Órgãos Públicos e demais Órgãos Competentes. A CONTRATADA deverá atender também

todas as exigências constantes na Licença Ambiental de Instalação em vigor, quando da execução das obras. A FISCALIZAÇÃO não autorizará o início das obras sem a devida documentação;

- Todo e qualquer dano causado por acidentes na realização dos serviços, especialmente onde for comprovada negligência, imperícia e a não observância das Normas de Segurança pertinentes, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA;
- Ao concluir as obras a CONTRATADA deverá fazer uma limpeza geral nas áreas onde as mesmas se desenvolveram. Esta limpeza, sem ônus para a CONTRATANTE, deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO e será condição indispensável para a entrega provisória da obra;
- Fica a CONTRATADA obrigada a manter, por conta e risco, as obras em perfeitas condições pelo período de noventa (90) dias após a conclusão das mesmas e, somente após este prazo, será providenciado pela CONTRATANTE o Termo de Recebimento Definitivo da Obra.
- Deverá haver o Acompanhamento com Engenheiro Especialista em recuperação e reforço estrutural durante todo o período da execução da interligação das câmaras de mistura, em virtude da complexidade do serviço, já que será necessário realizar uma escavação por baixo do prédio do laboratório da ETA para a passagem da tubulação de DN 1000. Antes de iniciar os trabalhos, a CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO um plano de trabalho e laudo técnico estrutural do local onde irá ser realizada a demolição com fornecimento de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART. Somente após o fornecimento desses documentos será permitido o início dos trabalhos;
- Deverá ser realizada a revisão Estrutural dos Projetos do Floclador 3, e elevações das paredes e passarelas do Floclador 2, contendo todos os projetos necessários para a execução total dos serviços, com fornecimento de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART. Para projeto de Revisão Estrutural do Floclador 3 será necessário apresentar:
 - Relatório de Sondagem, conforme item 7 da NBR 6484, com fornecimento de ART.
 - Fundação;

- Formas;
- Armaduras;
- Memoriais descritivos;
- Memórias de cálculos detalhada;

1.2 SEQUÊNCIA DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS

A CONTRATADA, de posse da ordem de início, deverá executar o serviço sequencialmente da seguinte forma:

- Instalação das placas da obra;
- Instalação do Canteiro de Obras;
- Apresentação do plano de trabalho pela CONTRATADA e aprovação do mesmo pela FISCALIZAÇÃO da COMUSA;
- Limpeza, destocamento e decapagem da área de implantação das obras;
- Nivelamento total da área da obra, com lançamento de linhas auxiliares de Referência de Nível (RN). Concomitantemente ao lançamento da linha auxiliar, deverá haver o acompanhamento de um técnico capacitado de nível superior, afim de que todas as medidas ambientais, compensatórias e/ ou mitigadoras solicitadas sejam cumpridas;
- Execução da obra conforme o Plano de Trabalho constante do cronograma físico;
- Aquisição, por parte da COMUSA, dos equipamentos, tubos, conexões e outros especificados em projeto;
- Montagem de tubulações e equipamentos hidromecânicos;
- Urbanização e paisagismo da área;
- Entrega, à COMUSA, do desenho final “as built” das obras;
- Entrega, à COMUSA, das obras.

2 AMPLIAÇÃO DA ETA

2.1 ADMINISTRAÇÃO DE OBRAS

2.1.1 Administração Local de Obra

A CONTRATADA manterá por conta própria, pelos prazos fixados no edital de licitação e/ou no contrato, todas as instalações da obra em perfeitas condições de conservação, limpeza, manutenção, pintura, higiene, vigilância e de segurança assim como, a reposição do material de consumo de higiene, escritório, carga de extintor, material médico, utilização e manutenção de veículos, etc.

É responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de água e energia elétrica necessária para o funcionamento do canteiro bem como, todo e qualquer ônus decorrente direta ou indiretamente do consumo de água, telefone, energia elétrica, combustíveis, coleta e destinação do esgoto e do lixo.

Independente da existência dos regulamentos operacionais das companhias concessionárias de energia elétrica e de abastecimento de água e telefonia, a CONTRATADA deverá estar capacitada para execução e suprimento dos respectivos serviços, não sendo aceita a invocação de qualquer motivo ou pretexto pela falta ou insuficiência dos mesmos, bem como do consumo.

A COMUSA, quando julgar necessário, definirá as áreas do canteiro de obras que a CONTRATADA deverá manter úmidas, a fim de evitar levantamento de poeira.

O entulho e outros materiais resultantes de escavações, perfurações e demolições inaproveitáveis na obra ou instalações, deverão ser removidos pela CONTRATADA imediatamente ou durante o andamento dos trabalhos. No caso de reaproveitamento dos referidos materiais a CONTRATADA fica obrigada a transportá-los para o depósito ou locais indicados pela COMUSA.

- Supervisão e Administração

Deverá seguir as especificações da obra quanto ao número e qualificação dos profissionais necessários.

Fora do expediente da obra ou durante a eventual suspensão desta, serão da CONTRATADA todas as obrigações e responsabilidades no que concerne a:

- Armazenamento e proteção dos materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios;
- Segurança contra acidentes;
- Proteção e manutenção das obras executadas, das instalações e do canteiro de obras.

Lixo e resíduos deverão ter destino e tratamento que os tornem inócuos aos empregados e à coletividade.

Os trabalhos deverão ser conduzidos de forma a evitar a mínima intervenção possível nas propriedades vizinhas ao local de trabalho e as demais atividades do CONTRATANTE.

O quadro de pessoal da CONTRATADA empregado na obra deverá ser constituído por funcionários hábeis, disciplinados e competentes seja qual for sua função.

Em caso de paralisação da obra, este item não será objeto de medição.

A medição e o pagamento serão feitos por porcentagem (%) de conclusão dos serviços.

2.2 SERVIÇOS INICIAIS

Este capítulo tem por finalidade estabelecer, de maneira geral as diretrizes de instalação da obra no canteiro e as características básicas das unidades que devem compor o mesmo.

2.2.1 Mobilização e Desmobilização

A mobilização constituirá na colocação e montagem no local da obra de todo equipamento, material e pessoal necessário à execução dos serviços, cabendo também à CONTRATADA à elaboração de lay-out de distribuição de equipamentos a ser submetido à apreciação da FISCALIZAÇÃO. Cabe salientar, que deverão também estar incluídos no item mobilização, os custos de transporte dos equipamentos, componentes a serem montados e todos aqueles utilizados para a

implantação das obras. Os equipamentos deverão estar no local da obra em tempo hábil, de forma a possibilitar a execução dos serviços na sua sequência normal. A CONTRATADA fará o transporte de todo equipamento necessário até o local da obra. A CONTRATADA devidamente autorizada pela FISCALIZAÇÃO tomará todas as providências junto aos poderes públicos, a fim de assegurar o perfeito funcionamento das instalações. A desmobilização constituirá na retirada do canteiro da obra de todos os equipamentos e materiais usados pela CONTRATADA e só será iniciada após a autorização da FISCALIZAÇÃO. Ao final da obra, a CONTRATADA deverá remover todo o equipamento, as instalações do acampamento, as edificações temporárias, as sobras de material, o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da CONTRATADA, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação. Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

A medição e o pagamento serão feitos por porcentagem, 50% na mobilização e 50% na desmobilização.

2.2.2 Canteiro de Obras

A CONTRATADA manterá durante a vigência do contrato um canteiro de obras na área da ETA para gerenciar, estocar materiais, equipamentos e acomodar o pessoal das frentes de obras.

Antes da execução do canteiro, a CONTRATADA deverá submeter à FISCALIZAÇÃO da COMUSA o “layout” do mesmo para aprovação ou reestudo, caso a FISCALIZAÇÃO julgue necessário. Todos os componentes do canteiro de obras deverão ser executados de forma a apresentarem um conjunto uniforme, ou seja, os escritórios e barracos deverão ser construídos com o mesmo tipo de material, e pintados na cor branca.

A CONTRATADA deverá executar os serviços de retirada da vegetação, limpeza, terraplanagem, ou outro qualquer necessário para a execução do escritório e galpões dentro da área reservada para o canteiro de obras. O mesmo deverá ser projetado e executado levando-se em consideração as proporções e características da obra. Devem ser previstos locais próprios para depósito de areia, saibro, pavimentação, tubulações, etc., ferramentas e equipamentos, retro escavadeiras,

caminhões caçamba, compactadores, etc., bem como instalações sanitárias compatíveis com o número de operários.

O canteiro de obra deverá ser mantido e administrado de acordo com a regulamentação e legislação em vigor, cumprindo-se sempre as determinações das autoridades sanitárias e trabalhistas, em especial a NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Deverá ser mantida até o final da obra uma adequada manutenção, conservação, limpeza e eventual renovação da pintura de todas as instalações, como tapumes, barracos, escritórios, etc.

Em princípio, a construção do canteiro compreenderá a seguinte composição:

			1.2	Canteiro de obras		
73847/1	SS	S	1.2.1	ALUGUEL CONTAINER/ESCRIT INCL INST ELET LARG=2,20 COMP=6,20M ALT=2,50M CHAPA ACO C/NERV TRAPEZ FORRO C/ISOL TERMO/ACUSTICO CHASSIS REFORC PISO COMPENS NAVAL EXC TRANSP/CARGA/DESCARGA	MES	10,00
95463	SS	S	1.2.2	FOSSA SÉPTICA EM ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO MACIÇO, DIMENSÕES EXTERNAS DE 1,90X1,10X1,40 M, VOLUME DE 1.500 LITROS, REVESTIDO INTERNAMENTE COM MASSA ÚNICA E IMPERMEABILIZANTE E COM TAMPA DE CONCRETO ARMADO COM ESPESSURA DE 8 CM	UN	2,00
CPU33	C	S	1.2.3	INSTALAÇÃO DE FILTRO P/ FOSSA SÉPTICA	UN	1,00
93210	SS	S	1.2.4	EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016	M2	15,00
CPU20	C	S	1.2.5	ALMOXARIFADO MÓDULO BÁSICO - 10m ²	UN	1,00
CPU28	C	S	1.2.6	ALMOXARIFADO MÓDULO BÁSICO ADICIONAL - 10m ²	UN	2,00
CPU16	C	S	1.2.7	LIGAÇÃO PROVISÓRIA DE ÁGUA E ESGOTO	UN	1,00
CPU66	C	S	1.2.8	INSTAL/LIGACAO PROVISORIA ELETRICA BAIXA TENSAO P/ CANT OBRA, M3-CHAVE 100A CARGA 3KWH, 20CV EXCL FORN MEDIDOR	UN	1,00
CPU17	C	S	1.2.9	PONTO DE ÁGUA EXTERNO	UN	2,00
CPU18	C	S	1.2.10	PONTO DE LUZ EXTERNO	UN	3,00
CPU61	C	S	1.2.11	LIMPEZA FINAL DE OBRA	M2	8.918,12

2.2.2.1 Aluguel Container Escritório/WC

A CONTRATADA construirá um escritório para obra, a que também será utilizado pela FISCALIZAÇÃO. Para efeito de orçamento e uniformização de critérios será considerado a locação de contêiner 6,20 x 2,20 x 2,50 com banheiro completo.

A medição e o pagamento serão feitos por mês de locação da unidade (un.).

2.2.2.2 Fossa Séptica

Execução de fossa séptica em alvenaria de tijolo cerâmico maciço dimensões externas 1,90x1,10x1,40m, 1.500 litros, revestida internamente com barra lisa, e tampa em concreto armado com espessura 8cm.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) instalada.

2.2.2.3 Instalação de Filtro para Fossa Séptica

Instalação de filtro anaeróbio em PEAD, capacidade 2800 litros, conforme NBR 13969.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) instalada.

2.2.2.4 Refeitório

Execução de refeitório em chapa de madeira compensada, com cobertura em telha de fibrocimento ondulada espessura 6mm, incluindo instalações hidrossanitárias, elétricas e equipamentos de prevenção de incêndio e seguir obrigatoriamente determinações da NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) executado.

2.2.2.5 Almoxarifado

A CONTRATADA construirá um almoxarifado, com vistas à estocagem de materiais necessários ao andamento das obras, sem que haja interrupção destas. Para efeito de orçamento e uniformização de critérios será considerado um galpão com 30 m² de área, um módulo de 10 m² e dois módulos adicionais também de 10 m² cada, construído em madeira com assoalho e telhado, pintado interna e externamente. Terá instalações elétricas (iluminação e tomadas). O pé direito será de 2,50 m.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) instalada.

2.2.2.6 Ligação Provisória de Água e Esgoto

A CONTRATADA deverá solicitar Ligações Provisórias de água e esgoto à Concessionária local. Caso o local seja atendido por rede da Concessionária, a CONTRATADA formalizará seu pedido por intermédio da FISCALIZAÇÃO. O consumo será pago pela CONTRATADA de acordo com as exigências da Concessionária local, separadamente.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) de ligação provisória de água e esgoto instalada.

2.2.2.7 Ligação provisória de força e luz

Com base no projeto de implantação do Canteiro de Obras que deverá ser apresentado a FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA providenciará a solicitação de ligação provisória de força e luz, com medidor próprio, à Concessionária local, cuidando de todos os documentos e desenhos necessários para essa solicitação. A manutenção e consumo de energia serão encargos da CONTRATADA, de acordo com as exigências da Concessionária local.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) de ligação provisória de força e luz instalada.

2.2.2.8 Ponto de Água Externo

Além dos pontos de água necessários para atender o funcionamento previsto para o Canteiro, deverão ser instalados dois pontos de água para livre uso da FISCALIZAÇÃO ou de quaisquer outras pessoas que dele necessitarem.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) instalada.

2.2.2.9 Ponto de Luz Externo

Além dos pontos de luz nos prédios do Canteiro, deverá ser instalados pelo menos três pontos de luz para iluminação externa.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) instalada.

2.2.2.10 Limpeza Final de Obra

Após a conclusão das obras, o local onde as mesmas foram executadas deverá ser totalmente restaurado restabelecendo as condições originais do terreno.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²).

2.2.3 Placas de Obra

A CONTRATADA providenciará a atualização dos 2 (dois) painéis de placas que estão instalados na frente da Comusa. O painel poderá ser de estrutura metálica ou de madeira. As dimensões do painel serão suficientes para suportar a placa da COMUSA/Prefeitura Municipal, do órgão financiador e da CONTRATADA. Os modelos das placas institucionais serão definidos no início dos trabalhos e terão dimensões mínimas de 3,0m (comprimento) por 2,0m (altura).

As correções gráficas e ortográficas das legendas, implantação, conservação, retirada das placas e demais cuidados necessários a sua preservação serão de responsabilidade da CONTRATADA, de acordo com a orientação da FISCALIZAÇÃO.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²).

2.3 SERVIÇOS TÉCNICOS E DE ENGENHARIA

Os serviços técnicos são aqueles que se caracterizam como complementares, de detalhamento, de apoio e de controle na implantação de uma obra ou de suas etapas.

A execução dos serviços técnicos deverá, no que couber, atender às prescrições das normas técnicas da ABNT e determinações complementares da COMUSA.

2.3.1 Locação e Cadastro

A locação da obra deverá ser executada em terreno limpo e consistirá da demarcação do perímetro e nivelamento do terreno da obra, através da determinação de cotas, devendo obedecer ao projeto da obra e as alterações efetuadas ou autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA poderá escolher o processo que achar mais conveniente, desde que atenda as condições técnicas exigidas no projeto e pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá, antes do início das obras, relacionar os equipamentos e pessoal que pretenda utilizar para realização dos trabalhos de topografia necessários à locação das obras, de acordo com o projeto.

