

## **SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

### **CADERNO PARA GESTÃO E EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS**

**DEZEMBRO/2020**

## **1. APRESENTAÇÃO**

Este caderno apresenta a regulamentação a ser seguida pelas licitantes na formação dos preços e preparação de sua proposta financeira para a realização dos serviços objetos da presente licitação. Apresenta também as diretrizes executivas de cumprimento obrigatório por ocasião da realização dos serviços, que deverão também ser objeto de consideração na elaboração da proposta de preços.

O presente CADERNO PARA GESTÃO E EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS relativo à implantação de SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, complementa as especificações técnicas, desenhos, normas, instruções e condições contratuais constantes do Edital, devendo, em sua totalidade, ser seguido durante a execução das obras. No caso de divergência entre documentos, prevalecem as recomendações do presente Caderno. No caso de divergência na especificação de obras e serviços, prevalece aquela de maior qualidade, uma vez que essa será a exigência durante a execução do contrato.

Ressalta-se que as plantas e memoriais são referenciais, devendo ser garantido o atendimento a todos os requisitos aqui descritos, bem como os requisitos previstos nos demais documentos do Contrato e do Programa Águas e Paisagem.

Na elaboração de suas propostas, as licitantes deverão considerar que as obras serão executadas em regime de PREÇO GLOBAL. O pagamento pelas etapas de obras realizadas será feito de acordo com os valores percentuais pré-estabelecidos para cada etapa, conforme Anexo XX do presente Edital. Nesse sentido as medições mensais serão elaboradas de acordo com o avanço físico verificado nos serviços e o faturamento deverá seguir os valores percentuais estabelecidos para as etapas executadas, desde que em conformidade com os demais requisitos contratuais.

No regime de PREÇO GLOBAL, a proposta da licitante deverá incluir todas as obras e serviços necessários ao perfeito funcionamento do sistema objeto da licitação, mesmo que as mesmas não sejam especificamente mencionadas/detalhadas na documentação do Edital da licitação. Esta condição se aplica aos Projetos, Especificações Técnicas, Tabela de Critério de Medição ou Planilha de Orçamento do contrato. As obras e serviços deverão ser orçados e previstos no preço global proposto, de forma a garantir o perfeito funcionamento dos sistemas a serem executados, integrando os mesmos ao sistema existente quando necessário.

São de inteira responsabilidade e risco da contratada os levantamentos dos serviços necessários e de seus respectivos quantitativos, bem como da composição de seus custos, não sendo admitidos custos adicionais futuros ao valor global ofertado para execução das obras. A relação de obras e serviços previstos e seus respectivos quantitativos, constantes da documentação técnica do Edital são apresentados meramente a título de orientação dos licitantes. Todos os insumos, mão-de-obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários à completa

operacionalização das unidades que compõe o escopo contratual, conforme o Edital deverão estar incluídos no orçamento do Preço Global a ser proposto pela licitante.

Na elaboração da sua proposta de preços, a licitante deverá dar especial atenção ao atendimento das diversas recomendações correlatas relacionadas com a execução das obras e serviços, conforme se segue, que fazem parte do escopo a ser contratado:

1. Requisitos apresentados no Relatório de Avaliação Ambiental e Social – RAAS e Arcabouço para o Gerenciamento Ambiental e Social do Programa e MANUAL AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO. RAAS do SES a ser implantado, bem como eventuais alterações decorrentes das consultas públicas. Os requisitos apresentados nesses relatórios são de atendimento prioritário em relação aos demais documentos e requisitos contratuais, devendo ser rigorosamente atendidos durante a execução do contrato.
2. Atendimento de todas as condicionantes ambientais emitidas para autorização da execução das obras.
3. Atendimento de todas as condicionantes ambientais a serem emitidas em função da forma de execução da obra.
4. Detalhamento de projeto urbanístico para a realização das intervenções nas regiões beira rio e córregos e seu entorno. Devendo o mesmo fazer parte da proposta da licitante e contemplar no mínimo os requisitos legais e previstos nos documentos elencados no item 1. O projeto urbanístico deve melhorar as condições dos locais onde as obras serão executadas, prevendo melhorias de acesso, da drenagem do entorno, contenção e recuperação de taludes, gramados e equipamentos públicos. Caso a licitante não apresente o projeto urbanístico na sua proposta ou o mesmo esteja em desacordo com os requisitos mínimos o mesmos será posteriormente definido pela fiscalização em conjunto com a Prefeitura.
5. Atendimento a todas as Especificações Técnicas constantes do Edital.
6. Atendimento aos projetos e memoriais constantes do Edital.
7. Atendimento às Normas e Instruções do Edital.
8. Atendimento às orientações para execução das obras constantes do Caderno de Procedimentos Padrões de Obras da CESAN.
9. Atendimento ao Caderno de Projetos Padrões da CESAN, que orienta a complementação dos projetos das obras.
10. Todas as Obras e Serviços deverão ser executados conforme as Prescrições Técnicas CESAN e demais Normas Técnicas vigentes, bem como os cadernos e manuais padrões da CESAN.

OBS: Os itens acima citados encontram-se disponíveis no site: <https://www.cesan.com.br/portal/>; e <https://www.cesan.com.br/investimentos/programa-de-gestao-integrada-das-aguas-e-da-paisagem-do-estado-do-espírito-santo/>

## **2. ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO - EAP**

A EAP do projeto deverá ser apresentada junto com a proposta da licitante, devendo ser compatível com todos os requisitos aqui definidos.

A EAP deverá contemplar de formar independente, as seguintes partes da obra contratada:

- Ligações domiciliares e intradomiciliares
- Redes de coleta
- Emissários
- Redes Beira Rio
- Elevatórias
- Linhas de Recalque
- Estações de Tratamento
- Salvaguardas Ambientais
- Relacionamento junto à comunidade beneficiada

Cada uma das partes da obra contratada, conforme acima, deverá ser planejada de forma a atingir plenamente a execução do escopo do contrato dentro do prazo contratado, prevendo etapas mensais de acompanhamento do desenvolvimento físico das obras e serviços.

A EAP deverá detalhar, em sua estrutura, para cada parte da obra a ser executada, os seguintes aspectos relacionados ao desenvolvimento dos serviços:

- Descrição da atividade;
- Quantitativos previstos;
- Prazos envolvidos;
- Insumos necessários;
- Equipe responsável;
- Equipamentos necessários;
- Requisitos de qualidade;
- Marcos de controle de desenvolvimento.

As propostas que apresentarem a EAP das obras e serviços incompatível com o escopo de contratação, com estrutura de gestão e programação do desenvolvimento físico da obra em desacordo com o tempo de execução e valor proposto pela licitante, serão rejeitadas e a licitante desclassificada do certame.

### **3. CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO**

O Cronograma físico financeiro das obras deverá ser detalhado em conformidade com a EAP desenvolvida para a obra, devendo refletir, mensalmente, o desenvolvimento esperado para as obras e serviços de acordo com a estrutura executiva prevista no EAP. O acompanhamento da EAP e do cronograma físico financeiro das obras e serviços será a referência de avaliação do andamento do contrato por parte da fiscalização da CESAN, sujeitando a contratada às penalidades previstas no Edital caso as ações e desenvolvimentos previstos nestes documentos não sejam implementadas/alcançadas de acordo com o previsto.

### **4. PLANO DE TRABALHO**

Após o recebimento da Ordem de Início de Serviço (OIS) da CESAN, a CONTRATADA deverá se reunir com a área gestora do empreendimento e equipe de gerenciamento e fiscalização, para apresentação de um Plano de Trabalho que descreva de forma detalhada, como pretende desenvolver as atividades previstas na EAP, conforme requisitos, para o cumprimento do Contrato firmado. O Plano de Trabalho deve estar compatível com a EAP, cronograma físico financeiro e planos apresentados na proposta técnica durante a fase de licitação, bem como com os demais requisitos contratuais e ser apresentado em até 15 (quinze) dias corridos após o recebimento da OIS.

O Plano de Trabalho deverá ser submetido à CESAN para análise e aprovação e deverá obrigatoriamente descrever as Etapas do Empreendimento, suas Metodologias Construtivas e Executivas, Plano Logístico, e as condições de Segurança e Medicina do Trabalho.

#### **4.1. DESENVOLVIMENTO DAS OBRAS E SERVIÇOS**

Na preparação do Plano de Trabalho, a contratada deverá evidenciar a sequência de execução das obras por bacia de esgotamento sanitário, de forma a, sempre que possível, possibilitar a conclusão de bacias completas de esgotamento, incluindo as respectivas ligações domiciliares e intradomiciliares, redes de coleta, interceptores, elevatórias e linhas de recalque emissário e estação de tratamento.

Conforme a EAP e Cronograma-Físico Financeiro, os diversos componentes do sistema deverão ser executados de forma programada e com quantas frentes de serviço, em paralelo, que se fizerem necessárias para a conclusão das obras durante o prazo contratual estabelecido no Edital.

O detalhamento das Ordens de Serviço para a execução das redes de coleta deverá ser condicionado à uma avaliação das condições das instalações sanitárias internas dos usuários a serem conectados, de forma a identificar o melhor caminhamento, profundidade e locação dos

PV's para as redes coletoras, de forma a facilitar a conexão dos esgotos com a rede a ser implantada. Esse serviço deverá ser iniciado de montante para jusante.

Após início dos serviços nas EEEB's os mesmos não poderão ser desmobilizados e o prazo de execução de cada atividade deverá ser avaliado e aprovado pela fiscalização, não sendo admitidos prazos incompatíveis com a realidade e porte de cada infraestrutura, bem como demais prazos definidos no contrato.

O Plano de Trabalho deverá ser compatibilizado com intervenções previstas pelo Município, DER, DNIT e outras entidades, devendo a CONTRATADA interagir com os mesmos para obter todas as informações necessárias para essa compatibilização antes da formatação do Plano de Trabalho Final.

As intervenções civis, hidráulicas e elétricas das obras das ETE's devem ser priorizadas no Plano de Trabalho e concluídas em conformidade com os marcos contratuais definidos nos requisitos da EAP.

Caso ocorram ajustes de escopo durante as etapas/ fases da concepção (se for o caso), estudos e projetos (se for o caso), e/ou execução das obras, essas deverão ser discutidas e autorizadas pela fiscalização e pelo gestor do contrato para readequação do Plano de Trabalho e demais providências pela CONTRATADA visando a conclusão das obras no prazo contratual de Edital.

Além do Plano de Trabalho Geral a contratada deverá apresentar o detalhamento mensal do seu plano de ataque para o mês subsequente, considerando o detalhamento por PV e rua nos casos de redes coletoras, interceptores, recalques, ligações e intradomiciliares, bem como subetapas para EEEB e ETE, com apresentação dos planos definidos como requisitos da EAP. Esse Plano de Ataque deverá ser apresentado mensalmente até o dia 25 para análise da fiscalização.

O Plano de limpeza das redes, ramais, PI's e PV' devem ser apresentados para aprovação da fiscalização.

A fiscalização poderá paralisar frentes de trabalho que estejam em desacordo com a EAP ou Plano de Trabalho aprovado ou quando os Planos de Ataque mensal não estiverem sendo apresentados, sem ônus para a CESAN. A contratada deve mobilizar equipe de planejamento para atender essa demanda.

#### 4.2. PLANO DE TRABALHO SOCIOAMBIENTAL E DE ADESÃO DE ESGOTO

Após a emissão da Ordem de Início do Contrato, antes do início das frentes de serviço, a CONTRATADA deverá apresentar o Plano de Trabalho Socioambiental e de Adesão de Esgoto para análise da CESAN.

O Plano de Trabalho deverá prever o início dos serviços socioambientais concomitante ao início do contrato, contemplando no mínimo as seguintes atividades:

- Mobilização da equipe mínima requerida.
- Reunião comunitária de início de obras: antes do início das frentes de serviços.
- Reunião comunitária de fim de obras: após a conclusão das obras.
- Sonorização volante: no início e fim das obras e durante todo o contrato no início das frentes de serviço.
- Abordagem socioambiental prévia para execução das redes e ligações com entrega de panfletos.
- Abordagem socioambiental de adesão: previamente aos serviços de ligações intradomiciliares com emissão dos Termos de Aceite e cadastro da tarifa social.
- Estruturação do sistema de reclamos: tratamento de 100% das reclamações dos clientes. O registro de todas as reclamações dos clientes feitas no canteiro de obras, ou no campo através das equipes de execução da obra deverão ser lançadas no Sistema de Comercialização e Atendimento da Cesan – SICAT. O cliente poderá também realizar seu registro de reclamação no canal de comunicação por telefone. Todo o controle deverá ser realizado no Sistema de Comercialização e Atendimento da Cesan –SICAT.
- Capacitação em saneamento ambiental para professores da rede pública municipal e agentes de saúde;
- Evento socioambiental para alunos das escolas do ensino fundamental I.
- Palestras nas escolas para alunos do ensino fundamental II e ensino médio.

Toda a metodologia dos serviços socioambientais deve ser apresentados de forma detalhada para aprovação da fiscalização. Todas as atividades deverão ser planejadas em conjunto com a CESAN e acompanhada pelo supervisor socioambiental do contrato.

#### 4.2.1. Detalhamento das principais atividades socioambientais

- Abordagem socioambiental

Essa atividade consiste no serviço de abordagem socioambiental em campo, visitando clientes, para apresentar e orientar os mesmos sobre as obras de esgoto, ligação de esgoto, tarifas, ligação intradomiciliar, cadastro na tarifa social e cadastramento dos clientes das CESAN. Há previsão ainda de abordagens porta a porta informativa e de tratamento de reclamações.