A FISCALIZAÇÃO terá o direito de exigir a utilização de equipamentos de maior precisão, se os em uso se mostrarem deficientes.

No caso de impossibilidade de locação da(s) obra(s) por omissão ou ausência de referências, a CONTRATADA solicitará assistência da COMUSA para tal fim.

Os piquetes deverão ser colocados a cada 10 m ou conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.

As marcas e RN's (referências de nível) deverão ser indicadas e conservadas.

Quando for constatado erro de nivelamento, a CONTRATADA deverá providenciar a correção, devendo os serviços adicionais e/ou os danos aos materiais fornecidos pela COMUSA correrem por conta da CONTRATADA.

As consequências decorrentes de erro da locação serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.

Os elementos colhidos em campo serão lançados em software adequado, sendo impresso em papel sulfite, conforme modelo, formato, orientação e revisão feita pela FISCALIZAÇÃO. Serão utilizadas escalas convenientes. Deverão ser apresentados todos os dados necessários e exigidos na folha de cadastro.

Na apresentação das pranchas desenhadas, deverão acompanhar as planilhas de cadastro correspondente aos trechos desenhados. Também deverão ser fornecidas as cadernetas de campo autenticadas e originais, contendo registros

numéricos, croqui, esboços e resumo de singularidades e anomalias encontradas. A CONTRATADA locará a(s) obra(s) de acordo com o(s) projeto(s).

2.3.1.1 Locação Convencional e Nivelamento de Obras

Consiste na demarcação do perímetro e nivelamento da obra a ser construída com o emprego de equipamentos topográficos, tais como teodolitos, níveis, estação total, etc.

A demarcação consta do posicionamento da obra no terreno através de estacas e determinação das cotas dos cantos externos dos pisos, nivelamento e alinhamento das paredes. O nivelamento das paredes é materializado com estacas e sarrafos de madeira.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) de área locada.

2.3.1.2 Locação e Nivelamento de Obras para Redes de Água ou Esgoto

A execução de todos os serviços topográficos necessários à locação das valas das tubulações, de acordo com o projeto, será encargo da CONTRATADA, respeitadas às condições a seguir indicadas. Poderá ser admitido, no entanto, alterações no projeto, em face da existência de obstáculos não previstos, bem como da natureza do subsolo que servirá de apoio. Todas as modificações necessárias deverão ser aprovadas e autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA poderá escolher o processo que achar mais conveniente, desde que atenda às condições técnicas exigidas no projeto e pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá, antes do início das obras, relacionar os equipamentos e pessoal que pretende utilizar para realização dos trabalhos de topografia necessários à locação das obras, de acordo com o projeto. Para a locação serão utilizadas as referências de nível dos levantamentos topográficos realizados para a elaboração do projeto.

A CONTRATADA não dará início a qualquer serviço sem que sua locação tenha sido verificada pela FISCALIZAÇÃO, mas tal verificação não eximirá a CONTRATADA da responsabilidade da exata execução dos trabalhos.

A FISCALIZAÇÃO terá o direito de exigir a utilização de equipamentos de maior precisão, se os adotados se mostrarem deficientes.

Quando for constatado erro de nivelamento, a CONTRATADA deverá providenciar a correção, devendo os serviços adicionais e/ou os danos aos materiais fornecidos pela CONTRATANTE correrem por conta da CONTRATADA. As consequências decorrentes de erro da locação serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.

Os elementos colhidos em campo deverão lançados em Software adequado, plotados em papel, conforme orientação e revisão feita pela FISCALIZAÇÃO, nas escalas indicadas no projeto. Na apresentação das pranchas desenhadas, deverão acompanhar as planilhas de cadastro correspondente aos trechos desenhados. Também deverão ser fornecidas as cadernetas de campo autenticadas e originais, contendo registros numéricos, croqui, esboços e resumo de singularidades e anomalias encontradas.

As marcas e RN's (referências de nível) deverão ser indicadas e conservadas.

A CONTRATADA será responsável pela conservação e manutenção dos marcos de referência básicos instalados pela FISCALIZAÇÃO e, em caso de destruição ou danos dos mesmos, por empregados ou por terceiros, intencionalmente ou por negligência, será a CONTRATADA responsabilizada pela despesa resultante de sua reposição e ficará responsável por quaisquer erros causados pela perda dos mesmos.

Os equipamentos utilizados para a locação da obra deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Locada a linha de referência, o assentamento da tubulação obedecerá rigorosamente à posição e cotas do projeto. Os processos para locação da tubulação na vala serão por gabarito ou por cruzeta. Caso a CONTRATADA deseje utilizar outro processo de locação para assentamento da tubulação, este deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Os trabalhos de assentamento da tubulação só poderão ser iniciados após a FISCALIZAÇÃO conferir os dados para locação e autorizar o início dos mesmos.

A medição e o pagamento serão feitos por metro (m) de vala locada.

2.3.1.3 Cadastro e Desenho para Obras de Redes

É um conjunto de informações fidedignas de uma instalação, apresentado através de textos, planilhas e representações gráficas em escalas convenientes.

Salvo indicação em contrário, as convenções, simbologias e escalas deverão ser as indicadas nas normas vigentes da CONTRATANTE.

O cadastro deverá ser entregue em papel sulfite e em meio magnético. As pranchas desenhadas, em papel e em meio magnético, deverão ser apresentadas acompanhadas das planilhas correspondentes ao trecho cadastrado.

O cadastro deverá estar georreferenciado, conforme padrão da COMUSA, e ser desenvolvido em software AutoCAD, versão 2007 ou superior.

Também deverão ser fornecidas as cadernetas de campo autenticadas e originais, contendo registros numéricos, croqui, esboços e resumo de singularidades e anomalias encontradas. A CONTRATADA localará a(s) obra(s) de acordo com o(s) projeto(s).

As folhas de cadastro deverão ser entregues à CONTRATANTE até 10 (dez) dias após o término dos serviços.

O cadastro dos condutos livres implantadas na área da ETA será apresentado segundo modelo da CONTRATANTE.

Deverá conter os dados referentes à localização e trecho da rede, logradouros, poços de visita com suas características, tipo e diâmetro da tubulação, embasamentos, reaterro, pavimento, cotas do terreno, de fundo, de chegada e saída dos poços de visita, declividades, extensões e outros elementos que retratem fielmente a rede executada.

A medição e o pagamento serão feitos por metro (m) de conduto livre cadastrada.

2.3.1.4 Serviços Profissionais - Estrutural

Devido à complexidade dos serviços necessários para realizar a interligação das duas câmaras de mistura (nova e antiga), a execução da obra deverá ser acompanhada por engenheiro especializado em recuperação e reforço estrutural, onde deverá ser fornecido um laudo técnico do local com Anotação de

Responsabilidade Técnica – ART e deverá orientar a equipe na recomposição das estruturas.

A medição e o pagamento serão feitos por hora (h).

2.3.2 Revisão de Projeto Estrutural (Floculador 3 e Passarelas do Floculador 2)

Contempla a revisão do projeto da estrutura e fundações do Floculador 3, e a revisão do projeto estrutural das passarelas do Floculador 2. Deverá ser apresentado projeto executivo estrutural completo, memória de cálculo detalhada, e levantamento de quantitativos, para ambos os casos.

As memórias de cálculo de dimensionamento deverão contemplar critérios e metodologias aplicadas a todos os dimensionamentos do projeto. Já as memórias de cálculo de quantitativos deverão ilustrar o levantamento dos quantitativos que contemplam cada serviço.

Para definição do tipo de fundação adotada no Floculador 3 foi estimado para fins de orçamento foi a quantidade de sondagem a percussão, porém a mesma deverá ser executada a profundidade tal que seja possível a determinação do tipo de subsolo encontrado no local da obra, cabendo a CONTRATADA o ônus pelo valor excedido, caso isso ocorra. A sondagem do solo deverá obedecer aos critérios estabelecidos nas normas NBR 6484, e NBR 6502. A apresentação e entrega do relatório deverá respeitar todos os dispositivos constantes no item 7 da NBR 6484, com fornecimento de ART – Anotação de Responsabilidade Técnica.

Deverá ser utilizada padronização da entrega dos projetos, uniformizando-se nomenclaturas dos projetos, dos arquivos, das camadas, penas, modo de apresentação, etc., a fim de facilitar o entendimento entre os agentes das diversas disciplinas (CONTRATANTE e CONTRATADA, e autores dos projetos). A padronização dos projetos deverá ser combinada com a FISCALIZAÇÃO antes do início da elaboração dos projetos.

Deverão ser entregues 1(uma) via em meio eletrônico e 1 (uma) via impressa, devidamente assinadas pelo profissional responsável, com menção do nome, título e número de registro no CREA. As vias dos cadernos de especificações técnicas, memórias de cálculo, e da planilha de quantitativos, deverão ser entregues em

folhas de papel sulfite, tamanho padronizado A4, gramatura 75, com margem esquerda igual a 25 mm (vinte e cinco milímetros).

As pranchas de desenho deverão ser entregues cortadas e dobradas, em folhas de papel sulfite, gramatura 75 (independentemente do tamanho), com margem esquerda igual a 25 mm (vinte e cinco milímetros), plotadas coloridas quando o assunto assim o exigir. Deverão conter selo com a assinatura, nome, título e número do CREA da coordenação dos projetos e do profissional responsável pela disciplina em tela, e ainda: numeração da prancha, descrição do desenho, escala do desenho, data da última alteração da prancha, nome do arquivo cad, conforme modelo fornecido pela FISCALIZAÇÃO.

Os projetos deverão ser apresentados da seguinte forma:

- Memórias de cálculo em arquivos de texto em MS WORD até a versão Office 2010;
- Planilhas em MS EXCEL até a versão Office 2010, com desenvolvimento das pranchas com recursos do “paperspace”.
- O tamanho das pranchas obedecerá também à padronização da COMUSA que coincide com o das Normas Técnicas vigentes;
- O selo das pranchas deverá ser o definido pela COMUSA, bem como os critérios de nomenclatura de arquivos;
- Os trabalhos deverão ser entregues à COMUSA em 1 (uma) via impressas coloridas assinadas e aprovadas após todas as correções; e em CD ou meio digital adequado contendo todos os arquivos referentes ao objeto;
- Acompanhando os arquivos de desenho deve constar um arquivo texto fornecendo dados de cada arquivo, como segue na listagem:

-nome do arquivo;

-discriminação do desenho - título da obra e assunto;

-software ou aplicativo usado;

-escala do desenho;

-tamanho da prancha.

A responsabilidade pela elaboração e exatidão dos projetos específicos será da CONTRATADA. Os projetos deverão ser elaborados por profissionais legalmente habilitados pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), que

deverão emitir a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), juntamente com seu comprovante de quitação.

Todas as peças gráficas deverão conter o nome completo, o nº do CREA e a rubrica dos profissionais responsáveis.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir que a CONTRATADA efetue a reparação, correção, remoção, ou substituição, às suas expensas, no total ou em parte, no caso de se constatarem vícios, defeitos ou incorreções ou de materiais especificados. A FISCALIZAÇÃO definirá de comum acordo com a CONTRATADA, o prazo para a solução de problemas encontrados na análise do objeto.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT
	REVISÃO PROJETO ESTRUTURAL - FLOCULADOR 3 e PASSARELAS FLOCULADOR 2		
	<i>Serviços Profissionais - Projeto de Fundações</i>		
Cotação Mat Mercado 63	SONDAGEM A PERCUSSÃO	UN	1,00
90778	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	250,00
88597	DESENHISTA DETALHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	200,00
	<i>Serviços Profissionais – Projeto Estrutural</i>		
90779	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	100,00
90777	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	50,00
88597	DESENHISTA DETALHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	200,00

Os elementos da tabela acima fazem parte do item “REVISÃO DE PROJETO ESTRUTURAL”, e tiveram suas quantidades estimadas para fins de orçamento, desta forma, o item *somente* será medido e pago após a entrega por parte da CONTRATADA dos projetos em sua totalidade, e da posterior análise da FISCALIZAÇÃO. Os serviços de impressão correrão por conta da CONTRATADA e não será objeto de medição.

2.4 TESTES HIDRÁULICOS

Deverão ser realizados testes de alinhamento e de estanqueidade. Alternativamente poderá ser realizado teste com uma vídeo-câmera, a qual é

introduzida na tubulação percorrendo os dutos e fazendo os devidos registros. Nos tanques de concreto deverão ser realizados testes de estanqueidade.

Estes serviços não serão objetos de medição e pagamento por parte da COMUSA, pois tem o único objetivo de certificar que as instalações foram executadas corretamente.

2.4.1 Teste de Alinhamento

O teste de alinhamento deverá ser realizado antes do completo recobrimento da tubulação.

O teste será feito com o auxílio de um espelho que caiba no tubo e uma lanterna.

Acende-se a lanterna em uma das extremidades do trecho em teste, e na outra, com auxílio do espelho, localiza-se o fecho de luz, o qual só poderá ser observado se o trecho estiver alinhado e sem obstruções.

Para facilidade e simplicidade, este teste deverá ser executado ao final de cada trecho de mesmo alinhamento e declividade, ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

Os trechos que não estiverem perfeitamente alinhados deverão ser refeitos.

2.4.2 Teste de Estanqueidade das Tubulações

Os testes de estanqueidade utilizados serão, no caso de tubulação com escoamento por gravidade, enquanto que para as tubulações com escoamento sob pressão, o teste de estanqueidade através de pressão hidrostática, executado segundo as instruções da norma NBR 9650.

No teste de estanqueidade através de pressão hidrostática, executado segundo as instruções da norma NBR 9650, a pressão de teste a ser aplicada na tubulação sob pressão deverá ser superior à da pressão de trabalho. No caso de juntas elásticas serão efetuados também, testes com metade da pressão de trabalho. A duração do teste não será inferior à 1 hora, mantendo a pressão de teste inalterada em 90% da leitura do manômetro.

O comprimento máximo de trecho em teste não poderá exceder a 500 metros. Nos testes devem ser seguidos às recomendações das seguintes Normas, no que se aplicar:

- ABNT NBR 15182:2009: Ensaaios não destrutivos para estanqueidade de tubulações para saneamento básico – Terminologia;
- ABNT NBR 15183:2008 : Ensaaios não destrutivos - Estanqueidade para saneamento básico - Procedimento para tubulações pressurizadas;
- ABNT NBR 7666:1984: Juntas elásticas de tubos de ferro fundido centrifugado - Ensaio de estanqueidade;
- ABNT NBR 7668:1982: Conexões de ferro fundido cinzento para tubos de PVC rígido DEFOFO e respectivas juntas - Verificação da estanqueidade à pressão hidrostática interna;
- ABNT NBR 8217:1983: Conexão de PVC rígido com junta elástica - Verificação da estanqueidade sob pressão hidrostática interna;
- ABNT NBR 9054:1985: Tubo de PVC rígido coletor de esgoto sanitário - Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas à pressão hidrostática externa;
- ABNT NBR 9650:1986: Verificação da estanqueidade no assentamento de adutoras e redes de água.

Os reparos ou substituições necessários serão assinalados e executados imediatamente. A CONTRATADA deverá dispor de todos os materiais e equipamentos necessários à realização dos testes e/ou reparos.