O profissional deverá ter no mínimo formação técnica ou tecnológica nas áreas de meio ambiente, edificações, gestão ambiental, gestão de recursos hídricos, gestão

de resíduos sólidos ou saneamento ambiental, ou outra formação / especialidade, devendo nesse caso os currículos serem avaliados pela CESAN.

O produto dessa atividade que será entregue mensalmente será o relatório impresso colorido das atividades desenvolvidas, e dos imóveis/cliente visitados, a tabulação de dados, e as evidências do serviço realizado, tais como fotos dos documentos dos clientes, formulários assinados e outros de acordo com o estabelecido pela CESAN e a atividade realizada. Todas as fotos deverão conter data e hora do serviço.

O Registro fotográfico deverá estar organizado por matrícula de todas as abordagens realizadas evidenciando o imóvel direcionado para a ação. Deverão constar ainda fotos do imóvel e do profissional do serviço abordagem socioambiental no ato da abordagem.

Do total de imóveis enviados para abordagem socioambiental a contratada deverá apresentar assinatura em formulários específicos. Além do serviço de campo o trabalho de abordagem socioambiental compreende o lançamento de dados em planilha Excel ou outros sistemas utilizados pela CESAN.

Devem ser previstos meios de locomoção e comunicação adequada e eficiente para os profissionais, insumos e materiais de consumo bem como materiais gráficos como impressão de folhetos, folders e formulários.

Para a abordagem social é estimada uma produção de 5 abordagens por dia por profissional, devendo essa produção ser considerada no dimensionamento da equipe e do plano trabalho. As abordagens devem ser realizadas previamente ao início de cada serviço de ligação intradomiciliar.

- **Reuniões Comunitárias e Eventos e Palestras em Escolas**

Essa atividade consiste na realização de reuniões, eventos e palestras com a comunidade em geral ou públicos direcionados, com o objetivo de estabelecer e manter o diálogo visando um processo de sensibilização e esclarecimento dos clientes da CESAN residentes na área de abrangência dos empreendimentos da companhia sobre assuntos de interesse da CESAN. Bem como realização de atividades lúdicas para o público infantil.

Para cidades com até 15.000 habitantes, deve ser prevista a realização de no mínimo um evento para cada tipo de atividade. Para cidades de maior porte a quantidade deverá ser definida em conjunto com a Cesan, sendo o máximo de 3 para cada tipo de atividade.

O evento deverá ser realizado preferencialmente em período noturno ou aos fins de semana, conforme sugestão das lideranças locais e determinação da CESAN.



Ou nos horários acordados com as Escolas, para o público de alunos do ensino fundamental e médio.

O evento deverá ocorrer em local estratégico, com acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida, de fácil acesso para os convidados, com infraestrutura mínima, como cadeiras, mesa e banheiro, em boas condições de uso, podendo ser em escolas, associações de moradores, salões paroquiais, clubes, desde que haja anuência dos responsáveis destes espaços. A responsabilidade pela articulação do espaço, pela limpeza e asseio do espaço antes e após a reunião será da contratada.

Deve-se realizar o registro dos participantes, com lista de presença e fotos.

As apresentações para os participantes devem ocorrer preferencialmente em meio eletrônico, utilizando metodologias participativas e recursos didáticos adequados na condução do conteúdo/tema do evento de acordo com o público alvo.

Deverá ainda ser apresentado o resultado através de relatório impresso colorido descrevendo o andamento da atividade, avaliação, registro fotográfico e tabulação dos dados da avaliação do evento. Deverá ser realizada avaliação preferencialmente por escrito, junto aos convidados ao final do evento.

Nos eventos deve ser previsto o fornecimento de lanche para todos os participantes, bem como produção de todo o material gráfico necessário, conforme planejamento a ser definido em conjunto com a CESAN.

- **Capacitação em Saneamento Ambiental**

Essa consiste na realização de capacitações que objetivam disseminar informações e conteúdos voltados para o saneamento. Haverá uma parte do conteúdo geral e outra voltada ao projeto específico a que se refere a atividade. Público alvo: agentes comunitários de saúde ou ambientais, professores, lideranças locais, formadores de opinião, empregados e prestadores de serviço da CESAN.

A mobilização dos participantes será responsabilidade da contratada.

A capacitação deverá ocorrer em local estratégico, de fácil acesso para os convidados, com acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida, infraestrutura mínima, como cadeiras, mesa e banheiro, em boas condições de uso, podendo ser em escolas, associações de moradores, salões paroquiais, clubes, desde que haja anuência dos responsáveis destes espaços. A responsabilidade pela limpeza e asseio do espaço antes e após a reunião será da contratada.

Nos eventos deve ser previsto o fornecimento de lanche para todos os participantes, bem como produção de todo o material gráfico necessário, conforme planejamento a ser definido em conjunto com a CESAN.

- **Sonorização volante**

A atividade consiste na veiculação de spot informativo, nos locais de abrangência do contrato, com assuntos relativos aos serviços prestados e de interesse da empresa, realizada em veículo automotor (carro ou motocicleta).

Deve ser considerada a gravação/produção de spot (fonograma utilizado com peça publicitária para veículo de sonorização ou outra forma de veiculação, feito por uma locução simples com efeitos sonoros e música de fundo, com gravação de cd) específico para cada intervenção demandada, com texto previamente aprovado pela contratante. A gravação deverá ser submetida a aprovação da CESAN.

#### 4.3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Alguns aspectos e características da obra e da sua localidade de inserção podem influenciar diretamente na execução dos serviços. Portanto, para apresentação de um Plano de Trabalho melhor otimizado e realista, salientamos à CONTRATADA observar, de acordo com os requisitos da EAP, os seguintes aspectos dentre outros:

- Aspectos climáticos: Verificar as condições de execução, mediante ao histórico do clima da região, detalhando no Plano de Trabalho medidas para cumprimento hábil dos serviços, independente desses aspectos.
- Geotecnia: Buscar informações e conhecimento desse aspecto para emprego de metodologia e as técnicas satisfatórias.
- Topografia: Como será feito o trabalho topográfico relativo à alocação, nivelamento e acompanhamento dos serviços bem como o cadastro “as built”.
- Coordenação dos trabalhos: Adoção de equipe técnica e de planejamento (responsável técnico, engenheiro residente, técnicos, etc.), equipe socioambiental, equipe operacional (mestre, encarregados, etc.), equipe administrativa, bem como a coordenação e alocação de recursos entre as diversas equipes e frentes de trabalho necessárias para cumprimento do cronograma, conforme delimitado no Edital.
- Suprimentos e Plano Logístico: Estratégias e logística para atendimento à demanda de serviços, apresentando os meios que serão adotados para o cumprimento do cronograma. Indicar equipamentos e maquinários a serem utilizados (histograma de permanência); depósitos para armazenamento de materiais/equipamentos; suprimento de insumos

relevantes (concreto / forma / armação / materiais hidráulicos, etc.); suprimento de mão de obra (próprios, terceirizados ou subcontratações), layout do canteiro, dentre outras que se fizerem necessárias.

- Metodologia Construtiva/ Executiva: Analisar e descrever de modo sucinto como se dará a execução das obras e serviços no Contrato indicando, o número de frentes de trabalho, pessoal e equipamentos disponíveis; relação de funcionários e de profissionais subcontratados (se for o caso); sequencia executiva x simultaneidade; tecnologia a ser adotada, Identificar serviços especializados que necessitem de terceirização; horário de trabalho.
- Cronograma Físico/Financeiro: O detalhamento do cronograma deverá ser elaborado utilizando-se sistema informatizado, para planejamento, acompanhamento e controle físico e financeiro das atividades.
- Segurança e Medicina no Trabalho: Indicar a quantidade e as funções dos profissionais da área de segurança do corpo da empresa e os alocados diretamente na obra, conforme exigido pela Lei Federal nº 6.514 de 22/12/1977, regulamentada pela Portaria nº 3.214 de 08/06/1978 que aprova as Normas Regulamentadoras - NRs, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE, em atendimentos as NR-4, NR-5, NR-6, NR-7, NR-10, NR-18, NR-23, NR-24, NR-33 e NR-35, quando aplicáveis, por meio de um quadro com o nome dos funcionários, suas funções e competências. Deve fornecer identificação personalizada (crachás, uniformes) aos empregados e entregar o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho-PCMAT.
- Mão de Obra: análise da disponibilidade e qualificação da mão de obra da região, visando emprego de alternativas para manter a obra com mobilização adequada ao cronograma.

## **5. REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

É de inteira responsabilidade da CONTRATADA a quantificação de serviços (mão de obra / insumos / projetos) e materiais / equipamentos hidráulicos / mecânicos / elétricos / pneumáticos / de comunicação e de automação, bem como as respectivas composições de custos, para elaboração da proposta comercial, baseadas nos documentos fornecidos no Edital e especialmente levantamentos de campo baseado nas condições locais de execução e aspectos descritos em todos esse Caderno.

As obras serão executadas em regime de contratação e medição por PREÇO GLOBAL, por etapas e fases, assim sendo as medições mensais devem ser compatíveis com o avanço físico real dos serviços, de maneira a estabelecer os valores para pagamento em conformidade com a Tabela de Critérios de Medição, componente do certame.

A contratada deverá manter estrutura de apoio administrativo e operacional mínima, com profissionais capacitados para atendimento às salvaguardas sociais e ambientais, bem como os demais requisitos contratuais e ainda para revisão, readequação, e projetos complementares / adicionais, inclusive elaboração de levantamentos topográficos e demais serviços necessários para subsidiar os projetos em toda a área de atuação do contrato. Essa estrutura mínima deverá constar na EAP proposta e ser apresentada para análise e aprovação da fiscalização no início do Contrato demonstrando inclusive as horas de dedicação de cada profissional que estarão envolvidos no Contrato. Os requisitos da EAP definem a estrutura mínima de cada obra, devendo a contratada prever, de acordo com o porte de cada obra a complementação necessária da equipe.

Manter ainda estrutura adequada de equipe social e ambiental para tratamento de todos os assuntos pertinentes, inclusive de abordagem domiciliar para adesão e tratamento de reclamações, durante todo o contrato em cumprimento ao Programa Socioambiental e de Adesão e o Plano de Gestão Ambiental de Obras.

As licitantes deverão realizar inspeção aos locais dos serviços e análise dos projetos a serem executados, visando confirmar as condições atuais nas quais os serviços serão executados para serem consideradas na sua proposta de preço.

Deverão ser considerados nas propostas de preço todos os custos necessários para execução de todos os serviços dentro da área escopo do projeto, conforme realidade de campo, que deve ser verificada pelas licitantes para elaboração de suas composições e orçamentos, inclusive para execução de ligações prediais e intradomiciliares, tendo em vista que os cadernos padrões de projeto são apenas referenciais de requisitos mínimos.

É imprescindível que a licitante avalie a disponibilidade de bota fora regulamentado e licenciado para utilização durante as obras, devendo o custo decorrente ser considerado na proposta de preços da licitante, inclusive nos casos em que não houver bota fora disponível no município de execução das obras quando será necessário o transporte para outros municípios. Em nenhuma hipótese será admitida disposição de entulhos e resíduos em locais não licenciados, mesmo que provisoriamente. A emissão da Ordem de Início dos Serviços ficará condicionada a comprovação da mobilização do bota fora a ser utilizado.

**Sempre que houver conflito entre prescrições, desenhos, memoriais e demais documentos com requisitos contratuais, a contratada deve prever em seus custos o atendimento ao requisito de melhor qualidade e maior quantidade.**

## **6. ETAPAS DO EMPREENDIMENTO**

### **6.1. CANTEIRO DE OBRAS**

O Canteiro de Obras deverá seguir conforme orientações da NR18 e especificações mínimas da CESAN, conforme abaixo:

#### **6.1.1. Considerações Gerais Do Canteiro De Obras**

Caberá a CONTRATADA o fornecimento e assentamento de todo o material necessário à implantação das unidades que compõem um canteiro de obras.

O local para implantação do canteiro de obras deve ser próximo aos locais de execução dos serviços, preferencialmente em áreas planas, procurando evitar grandes movimentos de terra, de fácil acesso, livre de inundações, ventilado e com insolação adequada. Sempre que possível preservar a cobertura vegetal de médio e grande porte e evitar comprometer a cobertura vegetal das áreas de entorno, com incêndio, derramamento de óleos e disposição de entulhos.

A localização e layout do Canteiro deverão ser apresentados no Plano de Trabalho Inicial para aprovação da fiscalização.

Caberá à contratada, sem ônus, para CESAN:

- Prover no local sistema adequado de vigilância, para garantir a segurança patrimonial.
- A responsabilidade da mobilização, manutenção e desmobilização do canteiro de obras, deixando a área em condições idênticas à encontrada anteriormente sem que isto venha acarretar algum ônus ambiental e à CESAN.
- As providências para obtenção do terreno para o canteiro da obra, inclusive despesas de qualquer natureza que venham a ocorrer, são de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA. Caso o canteiro tenha que ser relocado, este custo ficará a cargo da contratada.
- Todos os serviços auxiliares necessários e aqui não previstos, tais como: aluguel da área, limpeza inicial da área para implantação do canteiro, aterro, terraplenagem, cerca, tapume, muro, interligações elétricas, hidráulicas ou sanitárias entre as diversas unidades instaladas, proteção da ecologia local, vigilância do local e outros, serão de

responsabilidade da contratada, e executados com seu próprio material, não cabendo a esta, portanto, exigência de qualquer ressarcimento por parte da CESAN.

- Quando do encerramento da obra, o local do canteiro deve ser completamente limpo, inclusive com serviços de fechamento de poços e fossas, retirada de entulhos, baldrame, fundações, postes, redes, etc. Não é permitido o abandono de sobras de materiais de construção, de equipamentos ou partes de equipamentos inutilizados. Os resíduos de concreto dentre outros, devem ser acondicionados em locais apropriados, os quais devem receber tratamento adequado.
- Quando, por qualquer motivo, os serviços forem suspensos, a CONTRATADA continuará responsável pela manutenção de todo o material existente no local e pela segurança do canteiro de obra contra acidentes, tanto com veículos como com pessoas.
- Sala para fiscalização: tamanho mínimo 15 m<sup>2</sup>, 2 postos de trabalho, 2 computadores, refrigeração, internet, impressora, banheiro, copa (com no mínimo microondas e geladeira).

### **6.1.2. Instalações**

As Instalações sanitárias devem estar em conformidade com a NR18

Entende-se como instalação sanitária o local destinado ao asseio corporal e/ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção, devendo:

- Ser mantidas em perfeito estado de conservação e higiene.
- Ter portas de acesso que impeçam o devassamento e ser construídas de modo a manter o resguardo conveniente.
- Ter paredes de material resistente e lavável, podendo ser de madeira.
- Ter pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento antiderrapante.
- Não se ligar diretamente com os locais destinados às refeições.
- Ser independente para homens e mulheres, quando necessário.
- Ter ventilação e iluminação adequadas.
- Ter instalações elétricas adequadamente protegidas.
- Ter pé-direito mínimo de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o código de obras do município da obra.
- Estar situadas em locais de fácil e seguro acesso, não sendo permitido um deslocamento superior a 150 (cento e cinquenta) metros do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios.

A instalação sanitária deve ser constituída de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração.

**Lavatório deve:**

- Ser individual ou coletivo, tipo calha.
- Possuir torneira de metal ou de plástico.
- Ficar a uma altura de 0,90m (noventa centímetros).
- Ser ligados diretamente à rede de esgoto, quando houver.
- Ter revestimento interno de material liso, impermeável e lavável.
- Ter espaçamento mínimo entre as torneiras de 0,60m (sessenta centímetros), quando coletivos.
- Dispor de recipiente para coleta de papéis usados.

**Local destinado ao vaso sanitário (gabinete sanitário) deve:**

- Ter área mínima de 1,00m<sup>2</sup> (um metro quadrado).
- Ser provido de porta com trinco interno e borda inferior de, no máximo, 0,15m (quinze centímetros) de altura.
- Ter divisórias com altura mínima de 1,80m (um metro e oitenta centímetros).
- Ter recipiente com tampa, para depósito de papéis usados, sendo obrigatório o fornecimento de papel higiênico.

**O vaso sanitário deve:**

- Ser do tipo bacia turca ou sifonado.
- Ter caixa de descarga ou válvula automática.
- Ser ligado à rede geral de esgotos ou à fossa séptica com filtro anaeróbio, com interposição de sifões hidráulicos.

**Mictório deve:**

- Ser individual ou coletivo, tipo calha.
- Ter revestimento interno de material liso, impermeável e lavável.
- Ser providos de descarga provocada ou automática.
- Ficar a uma altura máxima de 0,50m (cinquenta centímetros) do piso.
- Ser ligado diretamente à rede de esgoto ou à fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos.

No mictório tipo calha, cada segmento de 0,60m (sessenta centímetros) deve corresponder a um mictório tipo cuba.

**Chuveiro** - A área mínima necessária para utilização de cada chuveiro é de 0,80m<sup>2</sup> (oitenta centímetros quadrados), com altura de 2,10m (dois metros e dez centímetros) do piso.

Os pisos dos locais onde forem instalados os chuveiros devem ter caimento que assegure o escoamento da água para a rede de esgoto, quando houver, e ser de material antiderrapante ou provido de estrados de madeira.

Os chuveiros devem ser de metal ou plástico, individuais ou coletivos, dispondo de água quente.

Deve haver um suporte para sabonete e cabide para toalha, correspondente a cada chuveiro.

Os chuveiros elétricos devem ser aterrados adequadamente.

**Placas de obra** – O fornecimento e execução de placas de obras no padrão definido pela CESAN, em quantidade definida e dimensionada pelo Contratante e agente financeiro, em chapa galvanizada, estrutura de madeira e pintura em tinta óleo. Serão executadas de acordo com projetos específicos que se encontram no arquivo técnico da companhia. Ao final das obras as placas devem ser substituídas pelo padrão definido pelo licenciamento ambiental.

#### **6.1.3. Critério De Medição**

O serviço será medido somente após a conclusão de todos os serviços descritos acima e com base no percentual apresentado no Critério de Medição.

NOTA: Caso o canteiro não seja retirado até a realização da última medição, a emissão do Laudo de Recebimento de Obra e/ou de Serviços ficará pendente até que o canteiro esteja completamente removido e a área desocupada nas condições exigidas pela fiscalização.

### **6.2. REDE COLETORA, INTERCEPTOR, RECALQUE E EMISSÁRIO DE ESGOTO**

Na execução desses serviços a CONTRATADA deverá incluir todos os itens de serviços que os compõem, de acordo com suas peculiaridades, dentre elas:

- A) Reparos e remanejamento de interferências físicas e tubulações existentes, bem como estudar, projetar e executar novo traçado/perfil do trecho, com a devida aprovação da fiscalização (caso necessário). Dentre os reparos estão previstos também, nas intervenções beira rio ou servidões, demolição e reconstrução de cercas, muros e demais infraestruturas ou benfeitorias existentes, bem como remoção e replantio de árvores, arbustos e qualquer tipo de vegetação deixando o local após a execução dos serviços nas mesmas condições encontradas, além da execução de urbanização conforme previsto no item específico e RAAS.



Novos traçados devem ser propostos sempre que for possível desviar de interferências, especialmente da vegetação presente em áreas de preservação.

No início da mobilização das obras, deve ser realizada vistoria em todos os trechos de rede que não estejam em vias públicas visando identificar a necessidade de supressão de vegetação, bem como preparação de toda documentação necessária para o pedido de autorização ao órgão ambiental competente. **Não serão autorizadas frentes de serviços em trechos em que haverá necessidade de supressão de vegetação até que a devida autorização seja emitida.**

B) Fornecimento, montagem e assentamento.

- Fornecimento de Tubo de PVC rígido com diâmetros conforme projetos, cor ocre, com ponta bolsa; junta elástica integrada; para redes coletoras de esgoto; fabricado conforme NBR-7362 parte 1 e 2; em barras de 6 metros; com paredes maciças, internas e externas lisas.
- Fornecimento de Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado, com as seguintes classes, K-7 ou K-9 conforme projeto, com ponta e bolsa junta elástica JE2GS, fornecido com anel de borracha nitrílica e pasta lubrificante para uso em esgoto sanitário fabricado conforme NBR-15420, revestimento interno em cimento aluminoso, revestimento externo de zinco e pintura epóxi vermelha, com comprimento útil de 6 metros e diâmetros conforme projeto;
- Assentamento de Tubo de PVC ou Ferro fundido nos diâmetros conforme projeto no interior da vala, aéreo ou sob leito de rios, rodovias, ferrovias, etc, bem como a montagem e assentamento de todas as conexões ou peças que forem instaladas ao longo da linha de assentamento.
- **Para todas as redes e/ou interceptores beira rio e beira córrego aéreo ou enterrado, e demais situações em que fique assentada aérea ou em travessias de rodovias, pontes e afins, independente do detalhamento do projeto e memoriais, deverá ser considerado o fornecimento e assentamento de tubos em ferro fundido, devendo esse custo ser considerado nas propostas de preços das licitantes. Inclusive quando, em qualquer momento, tiver ocorrido alteração da condição do terreno.**

C) Movimento de terra

- Escavação manual e/ ou mecânica de valas sem uso de explosivos, inclusive escavação em rocha, quando existir, conforme especificidades de cada serviço.
- Bota fora: carga e descarga de qualquer tipo de solo e transporte de solos para bota fora.
- Regularização de fundo de vala com areia, com espessura de mínimo 5 cm.

- Aterro com areia com adensamento hidráulico envolvendo o tubo até 20 cm acima geratriz superior externa do tubo, ou na altura total da vala, quando o material não puder ser reaproveitado.
- Reaterro com compactação mecânica, para a altura restante da vala, que só deverão ser iniciados após a regularização de fundo de valas e assentamento do tubo e execução do aterro, cujo grau de compactação deverá atingir o máximo de densidade adequado, quando o material escavado puder ser reaproveitado.
- **Nos casos de intervenção em rodovias estaduais e federais deve ser considerado o atendimento dos requisitos dos departamentos e concessionárias responsáveis, devendo tais custos ser considerados adicionalmente a sua proposta de preço.**

#### D) Fundações e Estruturas

- Todos os serviços previstos no projeto tais como estacas em geral, lastros de brita, areia, concreto magro e estrutural, formas, armaduras e impermeabilizações.
- Projetos complementares estruturais e execução das estruturas de concreto necessárias para ancoragem de todos os tipos de rede coletora, interceptor e recalque e emissário de esgoto que sejam necessários para garantir a segurança e estabilidade das instalações, independente de estarem identificadas previamente nos projetos.
- **Toda a infraestrutura de redes instalada à beira rio deverá ser estaqueada para garantir a estabilidade.**
- **Deve ser previsto proteção de taludes, com solução proposta pela contratada para ser aprovada pela fiscalização, sempre que ocorrer escavações e instabilidades dos mesmos durante ou após a execução dos serviços.**

#### E) Pavimentação

- Retirada e recomposição do pavimento asfáltico (quando for o caso): base em solo brita, com espessura no mínimo de 20 cm, pintura de ligação sobre base (RR-2C) e CBUQ com no mínimo 5 cm de espessura.
- Retirada e recomposição de pavimento em blocos pré-moldados e/ou paralelo (quando for o caso).
- Varredura de rua.
- Limpeza de rua com lavagem em toda extensão.
- Retirada e recomposição de calçada.
- Retirada e recomposição de meio-fio de concreto.
- **Nos casos de intervenção em rodovias estaduais e federais deve ser considerado o atendimento dos requisitos dos departamentos e concessionárias responsáveis, devendo tais custos ser considerados adicionalmente a sua proposta de preço.**

#### F) Serviços Técnicos

- Locação, nivelamento, acompanhamento topográfico, cadastro esgoto da rede e demais serviços necessários para execução dos serviços.
- Revisão, readequação e projetos complementares, adicionais e executivos, inclusive elaboração de levantamentos topográficos e demais serviços necessários para subsidiar a execução dos projetos em toda a área de atuação do contrato.

#### G) Sinalização

- Sinalização da obra: diurna, noturna, siga e pare e demais que sejam necessárias.
- Tapume vedação e sinalização em tela. A tela deverá ser alocada paralela a um lado da vala (lado do passeio) do trecho em obras.
- Placas de sinalização. As placas deverão ser alocadas nas entradas de ruas e antes do trecho em obras. Considerar no mínimo: 2 unidades nas entradas de ruas e aproximadamente 2 placas de aproximação por trecho.
- Cones de sinalização, os cones deverão ser alocados paralelos a um lado da vala (lado do arruamento) do trecho em obras. Considerar espaçamento máximo de 10 metros entre as unidades.
- Passadiços e outros que se fizerem necessárias para execução dos serviços.

#### H) Escoramento/Contenção

- Enscadeira para execução do trecho Beira Rio.
- Escoramento metálico tipo gaiola, prancha metálica e outros necessários para manter a segurança da obra.
- Escoramento de postes e muro (quando for o caso).
- Serviços de contenção em geral, provisórios ou definitivos.
- **Deve ser previsto proteção de taludes, com solução proposta pela contratada para ser aprovada pela fiscalização, sempre que ocorrer escavações e instabilidades dos mesmos durante ou após a execução dos serviços.**

#### I) Esgotamento

- Rebaixamento de lençol freático com ponteiros filtrantes.
- Esgotamento com conjunto moto-bomba.
- Limpeza e desobstrução com jato vácuo, de tubulações implantadas ou existentes que serão integradas ao novo sistema, para perfeito escoamento dos esgotos (quando necessário).

#### J) Execução de Dispositivos Especiais e Testes

- Poços de visitas (PV), inclusive tampão de ferro fundido conforme projeto.
- Instalação de Tê de Limpeza Rede Gravitária em ferro fundido dúctil, conforme norma NBR 15420, sempre que necessário para evitar impacto visual ou reduzir as infraestruturas beira rio.
- Caixas em geral.
- Travessias destrutivas e não destrutivas (MND), conforme licenças obtidas das entidades competentes.
- Estaqueamento, Ancoramento em Rocha, Bases, Pilaretes e PV reforçado, para execução de redes na Beira Rio ou Beira Córrego (ver projeto e padrão CESAN).
- Balsa, passarelas, andaimes.
- Levantamento de (PV) em redes existentes nas bacias a serem complementadas com a nova obra, que serão integradas ao novo sistema.
- Deverão ser executados testes de deformação e declividade das tubulações.

##### 6.2.1. Critério De Medição

A rede coletora será medida por avanço físico, sendo considerado como avanço físico apenas os trechos efetivamente concluídos, quando do término da execução completa de todas as etapas do serviço, inclusive recomposição da pavimentação e execução das ligações domiciliares do trecho.