Caso, ao terminar a montagem, não haja, por qualquer motivo, condições de realizar os testes, a CONTRATADA ficará com a responsabilidade pelos serviços executados até a realização dos testes.

Antes de solicitar o Recebimento Técnico da Obra, a CONTRATADA deverá proceder à limpeza da tubulação e poços de visita, deixando a linha completamente desimpedida de lama, toco de madeira, restos de concreto e de todo elemento que prejudique o escoamento.

2.4.3 Teste de Estanqueidade das Estruturas de Concreto Armado

Deverão ser executados testes de estanqueidade das estruturas com fins hidráulicos.

Os testes de estanqueidade dos elementos da ETA serão realizados pelo enchimento com água até o nível máximo de operação. A água poderá vir da rede da COMUSA ou de caminhões-pipa. As unidades deverão ser cheias sequencialmente a fim de aproveitar a água para o maior número possível de testes.

A velocidade de enchimento da estrutura não deverá ser superior a 20 cm por hora.

As estruturas deverão ser mantidas em teste, nas condições acima referidas, pelo mínimo de 7 (sete) dias, com vistas à verificação de possíveis vazamentos, e falhas na impermeabilização.

Ocorrendo vazamentos, os mesmos serão corrigidos e o teste será repetido tantas vezes quantas forem necessárias, até a verificação da perfeita estanqueidade da estrutura.

Nos casos de lajes de cobertura ou outras superfícies horizontais, a superfície impermeabilizada deverá ser mantida coberta por uma lâmina de 0,10 m de água, por cinco dias, no mínimo, a fim de detectar eventuais defeitos executivos.

2.5 MOVIMENTO DE SOLO

O movimento de solos compreende os serviços de escavação, de aterros ou de reaterros, de compactação, de carga, de transporte, de descarga e de espalhamento e conformação do material.

A utilização de meios manuais ou mecânicos para qualquer tipo de serviço levará em conta fatores como:

- Disponibilidade de mão-de-obra na região;
- Atendimento ao cronograma de obra;
- A relação custo/benefício do serviço;
- Condições de segurança a pessoas e propriedades;
- Condições de tráfego de pessoas e veículos;
- As dimensões das escavações, dos aterros e/ou reaterros.

Antes do início dos serviços, deverá a CONTRATADA submeter à FISCALIZAÇÃO um plano de trabalho indicando as etapas, as equipes e os equipamentos a serem utilizados, incluindo todas as operações a serem realizadas.

Os serviços somente poderão ser iniciados mediante autorização da FISCALIZAÇÃO e do Poder Público Municipal, quando for o caso.

Os serviços serão realizados com os equipamentos e/ou ferramentas necessários, adequados e suficientes a sua plena efetivação dentro dos prazos estabelecidos (mesmo que não estejam discriminados), utilizando-se a melhor técnica disponível, atendendo às dimensões, cotas e perfis especificados nos projetos.

Durante a execução dos serviços, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir a remoção ou a substituição de qualquer equipamento que não corresponda às condições precedentemente referidas.

Os serviços serão executados de modo a atender as normas de segurança e sinalização pertinentes.

Todo e qualquer dano causado a propriedades particulares, de uso público ou a terceiros, será de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA, não cabendo à COMUSA nenhum tipo de culpa ou de indenização.

2.5.1 Escavação de Solo Localizada

2.5.1.1 Escavação Mecânica Localizada

As escavações localizadas compreendem a remoção dos diferentes tipos de solo desde a superfície do terreno até a cota especificada no projeto, em pontos específicos e/ou localizados.

A área em que o serviço será executado deverá estar limpa e preparada.

O material proveniente das escavações que seja considerado reaproveitável, deverá ser depositado ao lado do local escavado, ou transportado, e depositado em local definido pela CONTRATADA com aprovação da FISCALIZAÇÃO para posterior aproveitamento.

O material proveniente das escavações que seja considerado não aproveitável deverá ser transportado e depositado em local definido pela CONTRATADA, com aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Para a execução de escavações com profundidade superior a 6,00 metros, e/ou em situações especiais de confinamento (difícil operação), a critério da FISCALIZAÇÃO deverão ser elaborados projetos específicos a cargo da CONTRATADA.

A medição e o pagamento serão feitos por metro cúbico (m³) de solo escavado.

2.5.1.2 Escavação Manual Localizada

As escavações localizadas compreendem a remoção dos diferentes tipos de solo desde a superfície do terreno até a cota especificada no projeto, em pontos específicos e/ou localizados.

A área em que o serviço será executado deverá estar limpa e preparada.

O material proveniente das escavações que seja considerado reaproveitável, deverá ser depositado ao lado do local escavado, ou transportado, e depositado em local definido pela CONTRATADA com aprovação da FISCALIZAÇÃO para posterior aproveitamento.

O material proveniente das escavações que seja considerado não aproveitável deverá ser transportado e depositado em local definido pela CONTRATADA, com aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Para a execução de escavações com profundidade superior a 4,00 metros, e/ou em situações especiais de confinamento (difícil operação), a critério da FISCALIZAÇÃO deverão ser elaborados projetos específicos a cargo da CONTRATADA.

A medição e o pagamento serão feitos por metro cúbico (m³) escavado.

2.5.2 Escavação de Valas

2.5.2.1 Escavação Manual de Valas

A escavação de valas compreende a remoção dos diferentes tipos de solos, desde a superfície do terreno até a cota especificada no projeto, a fim de assentar a tubulação. Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala, proveniente de erro na escavação, deverá ser preenchido com areia ou material proveniente da própria escavação, quando de boa qualidade, aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Todo o material de escavação cujo volume, a juízo exclusivo da FISCALIZAÇÃO, tiver de ser transportado, para posterior aproveitamento será depositado em lugar escolhido pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Após a utilização dos mesmos, a CONTRATADA será obrigada a entregar o local limpo e livre de entulhos ou material estranho. As valas serão escavadas segundo a linha do eixo das tubulações, respeitados seu alinhamento e as cotas indicadas nas planilhas de projeto.

A largura da vala deverá ser compatível com as dimensões dos tubos e com o tipo de escavação e escoramento da vala, quando for o caso.

A medição e o pagamento serão por metro cúbico (m³) de solo escavado.

2.5.2.2 Escavação Mecânica de Valas

A escavação de valas compreende a remoção dos diferentes tipos de solos, desde a superfície do terreno até a cota especificada no projeto, a fim de assentar a tubulação. Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala, proveniente de erro na escavação, deverá ser preenchido com areia ou material proveniente da própria escavação, quando de boa qualidade, aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Todo o material de escavação cujo volume, a juízo exclusivo da FISCALIZAÇÃO, tiver de ser transportado, para posterior aproveitamento será depositado em lugar escolhido pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Após a utilização dos mesmos, a CONTRATADA será obrigada a entregar o local limpo e livre de entulhos ou material estranho. As valas serão

escavadas segundo a linha do eixo das tubulações, respeitados seu alinhamento e as cotas indicadas nas planilhas de projeto.

A largura da vala deverá ser compatível com as dimensões dos tubos e com o tipo de escavação e escoramento da vala, quando for o caso.

A medição e o pagamento serão por metro cúbico (m³) de solo escavado.

2.5.3 Aterro, Reaterro e Lastros

1º) São considerados reaterros os serviços de reposição de materiais em escavações;

2º) O reaterro de valas para assentamento de tubulações e o reaterro de obras localizadas deverão ser executados de modo a oferecer condições de segurança e estabilidade às redes e bom acabamento da superfície;

3º) Os serviços de reaterro só poderão ser iniciados após autorização e o “de acordo” da FISCALIZAÇÃO, no qual será definido o material que deverá ser utilizado para o reaterro (escavado, areia ou saibro);

4º) Os solos utilizados para reaterros serão provenientes da própria escavação. No caso em que o material proveniente da escavação seja considerado, devido as suas características, impróprio para reaterro, deverá ser utilizado material proveniente de empréstimo, conforme for determinado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Todo o material para uso no reaterro deverá ser uniforme, isento de raízes, pedaços de pavimentos, tocos de madeira, detritos e toda espécie de matéria orgânica, bem como de pedras ou blocos de rocha que possam danificar as tubulações assentadas.

Caso sejam realizados testes de estanqueidade, as etapas de reaterro serão definidas pela FISCALIZAÇÃO, em função do tipo de teste e da tubulação.

Em geral os serviços de reaterro compreendem os seguintes procedimentos:

- Lançamento e espalhamento;
- Homogeneização e regularização;
- Compactação ou adensamento.

Para lançamento e espalhamento do material serão utilizados ferramentas manuais (como pás, enxadas e rodos) ou equipamentos mecanizados

(carregadeiras, tratores, motoniveladoras e caminhões basculantes), conforme o volume de material a ser utilizado e a presença ou não de estruturas ou outras interferências na área a ser aterrada.

A garantia de uniformidade do reaterro, em termos de granulometria, umidade e características geométricas, será obtida pela homogeneização do material e regularização da camada a ser compactada.

A compactação ou adensamento consiste na redução do número de vazios entre as partículas constituintes do material de reaterro por processos e equipamentos adequados, que variam dependendo das características do material, ou das condições locais da área a ser compactada.

Entre os processos de adensamento mais comumente utilizados para redes de esgoto estão: a vibração (rolos, placas e régua vibratórias); o impacto (soquetes, sapos pneumáticos); a irrigação; ou ainda, processos mistos como a irrigação com vibração (irrigação com vibrador de imersão). Não será permitida a compactação de valas com pneus de retro-escavadeiras, caminhões, etc.

A escolha de um dos processos de adensamento e das ferramentas e equipamentos a serem utilizados será função dos esforços e impactos que possam ser transmitidos às tubulações assentadas e às existentes, bem como do acabamento e capacidade de suporte exigido para a superfície resultante.

A execução dos reaterros sofrerá controle geométrico e tecnológico nas fases de lançamento, homogeneização e compactação. Os controles na fase de lançamento e espalhamento serão de caráter geométrico (espessura da camada) e de qualidade do material (visual). Na fase de homogeneização e regularização será feito o controle da mistura (se houver) e da umidade do material, visando à obtenção da umidade próxima do teor ótimo de compactação.

Para o controle da compactação ou densidade do material do reaterro será considerado o grau de compactação, ou seja, a relação entre a densidade de campo e a densidade máxima obtida por ensaio.

A obtenção da densidade de campo será obtida pelo método do cone de areia e a redução à densidade seca será obtida pela dedução do teor de umidade da amostra de campo, por secagem em laboratório.

Métodos expeditos (ex.: frigideira, álcool e speedy) poderão ser usados para controle de umidade e compactação no campo, permitindo o avanço da obra, a

critério da FISCALIZAÇÃO, o que não eximirá a CONTRATADA da exigência da qualidade do serviço.

A aceitação desses métodos ficará na dependência da confirmação por laboratório, sendo o serviço recusado, caso se verifiquem discrepâncias maiores que 2% (dois por cento).

A compactação do material de cada camada de reaterro deverá ser feita até se obter uma densidade aparente seca, não inferior a 95% da densidade máxima e desvio de umidade de mais ou menos 2%, determinada nos ensaios de compactação;

5º) Em hipótese alguma será permitido o reaterro da vala com material local, onde houver a presença de restos e/ou sobras do pavimento existente.

2.5.3.1 Reaterro Manual de valas com compactação mecanizada/Compactação mecânica

O reaterro das cavas e valas será com material reaproveitado se em condições adequadas ou de empréstimo, e compactado mecanicamente, com rolos ou placas vibratórias.

A compactação mecânica, realizada com equipamentos apropriados, será executada a 95% do Proctor Normal (Método Brasileiro NBR- 7122 da ABNT) com desvio de umidade de mais ou menos 2 %. O reaterro deverá reproduzir as condições iniciais do terreno natural e cotas do projeto.

O início dos serviços deverá ser autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

A medição e o pagamento serão feitos por metro cúbico (m³) de reaterro compactado.

2.5.3.2 Reaterro de vala com compactação manual/ Reaterro interno de edificações com compactação manual/ Regularização e compactação manual de terreno com soquete

O reaterro das cavas e valas, em local onde não for possível a compactação mecânica, será com material adequado, com reaproveitamento ou por material de empréstimo quando o material não estiver em condições adequadas, e compactado

manualmente, com soquete de madeira. O reaterro deverá reproduzir as condições iniciais do terreno natural.

O início dos serviços deverá ser autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

A medição e o pagamento serão feitos por metro cúbico (m³) de reaterro compactado.

2.5.3.3 Lastro de Areia

Quando houver lançamento de tubulações, as valas deverão ser preenchidas com areia ou pó de pedra, devidamente regularizado e compactado, a fim de garantir a regularização do fundo das valas e suporte dos tubos.

O colchão de areia regular será executado na espessura mínima de 0,10 m, e estará situado abaixo da geratriz externa inferior do tubo.

A medição e o pagamento serão feitos por metro cúbico (m³) de lastro executado.

2.5.4 Remoção do Material Escavado

2.5.4.1 Carga e Descarga

Compreende os serviços de carga e descarga mecânica de material não reaproveitáveis no reaterro, em geral, sem manuseio e arrumação na carga, em caminhões basculantes.

A medição e o pagamento serão feitos por metro cúbico (m³) de material carregado e descarregado.

2.5.4.2 Transporte de Materiais

São os serviços de remoção de materiais não reaproveitáveis no reaterro.

Os materiais aproveitáveis serão armazenados em local apropriado, de modo a evitar a sua segregação e serão objeto de medição no item reaterro.

Qualquer tipo de material remanescente será levado e espalhado em bota-fora, cuja distância média de transporte (DMT) foi estimada em 10 km. A CONTRATADA deverá obter licença ou autorização da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMAM – para a realização do descarte.

A CONTRATADA tomará todas as precauções necessárias para que os materiais estocados em local apropriado ou espalhados em bota-foras não causem danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão, etc. Para tanto, deverá a CONTRATADA manter as áreas convenientemente limpas e bem drenadas.

Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobrar material nos estoques, a critério da FISCALIZAÇÃO, estes depósitos serão tratados como bota-foras ou então serão as sobras levadas pela CONTRATADA e espalhadas nos bota-foras já existentes. Suas superfícies finais deverão apresentar bom aspecto, estarem limpas, convenientemente drenadas e em boa ordem.

Os materiais provenientes de escavações que não forem aproveitados para execução de aterros e reaterros, quando lançados em bota-fora, deverão ser convenientemente espalhados e lançados em camadas, de maneira a não causarem problemas de escoamento e acesso.

A escolha do equipamento para carregamento e descarga dos materiais escavados ou para aterro ficará a critério da CONTRATADA e deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO, podendo esta, a qualquer momento, pedir a retirada ou substituição de qualquer equipamento que não atenda às necessidades da obra. A CONTRATADA deverá propor o plano de transporte, com definição dos equipamentos, utensílios, caminhos, distâncias, depósitos ou bota-fora, empilhamento, e mão-de-obra se necessário, bem como o aspecto de forma e altura que garantam sua estabilidade e manuseio. Os locais escolhidos pela CONTRATADA para a disposição do bota-fora serão de inteira responsabilidade da mesma, devendo esta informar a localização dos mesmos, bem como mantê-los organizados e sinalizados.

As espessuras de cada camada espalhada será função das características dos materiais de bota-fora, dos equipamentos utilizados para espalhamento e conformação e, também do tipo e características do veículo transportador.