#### 6.3. LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO

Na execução das Ligações Prediais de Esgoto, a CONTRATADA deverá incluir todos os itens de serviços que os compõem, de acordo com suas peculiaridades, dentre elas:

##### A) Fornecimento, Montagem e Assentamento.

- Tubo de PVC rígido, cor ocre, com ponta bolsa, junta elástica integrada, para redes coletoras de esgoto, fabricado conforme NBR-7362 em barras de 6 metros, com paredes internas e externas lisas, DN 100 mm.
- Selim elástico de PVC rígido, com travas, cor ocre, junta elástica, fornecido com os dois anéis de borracha necessários para a montagem da conexão, para redes coletoras de esgoto, fabricado conforme NBR-10570.
- Curva 90º de PVC rígido, longa, cor ocre, com ponta bolsa, fornecimento junta elástica, fornecido com anel de borracha, para redes coletoras de esgoto com paredes maciças, internas e externas lisas, fabricado conforme NBR-7362-2, DN 100 mm.
- Caixa de ligação, inclusive tampão FºFº conforme padrão da CESAN.

- Interligação de ligação predial de esgoto.
- Assentamento de Tubo de PVC no interior da vala, bem como a montagem e assentamento de todas as conexões ou peças que forem instaladas ao longo da linha de assentamento.
- A Caixa de Ligação Predial ou Poço de Inspeção (PI) deverá sempre que possível ser instalada sobre o “tubo de esgoto da residência, ligado a drenagem”, no passeio, objetivando a interligação do Tipo Corte/Cap. Não sendo possível, o cliente deverá ser consultado para marcar a melhor posição do PI, que favoreça sua interligação ao ramal interno do imóvel.
- As ligações prediais deverão ser executadas concomitantemente à implantação da rede e deverá ser priorizada a execução de redes e ligações de jusante para montante.
- Para as situações de ligações em beira rio / córrego, deverá ser considerado que a o tubo entre o PI e o PV da rede coletora será em ferro fundido DN 100mm, para o caso de condominial a ligação entre PI's também deverá ser em ferro fundido DN 100 mm.
- Deverá ser considerado nos custos das ligações prediais todas as intervenções necessárias para interligar as instalações internas do imóvel (intradomiciliares) aos PV's, inclusive as instalações na modalidade condominial. Nesses casos deverá ainda ser previsto um PI individual para cada imóvel, além de um PI para centralizar a interligação entre os PI's individuais até os PV's, exceto se as condições do local não forem aptas a esse tipo de solução técnica/executiva.
- De acordo com as cotas e condições dos imóveis e dos locais poderá ser necessária a construção de infraestrutura de ligações aéreas em pilaretes de concreto e/ou com sustentação por abraçadeiras e acessórios em aço galvanizado com pintura de proteção e demais acessórios para garantir a segurança das instalações, devendo esses custos ser considerado nos orçamentos e propostas de preço das licitantes.
- Todos os PI's e demais caixas das ligações prediais e intradomiciliares devem ser estaqueados quando executados nas beiras rio / córrego.
- Devem ser previstos nos custos os serviços necessários para localização dos ramais prediais existentes, para definir a locação dos PI's, devendo ser considerado ainda a incerteza por parte dos proprietários ou moradores dos imóveis quanto a localização de seus ramais.

#### B) Movimento de Terra

- Escavação manual e/ ou mecânica de valas sem uso de explosivos, inclusive escavação em rocha, quando existir, conforme especificidades de todos os serviços previstos.
- Bota fora: carga e descarga de qualquer tipo de solo e transporte de solos para bota fora.
- Regularização de fundo de vala com areia, com espessura de mínimo 5 cm.

- Aterro com areia com adensamento hidráulico envolvendo o tubo até 20 cm acima geratriz superior externa do tubo, ou na altura total da vala, quando o material não puder ser reaproveitado.
- Reaterro com compactação, para a altura restante da vala, que só deverão ser iniciados após a regularização de fundo de valas, assentamento do tubo e execução do aterro, cujo grau de compactação deverá atingir o máximo de densidade adequado, quando o material escavado puder ser reaproveitado.
- **Nos casos de intervenção em rodovias estaduais e federais deve ser considerado o atendimento dos requisitos dos departamentos e concessionárias responsáveis, devendo tais custos ser considerados adicionalmente a sua proposta de preço.**

#### C) Pavimentação

- Retirada e recomposição do pavimento asfáltico (quando for o caso): base em solo brita, com espessura no mínimo de 20 cm, pintura de ligação sobre base (RR-2C) e CBUQ com no mínimo 5 cm de espessura.
- Retirada e recomposição de pavimento em blocos pré-moldados e/ou paralelo (quando for o caso).
- Varredura de rua.
- Limpeza de rua com lavagem em toda extensão.
- Retirada e recomposição de calçadas em cimentado, cerâmicas, ladrilho hidráulico (calçada cidadã), grama, pedra portuguesa, granito, granilite e outros, com fornecimento de todo o material igual ou similar ao original.
- Retirada e recomposição de meio-fio de concreto.
- **Nos casos de intervenção em rodovias estaduais e federais deve ser considerado o atendimento dos requisitos dos departamentos e concessionárias responsáveis, devendo tais custos ser considerados adicionalmente a sua proposta de preço.**

#### D) Serviços Técnicos

- Locação, nivelamento, acompanhamento topográfico e cadastro das ligações, e demais serviços necessários para execução dos serviços de acordo com o estabelecido na norma interna vigente.

#### E) Sinalização

- Sinalização da obra: diurna, noturna, siga e pare e demais que sejam necessárias.
- Tapume vedação e sinalização em tela. A tela deverá ser alocada paralela a um lado da vala (lado do passeio) do trecho em obras.

- Placas de sinalização. As placas deverão ser alocadas nas entradas de ruas e antes do trecho em obras. Considerar no mínimo: 2 unidades nas entradas de ruas e aproximadamente 2 placas de aproximação por trecho.
- Cones de sinalização, os cones deverão ser alocados paralelos a um lado da vala (lado do arruamento) do trecho em obras. Considerar espaçamento máximo de 10 metros entre as unidades.
- Outras que se fizerem necessárias para execução dos serviços.

### 6.3.1. Critério De Medição

A ligação será medida por avanço físico, sendo considerado como avanço físico quando do término da execução completa de todas as etapas do serviço, inclusive recomposição da pavimentação **e efetivação da ligação intradomiciliar** correlata e entrega da documentação de adesão e registro de campo.

### 6.4. LIGAÇÃO INTRADOMICILIAR DE ESGOTO

A execução da Ligação Intradomiciliar deverá ser executada com fornecimento de materiais e conforme as etapas descritas a seguir, respeitando as diretrizes e os requisitos da NBR 8160:1999 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução.

Na execução das Ligações Intradomiciliares, a CONTRATADA deverá incluir todos os itens de serviços que os compõem, de acordo com suas peculiaridades.

Só será admitida a realização de ligações intradomiciliares na calçada, sem intervenções nas instalações internas dos imóveis quando:

- A vistoria inicial identificar que as instalações internas do imóvel já possuem sistema separador de água de chuva direcionado para a drenagem ou solo e caixa de gordura em funcionamento;
- O proprietário não autorizar as intervenções internas.

**Sempre que não houver viabilidade para execução de intervenções internas no imóvel, essa situação tem que ser justificada e aprovada pela fiscalização.**

A sequência de execução das ligações deve ser a mesma adotada para as redes e ligações prediais, visando garantir um adequado ritmo de execução para posterior efetivação de ligações.

#### A) Serviços preliminares

- Inspeção inicial para confirmação da viabilidade da ligação intradomiciliar até o PI, inclusive custo de improdutividade quando não for confirmada a viabilidade para execução. Devendo esses custos serem considerados rateados nos serviços em que houver

efetivação da ligação intradomiciliar como taxa de insucesso. Contemplando inclusive custos com sondagem, escavação, reaterro, levantamento topográfico, recomposição de todos os tipos de pavimentos e outros conforme condições do local.

- Inspeção técnica inicial para identificação de necessidades específicas da ligação de esgoto intradomiciliar.
- Cadastro do cliente, conforme ficha modelo CESAN, que deverá ser preenchida pela CONTRATADA.
- Abordagem social de adesão.

#### B) Fornecimento, Montagem e Assentamento.

- Devem ser executadas atendendo requisitos da NBR 8160/1999.
- Tubo de PVC rígido, cor branca, com ponta bolsa, junta soldável e elástica, fornecido com anel de borracha, para redes prediais de esgoto, serie normal, fabricado conforme NBR-5688, em barras de 6 metros, diâmetro de 40 a 150 mm.
- Conexões de PVC rígido branco, com ponta e bolsa, junta soldável e elástica, fornecido com anel de borracha, para redes prediais de esgoto, serie normal, fabricado conforme NBR-5688, diâmetro de 40 a 150 mm.
- Caixa de gordura em formato circular em concreto pré-moldado ou PVC com dimensões 40x50 cm, inclusive anel complementar para caixa de gordura com dimensões 40x50 cm e demais caixas, quando for necessário, inclusive tampa com dispositivo para abertura em ferro fundido para os casos de concreto. Para imóveis comerciais e multifamiliares deverá ser dimensionada e instalado conforme NBR 8160/1999.
- Caixas de passagem pré-moldadas de concreto ou PVC, dimensão interna 40 cm, interligando as tubulações da caixa de gordura e demais tubulações de águas até ao ponto de interligação (PI) de esgoto, inclusive tampa. Deverão ser executadas caixas de passagem no mínimo quando: houver curva em distância superior a 3 metros entre caixas, mudança de direção, junções de tubulações.
- Interligações de esgoto, considerando todas as tubulações e suas junções até o PI.
- Assentamento de Tubo de PVC nos diâmetros conforme necessário, bem como a montagem e assentamento de todas as conexões ou peças que forem instaladas ao longo da linha de assentamento.
- Deverá ser consultado o cliente para marcar e posicionar o local para execução dos serviços. Não sendo possível ou havendo indefinição por parte do cliente, as mesmas deverão ser implantadas em posição que favoreça sua interligação a caixa de ligação do imóvel, devendo ser considerado ainda a incerteza por parte dos proprietários ou moradores dos imóveis quanto a localização de suas instalações internas.



- Deverá ser dimensionado e instalado dispositivo de ventilação para retirada de gases, caso os imóveis não sejam providos desse tipo de dispositivo em suas instalações internas.
- Decorrente das cotas e condições dos imóveis e dos locais poderá ser necessária a construção de infraestrutura de ligações intradomiciliares aéreas em pilaretes de concreto e/ou com sustentação por abraçadeiras em aço galvanizado com pintura de proteção e demais acessórios para garantir a segurança das instalações, devendo esses custos serem considerados nos orçamentos e propostas de preço das licitantes.
- Prever desativação de fossas existentes, inclusive limpeza, demolição e aterramento com areia quando necessário para a execução da ligação intradomiciliar.
- Em situações específicas, aprovadas pela fiscalização, poderá ser aproveitada integralmente ou parcialmente as instalações internas existentes no imóvel desde que apresentem adequado funcionamento.
- Prever instalação de válvulas de retenção nas ligações beira rio/ córrego.
- Para os locais em que não for possível efetivar concomitante a execução do serviço as ligações e direcionamento dos esgotos para as redes coletoras, as mesmas deverão ser deixadas na condição de corte-cap, devendo ao início da operação do sistema ser dada efetividade a ligação.

#### C) Movimento de Terra

- Escavação manual e/ ou mecânica de valas sem uso de explosivos, inclusive escavação em rocha, quando existir, conforme especificidades de cada serviços.
- Bota fora: carga e descarga de qualquer tipo de solo e transporte de solos para bota fora.
- Regularização de fundo de vala com areia, com espessura de mínimo 5 cm.
- Aterro com areia com adensamento hidráulico envolvendo o tubo até 20 cm acima geratriz superior externa do tubo, ou na altura total da vala, quando o material não puder ser reaproveitado.
- Reaterro com compactação, para a altura restante da vala, que só deverão ser iniciados após a regularização de fundo de valas, assentamento do tubo e execução do aterro, cujo grau de compactação deverá atingir o máximo de densidade adequado, quando o material escavado puder ser reaproveitado.
- Inclusive nos casos de insucesso e improdutividade.

#### D) Pavimentação

- Retirada e recomposição de calçadas em cimentado, cerâmicas, ladrilho hidráulico (calçada cidadã), grama, pedra portuguesa, granito, granilite e outros, com fornecimento de todo o material igual ou similar ao original.

- Varredura e limpeza.
- Inclusive nos casos de insucesso e improdutividade.

#### **6.4.1. Critério De Medição**

A ligação será medida por avanço físico, sendo considerado como avanço físico quando do término da execução completa de todas as etapas do serviço, inclusive recomposição da pavimentação **e efetivação da ligação intradomiciliar** com entrega da documentação de adesão e registro de campo aprovado pela fiscalização.

Para as ligações com inviabilidade técnica será considerado no avanço físico para medição após efetivação de todas as verificações de campo, inclusive sondagens e levantamento topográfico, e entrega da documentação que comprove a inviabilidade técnica com justificativa técnica anexa ao registro de campo aprovado pela fiscalização.

Para as situações em que as ligações forem deixadas em corte-cap não serão consideradas para avanço físico e a medição do serviço só será realizada quando ocorrer a efetivação e direcionamento do escoamento do esgoto para a rede coletora com o início da operação da ETE e EEEB's. Nesse caso o registro de campo deverá constar a data da efetivação da ligação.

#### **6.5. ELEVATÓRIA DE ESGOTO**

Compreende o fornecimento de mão de obra, ferramentas, materiais e equipamentos, necessários à execução da obra, bem como insumos, materiais/equipamentos hidráulicos e elétricos, conforme escopo definido no memorial descritivo, nos detalhamentos dos projetos, nas especificações técnicas, especialmente o que consta nos documentos referenciais de CONJUNTOS MOTOR BOMBAS SUBMERCÍVEIS – ESGOTO (CÓDIGO CESAN: O-DME/BSE/2019) e a NTC Estação Elevatória de Esgoto Bruto – Diretrizes para Implantação, e nos demais elementos instrutores do processo de licitação. As especificações aqui detalhadas, e que constam nos documentos referenciais, devem ser consideradas nas propostas de preço independente dos detalhamentos de plantas e memoriais de projeto.

Incluindo os serviços abaixo relacionados:

##### **A) Serviços Técnicos**

- Locação e cadastro da obra.
- Revisão, readequação e projetos complementares, adicionais e executivos (hidráulicos, elétricos, automação, estrutural, contenção e outros necessários), inclusive elaboração de levantamentos topográficos e demais serviços necessários para subsidiar a execução dos projetos em conformidade com os requisitos contratuais.

- Readequação e complementação dos projetos de urbanização visando aderência ao uso do local, conforme requisitos específicos.

B) Serviços Preliminares

- Limpeza do terreno, isolamento da área com tapume de proteção em chapas de madeira ou outro material e tecnologia a ser proposto e aprovada pela fiscalização bem como demais serviços necessários para o início da obra.
- Retirada de cerca, demolição em geral, retirada de portão, retirada das instalações hidráulicas e elétricas (quando houver).

C) Movimento de Terra

- Escavação manual e/ ou mecânica de valas sem uso de explosivos, inclusive escavação em rocha, quando existir, conforme especificidades de cada serviço estabelecido em projeto.
- Bota fora: carga e descarga de qualquer tipo de solo e transporte de solos para bota fora.
- Aterro com areia com adensamento hidráulico ou argila compactada.
- Reaterro com compactação mecânica e/ou com apiloamento manual.

D) Escoramento

- Escoramento de valas e cavas.

E) Esgotamento

- Rebaixamento de lençol freático com ponteiros filtrante.
- Esgotamento com conjunto moto-bomba.

F) Fundações e Estruturas

- Todos os serviços previstos ou não no projeto estrutural, dentre outros, lastros de brita e concreto magro, formas, armaduras e concreto estrutural.

G) Fechamento

- Alvenarias, guarda-corpo, corrimão, portas, esquadrias, peças em perfil de aço e coberturas.
- Deverá ser instalada cerca de arame tipo concertina em todo o perímetro da estação, inclusive sobre o portão de acesso, com diâmetro de 450mm, concertina dupla ou climpada, em aço galvanizado com pintura eletrostática na cor branca ou em aço Inox.
- Independente dos detalhamentos de projeto todas as áreas deverão ser fechadas conforme padrão CESAN.

H) Pisos, Revestimentos e Impermeabilização.

- Emboço, reboco, pinturas e demais serviços necessários.

- Impermeabilização interna: teto (Sikagard 62 ou similar), paredes e fundo (Sika Top 107 ou similar); e externa (Igol2 ou similar) dos poços das elevatórias, caixa de areia, biofiltro e caixas descarga, conforme normas técnicas e prescrições técnicas CESAN.
- A área interna da estação deverá ser toda pavimentada, respeitando a proporção do terreno com área verde, atendendo as legislações municipais vigentes. Nas áreas verdes deverá ser usado grama.

I) Instalações Eletromecânicas e Hidráulicas.

- Fornecimento e assentamento de conjunto moto bomba, adequação/solução técnica do quadro de comando para evitar possíveis avarias em situações de enchentes, material elétrico em geral, padrão de entrada modelo EDP-Escelsa, peças em PRFV, peças em aço INOX, materiais hidráulicos em geral, barrilete em ferro fundido e material filtrante do biofiltro.
- Deverão ser avaliadas as cotas de enchente das elevatórias próximas às áreas de rio para adequação dos projetos, visando suspender as cotas de instalação dos equipamentos, adequando os projetos, para proteger os mesmos de avarias.
- Deverá ser previsto padrão elétrico BT ou MT, compatível com a potência instalada na unidade e possuir capacidade para acionar todos os conjuntos motor-bombas instalados.
- O Quadro de medição padrão de energia deverá estar com visor de leitura voltado para a rua e previstos impedimentos para furtos/vandalismos, devendo ser adequados para atendimento da concessionária local.
- A estação deverá possuir no mínimo 2 (duas) tomadas externas, sendo uma bifásica 220V/3000W e outra monofásica 127/1500W para uso de equipamentos auxiliares.
- Deverá ser prevista iluminação adequada para eventuais serviços no período noturno e iluminação em toda a área da estação, adicionando ainda ao cubículo do painel de comando e na escada de acesso para a caixa de areia, desde que não seja espaço confinado. O acionamento deverá ser realizado manualmente por disjuntores.
- As caixas de passagem dos cabos deverão ser fechadas com tampo, vedando também todos os eletrodutos que fazem a interligação do poço ao painel elétrico, a fim de evitar que os gases contaminem os dispositivos instalados (oxidação).
- Atender todos os requisitos da Cesan contidos na Especificação Técnica de Painel de Comando e Proteção para Conjunto Motor-Bomba Submersível para Recalque de Esgoto Bruto. (Ver modelo CCM TÍPICO).

- Toda a instalação elétrica deverá atender aos dispostos da NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade), NBR 5410 (para baixa tensão) e NBR 14039 (para média tensão).
- Toda estação elevatória deve possuir mecanismos de revezamentos dos conjuntos motor-bombas em caso de falhas.
- Devem ser instalados todos os relés de proteção dos conjuntos moto-bomba.
- A estrutura de apoio do gradeamento deve ser consolidada com as paredes laterais da caixa não permitindo passagem de esgoto por fora da grade e o material para confecção de grades deve ser em barras chatas de aço Inox AISI 316, devidamente soldadas com cordão de solda em aço inox. A fixação deve ser por meio de chumbadores em aço inox fixados no concreto ou articulada nas situações onde necessita de acesso a caixa de areia por ela.
- O suporte para os medidores de nível e cabos deverão ser em aço inox (incluindo os parafusos de fixação).
- As correntes de içamento dos conjuntos motor-bombas, tubos-guia e conjuntos de fixação (suporte do tubo-guia) deverão ser todos em aço Inox, bem como os parafusos, porcas e arruelas de todas as conexões internas ao poço de sucção e caixas de válvulas deverão ser em aço inox
- Deve ser utilizado conjunto motor-bomba submersível, com rotação máxima de 1780 rpm (4 pólos) e rendimento mínimo de 50%. A especificação para aquisição desses conjuntos está descritas no Anexo CONJUNTOS MOTOR BOMBAS SUBMERCÍVEIS – ESGOTO - CÓDIGO CESAN: O-GES/BSE/2020
- Prever extravasor que deverá comportar a vazão de chegada da elevatória e atender de forma que nenhum PV (Poço de Visita) na rede coletora apresente vazamentos. O extravasor deverá estar localizado no PV de chegada da estação, permitindo assim a manutenção dentro do poço de sucção.
- O extravasor deve ser instalado no poço de visita a montante da elevatória e provido de válvula flap quando houver risco de ocorrência de refluxo contrário.
- Deve ser previsto o dimensionamento e instalação de geradores de energia sempre que os estudos de registros de falha de energia da região (DEC/FEC) demonstrarem tempo de falha de energia média superior a capacidade de detenção do poço de sucção. O detalhamento dos estudos de extravasão por falha de energia devem ser apresentados no máximo 30 dias após o início dos contratos.
- O barrilete deve ser todo em Ferro Fundido Flangeado na cor marrom. Não são admitidos tubos, conexões e peças em aço. Em cada barrilete deve ser instalada uma tomada de pressão.

- As especificações de válvulas devem seguir o que estabelece a Norma A-000-000-00-5-ET-0006 para aplicação em Esgoto e atender ao APQ - SABESP (código 45.0530 para as válvulas).
- O sistema de desodorização (biofiltro) deve ter as seguintes características mínimas:
  - i. Os motores (exaustores) deverão ser instalados em caixas com proteção acústica, evitando assim reclamações da vizinhança por causa dos ruídos.
  - ii. Os exaustores deverão ser construídos em aço inox ou fibra de vidro e ter pressões e vazões compatíveis com o projeto proposto.
  - iii. As caixas dos motores (exaustores) deverão ser protegidas contra a entrada de água.
  - iv. O material a ser utilizado na tubulação deverá ser de PVC revestido com fibra de vidro.
  - v. O dreno da caixa do biofiltro deverá ser direcionado ao poço de sucção.
  - vi. A irrigação do material (biomassa – turfa, carvão, cavaco de madeira) deverá ser realizada através de válvula solenoide com acionamento automático através dos níveis de umidade presente na biomassa ou por temporizador, conforme definição da fiscalização de acordo com as condições do local e da vizinhança.
- Todas as instalações deverão atender os padrões da CESAN.

J) Serviços Diversos e Urbanização/ Paisagismo

- Instalação de portão (conforme tipo padrão definido no projeto ou na ausência aprovado pela fiscalização), pavimento, meio fio, meia cana, grama nas áreas não edificadas, plantio de árvore, drenagem e pintura em geral, inclusive logomarca (conforme padrões CESAN). Essas são as características mínimas dos serviços independente do detalhamento previsto nos projetos.
- A implantação da Urbanização e Paisagismo deve ter o projeto previamente aprovado pela fiscalização.
- Deve ser previsto contenção e estabilização de taludes nas áreas internas e no entorno da unidade, independentes do detalhamento previsto nos projetos sempre que necessário para garantir a segurança das instalações, inclusive com fornecimento e instalação de grama no entorno.
- Deverá ser instalado padrão de água conforme norma vigente.
- Deverá ser instalado ponto de água, no interior da estação, próximo ao muro e ao poço de sucção para realizar eventuais limpezas de equipamentos e higienização dos trabalhadores.

- A área interna da estação deverá ser toda pavimentada, respeitando a proporção do terreno com área verde, atendendo as legislações municipais vigentes. Nas áreas verdes deverá ser usado grama.
- O passeio deverá ser com blocos articulados ou cimentado liso, respeitadas as dimensões previstas nas legislações municipais.
- Nas estações elevatórias de esgoto bruto, o acesso, área de manobra interna e o entorno das unidades, devem ser pavimentados com blocos articulados.
- Deverão ser adotados todos os requisitos descritos na NR-33 e NR-10 para previsão de entradas de operadores e manutenção eletromecânica nos poços de sucção e dispositivos energizados.
- Deverá ser instalado protetores de cadeados em grades, tampas e portões de acesso.
- As tampas de poço e gradeamento deverão ser resistentes a intempéries, com material anti-corrosivo, prevendo cargas pontuais de 150kg sobre os vãos. As mesmas deverão ser articuladas, providas de alças para manuseio e de tamanho nominal onde um operador sozinho possa realizar a abertura ou fechamento, sem risco de ocorrer acidentes. O material que deve ser utilizado para confecção das tampas deve ser de aço inox ou fibra de vidro ou aço revestido.
- Em caso de estações elevatórias construídas em locais públicos, tais como praças ou ambientes que possam ocorrer grande movimentação de pessoas, submetido preliminarmente a aprovação da CESAN, as tampas deverão ser confeccionadas em Aço Inox, AISI 316L, reforçadas e suportar no mínimo uma carga pontual de 150kg entre os vãos, a fim de evitar acidentes com transeuntes que poderão estar passando sobre a área da elevatória. Todos os componentes pertencentes as tampas deverão ser em Inox AISI 316L.

#### K) Reformas das elevatórias

- Deverão ser considerados todos os serviços necessários como retirada e recomposição de cerca e portão (quando houver), execução de pinturas, pavimentos, grama, construção de muro, portão, concertina, de modo a deixar a Unidade de acordo com o padrão CESAN.
- Deve ser previsto além da execução das obras civis a execução de todas as intervenções hidráulicas, mecânicas e elétricas quando necessárias para o redimensionamento e readequação da unidade.
- Deve ser previsto também readequação e complementação das intervenções urbanísticas e paisagísticas.

#### L) Comissionamento

- Assim que a execução da obra tenha sido fisicamente concluída em conformidade com o contrato, a proponente deverá conduzir os testes operacionais de todas as unidades construídas até que as mesmas sejam consideradas pela fiscalização, aptas e confiáveis para operar em regime contínuo.
- A instalação dos equipamentos e a realização dos testes operacionais são de responsabilidade do contratado e deverão ser executados por profissionais especializados, com comprovada experiência em instalação/montagem industrial e em testes operacionais.
- A CONTRATADA deverá prever em seus custos, todas as despesas com viagens e estadias de pessoal técnico qualificado do quadro próprio e/ou de fornecedores, para realização do start-up, testes, incluindo ajustes e calibrações de equipamentos.
- Durante os testes das unidades ou do sistema, a fiscalização estará obrigatoriamente presente e a CONTRATADA deverá manter pessoal técnico, equipamentos e ferramental disponível para regulagens, medição de parâmetros elétricos e mecânicos, acertos finais, tais como:
  - ✓ Verificação no sentido de rotação dos motores;
  - ✓ Medição de tensão, corrente, resistência de aterramento e outros parâmetros elétricos que se fizerem necessários;
  - ✓ Regulagens de reles;
  - ✓ Regulagens de eletrodos de níveis e chaves-boia;
  - ✓ Regulagens de sensores de nível, pressão e vazão;
  - ✓ Interligação dos quadros de comando com dispositivos de automação e controle;
  - ✓ Alinhamento dos motores e bombas;
  - ✓ Aperto dos parafusos;
  - ✓ Vibração dos eixos;
  - ✓ Paralelismo entre base e os eixos;
  - ✓ Parametrização de equipamentos;
  - ✓ E demais ajustes/calibrações necessários para a perfeita operação dos equipamentos e/ou sistema.

#### **6.5.1. Critério De Medição**

O serviço será medido somente após a conclusão de todos os serviços descritos acima e com base no percentual apresentado no Critério de Medição e EAP proposta.