O espalhamento e a conformação serão executados por equipamento dotado de lâmina aplainadora (motoniveladora, tratores c/ lâmina) ou eventualmente carregadeiras frontais utilizando a caçamba como plaina.

A medição e o pagamento serão obtidos pela distância entre o local de carga, e o local de descarga multiplicado por metro cúbico (m³). Na distância máxima de 10km.

2.6 ESCORAMENTO

Sempre que as escavações de valas, cavas ou poços, em virtude da natureza e condições do solo, possam provocar deslizamentos ou desmoronamentos de suas paredes laterais, ou alteração da estabilidade do que estiver próximo da região dos serviços, serão providenciados escoramentos adequados.

Independente do tipo de solo, toda e qualquer escavação com taludes verticais, e profundidade superior a 1,30 m, deverá ser obrigatoriamente escorada, em conformidade com o item 18.6.41 da Portaria nº 17, de 01/08/07, do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT, do Ministério do Trabalho.

Na execução, manutenção, operação e remoção de escoramentos de escavações, deverão ser adotados, independente do tipo escolhido, os seguintes cuidados:

- Optar por sistema que ofereça menor dano à estabilidade do solo, às edificações vizinhas, às pranchas e ao próprio serviço. A CONTRATADA deverá prever uma metodologia de colocação e retirada do escoramento e submetê-lo à aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- A colocação das peças de contraventamento deverá ser feita de forma cuidadosa, para que estas fiquem perfeitamente perpendiculares ao plano do escoramento;
- A CONTRATADA deverá executar, quando necessário, mureta de proteção ao longo da vala, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO;
- Sempre que possível, para evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado deverá ser colocado a uma distância da vala ou cava, igual ou

superior a sua profundidade. Quando não for possível, distanciar, pelo menos, 0,90 m;

- Em valas profundas, desde que autorizado pela FISCALIZAÇÃO, a estrutura do escoramento poderá servir de suporte às plataformas para colocação de terra escavada; neste caso, devem-se tomar cuidados especiais para evitar desabamentos, em virtude do peso adicional;
- A remoção do escoramento deverá ser realizada cuidadosamente à medida que for sendo feito o reaterro e a compactação;
- Se, por algum motivo justificado, e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, o escoramento tiver de ser deixado definitivamente na vala, deverá ser retirado da cortina uma faixa de aproximadamente 0,90 m, abaixo do nível do pavimento ou da superfície existente;
- Os furos deixados no terreno, pela retirada de montantes, puntaletes ou estacas, deverão ser preenchidos com areia e compactados por vibração ou por percolação de água;
- As peças componentes do escoramento contínuo poderão ser reaproveitadas tantas vezes forem possíveis, desde que não haja o comprometimento estrutural das mesmas.

A medição e o pagamento serão por metro quadrado (m²) de área efetivamente escorada. **A ficha necessária à ancoragem do escoramento não será considerada para fins de medição.**

2.6.1 Escoramento Metálico

Consiste na contenção das paredes laterais da escavação por cortina de estacas-pranchas de aço providas de encaixe, cravadas através de bate-estacas, com ficha compatível com o tipo de solo.

As cortinas são contidas por meio de longarinas e estroncas à medida que avança a escavação. As longarinas e estroncas poderão ser metálicas (perfis de aço laminados ou soldados) ou de madeira.

Eventualmente, a parte superior da estaca, ao nível da superfície do terreno, poderá ser fixada a pontos afastados da borda através de tirantes e ancoragens.

Dependendo da seção da prancha e do sistema de sustentação da cortina adotado (estroncas de madeira ou de aço) poderá variar o número e posicionamento das estroncas.

As pranchas deverão ter uma ficha de, no mínimo, 20 cm no fundo da vala.

A medição e o pagamento serão por metro quadrado (m²) de área efetivamente escorada. **A ficha necessária à ancoragem do escoramento não será considerada para fins de medição.**

2.6.2 Escoramento de Madeira

A superfície lateral da vala será contida por tábuas verticais de madeira de lei de 1"x12", espaçadas de 1,35m, travadas horizontalmente por estroncas com diâmetro de 20 a 24 cm, distanciadas de 1,00m.

A medição e o pagamento serão por metro quadrado (m²) de área efetivamente escorada.

2.7 FUNDAÇÃO E ESTRUTURA

O presente item compreende as especificações a serem atendidas quando da execução das fundações e das estruturas.

Toda obra ou serviço relativo a fundações e estruturas deverá ser executado por pessoal qualificado, obedecendo fielmente ao projeto, às especificações da obra e às normas da ABNT pertinentes.

Os serviços deverão ser realizados com os equipamentos e ferramentas adequadas a sua plena efetivação, mesmo que estes não estejam discriminados, mas que sejam imprescindíveis para a execução da obra.

Não será permitido, tanto nas fundações diretas quanto nas indiretas, o reaterro, de qualquer natureza, para compensar as escavações realizadas além da cota da base da fundação.

A regularização desse excesso de escavação será realizada pela CONTRATADA, às suas expensas, com o emprego de concreto ou alvenaria de pedra, conforme o caso, a critério da FISCALIZAÇÃO, após verificação da estabilidade das fundações para as novas condições.

2.7.1 Lastros e Concretos

Utilizados para melhorar as condições de suporte do solo, no fundo de cavas para fundações.

No caso de cavas de fundações serão sempre utilizados, independentemente das características do solo e nível do lençol freático.

Poderão ser executados em pedra britada ou concreto magro, sobre o solo previamente regularizado e apiloado.

O tipo de lastro a ser utilizado será definido no projeto.

2.7.1.1 Lastro de Brita

As fundações diretas e outras estruturas de concreto armado apoiadas no solo terão sempre um lastro de apoio.

Após a regularização do fundo da escavação, será executado o lastro com brita nº 2, apiloada, com espessura de 5 (cinco) cm. Este lastro será estendido 5 cm (cinco centímetros) além dos limites da estrutura que se assentará sobre ele, e deverá ser regularizado e apiloado com soquete de madeira ou compactador mecânico (sapo).

A medição e o pagamento serão feitos por metro cúbico (m³) de lastro espalhado e compactado.

2.7.1.2 Lastro de Concreto Magro

Será constituído por uma camada de concreto magro, sem fins estruturais, com fck mínimo de 9,0 MPa, fator água cimento máximo de 0,50. A espessura será de 5 cm (cinco centímetros), devidamente regularizada.

A medição e o pagamento serão feitos por metro cúbico (m³) de lastro lançado e nivelado.

2.7.1.3 Concretos

Para execução das obras será empregado concreto estrutural com resistência à compressão, consumo mínimo de cimento por metro cúbico de concreto e demais características especificadas no Projeto Estrutural.

A execução dos serviços de concretagem deverá atender, nas suas diversas etapas, além do prescrito no projeto estrutural e nas normas técnicas da ABNT, as especificações da obra e as condições gerais a seguir descritas.

Antes do início dos serviços, a CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO o plano de concretagem com, no mínimo, as seguintes informações:

- Definição do traço do concreto a ser utilizado;
- Definição das etapas de concretagem, volume de concreto de cada etapa e o tempo de execução;
- Dimensionamento das alturas das camadas de concreto, de forma a evitar juntas de concretagem não previstas;
- A quantidade e distribuição da mão de obra necessária para a realização dos serviços;
- O sistema de mistura, transporte, lançamento, adensamento e cura a ser adotado;
- A relação dos materiais e equipamentos necessários a realização dos serviços, inclusive sobressalentes, compatíveis com a produção requerida (m³/h).

Os serviços de concretagem somente serão iniciados após a devida autorização da FISCALIZAÇÃO.

Todo o concreto estrutural utilizado deverá ser obrigatoriamente dosado em central, com controle tecnológico feito por amostragem através da moldagem de corpos-de-prova, de acordo com a NBR 6118. Somente o concreto para enchimento poderá ser dosado no canteiro de obras.

A operação de mistura e fornecimento deverá obedecer às especificações da NBR 7212, e as a seguir estabelecidas.

A entrega do concreto na obra deverá ser acompanhada de um certificado da fonte produtora, no qual deverá constar:

- Quantidade de cada componente do concreto (areia, brita, cimento, água);
- Volume da carga;
- Hora de início da mistura (primeira adição de água);
- Abatimento do tronco de cone medido na central (“slump”);
- Dimensão máxima característica do agregado graúdo;
- Resistência característica do concreto à compressão, quando especificada;
- Aditivo utilizado, quando for o caso;
- Quantidade de água adicionada na central;
- Quantidade máxima de água a ser adicionada na obra;
- Identificação do caminhão-betoneira;
- Menção de todos os demais itens especificados no pedido.

O fornecimento do concreto deverá ser programado de tal maneira que atenda rigorosamente ao plano de concretagem aprovado pela CONTRATANTE, de modo a evitar juntas de concretagem não previstas.

O transporte do concreto deverá ser feito através de caminhões betoneiras, e o prazo entre a saída da central e a conclusão de lançamento será de, no máximo, noventa minutos.

O não cumprimento de qualquer uma das exigências anteriores acarretará na devolução do concreto, sem ônus para a CONTRATANTE.

O lançamento do concreto deverá seguir o plano de concretagem aprovado, executado em dias sem previsão de chuvas.

Quando ocorrerem chuvas não previstas durante a concretagem, os serviços somente serão continuados mediante autorização da CONTRATANTE e desde que não venham a prejudicar o concreto, removendo as partes afetadas pela chuva até então incidentes sobre este.

Quando previsto no plano de concretagem o lançamento em horário noturno, deverá ser montado no local um sistema de iluminação eficiente, seguro e suficiente para o bom andamento da operação e do controle.

Em dias muito quentes e ventosos, deverá ser evitado o início da concretagem no período da manhã, de modo a evitar o período de maior insolação;

esse tipo de serviço deverá ser iniciado no meio da tarde, após certificar-se da pouca possibilidade de ocorrência de chuvas.

Em nenhum caso poderá ser excedido o prazo de 60 minutos entre o início e o fim do lançamento da carga completa de um caminhão-betoneira, evitando-se assim possíveis segregações, salvo o concreto com utilização de aditivo retardador de pega.

Além desse prazo o concreto não lançado será rejeitado e deverá ser removido do canteiro, não cabendo à CONTRATANTE nenhum pagamento por essa perda de material.

Em nenhuma hipótese se fará lançamento do concreto após o início da pega.

Nos locais de grande inclinação, as canaletas ou calhas para lançamento deverão possuir dispositivos que evitem a segregação do concreto. Todas as canaletas, calhas ou tubos deverão ser mantidos limpos e livres de quaisquer resíduos de concreto endurecido.

O concreto deverá ser lançado em camadas contínuas, aproximadamente horizontais, nunca superiores a 30,0 cm ou 3/4 do comprimento da agulha dos vibradores de imersão.

A altura de lançamento do concreto não deverá ser superior a 2,20 m, devendo-se, para alturas maiores, ser previsto aberturas nas formas ou utilização de tubos ou funis para o lançamento, com vista a evitar segregações.

Quando, no plano de concretagem, for previsto o uso de bombas, o traço de concreto deverá ser apropriado a este tipo de lançamento. O diâmetro máximo do agregado não deverá ser superior a 1/3 do diâmetro interno da tubulação.

Serão utilizadas, sempre que possível, bombas do tipo telescópico (ou girafa), com sistema hidráulico de levantamento e giro da tubulação.

A lubrificação da tubulação deverá ser feita por prévio bombeamento de argamassa, a qual não poderá ser utilizada na concretagem.

Todo o concreto lançado nas formas deverá ser adensado por meio de vibração, logo após o lançamento das camadas.

A vibração deverá ser feita com aparelhos de agulha de imersão, com frequência de 5.000 a 7.000 rpm, tomando-se o cuidado de não prejudicar as formas nem deslocar as armaduras nelas existentes.

A distância de imersão da agulha, entre um ponto e o sucessivo, não deverá ser maior do que 1,5 vezes o raio de ação da agulha empregada.

A duração de cada vibração deverá ser suficiente para a remoção do ar incorporado e a eliminação de vazios; contudo deve-se evitar a vibração excessiva que possa causar segregação e exsudação.

Findo esse tempo, a agulha deverá ser retirada lentamente, para evitar a formação de vazios ou de bolsas de ar.

De modo algum a agulha do vibrador deverá ser usada para empurrar ou deslocar o concreto nas formas.

A agulha do vibrador deverá ser operada na posição vertical, devendo ser evitado o seu contato com a armadura e a introdução junto às formas.

Nas lajes, pisos e revestimentos planos, onde a espessura seja inferior a 20,0 cm, poderão ser empregados na vibração do concreto régua vibratórias que permitam o adensamento e a regularização da superfície.

No adensamento de concreto com emprego de régua vibratória deverão ser tomados cuidados com a fixação e estrutura das guias de deslizamento, para que as mesmas não se deformem pela vibração causando problemas de desempenho.

Após a concretagem, as superfícies de concreto serão protegidas contra as condições atmosféricas causadoras de secagem prematura, de forma a se evitar a perda de água do material aplicado.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, e a aspensão de água deverá prolongar-se por, no mínimo, dez dias. Nas superfícies das lajes deverá ser previsto o represamento de uma lâmina de água, assim que se verifique o início de pega do concreto.

A cura pela água poderá ser executada por irrigação, lençol de água, camada de areia saturada ou sacos de aniagem molhados e espalhados em toda a superfície.

A cura deverá ser iniciada logo após a verificação do início de pega nos trechos concretados.

O concreto estrutural a ser utilizado na obra deverá obedecer a resistência à compressão indicada nos projetos estruturais, e fator água-cimento adotado para os concretos de 40MPa, 25MPa e 15MPa, menor que 0,45, 0,6, e 0,8, respectivamente.

A medição e o pagamento serão feitos por metro cúbico (m³) de concreto estrutural lançado e nivelado.

2.7.2 Formas e Cimbramento

O projeto das formas obedecerá ao proposto no projeto estrutural. Qualquer modificação e/ou complementação que se fizer necessário deverá ser desenvolvido pela CONTRATADA e submetido à prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO, o que não eximirá a CONTRATADA da total responsabilidade por qualquer falha que possa ocorrer.

Antes de qualquer concretagem, a FISCALIZAÇÃO fará uma inspeção para certificar-se de que as formas se apresentam com as dimensões corretas, isentas de cavacos, serragem ou corpos estranhos e de que a armadura está de acordo com o projeto.

Todos os materiais a serem utilizados na confecção das formas e escoramentos, principalmente de madeira, deverão ser armazenados de acordo com suas dimensões e formato, em local seco, ventilado e, sempre que possível coberto.

Entende-se como fazendo parte das formas não apenas as tábuas, chapas de madeira compensada ou chapas metálicas em contato com o concreto, mas também todas as guias, sarrafos, caibros e outras peças de madeira ou de metal que se destinem de alguma forma a solidarizar as superfícies, dar-lhes a conformação desejada e transmitir ao escoramento os esforços decorrentes do peso das peças concretadas e da vibração e adensamento do concreto fresco. A execução das formas deverá obedecer aos itens 9 e 11 da NBR-6118:07 e a NBR-8800.

Qualquer parte da estrutura que se afastar das dimensões e/ou posições indicadas nos desenhos deverá ser removida e substituída, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

As formas deverão ter resistência suficiente para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, mantendo-se rigidamente na posição correta e não sofrendo deformações. Serão suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem, e serem untadas com produto que facilite a desforma e não manche a superfície do concreto.