### **6.6. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO**



Compreende o fornecimento de mão de obra, ferramentas, materiais e equipamentos, necessários à execução da obra, bem como insumos, materiais/equipamentos hidráulicos e elétricos, conforme escopo definido no memorial descritivo, nos detalhamentos dos projetos, nas especificações técnicas e nos demais elementos instrutores do processo de licitação, incluindo os serviços abaixo relacionados:

A) Serviços Técnicos

- Locação e cadastro da obra.
- Revisão, readequação e projetos complementares, adicionais e executivos (hidráulicos, elétricos, automação, estrutural, contenção e outros necessários), inclusive elaboração de levantamentos topográficos e demais serviços necessários para subsidiar a execução dos projetos em conformidade com os requisitos contratuais.
- Readequação e complementação dos projetos de urbanização visando aderência ao uso do local, conforme requisitos específicos.

B) Serviços Preliminares

- Limpeza do terreno, isolamento da área com tapume de proteção em chapas de madeira ou outro material e tecnologia a ser proposto e aprovada pela fiscalização bem como demais serviços necessários para o início da obra.
- Retirada de cerca, demolição de muro, retirada de portão, retirada das instalações hidráulicas e elétricas (quando houver)

C) Movimento de Terra

- Escavação manual e/ ou mecânica de valas sem uso de explosivos, inclusive escavação em rocha, quando existir, conforme especificidades de cada serviço estabelecido em projeto.
- Bota fora: carga e descarga de qualquer tipo de solo e transporte de solos para bota fora.
- Aterro com areia com adensamento hidráulico ou argila compactada.
- Reaterro com compactação mecânica e/ou com apiloamento manual.

D) Escoramento

- Escoramento de valas e cavas.

E) Esgotamento

- Rebaixamento de lençol freático com ponteiros filtrante.
- Esgotamento com conjunto moto-bomba.

F) Fundações e Estruturas

- Todos os serviços previstos no projeto tais como estacas em geral, lastros de brita, areia, concreto magro e estrutural, formas, armaduras e impermeabilizações.

G) Fechamento

- Alvenarias, guarda-corpo, corrimão, portas, esquadrias, peças em perfil de aço e coberturas.
- Independente dos detalhamentos de projeto todas as áreas deverão ser fechadas com muro padrão CESAN.

H) Pisos, Revestimentos e Impermeabilização.

- Emboço, reboco, pinturas e demais serviços necessários.
- Impermeabilização interna: teto (Sikagard 62 ou similar), paredes e fundo (Sika Top 107 ou similar); e externa (Igol2 ou similar) poços das elevatórias, caixa de areia, caixas descarga e em todas as etapas da obra, conforme normas técnicas e prescrições técnicas CESAN.

I) Instalações Eletromecânicas e Hidráulicas.

- Fornecimento e assentamento de todos os equipamentos necessários à operação da ETE, conjunto moto bomba, quadro de comando, material elétrico em geral, padrão de entrada modelo EDP-Escelsa, peças em PRFV, peças em aço INOX, materiais hidráulicos em geral, barrilete em ferro fundido, etc.
- Deverão ser avaliadas as cotas de enchente das ETE's próximas às áreas de rio para adequação dos projetos, visando suspender as cotas dos equipamentos protegendo os mesmos de avarias.
- Todas as instalações deverão atender os padrões da CESAN.
- Devem ser previstos inversores de frequência para as elevatórias de recirculação e acionamento externo ao painel para regulação pelos operadores.

J) Serviços Diversos (Urbanização e Paisagismo)

- Muro de fechamento com concertina e portão (conforme tipo padrão definido no projeto ou aprovado pela fiscalização), pavimento, meio fio, meia cana, drenagem completa, grama em todas as áreas não edificadas, plantio de árvores, cerva viva ao redor de todo o perímetro com Sansão do Campo (*Mimosa Caesalpinifolia*), e padrão arbóreo com Quaresmeira Roxa (*Tibouxina granulosa*) (conforme memorial da CESAN), e pintura em geral, inclusive logomarca (conforme padrões da CESAN).
- Essas são as características mínimas dos serviços independente do detalhamento previsto nos projetos. Estando pendente algum detalhamento de projeto o mesmo deverá ser orçado para compor os custos das proposta da licitante e posteriormente apresentado para aprovação da fiscalização, devendo contemplar todos os itens acima.
- A implantação da Urbanização e Paisagismo deve ter o projeto previamente aprovado pela fiscalização.

- Deve ser previsto contenção e estabilização de taludes nas áreas internas e no entorno da unidade, independentes do detalhamento previsto nos projetos sempre que necessário para garantir a segurança das instalações, inclusive com fornecimento e instalação de grama no entorno.

K) Escopo de fornecimento para a casa de operações/ copa/ laboratório

- Deverá ser previsto o fornecimento de estrutura mínima na casa de operação antes do início da operação assistida como:

ESTACAO TRABALHO "L" 1650X2200X600MM  
CADEIRA DIGIT ESPALDAR MEDIO  
GELADEIRA 240LITROS  
PURIFICADOR AGUA NAT/GELAD BIVOLT  
MICROONDAS 27L

- Deverá ser previsto o fornecimento, no mínimo, dos seguintes equipamentos de laboratório:

- 01 OXIMETRO PORTÁTIL ORION  
- 06 CONE IMHOFF 1000ML EM VIDRO COM SUPORTE  
- 01 ELETRODO COMBINADO DE PH  
- 01 PHMETRO CIRCUITO ELÉTRICO DIGITAL MICROPROCESSADO  
- 01 DETECTOR DE H<sub>2</sub>S

Os equipamentos devem ser dimensionados de acordo com a tecnologia de tratamento de cada unidade e será fornecido pela contratada.

L) Biomédias para UASB

- Deve ser previsto pela contratada o fornecimento de biomédias para as ETE's, inclusive substituição de biomédias quando existentes atendendo a seguinte especificação:

– Material: Polipropileno ou Polietileno (alta densidade)  
– Altura/diâmetro: 15mmx30mm , 19mmx25mm ou 26mmx15mm  
– Formato: cilíndrico com ranhura externa  
– Quantidade de peças por m<sup>3</sup>: 60.000 a 90.000  
– Peso m<sup>3</sup>: de 100kg a 192kg  
– Área superficial total: 641 a 944 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>  
– Área superficial protegida: 490 a 753 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

M) Outros requisitos

- Os painéis elétricos dos sopradores devem possuir acesso por botoeira externa para viabilizar ajustes operacionais pelos operadores das estações e inversores de frequência.

- Deve ser projetado e fornecido cestos de retenção de sólidos para as caixas de distribuição dos reatores.
- Deve ser projetado e fornecido tulipa circular em formato de chicana na saída do decantador para reter sólidos em suspensão.
- Deve ser fornecido caçamba estacionária com capacidade para 10m<sup>3</sup> com cobertura móvel para todas as ETE's independente da especificação constante no projeto.
- Caso necessário obter nova licença ambiental, bem como aprovar projeto na concessionária de energia elétrica, para a ETE a ser fornecida, os custos ficarão a cargo da contratada.
- Sempre que necessário devem ser realizadas sondagens adicionais para viabilizar detalhamentos dos projetos.

#### N) Comissionamento

- Assim que a execução da obra tenha sido fisicamente concluída em conformidade com o contrato, a proponente deverá auxiliar nos testes operacionais de todas as unidades construídas até que as mesmas sejam consideradas pela fiscalização, aptas e confiáveis para operar em regime contínuo.
- A instalação dos equipamentos e a realização dos testes operacionais de responsabilidade do contratado e deverão ser executados por profissionais especializados, com comprovada experiência em instalação/montagem industrial e em testes operacionais.
- A CONTRATADA deverá prever em seus custos, todas as despesas com viagens e estadias de pessoal técnico qualificado do quadro próprio e/ou de fornecedores, para realização do start-up, testes, incluindo ajustes e calibrações de equipamentos.
- Durante os testes das unidades ou do sistema, a fiscalização estará obrigatoriamente presente e a CONTRATADA deverá manter pessoal técnico, equipamentos e ferramental disponível para regulagens, medição de parâmetros elétricos e mecânicos, acertos finais, tais como:
  - ✓ Verificação no sentido de rotação dos motores;
  - ✓ Medição de tensão, corrente, resistência de aterramento e outros parâmetros elétricos que se fizerem necessários;
  - ✓ Regulagens de reles;
  - ✓ Regulagens de eletrodos de níveis e chaves-boia;
  - ✓ Regulagens de sensores de nível, pressão e vazão;
  - ✓ Interligação dos quadros de comando com dispositivos de automação e controle;
  - ✓ Alinhamento dos motores e bombas;

- ✓ Aperto dos parafusos;
- ✓ Vibração dos eixos;
- ✓ Paralelismo entre base e os eixos;
- ✓ Parametrização de equipamentos;
- ✓ E demais ajustes/calibrações necessários para a perfeita operação dos equipamentos e/ou sistema.

#### **6.6.1. Especificação dos materiais e tecnologias de construção**

Quando os serviços contratados tiverem previsão de solução técnica fornecida pelo licitante, após contratado, deverão ser apresentados todos os projetos básicos/executivos (já considerados no preço global proposto), onde serão submetidos à avaliação e não objeção da Cesan, devendo ser levado em consideração os prazos previstos em cronograma para que não haja atraso na execução da obra e as licenças emitidas. A não objeção do projeto pela CESAN, não exime a contratada das responsabilidades da eficiência e garantia da obra.

Os materiais admitidos para ETE são: Aço Carbono / Inox, PRFV (Poliéster Reforçado com Fibras de Vidro), PEAD (Polietileno de Alta Densidade) ou Concreto Armado, podendo avaliar a de melhor custo-benefício, desde que atendam as condições técnicas, eficiência do tratamento, atingindo no mínimo os parâmetros estabelecidos no memorial descritivo do projeto, conforme legislação ambiental vigente, compatibilidade com a área disponível para implantação da obra, devendo ser interligada as demais unidades do sistema, e ter flexibilidade operacional e que sejam mantidas as garantias de integridade das unidades do sistema existentes e a serem implantadas, devendo ainda atender no projeto proposto as características de classe de agressividade ambiental IV “conforme NBR 6118”, caracterizada como muito forte e risco elevado de deterioração da estrutura.

Tais prescrições também devem ser seguidas quando o material e tecnologia já foi pré-definido durante a contratação dos serviços.

Deve ser garantido pelo contratado:

- Garantia mínima de 5 (cinco) anos para a primeira manutenção preventiva em relação a sua estrutura, infiltração, corrosão e impermeabilização, bem como eficiência.
- Para confecção do guarda corpo da ETE, deverá seguir conforme página A2.2 do Caderno de Projetos Padrões – Detalhes Gerais (Modelo comercial NBR 14.718), uma vez que a ETE poderá ser visitada por escolas /crianças.
- Base de apoio da ETE em concreto armado de acordo com projeto estrutural de fundação apresentado pela Cesan, ou a licitante deverá apresentar outra proposta, conforme supra (sem ônus para Cesan).

- Todo o processo deverá ser automatizado, conforme apresentado no item 6.6.2.
- Compatibilidade com a geometria/urbanística, com as indicações no projeto base. As dimensões da ETE proposta não poderão ultrapassar a área destinada a mesma no projeto, que deverá ser projetada em harmonia técnica com as demais unidades do sistema em sua funcionalidade e interligações.
- Ter no mínimo 02 (duas) unidades de cada unidade de tratamento / compartimentos, para facilitar a operação e manutenção do sistema sem paralização total da ETE.

#### **6.6.1.1. Para o caso da ETE ser fabricada em material metálico (Aço Carbono)**

Para confecção da mesma, deverá seguir as normas:

- Chapas de Aço Carbono - SAE 1008 / SAE1020 / ASTM-A36;
  - Chapas Xadrez em Aço Carbono - SAE 1020 OU A36;
  - Chapa-Piso em Alumínio em Espessura de 2,7MM;
  - Perfis em Aço Carbono - SAE 1020 / ASTM-A36;
  - Barras Redondas em Aço - SAE 1020;
  - Tubo em Aço Carbono - DIN2440, Classe Média;
  - Parafusos, Porcas e Arruelas em Aço Inoxidável;
  - Tubos para Água em PVC NBR 5688/5648;
  - Tubo de PVC Rígido Ocre EB 892 NBR7362;
  - Tubos e Conexões de Ferro Fundido, Classe K-12;
  - Flanges em Chapa de Aço Carbono A36;
  - Registros e Válvulas em Ferro Fundido Tipo Esfera e Wafer - CLASSE 125 LB. Materiais deverão ter certificados de qualidade técnica de composição e características, fornecido pela siderúrgica e distribuidor, e responsabilidade técnica (ART) firmada pela própria empresa fabricante das unidades.
  - Soldas: os profissionais que executarão as soldas deverão apresentar certificado de qualificação dos soldadores e deverão executadas pelos processos AWS A 5.1 SMAW # E7018 E ou AWS 5.18 GMAW # MIG ER 70S
  - Teste Hidrostático: deverá ser testada hidrostaticamente, com as tubulações e conexões instaladas.
  - O tratamento anticorrosivo, deverá atender a norma SIS 055900-84 e ser resistente à ação de intempéries sem provocar danos ao funcionamento operacional do sistema.
- Segue abaixo a especificação mínima do tratamento anticorrosivo para peças em aço e orientações mínimas para preparo da superfície e aplicação:

#### **FUNDO DA ETE:**

##### **Pintura interna:**

1 (uma) demão de Primer Epóxi (SV - 80% +/-2) com espessura 75 µm (na indústria).

3 (três) demãos de Epóxi Poliamida (SV - 80% +/-2), com espessura mínima total de 400 µm.

ou

1 (uma) demão de Primer Epóxi (SV - 80% +/-2) com espessura 50 µm (na indústria).

4 a 5 (quatro a cinco) demãos de Poliuretano Vegetal, com espessura mínima total de 1000 µm (1 Kg/m²).

**Pintura externa:**

As superfícies das chapas do fundo em contato com o concreto:

1 (uma) demão de Primer Epóxi (SV - 80% +/-2) com espessura 75 µm (na indústria).

1 (uma) demão de primer epóxi betuminoso com espessura de película seca de 300 µm.

**COSTADO DA ETE:**

**Pintura interna:**

1 (uma) demão de Primer Epóxi (SV - 80% +/-2) com espessura 75 µm (na indústria).

3 (três) demãos de Epóxi Poliamida (SV - 80% +/-2), com espessura mínima total de 400 µm.

ou

1 (uma) demão de Primer Epóxi (SV - 80% +/-2) com espessura 50 µm (na indústria).

4 a 5 (quatro a cinco) demãos de Poliuretano Vegetal, com espessura mínima total de 1000 µm (1 Kg/m²).

**Pintura externa:**

1 (uma) demão de Primer Epóxi (SV - 80% +/-2) com espessura 120 µm (na indústria).

2 (duas) demãos de Poliuretano Alifático com espessura 80 µm

ou

1 (uma) demão de Primer Epóxi (SV - 80% +/-2) com espessura 50 µm (na indústria).

2 a 3 (duas a três) demãos de Poliuretano Vegetal, com espessura mínima total de 500 µm (0,5 Kg/m²).

**DIVISÓRIAS DA ETE:**

**Pintura nas faces:**

1 (uma) demão de Primer Epóxi (SV - 80% +/-2) com espessura 75 µm (na indústria).

3 (três) demãos de Epóxi Poliamida (SV - 80% +/-2), com espessura mínima total de 400 µm.

ou

1 (uma) demão de Primer Epóxi (SV - 80% +/-2) com espessura 50 µm (na indústria).

4 a 5 (quatro a cinco) demãos de Poliuretano Vegetal, com espessura mínima total de 1000 µm (1 Kg/m²).

**CÂMARA DE GÁS, DEFLETORES E SEPARADORES DA ETE:**

**Pintura nas faces:**

1 (uma) demão de Primer Epóxi (SV - 80% +/-2) com espessura 75 µm (na indústria).

3 (três) demãos de Epóxi Poliamida (SV - 80% +/-2), com espessura mínima total de 400 µm.

ou

1 (uma) demão de Primer Epóxi (SV - 80% +/-2) com espessura 50 µm (na indústria).

4 a 5 (quatro a cinco) demãos de Poliuretano Vegetal, com espessura mínima total de 1000 µm (1 Kg/m²).

**TUBULAÇÕES EXTERNAS DA ETE:**

**Pintura externa:**

1 (uma) demão de Primer Epóxi (SV - 80% +/-2) com espessura 120 µm (na indústria).

2 (duas) demãos de Poliuretano Alifático, com espessura 80 µm

ou

1 (uma) demão de Primer Epóxi (SV - 80% +/-2) com espessura 50 µm (na indústria).

2 a 3 (duas a três) demãos de Poliuretano Vegetal, com espessura mínima total de 500 µm (0,5 Kg/m²).

**TUBULAÇÕES ENTERRADAS DA ETE:**

**Pintura externa:**

2 (duas) demãos de Primer Epóxi (SV - 80% +/-2) com espessura 200 µm (na indústria).

ou

1 (uma) demão de Primer Epóxi (SV - 80% +/-2) com espessura 50 µm (na indústria).

2 a 3 (duas a três) demãos de Poliuretano Vegetal, com espessura mínima total de 500 µm (0,5 Kg/m²).

**PREPARO DE SUPERFÍCIES**

A limpeza da superfície metálica deverá ser realizada mediante ar comprimido e abrasivo, para a completa remoção de traços de óxidos e carepas, de modo a proporcionar a rugosidade adequada para a boa aderência do produto, já que sua ancoragem acontece de forma mecânica. O padrão de limpeza mais indicado ao jateamento é o tipo Sa 2½ (conforme a norma SIS 055900-84) “ao metal quase branco” sem o reaproveitamento do abrasivo (granalha).

As juntas soldadas em campo deverão ser testadas por líquido penetrante com emissão de laudo, e tratadas com limpeza mecânica, conforme procedimentos técnicos.

#### **PROCEDIMENTOS PARA APLICAÇÃO**

Quando se fizer necessário emendar o revestimento ou aplicar sobre camada já curada, faz-se imprescindível o lixamento, até a quebra do brilho do referido revestimento, por uma faixa de 20 cm, que servirá de ponte de aderência entre as películas. A ancoragem do produto acontece de forma mecânica, o que é favorecido em superfícies porosas.

Deverá ser observado o intervalo entre as demãos para não haver polimerização (formação de película monolítica – prejudicando a aderência) do produto, conforme procedimentos técnicos de cada produto a ser aplicado.

Deverá ser realizados testes de arrancamento e verificação da espessura das camadas, apresentando laudo de profissional habilitado e qualificado, e aprovado pela fiscalização.

#### **6.6.1.2. Para o caso da ETE ser fabricada em PRFV – poliéster reforçado com fibra de vidro**

Considerar em seus processos de fabricação, resinas poliéster vinil ester com inibidor de raios ultravioletas e fibra de vidro reforçada, através do processo de fabricação (fillament wilding – FW); como segue:

- O laminado interno (liner) deverá suportar aos ataques químicos, e proporcionar melhores resistências aos impactos e as abrasões; deverá ser constituído de dupla camada de véu de vidro ou sintético com gramatura de 35 Gr/cm<sup>2</sup>, com proporção de 90% de resina e 10% de vidro ou poliéster.
- O laminado intermediário (barreira química) deverá proteger o laminado estrutural, constituído de dupla camada de manta de fibra de vidro com gramatura de 450 Gr/cm<sup>2</sup>, com proporção de 70% de resina e 30% de manta de fibra de vidro.
- O processo fillament wilding – FW deverá assegurar a capacidade de resistência aos esforços externos e internos atuantes no laminado, constituído de camadas alternadas de mantas de fibra de vidro com gramatura de 450 Gr/cm<sup>2</sup> e tecidos de fibra de vidro com gramatura de 600 Gr/cm<sup>2</sup>, com proporção de 70% de resina e 30% de manta de fibra de vidro. As quantidades de mantas e tecidos deverão ser dimensionadas em função das resistências mecânicas desejadas para cada uma das peças a serem fornecidas.
- O laminado externo (proteção contra UV), que deverá proteger o laminado estrutural contra as intempéries e raios solares; constituído de camada de véu de vidro ou sintético com gramatura de 35 Gr/cm<sup>2</sup>, com proporção de 90% de resina e 10% de vidro ou poliéster, seguido de camada de resina parafinada contendo aditivo inibidor a absorção de raios ultravioleta com espessura entre (0,10 a 0,25) milímetros. A cura deverá ser processada á temperatura ambiente ou em estufas apropriadas.



## ESPECIFICAÇÃO DO TRATAMENTO E PINTURA PARA ETE EM PRFV

Deve ser fabricada em PRFV com liner e barreira química em resina éster vinílica, totalmente estanque, com alta resistência química e mecânica para atender o que determina o item 5.2 da NBR-7229/93 e 4.1.3 da NBR-13969/97 principalmente no que se refere ao ataque químico de substâncias contidas no esgoto, devendo ter as paredes do costado paralelas com espessura não menor que 10 mm e deve ser constituído das seguintes camadas:

- Camada interna – Liner;
- Barreira química;
- Reforço estrutural;
- Reforço Interno;
- Reforço Externo;
- Acabamento;

Deve utilizar pintura interna e externa tipo PU que confere ao tanque resistência às intempéries.

Peças metálicas que integram os equipamentos deverão ser protegidas com pintura epóxi e PU conforme descrito acima, com no mínimo 200 µm de espessura.

**Esquema de Pintura**

Camadas	Demãos	Tintas Recomendadas	Método de Aplicação	Intervalo (h)	Espessura por demão (micrômetro)	Redução de brilho
Acabamento	2	Esmalte Poliuretânico Acrílico	Pistola/ Rolo / Trincha	2 a 4	75 a 100	Redução < 5,0
		Alifático Bi componente (PU).				

### 6.6.1.3. Para o caso da ETE ser fabricada em Concreto Armado

Deverá ser considerado as estruturas projetadas em concreto armado para uma vida útil de cinquenta anos, conforme estabelece a norma NBR 15575-1 (norma de desempenho).

Deverá considerar a Classe de Agressividade Ambiental (CAA) IV, muito forte, da norma NBR 6118:2014. A partir destas premissas e de acordo com a NBR 6118:2014 o projetista deverá adotar a classe de resistência do concreto, a relação água/cimento e o cobrimento das armaduras. Deverá também ser considerado no cálculo estrutural as aberturas limites de fissuras na superfície do concreto, NBR 6118:2014, de modo a minimizar infiltrações para seu interior, contribuindo para a durabilidade das mesmas.

Em complemento às medidas de projeto, os licitantes deverão prever sistemas de pintura impermeabilizantes/impermeabilização das estruturas de concreto com finalidade de retardar o ataque de gases e elementos químicos nocivos ao concreto e armadura, bem como garantir a estanqueidade da estrutura, com garantia mínima de 05 (cinco) anos.

#### **6.6.2. Detalhes da automação mínima da ETE**

- Todos os processos que compõem o tratamento do esgoto deverão possuir um nível de instrumentação embarcado, de forma a permitir o funcionamento da ETE sem a presença do operador. A atuação deste profissional deverá ser exclusiva para intervenção quando da ocorrência de manutenções corretivas e ou ajustes nos intervalos de programação das operações em função da demanda de esgoto.
- Inter travamento e bloqueio das bombas e sopradores - em caso de falha, a bomba será desligada e a outra bomba será acionada automaticamente e o acionamento da bomba em falha ficará bloqueado até resolução do problema.
- O painel elétrico dos sopradores deverá possuir inversores de frequência, e revezamento dos mesmos (titular e reserva).
- O projeto elétrico executivo da unidade deverá ser aprovado na concessionária de energia elétrica, sem ônus para a CESAN.

#### **6.6.3. Critério de Medição**

O serviço será medido somente após a conclusão de todos os serviços descritos acima e com base no percentual apresentado no Critério de Medição e EAP proposta.

### **6.7. OPERAÇÃO ASSISTIDA DA ETE E EEEB'S**

Execução de atividades relativas à operação e manutenção da estação de tratamento de esgoto (ETE) e das elevatórias de esgoto bruto (EEEB) implantadas (novas ou reformadas) garantindo a eficiência projetada, conforme se segue:

#### **6.7.1. Atividades Prévias:**

No prazo de 2 (dois) meses antes do início da Operação Assistida, a Contratada deverá submeter à Contratante, para sua aprovação, o Programa de Operação Assistida, que deverá abranger o seguinte conteúdo mínimo:

- I - Apresentação e exposição dos Manuais e Fluxogramas de Operação.
- II - Apresentação e exposição dos Manuais e Planos de Manutenção.
- III - Atividades necessárias à operação da Estação de Tratamento de Esgotos e das Estações Elevatórias de Esgoto.
- IV - Atividades necessárias à manutenção das Instalações abrangendo:
  - ✓ Programa de Manutenção Preditiva
  - ✓ Programa de Manutenção Preventiva
- V - Plano de Monitoramento passo a passo das atividades de operação a serem efetuadas pela Contratada durante a Operação Assistida.

VI - Cronograma de Treinamento durante a Operação Assistida.

VII – Apresentação de Padrões de Controles as serem utilizados para registro da operação

Deverão também ser apresentados os currículos da equipe estratégica proposta para ministrar a assistência e certificação da operação, demonstrando sua qualificação técnica formal (acadêmica, e uma declaração de compromisso da Proponente de que os técnicos foram ou serão treinados adequadamente de acordo com a tecnologia utilizada.

Os profissionais deverão ser capacitados e treinados pela contratada, para este tipo de operação e para trabalhar em “local insalubre”, possuindo todos os EPI’S necessários.

### **6.7.2. Atividades Operacionais:**

#### ETE:

- Realizar manobras operacionais como abrir e fechar tampas, registro e válvulas.
- Ligar, desligar e operar equipamentos.
- Realizar limpeza de gradeamentos.
- Realizar limpeza, operação e manutenção de todas as unidades.
- Fornecer, preparar e dosar produtos químicos, inclusive antiespumante.
- Coletar amostras para análises laboratoriais, indicando quais análises.
- Preencher o formulário "controle diário da estação de tratamento".
- Preencher o "livro de ocorrências".
- Ser responsável por entregar a operação da ETE após 12 meses, com a eficiência igual ou superior a faixa proposta. Essa eficiência deve ser alcançada no máximo após 4 (quatro) meses de operação.

#### EEEB:

- Realizar manobras operacionais como abrir e fechar tampas, registro e válvulas.
- Ligar, desligar e operar equipamentos.
- Realizar limpeza de gradeamentos.
- Realizar limpeza, operação e manutenção de todas as unidades.
- Preencher o formulário "controle diário da estação de tratamento".
- Preencher o "livro de ocorrências".

Os serviços de operação e manutenção da ETE e EEEB's serão executados por uma equipe composta no mínimo dos profissionais e estrutura descritos abaixo durante todo o período de operação assistida.