As calafetações e emulsões que se fizerem necessárias somente poderão ser executadas com materiais aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Para a execução das estruturas de concreto aparente deverão ser utilizadas formas de chapa de madeira compensada plastificada. Na fixação de forma para estruturas hidráulicas, é obrigatório o uso de tirantes espaçadores do tipo núcleo perdido. Após a retirada dos tirantes, os furos devem receber tratamento e preenchimento com graute cimentício ou material equivalente no qual recomponha na integralidade a estanqueidade da estrutura.

Antes da concretagem as formas devem ser abundantemente molhadas.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) de forma executada.

2.7.3 Armaduras

As armaduras obedecerão ao projeto estrutural. Os aços das armaduras destinadas às estruturas de concreto armado obedecerão a NBR-7480, observadas as disposições do item 10 da NBR-6118.

A estocagem do aço é fundamental para a manutenção de sua qualidade. Esse material deverá ser colocado em local abrigado das intempéries, sobre estrados, no mínimo, 75 mm do piso, ou, no mínimo, 0,30 m do terreno natural. O solo subjacente deverá ser firme, com leve declividade e recoberto com camada de brita. Recomenda-se que o aço seja coberto com plástico ou lona que o protejam da umidade e do ataque de agentes agressivos. Serão rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão e ferrugem, com redução maior do que 10% na seção efetiva de sua área.

O armazenamento deverá ser feito separadamente para cada bitola, evitando-se colocar no mesmo lote bitolas diferentes. Deve-se também tomar cuidado para não torcer as barras, o que evita a formação de dobras e o emaranhamento nos feixes recebidos.

A FISCALIZAÇÃO fará uma inspeção preliminar, em que se verificará se a partida está de acordo com o pedido e apresenta homogeneidade geométrica. As barras de aço deverão estar isentas de defeitos prejudiciais, tais como bolhas, fissuras, esfoliações, corrosão, graxa e lama aderente.

Os aços utilizados deverão apresentar a designação da categoria, da classe e a indicação do coeficiente de conformação superficial, especialmente quando este for superior ao valor mínimo exigido para a categoria.

Os materiais rejeitados deverão ser removidos imediatamente do canteiro de obras sem ônus para a COMUSA.

Corte e dobramento

As barras e telas, antes de serem cortadas, deverão ser endireitadas, sendo que os trabalhos de retificação, corte e dobramento deverão ser efetuados com todo cuidado, para que não sejam prejudicadas as características mecânicas do material. Os dobramentos das barras deverão ser feitos a frio na NBR-7480.

Emenda das barras e telas de aço soldadas

Emenda das barras e telas de aço soldadas poderão ser feitas desde que se obedeça rigorosamente aos detalhes em projeto e ao item 6.3.5 da NBR-6118.

A CONTRATADA poderá propor a localização das emendas, quando não indicadas especificamente no projeto, assim como substituir emendas de transpasse por emendas soldadas ou barras contínuas, desde que tais decisões sejam aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

No caso de emenda por solda, a CONTRATADA se obriga a apresentar laudo de ensaio do tipo de solda, fornecido por laboratório idôneo, conforme requisitos estabelecidos no Anexo 1 da NBR-7480, item 11 e NBR-6118.

Montagem

Na montagem das armaduras, deverá ser observado o prescrito na NBR-6118.

As armaduras deverão ser montadas na posição indicada no projeto e de modo a que se mantenham firmes durante o lançamento do concreto, sem que se alterem as distâncias das barras entre si e o espaçamento entre as faces internas das formas. Permite-se para isso, o uso de arame ou dispositivo de aço, tal como o caranguejo, desde que não seja apoiado sobre o concreto magro ou sobre a forma.

Nunca, porém, será admitido o emprego de aço cujo cobrimento, depois de lançado no concreto, tenha uma espessura menor que a prescrita na NBR-6118 ou no projeto específico, prevalecendo sempre a maior delas.

Na montagem das peças dobradas, a amarração deverá ser feita utilizando-se arame recozido, ou, então, pontos de solda, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Nas lajes, deverá ser feita a amarração dos ferros em todos os cruzamentos. A montagem deverá estar concluída antes do início da concretagem.

Substituição de barras

Só será permitida a substituição das barras indicadas nos projetos por outras de diâmetro diferentes com autorização expressa do projetista. Para esse caso, a área de seção das barras, resultante da armadura, deverá ser igual ou maior do que a área especificada.

Instalação nas formas

Todos os cobrimentos deverão ser rigorosamente respeitados, de acordo com o projeto.

A fim de manter as armaduras afastadas das formas (cobrimento), não deverão ser usados espaçadores de metal. Serão usadas, para tal, semicalotas de argamassa com traço 1:2 (cimento: areia em volume), mantendo-se relação água/cimento máxima de 0,52 L/kg, com raio igual ao cobrimento especificado. Essas semicalotas deverão dispor de arames para fixação às armaduras.

Os espaçadores terão resistência igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporados. Serão dispostos de maneira a apresentar, teoricamente, um contato pontual com a forma.

Poderão também, alternativamente, ser usadas pastilhas de forma piramidal, desde que sejam mantidas as dimensões do cobrimento e o contato pontual com a forma. Blocos de madeira, argamassa ou de concreto, não serão admitidos como espaçadores.

Para travamento das formas, será permitido o uso de parafusos, tirantes de aço passantes ou de núcleo perdido, desde que estes recebam tratamento posterior.

Não será permitido o uso de tensores de forma passantes pelo interior de tubos plásticos em estruturas hidráulicas e estruturas enterradas.

Limpeza das armaduras

As armaduras, antes do início da concretagem, inclusive a ferragem de espera, deverão estar livres de contaminações, tais como incrustações de argamassa, salpicos de óleo ou tintas, escamas de laminação ou de ferrugem, terra ou qualquer outro material que, aderido às suas superfícies, reduza ou destrua os efeitos da aderência entre o aço e o concreto.

Para que se inicie a concretagem, a FISCALIZAÇÃO deverá inspecionar e aprovar as armaduras em cada elemento estrutural, depois de colocadas.

As armaduras instaladas em desacordo com esta regulamentação serão rejeitadas pela FISCALIZAÇÃO e removidas pela CONTRATADA, sem ônus para a COMUSA.

A medição e o pagamento serão feitos por kg (quilograma).

2.7.4 Muro de Contenção

Está prevista a contenção do talude localizado sob a tancagem nova. Trata-se de estruturas de arrimo tipo gravidade, flexíveis e permeáveis, constituídas por gabiões do tipo caixas com malha hexagonal de 8x10 cm (Zinco e Alumínio), fio da malha de 2,70 mm de diâmetro. Gaiolas de 2,0x1,0x1,0m, sarrafos de madeira de 1"x4", pregos polidos com cabeça de 1 ½ x14 e geotêxtil não tecido, agulhado, com filamentos contínuos fabricado 100% poliéster RT 10, tipo bidim ou equivalente. As pedras de mão Devem ser originárias de rocha sã, não friável, apresentando os mesmos requisitos exigidos para a pedra britada. Recomenda-se a utilização de material resistente e de elevado peso específico, excluindo-se aqueles que se decomponham.

A CONTRATADA deve proceder à locação da obra sob supervisão direta da FISCALIZAÇÃO. Após a locação da obra, a contratada deve executar os serviços de limpeza, escavação, regularização, e compactação da base que irá receber os gabiões. Antes do assentamento dos mesmos deverá também ser executado um lastro de brita, e lastro de concreto magro, ambos com espessura de 10cm.

Nos gabiões devem ser colocados gabaritos de sarrafos na face do paramento externo da estrutura, que alinhados e aprumados, devem condicionar a ocorrência de deformações precoces durante a fase de execução.

Os gabiões vazios devem ser assentados, sempre amarrando entre si pelas quinas e, mantendo as tampas abertas, inicia-se a colocação das pedras. A amarração dos gabiões entre si deve se dar pelas quinas do paralelepípedo, costurando-se com um só arame que, seguindo a ordem das malhas, dá uma laçada simples e uma dupla, alternada.

As pedras devem ser arrumadas manualmente dentro dos gabiões, de modo que fique o menor número possível de vazios, resultando um peso específico médio de 18kN/m³. Coloca-se uma primeira camada de pedras arrumadas, correspondente 1/3 da altura do gabião, para gabiões com altura de 1m esta altura é facilmente determinada pela posição dos sarrafos dos gabaritos, colocando-se os tirantes, sem esticá-los em demasia para não deformar a rede dos gabiões. É proibido o preenchimento das caixas por meio de lançamento com a concha dos equipamentos mencionados como pá carregadeira ou retroescavadeira. Estando os gabiões preenchidos, fecham-se as tampas, amarrando todas as quinas, com costura. Concluído o assentamento da primeira camada de caixas, removem-se os gabaritos, que devem ser novamente alinhados e aprumados de acordo com o projeto. Deve-se proceder ao levantamento da segunda camada de gabiões da mesma forma como já descrito pra a primeira camada.

Os serviços de reaterro, para incorporação ao maciço ou talude a ser contido, devem ser iniciados após a conclusão parcial ou total dos muros, a critério da FISCALIZAÇÃO, e o material utilizado para esta finalidade é oriundo da escavação realizada para regularização do local para locação dos gabiões.

A estrutura do muro de contenção será medida e paga por metro cúbico (m³) de gabião executado e aceito pela FISCALIZAÇÃO.

2.7.5 Cortes, demolições, remoções

2.7.5.1 Demolição de Concreto Estrutural (Passarelas Flocculador 2, Interligação das Câmaras de Mistura)

A demolição se restringirá ao mínimo necessário para ajustamento estrutural dos projetos.

No caso de demolição parcial de uma estrutura em concreto simples ou armado, deverão ser adotados cuidados para que os esforços mecânicos de demolição (vibração e impacto) não causem danos às partes remanescentes.

Para a abertura de rasgos e/ou janelas em paredes de concreto, deverá ser delimitada a superfície a ser demolida e, inicialmente, cortado o concreto de seu perímetro por disco de corte e/ou ponteiro.

Em segunda etapa será demolida a parte interna do perímetro por impacto de marreta ou equipamento mecânico e/ou elétrico (martetele, rompedor, etc).

A medição e o pagamento serão feitos por metro cúbico (m³) demolido.

2.7.5.2 Cortes nas Estruturas

Serão realizados cortes nas estruturas de concreto conforme planta específica 013-AG-PE-ETA-ESP-001.dwg, onde os cortes serão executados através de ferramenta diamantada.

A medição e o pagamento serão feitos por conjunto (cj.) e somente serão medidos depois de realizados os cortes de todas as estruturas.

2.7.5.3 Demolição de Piso Cerâmico

Demolição de pisos cerâmicos existentes e respectivos rodapés, conforme indicação de projeto.

Após o término da demolição, recolher todos os materiais e entulhos, ficando a área limpa e desimpedida para a continuação dos demais serviços.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) de demolição e remoção concluída.

2.7.5.4 Retirada de Divisórias de Chapas de Madeira

Desmontagem e remoção das divisórias, perfis, montantes e estruturas de fixação da sala de envase, necessário para realização dos serviços de interligação das câmaras de mistura. As mesmas deverão ser armazenadas para posterior reutilização.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) removido.

2.7.5.5 Demolição de Alvenaria de Tijolos Maciços

Este serviço consiste na demolição e retirada de toda alvenaria de tijolo comum, sem reaproveitamento dos tijolos.

A medição e o pagamento serão feitos por metro cúbico (m³) de alvenaria demolida.

2.7.6 Serviços Complementares às Obras de Concreto

2.7.6.1 Manta de Borracha Nitrílica

Para a instalação dos tanques em PRFV serão colocadas mantas de borracha nitrílica sob a base de assentamento.

A medição e o pagamento serão por metro quadrado (m²) fornecido.

2.7.6.2 Junta de Dilatação e de Vedação

As juntas de dilatação deverão ser construídas nos pontos e com as dimensões e detalhes indicados nas peças gráficas.

As juntas abertas deverão ser colocadas nos pontos designados pelas peças gráficas e serão formadas pela colocação e posterior remoção de gabarito de madeira ou outro material apropriado.

Os gabaritos deverão ser construídos de maneira a permitir sua remoção sem danificar o serviço executado.

As juntas cheias deverão ser feitas com materiais de enchimento que, por sua vez seguirão os requisitos estabelecidos nas peças gráficas.

Deverão ser seladas todas as juntas de dilatação nos pontos indicados nas plantas. Antes da colocação do material selante, as juntas deverão estar completamente limpas, isentas de partículas, fragmentos de concreto, pó ou outros materiais estranhos.

Os salpicos de concreto no espaço da junta deverão ser removidos. A junta deverá estar seca antes da aplicação do material de vedação.

O vedante da junta deverá ser preparado e colocado de acordo com as instruções do fabricante, com o equipamento prescrito por este. Qualquer material indevidamente misturado, ou cuja pega se inicie antes da colocação nas juntas, será rejeitado, ficando a cargo da CONTRATADA as despesas correspondentes à reposição.

Completado o serviço, as juntas deverão efetivamente vedar infiltração de água ou de umidade.

O eventual desnível do material de vedação não poderá exceder a 3 mm em relação à superfície do concreto adjacente.

Nos pontos indicados pela FISCALIZAÇÃO, a junta deverá ser alisada e nivelada, cortando-se todos os excessos do material selante após a aplicação.

Todo e qualquer material selante que não aderir ou não ligar com a superfície de concreto da junta deverá ser removido imediatamente e substituído por outro.

Todas as mata-juntas do tipo Perfilado em PVC elástico termomoldável para vedação de juntas de dilatação e de concretagem deverão ter sua fixação e emendas soldadas a quente, conforme recomendado pelo fabricante e atendidas as Normas pertinentes da ABNT.

Em peças onde a junta se posicione horizontalmente, suas abas deverão ser levantadas, e o concreto fresco lançado sob elas, de modo a não aprisionar ar e garantir perfeita aderência do perfil ao contato.

A medição e o pagamento serão feitos por metro linear (m) de junta empregada.

2.7.6.3 Perfil de Vedação em Chapa Metálica

O perfil especial para a vedação da câmara de mistura deverá ser de chapa metálica em aço carbono ASTM A 36, ASTM 283 GR C, ASTM 570 GR 45, ou de outros tipos, desde que comprovadamente equivalentes. Será confeccionado com as dimensões do projeto 013-AG-PE-ETA-PH-010-R00.dwg, possuir fixação também em aço carbono, e materiais que garantam a completa estanqueidade. Todos os elementos necessários para a fixação da mesma correrão por conta da CONTRATADA.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) instalada.

2.8 ALVENARIA, REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

As alvenarias são paredes constituídas pelo assentamento de tijolos maciços com argamassa. Os tijolos a serem empregados nas alvenarias deverão apresentar dimensões padronizadas, sem grandes desvios de forma e grandes variações dimensionais que repercutam no excessivo consumo de argamassas de assentamento ou de revestimento.

A qualidade final de uma alvenaria dependerá substancialmente dos cuidados a serem observados na sua execução, os quais deverão ser iniciados pela correta locação das paredes e do assentamento da primeira fiada de blocos (nivelamento do qual dependerá a qualidade e a facilidade de elevação da alvenaria).

A construção dos cantos deve ser executada com todo cuidado possível (nivelamento, perpendicularidade, prumo, espessura das juntas), passando os cantos a constituírem-se em gabarito para a construção em si, das paredes. O emprego de uma régua graduada (escantilhão) será de grande valia na elevação dos cantos, devendo-se assentar os blocos aprumados e nivelados (auxílio de linha esticada). A verificação do prumo deve ser efetuada continuamente ao longo da parede, de preferência na sua face externa.

Os blocos devem ser assentados nem muito úmidos nem muito ressecados, na operação de assentamento os blocos deverão ser firmemente pressionados uns contra os outros, buscando-se compactar a argamassa tanto nas juntas horizontais quanto nas verticais. Deverá ser adotado o cuidado de proteger o chão com papelão

ou plástico, ao lado da alvenaria em elevação, permite o reaproveitamento imediato da argamassa expelida das juntas, que de outra forma estaria perdida.

Os revestimentos e tratamentos de superfícies serão executados após a conclusão total dos elementos que constituem as superfícies, mediante prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

Os materiais utilizados e a metodologia de aplicação deverão atender as especificações do projeto, as normas técnicas da ABNT pertinentes, e serem aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

2.8.1 Alvenaria e Divisórias

2.8.1.1 Alvenaria de Tijolos Maciços

As alvenarias serão de tijolos maciços assentes com argamassa de cimento e areia; traço 1:3; rebocadas interna e externamente.

As espessuras estarão indicadas nos desenhos de arquitetura, não sendo permitido o corte de tijolos para alcançar a espessura de projeto.

As juntas da argamassa de assentamento terão espessura de 2 cm; as horizontais deverão ser contínuas e em nível e, as verticais serão desencontradas para garantir melhor intertravamento dos tijolos. Todas as juntas serão tomadas com argamassa, não sendo permitidas "juntas secas".

Nas paredes assentadas sobre alicerce ou baldrame, além da impermeabilização nas três primeiras fiadas da alvenaria, o assentamento dos tijolos deverá ser feito com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, em volume, com adição de impermeabilizante para massa, na proporção indicada pelo fabricante.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) de alvenaria executada.

2.8.1.2 Chapisco

Todas as superfícies de alvenaria ou de concreto previstas para terem revestimento de argamassa (emboço e reboco) receberão inicialmente uma

aplicação de chapisco, a fim de melhorar as condições de aderência do revestimento.

O chapisco será constituído de argamassa de cimento e areia média, no traço volumétrico 1:4, com grande fluidez, adicionada ou não de adesivo diluído na água de amassamento. É jogada contra a parede formando uma camada irregular de espessura entre 4 e 6 mm.

Antes da aplicação do chapisco, as paredes deverão ser limpas à vassoura, e isentas de óleos ou graxas.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²).

2.8.1.3 Emboço

Será aplicado sobre superfícies previamente chapiscadas e umedecidas, como camada intermediária para receber o reboco ou outros tipos de revestimentos industrializados.

A verticalidade será garantida pela confecção de taliscas e mestras de espessura máxima de 2,5 cm, com argamassa de traço igual ao do emboço.

Os emboços serão feitos com argamassa de cimento, cal e areia regular, no traço volumétrico 1:1:6, tanto para paredes internas quanto externas, sarrafeadas.

Para paredes que serão revestidas com azulejos ou pastilhas por colagem, a argamassa será de cimento e areia média, no traço volumétrico 1:3.

A adição de aditivos impermeabilizantes à água de amassamento para os emboços externos ficará condicionada a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

A aplicação do emboço somente será permitida após a cura completa do chapisco e do embutimento de toda tubulação e caixas, previstas para instalações de água, esgoto, luz, telefone e gás, dependendo do caso.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²).

2.8.1.4 Recolocação de Divisórias

Recolocação das divisórias retiradas da sala de envase, quando na interligação das câmaras de mistura.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) de divisória recolocada.

2.8.2 Pisos

2.8.2.1 Contrapiso

O contrapiso será em argamassa traço 1:4, na espessura de 2cm lançado, espalhado sobre o lastro de brita, após concluídas as canalizações que deverão ficar embutidas no piso, quando for o caso.

Os materiais utilizados e a metodologia de aplicação deverão atender às especificações do projeto, às normas técnicas da ABNT pertinentes, e serem aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) executado.

2.8.2.2 Piso de Cimento Alisado Desempenado

O piso cimentado liso ou desempenado é feito com a aplicação de uma camada de argamassa de cimento e areia média, traço 1:3, adicionada ou não de corante, sobre contrapiso já existente.

Deverão ser corrigidas, com a regularização da superfície, todas as irregularidades existentes no contrapiso, tais como fendas, saliências, impurezas. As impurezas e poeiras serão removidas com a escovação e lavagem do contrapiso.

O lastro ou base deverá estar saturado, mas não deve haver água livre na superfície.

Após esses procedimentos, poderá ser executada a aplicação da argamassa do piso, obedecendo às declividades pré-fixadas em projeto, ou determinadas pela FISCALIZAÇÃO.

A superfície deverá ser dividida em painéis, por juntas ou sulcos profundos.

Os painéis terão lados com dimensões não superiores a 1,20 m, ou conforme projeto arquitetônico. As juntas poderão ser plásticas, de vidro, madeira, etc.

Após a execução da camada de argamassa, a superfície será desempenada de modo a ficar uniforme. A espessura do piso cimentado deverá ter entre 2 cm e 3 cm. A cura deverá ser feita conservando-se a superfície constantemente úmida durante sete dias.

O cimentado liso será executado com polvilhamento de cimento aplicado a colher, ficando o uso de corantes a critério do projeto ou da FISCALIZAÇÃO.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²).

2.8.2.3 Piso Cerâmico

Os ambientes de serviços indicados no projeto levarão piso de cerâmica esmaltada, na cor e padrão indicados pela COMUSA, aplicados sobre laje de concreto estrutural ou sobre contrapiso.

As peças serão de primeira qualidade (com índice PEI 4 ou maior), selecionados, sem peças defeituosas e sempre de um mesmo lote de fabricação para cada ambiente.

O contrapiso ou laje a serem ladrilhados deverão estar perfeitamente limpos e terão caimento mínimo (se possível não perceptível a olho nu quando seco) em direção aos ralos e pontos de escoamento d'água.

A colocação será feita de modo a deixar juntas perfeitamente alinhadas, com abertura máxima de 2 mm nos ladrilhos, e de até 15 mm quando nas lajotas.

O rejuntamento poderá ser feito com cimento comum ou branco (com adição ou não de corante) ou com Rejunte com fixador de cor (impermeável, com fungicida e bactericida), na cor indicada no padrão COMUSA.

O assentamento do piso de cerâmica será executado por colagem sobre o contrapiso ou laje previamente preparados, com argamassa traço 1:3.

É vedada a imersão prévia dos ladrilhos ou lajotas em água.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) de piso fornecido e assentado.

2.8.3 Impermeabilizações

A execução dos serviços de impermeabilização obedecerá, rigorosamente, às normas da ABNT NBR 9574 (Execução de Impermeabilização) e NBR 11905 (Sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros).

Conforme a solicitação imposta pela água, a impermeabilização será contra água de percolação ou contra a umidade do solo.

O projeto definirá o tipo de impermeabilização, descrevendo o processo através de detalhes e especificações próprias.

As superfícies a impermeabilizar deverão estar limpas, lisas, resistentes e secas.

O empreiteiro cumprirá o projeto, fielmente, dentro da melhor técnica, e segundo as prescrições da ABNT.

2.8.3.1 Impermeabilização com Poliuretano Elastomérico

As áreas molhadas construídas ou a serem construídas deverão receber revestimento interno para proteção contra ataques de produtos químicos e para resistir às fissuras causadas pelas contrações e dilatações do concreto, formando uma camada flexível de alto poder de impermeabilização e resistência química.

É constituída de um sistema de revestimento de poliuretano elastomérico flexível, aplicado em demão única de forma contínua e sem emendas, usando a técnica "WET ON WET", por meio de bomba Airless Spray Component Automatic de alta pressão, com espessura mínima de 3 mm.

Preparo de superfície:

Inicialmente é executado o hidrojateamento de ultra alta pressão no concreto antigo (mínimo 3.500 psi) com a finalidade de remoção dos revestimentos existentes deteriorados e partículas soltas. E execução de jateamento abrasivo seco, com a finalidade de remover partículas soltas, nos concretos novos. Após, fixado tecido geotextil de polipropileno específico para receber revestimentos dos tipos elastoméricos (com mínimo de 350 g/m²).

O revestimento deve ser de poliuretano elastomérico flexível, 100% de sólidos, bi-componente, isento de solventes, metais pesados e alcatrão. Aplicação por Airless Spray de alta pressão, com dosagem automática em demão única e sem emendas sobre tecido geotextil especial para receber este tipo de revestimento, com espessura de 4,00 a 4,80 milímetros, espessura final acabada, incluindo o geotêxtil.

As características físicas e químicas exigidas do poliuretano aromático elastomérico, de cura química, são:

- Alongamento reversível de 67% a 25°C de acordo com métodos ASTM D-638.
- Permeabilidade deve ser 0,262g/24h/m², de acordo com o método ASTM E-96.

A película do revestimento acabado não deverá apresentar nenhum tipo de emendas nem mesmo nos locais onde estão localizadas as juntas de dilatação.

O tratamento das juntas de dilatação e a aplicação do revestimento sobre as mesmas devem ser efetuados de acordo com a melhor técnica, de modo a resistir às contrações e dilatações do substrato, nestes locais, sem apresentar rompimento da película.

O aspecto final da película acabada do revestimento deve apresentar-se completamente liso e brilhante, com a finalidade de se evitar a aderência e acúmulo de sujidades.

Para garantir perfeita estanqueidade do sistema, no término dos trabalhos a empresa aplicadora deverá efetuar teste eletrônico da alta voltagem em todas as áreas revestidas por meio de equipamento apropriado, "Holiday Detector", com acompanhamento da fiscalização desta empresa, objetivando eliminar possibilidades de falhas na película do revestimento.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²), incluindo o fornecimento do produto e aplicação.

2.8.4 Pinturas

As superfícies a pintar deverão ser cuidadosamente limpas e adequadamente preparadas para o tipo de pintura que irão receber. A poeira deverá

ser totalmente eliminada, cuidando-se para que não ocorra levantamento de pó nas zonas de pintura durante os trabalhos e até que as tintas sequem inteiramente.

As superfícies somente poderão receber pintura quando perfeitamente secas. Em locais imperfeitamente abrigados, nos períodos de chuva e nas épocas de alto teor de umidade atmosférica, a pintura será suspensa, ou seguirá as recomendações do fabricante da tinta.

Cada demão de tinta somente poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, sendo conveniente observar um intervalo mínimo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo recomendações em contrário.

Deverão ser adotadas precauções especiais no sentido de evitar respingos de tinta em superfícies que não serão pintadas, tais como pisos, tijolos aparentes, vidros, esquadrias etc. Os respingos ou salpicos de tinta que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta ainda estiver fresca, empregando-se o removedor adequado sempre que necessário.

A procedência das tintas deve ser de fabricante com reconhecida capacidade, idoneidade e reputação. Serão empregadas sempre tintas preparadas de fábrica, entregues na obra em sua embalagem original intacta. Somente serão admitidas manipulações de preparo das tintas, se a FISCALIZAÇÃO concordar explicitamente.

Serão usadas tintas à base de látex acrílico e pigmento. Aplicação e cuidados conforme recomendações do fabricante.

Os materiais empregados deverão ser de 1º qualidade. Todas as superfícies a serem pintadas deverão estar isentas de trincas, rachaduras e cuidadosamente limpas.

Serão dadas as demãos de tinta necessárias para que se tenha a uniformidade e qualidade de textura desejada. O intervalo entre demão será estabelecido pelas normas do fabricante. Deverá ser evitado escorrimento ou salpique de tintas nas superfícies não destinadas à pintura (vidro, pisos, etc.).

As superfícies a serem pintadas serão preparadas de acordo com o tipo de pintura a que se destinarem, conforme as recomendações do fabricante. Toda a superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho.

O acabamento final da pintura deverá apresentar tonalidade uniforme, devendo aplicar-se tantas demãos quantas necessárias.

As pinturas de superfícies externas não serão permitidas com tempo chuvoso e úmido. Após a ocorrência das chuvas dever-se-á esperar que a superfície esteja totalmente seca para que sejam reiniciados os serviços.

As cores das tintas de acabamento deverão seguir o código internacional de cores - CÓDIGO MUNSELL, indicadas na norma ABNT NBR 6493:1994 - Emprego de cores para identificação de tubulações. As cores indicadas para as canalizações e sinalização e segurança são:

Cores para Canalizações		
Cor	Referência	Emprego
LARANJA	Código Munsell 2,5 YR 6/14	Produtos químicos não gasosos
AZUL	Código Munsell 2,5 PB 4/10	Ar comprimido
AMARELO	Código Munsell 5 Y 8/12	Gases não liquefeitos
VERDE	Código Munsell 10 GY 6/6	Água
ALUMÍNIO		Gases liquefeitos, inflamáveis e combustíveis de baixa viscosidade
PRETO	Código Munsell N 1	Inflamáveis e combustíveis
MARROM	Código Munsell 2,5 YR 2/4	Qualquer outro fluido não identificado, materiais fragmentados e petróleo bruto
VERMELHO	Código Munsell 5 R 4/14	Equipamentos de combate a Incêndio
CINZA ESCURO	Código Munsell N 3,5	Eletrodutos

Cores para a sinalização de segurança		
Cor	Referência	Emprego
BRANCO	Código Munsell N 9,5	Área destinada a coletores de resíduos, bebedouros, áreas em torno de equipamentos de emergência.
VERDE	Código Munsell 10 GY 6/6	Identificação de símbolos e equipamentos de segurança.
VERMELHO	Código Munsell 5 R 4/14	Identifica equipamentos de proteção e combate a incêndio.
LARANJA	Código Munsell 2,5 YR 6/14	Sinaliza "alerta" com partes móveis em máquinas e equipamentos.
PRETO	Código Munsell N 1	Identifica coletores de resíduos.
AMARELO	Código Munsell 5 Y 8/12	Avisos de advertência, atenção à lugares perigosos onde se deve ter muito cuidado.
AZUL	Código Munsell 2,5 PB 4/10	Identifica andaimes, escadas, equipamentos fora de serviço. (em manutenção).

As canalizações, telas, tampas metálicas, deverão ser pintadas conforme ABNT NR 26 portaria 3214.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²), incluindo o fornecimento da tinta e aplicação.

2.8.4.1 Selador Acrílico uma demão

Deverá ser aplicada uma demão de selador acrílico, a fim de dar enchimento nos poros do emboço para posterior aplicação da pintura.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²), incluindo o fornecimento do selador e aplicação.

2.8.4.2 Pintura Acrílica duas demãos

Serão utilizadas tintas à base de látex acrílico e pigmento na cor a ser definida e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, com acabamento liso semi-brilhante. Deverá ser observado o intervalo mínimo entre as demãos e as demais recomendações do fabricante.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²), incluindo o fornecimento da tinta e aplicação.

2.9 REMOÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS

2.9.1 Passeios

2.9.1.1 Remoção de Pavimento Asfáltico

Compreenderá a completa demolição das diversas camadas integrantes do pavimento, reduzindo-se a placas de material de dimensões compatíveis com sua adequada remoção e transporte. O rompimento da pavimentação asfáltica será feita através do corte das bordas com equipamento mecânico.

Esta operação deverá ser executada de maneira a evitar danos às estruturas existentes, como canalizações, poços de visita, bocas-de-lobo, e outras existentes.

As bordas resultantes do rompimento deverão ser cortadas linearmente com o martetele, de maneira a apresentar linhas geométricas definidas ao longo da vala.

Todas as peças oriundas da retirada de pavimentação e passíveis de reaproveitamento deverão ser carregadas, transportadas, depositadas e conservadas em local apropriado, a critério da FISCALIZAÇÃO, enquanto que os não reaproveitáveis, deverão ser levados à bota-fora.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) de CBUQ removido, e só será pago após a repavimentação perfeitamente executada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

2.9.1.2 Reposição do Pavimento

A reposição do pavimento deverá acompanhar o assentamento da tubulação, de forma a permitir a reintegração do tráfego no trecho acabado. A reposição do pavimento, depois de concluída, deverá estar perfeitamente conformada ao greide e seção transversal do pavimento existente. Não serão admitidas irregularidades ou saliências a pretexto de compensar futuros abatimentos.

As emendas do pavimento repostas com o pavimento existente deverão apresentar perfeito aspecto de continuidade. Se for o caso, deverão ser feitas tantas recomposições quantas forem necessárias, sem ônus adicionais para a COMUSA, até que não haja mais abatimentos na pavimentação.

A execução do pavimento em asfalto deverá obedecer às exigências dos órgãos competentes e as mesmas características do pavimento existente (tipos e qualidade do pavimento original).

A espessura da camada de asfalto será de 4 (quatro) centímetros.

A recomposição do pavimento implica na execução de todos os trabalhos correlatos e afins, tais como recolocação de meios-fios, tampões, “bocas-de-lobo” e outros, eventualmente demolidos ou removidos para execução dos serviços.

A camada asfáltica será executada sobre base de brita graduada compactada e imprimada. Esta camada de brita terá espessura mínima de 20 cm.

Execução da Imprimação:

A imprimação será executada por meio de equipamento mecânico motorizado ou por meio de espargidor manual, conforme a área a ser tratada.

A base de brita será limpa por varredura mecânica ou manual, antes de receber imprimação com asfalto diluído de cura média CM-30 à taxa de 1,2 l/m².

Não poderá ser feita imprimação com asfalto diluído em superfície molhada ou quando a temperatura ambiente for inferior à 10° C, ou, ainda, quando as condições atmosféricas forem desfavoráveis, à critério da FISCALIZAÇÃO.

Execução do Revestimento:

Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ)

Consiste em um revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente.

Composição da mistura

A mistura será composta de agregado graúdo, agregado miúdo e filler mineral.

O estabelecimento da composição granulométrica do agregado mineral constitui, praticamente, a primeira etapa do projeto de uma mistura.

A granulometria da mistura de agregados e o teor provável de ligante da mistura betuminosa devem satisfazer às especificações e faixa "C" do DNIT.

Equipamento

O equipamento mínimo para a construção de revestimentos de concreto betuminoso é o que está abaixo relacionado:

- Depósito para material betuminoso, munido de bomba de circulação e aquecimento;
- Caldeira de pré-aquecimento;
- Caminhão distribuidor ou caldeira distribuidora;
- Usina de asfalto para misturas betuminosas;

- Acabadora;
- Rolo compressor “tandem” de 5 à 8 toneladas, ou outro, a critério da FISCALIZAÇÃO, conforme o caso.

Produção da massa

A produção dos concretos asfálticos é efetuada em usinas apropriadas.

Transporte da massa

A massa produzida deverá ser transportada da usina ao ponto de aplicação em veículos basculantes de caçambas metálicas dotadas de lonas ou encerados para evitar a perda de calor e a penetração de umidade e poeira.

Distribuição e compressão da mistura

As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente quando a temperatura atmosférica se encontre acima de 10°C e quando o tempo não esteja encoberto ou chuvoso. A distribuição da massa deve ser feita por máquinas acabadoras.

Imediatamente após a distribuição da massa, terá início a rolagem. A fixação da temperatura de rolagem está condicionada à natureza da massa e ao peso do rolo empregado, sendo no mínimo de 130 °C.

A operação de rolagem deve ser feita de modo igual ao descrito para os casos de pré-misturados. A operação de rolagem perdurará até o momento em que o rolo não mais imprima marcas na massa compactada. É aconselhável que durante toda a rolagem o rolo seja mantido, o maior tempo possível, em operação contínua.

Abertura ao tráfego

Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos fora da ação do tráfego para seu completo resfriamento.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) de pavimento repostos.

2.9.1.3 Execução de Meio-fio

Compreende na disposição de peças constituídas de pedra ou de concreto pré-moldado, com faces retangulares. O assentamento das peças deve obedecer projeto de urbanização. As peças, após serem assentadas, deverão ser rejuntadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

Após a colocação dos meios-fios, deverá ser reaterrado o excesso de espaço da escavação com material local, quando o mesmo estiver em bom estado e/ou com material de empréstimo, pré-determinado pela FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese será permitida a reconstituição de meios-fios quebrados com argamassa de cimento e areia.

A medição e o pagamento serão feitos por metro linear (m) de meio-fio executado.

2.9.1.4 Remoção de Pavimento Intertravado tipo blokret

A remoção de pavimento tipo blokret se fará necessária para o lançamento de tubulação de desvio da lavagem dos filtros, e obedecerá ao projeto específico de urbanização. Os mesmos deverão ser empilhados em local a ser indicado pela FISCALIZAÇÃO, para posterior reassentamento.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) de pavimento removido e empilhado.

2.9.1.5 Recomposição de Pavimento Intertravado tipo blokret

Recomposição de pavimento tipo blokret sobre colchão de areia com reaproveitamento de material e inclusive preparo de solo.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) de pavimento reassentado.

2.9.1.6 Execução de Pavimento Intertravado tipo blokret

Assentamento de blocos de concreto retangular cor natural, sobre colchão de areia ou pó de pedra, nas dimensões de 20x10cm, e espessura 6cm.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) de pavimento assentado.

2.9.2 Enleivamento

2.9.2.1 Grama em Leivas

A CONTRATADA será responsável pela recuperação, replantio ou reparação do gramado, em todo ou parte, até o recebimento definitivo da obra, e por um período não inferior a 45 dias, a contar do término do plantio, às suas expensas.

Preparado o terreno, inclusive com a execução de camada de terra vegetal, serão colocadas justapostas as placas de leivas, de 30 à 40 cm de lado e espessura de cerca de 6 cm.

Após serão comprimidos e preenchidos os vazios eventuais entre as placas com terra vegetal, procedendo-se então a irrigação inicial.

Diariamente, até um mínimo de 15 (quinze) dias, deverá ser regada toda a área enleivada, preferencialmente evitando-se os horários de forte insolação.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) de grama plantada.

2.10 INSTALAÇÃO DE TUBOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

A montagem dos equipamentos, tubos e conexões aparentes deverá obedecer integral e rigorosamente aos projetos, memoriais, detalhes fornecidos pelos fabricantes e às normas, especificações e métodos aprovados, ou em fase de projeto da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e relacionadas direta ou indiretamente com a obra.

A estocagem dos materiais ou equipamentos deverá ser feita de forma que as superfícies de apoio sejam as maiores possíveis e, coincidentemente, nas áreas de maior resistência mecânica às deformações.

Cuidados especiais deverão ser tomados para manter a integridade dos revestimentos, pinturas e elementos não metálicos, sempre em consonância com as recomendações dos fabricantes. As partes não revestidas não deverão entrar em contato com o solo, recomendando-se a construção de berços de madeira ou sacos de areia.

Todos os materiais e equipamentos deverão ser protegidos contra as intempéries e, guardadas as diferenças cabíveis, os mesmos cuidados deverão ser tomados para as estocagens temporárias nos locais de montagem.

Na montagem, os equipamentos deverão ser fixados provisoriamente, quando houver risco de deslocamentos acidentais, até a instalação definitiva.

Como regra geral, deverão ser removidas, após a fixação ou acoplamento definitivo, todas as peças e dispositivos de fixação provisória, salvo menção em contrário da FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO poderá impugnar, a seu critério, os equipamentos mecânicos da CONTRATADA que sejam inadequados e impróprios às condições de montagem.

A CONTRATADA ficará responsável pela contratação da mão-de-obra capacitada e necessária para instalação de todos os materiais e equipamentos indicados no projeto.

Deverão estar incluídos no preço todos os custos com salários, encargos sociais, despesas administrativas, bem como outros relativos a ferramentas, equipamentos de proteção individual, deslocamento e equipamentos necessários a montagem.

2.10.1 Assentamento de Tubos e Conexões de PVC

O tipo de tubulação a ser utilizado está definido e indicado em projeto. Na execução dos serviços deverão ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, normas da ABNT e outras aplicáveis.

Os mesmos deverão ser manuseados preferencialmente com uso de equipamentos apropriados, dotados de capacidade e comprimento de lança compatíveis com a carga dos materiais.

Alternativamente, dependendo do tipo de revestimento externo, os tubos poderão ser rolados para a beira da vala sobre pranchas de madeira, desde que tomados todos os cuidados necessários para evitar danos aos tubos. A CONTRATADA é responsável por garantir a integridade da tubulação e conexões durante o manuseio.

Não será permitido o deslizamento grosseiro e nem o uso de alavancas, correntes ou cordas, sem a devida proteção dos materiais nos pontos de apoio.

O fundo das valas deverá ser aberto até a cota da geratriz inferior da tubulação, procedendo-se ao rastilhamento do fundo, a fim de remover eventuais agregados graúdos (pedras, cascalhos) existentes, que possam gerar pressão pontual no fundo da tubulação. Uma vez garantida a não existência de agregados graúdos no fundo da vala, deve-se nivelar e compactar o fundo da vala antes do lançamento dos tubos. Uma vez lançados os mesmos, é verificada a cota da geratriz inferior interna (greide) com os valores declarados no projeto e relacionados na planilha de quantitativos.

A medição e o pagamento serão feitos por metro (m) de tubulação assentada, e a medição e o pagamento para instalação das conexões serão por unidade (un.) instalada.

2.10.2 Instalação de Tubos e Conexões em PEAD

Mão de obra para instalação de tubos e conexões em PEAD, relação de peças conforme o quadro “Água de Lavagem”, indicado na prancha 013-AG-PE-ETA-PH-001-R00.dwg.

A medição e o pagamento serão feitos por metro (m) instalado.

2.10.3 Colocação dos Leitos Filtrantes

Mão de obra necessária para colocação e readequação de material filtrante nos filtros existentes para a reforma dos mesmos.

A medição e o pagamento serão feitos por metro cúbico (m³) executado.

2.10.4 Remoção e Instalação das Comportas

Mão de obra necessária para a remoção das comportas existentes e instalação de comportas novas.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) removida e executada.

2.10.5 Instalação de Guarda - Corpo Padrão COMUSA

Deverão ser instalados conforme indicações e padrões descritos no projeto hidromecânico. Os materiais e elementos necessários para a fixação dos guarda-corpos correrão por conta da CONTRATADA.

A medição e o pagamento da mão de obra para instalação serão feitos por metro (m).

2.10.6 Instalação de Escadas e Passarelas

Deverão ser instaladas conforme indicações em projeto arquitetônico. Os materiais e elementos necessários para a fixação correrão por conta da CONTRATADA.

A medição e o pagamento da mão de obra para instalação serão feitos por unidade (un.).

2.10.7 Instalação de Calha Parshall

A peça deverá ser colocada no canal antes de ser feita a concretagem de enchimento e com amarrações transversais na parte superior, a fim de manter as paredes na vertical durante a colocação de argamassa de fixação.

A medição e o pagamento da mão de obra para instalação serão feitos por unidade (un.).

2.10.8 Instalação de Vertedor Triangular em PRFV

A instalação deverá obedecer rigorosamente o projeto hidráulico.

A medição e o pagamento da mão de obra para instalação serão feitos por conjunto (cj.).

2.10.9 Instalação de Tampa em PRFV

A tampa deverá ser instalada conforme projeto, e ser fixada através de parafusos do tipo parbolt na alvenaria. Todos os elementos necessários para a fixação correrão por conta da CONTRATADA.

A medição e o pagamento da mão de obra para instalação serão feitos por unidade (un.).

2.10.10 Instalação de Manta de Borracha Nitrílica

Para a instalação dos tanques em PRFV serão colocadas mantas de borracha nitrílica sob a base de assentamento.

A base deverá estar nivelada e isenta de materiais que possam comprometer a integridade da manta.

A medição e o pagamento da mão de obra para instalação serão feitos por metro quadrado (m²) instalado.

2.10.11 Instalação de Misturador Submerso Rápido

Mão de obra necessária para instalação de misturador conforme projeto hidromecânico.

A medição e o pagamento da mão de obra para instalação serão feitos por unidade fornecida.

2.10.12 Instalação de Chuveiro Lava-Olhos

Os chuveiros lava-olhos deverão ser instalados ao lado da tancagem nova e no interior da casa de químicos e as suas bases devem ser fixadas no piso.

A medição e o pagamento da mão de obra para instalação serão feitos por unidade (un.).

2.10.13 Instalação de Válvulas Flap DN 300

Mão de obra necessária para instalação das válvulas flap localizadas no interior do floculador 3, conforme projeto hidromecânico.

A medição e o pagamento da mão de obra para instalação serão feitos por unidade (un.).

2.11 FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PELA CONTRATADA

Os sistemas e equipamentos especificados abaixo deverão ser fornecidos por fabricantes de reconhecida tecnologia e qualidade, com experiência comprovada de fornecimento e operação em estações de tratamento de água similares. A compra dos itens a cargo da CONTRATADA deverá ser aprovada por uma equipe técnica de planejamento, operação e manutenção da COMUSA.

Nesta etapa deverão ser apresentados em conjunto com proposta técnica detalhada do fabricante, os desenhos de arranjo geral, folhas de dados específicas e relação de fornecimentos similares para aceitação. Os equipamentos também serão vistoriados pela fiscalização e aprovação antes da entrega pelo fabricante.

2.11.1 Tubos e Conexões em Aço Carbono

TUBOS EM AÇO CARBONO

Os tubos de aço carbono ASTM A 36, ASTM 283 GR C, ASTM 570 GR 45, ou de outros tipos, desde que comprovadamente equivalentes tendo as espessuras das chapas condicionadas as exigências estruturais, considerando a Tabela II desta especificação. Os tubos de aços-carbono com flanges ou com pontas lisas deverão ser submetidos a exame visual, verificação dimensional e ensaio hidrostático conforme a NBR 9797.

O comprimento “L” dos tubos fornecidos será especificado previamente na ordem de compra, dos quantitativos constantes na relação de peças, sempre cuidando a simetria no corte e acabamento sem respingos e rebarbas de usinagem, que sofrerá aceite condicionado à inspeção de recebimento.

A medição e o pagamento serão por unidade (un.) de tubo fornecido.

CONEXÕES EM AÇO CARBONO

As conexões de aço carbono ASTM A 36, ASTM 283 GR C, ASTM 570 GR 45, ou equivalentes, desde que comprovadamente equivalentes tendo as espessuras das chapas condicionadas as exigências estruturais, considerando a tabela II desta especificação para sua espessura. As dimensões das conexões serão as indicadas nas peças gráficas.

As conexões de aço carbono deverão ser submetidas a exame visual, verificação dimensional e ensaio hidrostático conforme a NBR 9797, sempre cuidando a simetria da peça e acabamento sem respingos e rebarbas de usinagem, o aceite estará condicionado à inspeção de recebimento.

A medição e o pagamento serão por unidade (un.) fornecida.

FLANGES

Os flanges de aço carbono serão ASTM A 36, ASTM 283 GR C, ASTM 570 GR 45 na classe de pressão PN 10 e as dimensões e furações dos flanges deverão ser compatíveis com as dimensões especificadas na NBR 7560, considerando a Tabela I desta especificação para sua espessura e de acordo com as especificações apresentadas nos desenhos, e a classe de pressão correspondente.

Os flanges de aço-carbono deverão ser submetidos a exame visual, verificação dimensional e ensaio hidrostático conforme a NBR 9797, sempre cuidando a simetria da peça, e, o aceite estará condicionado à inspeção de recebimento.

A medição e o pagamento serão por unidade (un.) de peça fornecida. As dimensões das peças são as indicadas nas peças gráficas.

SOLDA

A solda, conforme Tabela III, adiante inserida, corresponde em unir uma peça em uma extremidade previamente solicitada na ordem de compra. A soldagem deverá ser realizada com máquina MIG com eletrodo compatível para a união das duas peças.

O cordão de solda deverá ser formado no mínimo por 4 passes: um passe de base, um de enchimento, um de cobertura e um lado oposto "interno". Os quantitativos serão medidos por metro de solda, especificados na ordem de compra.

O acabamento da solda sofrerá inspeção de recebimento, devendo a mesma vir sem respingos de solda e rebarbas de usinagem.

O processo de soldagem deverá ser Certificado pelos agentes técnicos capacitados, e executado dentro das Especificações ASME seção IX.

Materiais: Deverão ter Certificados de Qualidade Técnica de composição e características, fornecido pela siderúrgica e distribuidor, acompanhado de cópia autenticada da Nota Fiscal de aquisição dos mesmos, com documento de apresentação e responsabilidade firmado pela própria Empresa fabricante dos itens.

Soldadores: Os profissionais que executarão as soldas deverão apresentar além da perfeita habilidade e conhecimentos técnicos, certificado de qualificação dos soldadores conforme ASME seção IX. A Empresa fará a apresentação de cópia autenticada dos certificados e relatório firmado dos profissionais executantes dos serviços com respectivo cronograma de execução.

Normas Técnicas Aplicadas: A construção dos itens deverá obedecer à norma ASME ANSI B16.5-150 - ANBT-NBR.

Espessura de materiais: Deverá ser calculada conforme os esforços e cargas em questão, podendo ser inferior a ASME, contanto que assegure a resistência necessária. Obs.: Não pode ser usado o processo de sobreposição de chapas nas linhas de soldagem, mas tão somente a união de chapas, plana, “solda de topo”.

Acabamento de superfícies: Todas as linhas de soldagem deverão ser chapeadas, para perfeita correção de deformações existentes, com alívio das tensões resultantes das contrações e dilatações das soldas.

PINTURA E ACABAMENTO DAS PEÇAS

Todas as conexões e peças constantes neste edital deverão sofrer limpeza por jateamento abrasivo ao metal quase branco conforme o padrão visual SA 2½ (Norma Sueca SIS 05 5900) e pintura imediata (“holding primer” de montagem) com uma demão de tinta a base de epoxi poliamida, com espessura de 40 µm de película seca.

Na superfície interna das conexões deverão ser aplicadas quatro demãos de tinta a base de resina epoxídica curada com poliamina ou poliamida com espessura de película seca de 80 µm por demão. Deverão ser utilizadas cores alternadas em cada demão a fim de facilitar a aplicação e fiscalização, tomando-se o cuidado de aplicar a cor branca na última demão.

Na superfície externa das conexões deverão ser aplicadas três demãos de tinta a base de alcatrão de hulha com espessura de película seca de 90µm por demão, observando-se a utilização de cores alternadas em cada demão a fim de facilitar a aplicação e fiscalização. Sendo a última camada definida conforme utilização do fluido bombeado Tabela IV.

TABELA I - Espessura dos Flanges de Aço

Tubos	Espessura mínima do flange PN 10 em mm (b)	Espessura mínima do flange PN 16 em mm (b)	Espessura mínima do flange PN 25 em mm (b)
DN 50	16,0 ^{±2,8}	16,0 ^{±2,8}	16,0 ^{±2,8}
DN 100	16,0 ^{±2,8}	16,0 ^{±2,8}	16,0 ^{±2,8}

Obs. As demais dimensões, conforme NBR 7560

TABELA II – Espessura da Chapa dos Tubos e Conexões

Tubo / conexão	Espessura mínima (mm)
DN 50	6,35
DN 100	6,35

TABELA III – Solda em Tubos ou Flanges

Solda	Quantidade	(mm)
DN 50	1	157
DN 100	1	314

PARAFUSOS/ PORCAS/ ARRUELAS

Os parafusos e porcas deverão ser sextavados e zincados, as arruelas deverão ser lisas e zincadas. Classe de pressão PN 10, e deverão atender NBR 7675, e serem compatíveis com o diâmetro da tubulação.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) fornecida.

VÁLVULAS FLAP

Tampa construída em aço plano e reforçado, através de chapas conformadas ou perfis estruturais, projetado no fator mínimo 4 de segurança quanto a tensão(tração) e fator mínimo 2 quanto a compressão e força de cisalhamento. O material das articulações serão auto-lubrificante que não permite o contato entre as articulações e o quadro estrutural, assim, garantindo acionamento automático com a mínima pressão, mesmo que o equipamento esteja longo período sem utilização.

As vedações serão feitas de elastômero com o mesmo nível do canal, de modo que o fluxo de líquido carregue os sólidos que por ventura venham a depositar.

A medição e o pagamento serão feitos pelo conjunto (cj.) de válvulas fornecidas.

2.11.2 Tubos e Conexões em PVC para Esgoto e Água Potável

Os tubos e conexões em PVC serão fabricados de acordo com as normas a seguir:

- O material dos tubos e conexões será em PVC com junta elástica e de acordo com normas da ABNT NBR 7362, NBR 7369, 7370 e 10569, para aplicações em esgotos e conforme a norma da ABNT NBR 5647, para aplicações em água potável;
- Os anéis de borracha serão de acordo com a norma NBR 9051 - Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário.

A medição e o pagamento dos tubos serão feitos em metros (m) e as conexões em unidade (un.).

2.11.3 Tubos e Conexões em PEAD

Os tubos de polietileno devem ser produzidos de acordo com as normas ABPE/E001 e APBE/E002, com resina PE 80, na classe de pressão PN 12,5 (SDR 11) para tubos DE 63mm e PN 8 (SDR 17) para os demais, para serem unidos através de eletro ou termofusão. Devem ser fornecidos em bobinas ou barras de 12 metros de comprimento, identificados com impressão indelével contendo nome do fabricante, identificação comercial do composto utilizado na fabricação, classificação e tipo do composto, diâmetro externo nominal, classe de pressão, SDR do tubo, norma, lote e ordem de fabricação. As conexões devem atender à Norma ABPE/E004, e o fornecimento deve ser em embalagem adequada.

A medição e o pagamento serão feitos em metros (m) para as tubulações e em unidade (un.) para as conexões.

2.11.4 Aço Inox

2.11.4.1 Comportas em Aço Inox

Comportas tipo deslizante para canal aberto em aço inoxidável, com acionamento manual por volante, com dimensões de acordo com o projeto

hidromecânico, operando com água bruta. Com estanqueidade em carga da lâmina líquida de até 1,30 m a montante. As comportas deverão ser assentadas em estrutura (moldura) totalmente sólida e rígida (em uma única peça) fabricada em perfis de aço inoxidável AISI 304, 304L, 316 e 316L. A comporta deve ser embutida nas paredes e fundo do canal, de forma que quando se encontrar aberta, não fique nenhum ressalto obstruindo o fluxo. O perfil inferior da estrutura das comportas, no fundo do canal, deverá manter o mesmo alinhamento do fundo do canal, sem nenhum ressalto ou rebaixo. A vedação inferior (perfil) deve ser com selo em neoprene.

O painel das comportas (lâmina de movimentação) será fabricado em aço inoxidável AISI 304, 304L, 316 e 316L, reforçado através de chapas conformadas com perfis estruturais. Deverão, quando abertas, permitir uma seção livre igual à seção da lâmina líquida do canal e deverão ser dimensionadas para suportar uma pressão máxima de 1,30 mca, sem qualquer deformação ou esforço excessivo na operação do acionamento. As guias para a movimentação e deslizamento da comporta deverão ser de polietileno de ultra-alto peso molecular UHMWPE com baixo coeficiente de atrito, com cordão contínuo de compressão em borracha nitrílica.

A haste de elevação, do tipo ascendente, deverá ser em aço inox AISI 304 ou 316 com diâmetro mínimo 1 polegada e guias em UHMWPE, volante em ferro fundido nodular com liga de alumínio. O acoplamento, porcas, parafusos também em aço inox AISI 304.

Deverão ser executadas para as dimensões de instalação constantes no projeto, e fornecidos todos os acessórios necessários à montagem e instalação.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) fornecida.

2.11.4.2 Poço de chegada de Água Decantada

A peça de aço inoxidável deverá ser fabricada em chapa de aço inoxidável AISI 304 ou 304L, com espessura mínima de 5,0mm, fornecida completa, incluindo todos os acessórios para a montagem e instalação, como cantoneiras, e perfis necessários ao travamento do contorno, bem como, a fim de evitar o abaulamento

da chapa. A chapa de extremidade, de comprimento 500mm, que fará conexão com o tubo de DN 800, deverá ter espessura mínima de 8,0mm e flange.

As tolerâncias dimensionais expressas pelas normas técnicas deverão ser rigorosamente seguidas.

As dimensões e formato deverão ser rigorosamente seguidos conforme consta no projeto específico.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.), e só será paga após a total instalação.

2.11.5 Dispositivos de Proteção e Acesso

2.11.5.1 Escada Tipo Marinheiro

As escadas do tipo marinheiro deverão ser instaladas conforme indicações em projeto arquitetônico, com guarda-corpos, ambos em perfis de fibra de vidro reforçados com resina ester vinílica, pigmentada na cor amarelo segurança, com aditivos anti-raios UV e retardantes de chama, produzidos pelo processo de pultrusão.

Características do Produto:

Arcos do guarda-corpo	Arcos moldados com raio de 400 mm, barra chata 1 ½" x 5/8" Distância entre arcos: 900 mm Altura do 1º arco: 2000 mm Fixação aos montantes: talas em inóx 304 #3mm Barras Verticais: barra redonda 9 x Ø 5/8" Parafusos: Inóx ¼ x 2"
Montantes	Barra chata 1 ½" x 5/8" aos pares
Degraus	Barra redonda 5/8" Engastamento: com chapa pultrudada de ¼" para aumentar espessura, solidamente encaixado e colado com epóxi Proteção ao atrito: superfície antiderrapante
Distância da parede	210 mm
Engaste à parede	Suporte em inóx 304 a cada 2 ou 3 metros, com chumbadores
Largura útil da escada	400 mm
Peso Linear	18 Kg/m
Altura Máxima recomendada	6 metros por módulo, com descanso entre eles

Os componentes deverão ser integralmente em pultrudados de fibra de vidro, com exceção dos parafusos e das chapas de união entre os arcos e os montantes e dos montantes à estrutura de concreto, que deverão ser em aço inóx AISI 304. Os materiais e elementos necessários para a fixação correrão por conta da CONTRATADA.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) de escada fornecida, de acordo com o tamanho de cada peça especificado em projeto.

2.11.5.2 Escadas e Passarelas Pultrudadas

Deverão ser instaladas conforme indicações em projeto arquitetônico escadas com guarda-corpo e passarelas pultrudadas, em perfis de fibra de vidro reforçados com resina ester vinílica, pigmentada na cor amarelo segurança com aditivos anti-raios UV e retardantes de chama, produzidos pelo processo de pultrusão.

Os componentes deverão ser integralmente em pultrudados de fibra de vidro, com exceção dos parafusos e das chapas de união entre os arcos e os montantes e dos montantes à estrutura de concreto, que deverão ser em aço inóx AISI 304.

Os materiais e elementos necessários para a fixação correrão por conta da CONTRATADA.

A medição e o pagamento serão por unidade (un.) fornecida, de acordo com o tamanho de cada peça especificado em projeto.

2.11.5.3 Desmontagem dos guarda corpos existentes

Serão removidos os guarda corpos existentes necessários para interligação do decantador 4 com os canais de água floculada, e os guarda corpos do floculador 2, sem reaproveitamento.

A medição e o pagamento serão feitos por metro (m) de guarda corpo removido.

2.11.6 Equipamentos Diversos e Materiais em PRFV

2.11.6.1 Vertedor Periférico Triangular

Será executado em PRFV (poliéster reforçado com fibra de vidro) conforme dimensões constantes do projeto hidráulico.

A medição será realizada pelo conjunto (cj.) completo de vertedores fornecidos.

2.11.6.2 Calha Parshall N° 8

A calha (medidor) “parshall” deverá ter dimensões precisas e única peça moldada, a entrada, a garganta e a saída. A superfície interna da calha será lisa e livre de irregularidades. A superfície externa terá flanges e saliências para ancoragem firme e permanente no concreto. A peça deverá ser fornecida pronta.

A calha, com as dimensões previstas em projeto será fabricada em poliéster reforçado com fibra de vidro (PRFV), apresentando uma espessura de 6,0mm e um conteúdo de armação de manta em lã de vidro não menor do que 30% em peso. Será utilizado medidor de vazão padronizado para calha “parshall”, sendo o corpo em tubos e chapas de aço carbono, polia em alumínio, bóia em chapa de aço inox, régua indicadora de nível e vazão em latão graduada em centímetros.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) fornecida.

2.11.6.3 Tampa em PRFV

A tampa terá dimensões de 1.000 x 1.000 mm e espessura 3 mm. Será composta por dois quadros internos e externos. A sua fixação será através de parafusos do tipo parabolt fixados na alvenaria.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) fornecida.

2.11.6.4 Chuveiro Lava-Olhos

Chuveiro/Lava-Olhos de emergência terá acionamento automático através das plataformas independentes. A fixação é feita através de base no piso. Pintura verde designado para áreas de segurança. Conexões de entradas 1, 1 ¼ ou 1 ½ BSP/NPT. Tubulação e conexões galvanizadas. Ativação: Plataformas independentes para chuveiro automático e lava-olhos automático acionado por válvula de pedal para cada plataforma. Crivo: Em aço inox (AISI 304) OU ABS. Bacia: Cuba em aço inox (AISI 304).

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) fornecida.

2.11.6.5 Difusor de Hidróxido de Sódio e Difusor de Hidróxido de Alumínio

Difusor de produtos químicos produzido em tubo de PVC, fixado por abraçadeira na borda da calha parshall confeccionados conforme detalhe em projeto 013-AG-PE-ETA-PH-002a008-R00.dwg.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) de difusor instalado.

2.11.6.6 Chapa de Inox e Chumbadores para tubo PVC DN40mm

Tubos de PVC, fixados por chapa metálica em aço inox ASI304 de espessura 5mm, por chumbadores parabold, confeccionado conforme detalhe em projeto 013-AG-PE-ETA-PH-002a008-R00.dwg.

A medição e o pagamento serão feitos por unidade (un.) instalada.

2.11.6.7 Remoção e Instalação de Chicanas

Remoção e instalação de chicanas em chapa de madeira a ser utilizada para as chicanas serão em compensado naval de espessura 12 mm, fabricado com cola de resina fenólica.

A medição e o pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) removido e reinstalado.