- Um engenheiro ou tecnólogo com experiência comprovada em operação de sistemas de esgotamento sanitário, para realizar acompanhamento no mínimo semanal do sistema e quando de ocorrências relevantes ou acionamento da Cesan.
- Um técnico especialista com experiência comprovada em operação de sistemas de esgotamento sanitário com conhecimentos em instalações eletromecânicas e automação, bem como tratamento de esgoto, para acompanhamento sistemático do sistema e treinamento dos operadores da Contratada e da Cesan.
- Técnicos em elétrica e mecânica para suporte e atendimento das demandas decorrentes da operação e manutenção das unidades durante toda a operação assistida.
- Um profissional para executar a função de operador de ETE, com jornada de trabalho de 44 horas semanais e com ferramentas e equipamentos para execução das atividades.
- Um profissional para apoio de operação e manutenção de ETE e Elevatórias, que dará apoio ao operador de ETE bem como será responsável pelas atividades de operação e manutenção das EEEB's, com jornada de trabalho de 44 horas semanais e com ferramentas e equipamentos para execução das atividades.
- Veículo pick-up, com ferramental completo a disposição da equipe de operação e manutenção da ETE e EEEB podendo ser conduzido pelo operador da ETE ou seu apoio.

Deverá ser apresentado relatório mensal com diagnósticos e resultados operacionais, inclusive laboratoriais com evidências dos dados operacionais e fotográficos, demonstrando todas as ocorrências e atividades desenvolvidas, bem como a eficiência alcançada no tratamento.

Todas as amostragens e análises laboratoriais previstas nas licenças de operação das ETE's deverão ser realizadas pela Contratada e os resultados incluídos nos relatórios mensais.

### **6.7.3. Critério de Medição:**

Será medido por mês, a partir do início efetivo da operação, com quantidade de esgoto suficiente entrando na ETE, que possibilite o início e perenidade da operação, mediante apresentação de relatório completo a ser avaliado e aprovado pela contratante.

Obs.: Responsabilidade da CESAN:

- Destinação final dos resíduos durante a operação assistida
- Custo de Água e Energia após o início da operação assistida

## **6.8. PROJETO EXECUTIVO / DOCUMENTAÇÃO E PROJETO AS BUILT**

### **6.8.1. Projeto Executivo**

Trata-se do conjunto de informações técnicas necessárias à execução completa da obra e se caracteriza como um melhor detalhamento do Projeto Básico para que se torne Executivo, sem alterar a sua concepção, exceto nos casos expressamente solicitados ou autorizadas pela Cesan. Deve indicar de forma clara e precisa os detalhes construtivos para a perfeita instalação, montagem e execução dos serviços e obras objeto do contrato, contemplando os itens cujo detalhamento não tenha sido suficientemente apresentado no Projeto, disponibilizado na licitação, incluindo eventuais ajustes necessários para cumprimentos dos requisitos técnicos aqui apresentados, e previstos nas normas e legislação brasileira, bem com previstos no RAAS.

A contratada deve analisar todos as plantas e memorias disponibilizados para verificar se todos os requisitos estão contemplados nesses documentos, caso não estejam contemplados a licitante deve prever a elaboração dos projetos complementares e executivos bem como orçar e prever na sua proposta de preço os custos decorrentes da execução para atendimento aos requisitos.

Para tanto, deve-se ter pleno conhecimento da área em que a obra será realizada e de todos os fatores específicos necessários à atividade de execução.

Os itens e etapas construtivas a serem executados os projetos executivos deveram ser levantados conforme necessidade para elaboração da sua proposta de preço, bem como durante a execução da obra e por requisição da fiscalização.

O Projeto Executivo deverá contemplar:

- Projetos complementares de urbanização e paisagismo;
- Projetos complementares de readequação das instalações beira rio conforme situação em que se encontram atualmente os locais de execução dos serviços;
- Indicação da metodologia construtiva e dos equipamentos a serem utilizados em cada etapa;
- Detalhamento do Projeto Básico, incluindo o memorial descritivo e de cálculo; desenhos detalhados; quantitativo de materiais e equipamentos, bem como suas especificações técnicas. (Exemplos: detalhamento estrutural de blocos de ancoragem e caixas em geral; adequações do Projeto Básico decorrentes da ocorrência de interferências e tubulações existentes que possam resultar em novo traçado/perfil do trecho de rede coletora de esgoto, entre outros);
- Os memoriais deverão ser entregues em uma via digital em CD, em formato docx e as pranchas em formato dwg;
- Os desenhos deverão ser apresentados de acordo com a padronização da CESAN e seguidos os layers e escalas recomendadas e padrões de desenho técnico;
- Todos os itens descritos acima, quando apresentados, deverão ter a devida aprovação e/ou fiscalização.

Cada etapa construtiva somente poderá ser iniciada após a entrega e aprovação dos seus respectivos projetos executivos (quando necessário).

A contratada deve prever em seus custos a equipe necessária para elaboração, readequação e complementação dos projetos executivos visando atendimento a todos os requisitos contratuais.

O projeto executivo, deve possuir identificação mínima contendo:

- Denominação;
- Nome do objeto;
- Endereço da Obra;
- Nome da entidade gestora;
- Tipo de projeto;
- Data;
- Nome do(s) responsável(is) técnico(s), registro(s) no CREA/CAU, número(s) da(s) ART(s) e/ou RRT(s) e assinatura(s).

#### **6.8.2. Projeto As Built e Documentação**

É o conjunto de informações elaboradas no decorrer da execução da obra, com o objetivo de registrar as alterações físicas ocorridas em relação aos Projetos Básico e Executivo, fornecendo elementos considerados relevantes para subsidiarem futuras intervenções na obra, como: manutenção, reformas ampliação e/ou restauração. Ao término da obra, o Projeto “como construído = as built” deve representar fielmente o objeto construído.

Os memoriais deverão ser entregues em uma via digital em CD, em formato docx e as pranchas em formato dwg (editáveis sem perda de informação e/ou formatação nos aplicativos Microsoft Word “2010” e Autodesk Autocad “2008”, respectivamente).

Para o cadastro técnico das redes de abastecimento de água e das redes coletoras de esgoto, a contratada deverá buscar e atender as orientações técnicas da área de cadastro da Cesan.

Deve ser previsto a elaboração e apresentação de documentação complementar para licenciamentos e autorizações necessárias e pertinentes ao escopo contratado.

**NOTA:** Conforme Art. 80, da Lei 13.303/2016, os direitos patrimoniais e autorais de projetos ou serviços técnicos especializados desenvolvidos por profissionais autônomos ou por empresas contratadas passam a ser propriedade da empresa pública ou sociedade de economia mista que os tenha contratado, sem prejuízo da preservação da identificação dos respectivos autores e da responsabilidade técnica a eles atribuída.

### **6.8.3. Critério De Medição**

Os custos desses serviços estão considerados distribuídos nas fases de obras e serviços previstos no contrato, não havendo remuneração adicional.

## **7. CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO, ARMAZENAMENTO E ESTOCAGEM DE MATERIAIS.**

### **7.1. CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO**

Todos os materiais fornecidos pela CONTRATADA deverão obedecer às Normas, Especificações e Métodos de Ensaio da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas em sua revisão mais atualizada), salvo quando a CESAN apresentar normas próprias ou de terceiros.

Os materiais fornecidos pela CONTRATADA deverão conter de forma indelével a marca do seu fabricante, rastreabilidade e marcações conforme normas técnicas aplicáveis.

A aceitação dos materiais a serem utilizados na obra estará condicionada à inspeção pela unidade gerenciadora do CONTRATO. A aceitação citada acima não isenta a CONTRATADA da responsabilidade pela qualidade dos mesmos, principalmente se ocorrerem problemas após sua aplicação.

A aquisição dos materiais hidráulicos e equipamentos pela CONTRATADA deverão ser de fornecedores pré-qualificados. A CESAN disponibilizará, quando necessário, o cadastro de seus fornecedores pré-qualificados para fornecimento de materiais e/ou equipamentos.

A aquisição dos materiais hidráulicos e equipamentos que não forem pré-qualificados pela CESAN deverão ser precedidos de consulta a CESAN.

A CESAN fornecerá as especificações técnicas necessárias para materiais a serem utilizados nas OBRAS E SERVIÇOS, sempre procurando aqueles de melhor qualidade.

Os equipamentos e demais materiais deverão ser fornecidos conforme especificações fornecidas pela CESAN, em prescrições anexas.

A CONTRATADA deverá fornecer os Certificados dos Testes de Ensaio por tipo de material/fabricante, emitidos por laboratórios credenciados pelo INMETRO aptos a realização destes, indicados pela CESAN e sem ônus para a mesma, sempre que solicitado, tais como:

- IPT (Instituto Pesquisa Tecnológica)
- Falcão Bauer
- Outras submetidas à aprovação da CESAN.

A CESAN, a seu critério, exigirá que todas as marcas de cada tipo de material que serão fornecidos pelas CONTRATADAS deverão possuir o Atestado de Conformidade Técnica (ACT) emitido pela SABESP, sendo que para os materiais plásticos (PVC, PEAD, etc) e materiais ferrosos (tubos, conexões, válvulas, etc) esse atestado é obrigatório.

Deve-se sempre verificar no site (<https://www.cesan.com.br/portal/>) a Relação de materiais padronizados pela Cesan antes do fornecimento.

## 7.2. ARMAZENAMENTO E ESTOCAGEM

Todo material destinado às obras deverá ser estocado de forma adequada, visando manter inalteradas suas características.

A fiscalização terá livre acesso às áreas da CONTRATADA para inspecionar as instalações de armazenamento e estocagem dos materiais.

Não será permitido estocar tubos, peças e conexões ao longo dos trechos previstos para execução por um período superior a 48 h (quarenta e oito horas).

## 7.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações técnicas de materiais/equipamentos hidráulicos, elétricos, mecânicos, pneumáticos, de comunicação e/ou de automação e serviços que constituem o escopo, estão disponibilizadas nos projetos, memoriais e também especificações técnicas padronizadas.

# 8. REQUISITOS COMPLEMENTARES PARA EXECUÇÃO DE INTERVENÇÕES BEIRA RIO

## 8.1. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E POTENCIALIZADORAS

Sempre que houver previsão no escopo do contrato para as intervenções de implantação dos coletores beira rio e córrego e construção de EEEB ou ETE próximas aos rios, a contratada deverá prever no Plano de Gestão Ambiental das Obras a apresentação de estudos, planos e ações para classificar e identificar os impactos e definir medidas mitigadoras, compensatórias e potencializadora em conformidades com os objetivos que destinam, além do cumprimento integral dos requisitos e medidas mitigadoras já previstas no RAAS do Programa e da Obra e Arcabouços e salvaguardas ambientais.

Tais medidas mitigadoras e potencializadoras deverão ser apresentadas com as características em conformidade com os objetivos a que se destinam em cada localidade, conforme se segue:

- Medida Mitigadora Preventiva: Consiste em uma medida que tem como objetivo minimizar ou eliminar eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos ao



meio ambientes destacados nos meios físico, biótico e antrópico. Este tipo de medida procura anteceder a ocorrência do impacto negativo.

- Medida Mitigadora Corretiva: Consiste em uma medida que visa mitigar os efeitos de um impacto negativo identificado, quer seja pelo restabelecimento da situação anterior à ocorrência de um evento adverso sobre o item ambiental destacado nos meios físico, biótico e antrópico, quer seja pelo estabelecimento de nova situação de equilíbrio entre os diversos parâmetros do item ambiental, através de ações de controle para neutralização do fator gerador do impacto.
- Medida Mitigadora Compensatória: Consiste em uma medida que procura repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas na implantação dos serviços de implantação do interceptor beira rio e córregos.
- Medida Potencializadora: Consiste em uma medida que visa otimizar ou maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente direta ou indiretamente da instalação e operação do sistema de esgotamento sanitário.

Dessa forma, a Contratada deverá identificar, classificar e mitigar os impactos ambientais, prevendo antecipadamente o melhor traçado para locação e caminhamento do coletor de esgoto, observando a realidade atual de cada região, verificando as travessias de tubulações aéreas e enterradas no leito dos rios devido as ações de chuvas e enchentes nas localidades, aplicação de metodologias construtivas para reduzir os impactos, além de observar as interferências existentes, como redes de drenagem, pontes e passarelas, rochas, muros de arrimo e residências.

Durante a fase de implantação do coletor de esgoto beira rio e córrego, os mesmos deverão ser locados afastados das margens, garantindo menor impacto no corpo hídrico. Os impactos decorrentes das escavações para implantação das estruturas de fundação e pilaretes para fixação das tubulações e poços de visita deverão ser mitigados com a instalações de barreiras físicas com manta geotêxtil, a fim de evitar o carreamento de materiais para o rio. Os reaterros das valas e fundações deverão ser reaproveitados, quando possível do próprio material escavado com aprovação prévia da Fiscalização, levando em consideração o uso de areia para o berço e envelopamento da tubulação, conforme Prescrição Técnica CESAN.

As encostas, taludes e terrenos em declives onde haverá a implantação de coletores de esgoto e ligações domiciliares/intradomiciliares, deverão receber tratamento e atenção especial. Na fase preliminar do projeto de locação das redes deverão identificados e concebidos estudos criteriosos para definir a recuperação de taludes de rios, córregos e valas a céu aberto (solo cimento, enrocamento com pedra demão, gabiões ou serviço similar), afetados pela implantação da obra , ou que sejam necessárias para a manutenção de sua integridade e estabilidade dos taludes das margens e/ou da rede implantada, garantindo a recuperação das margens degradadas.

Deverá ser previsto a elaboração de Projeto Urbanístico e ações construtivas e reparadoras, a fim de resgatar a identidade do rio/córrego com a população, como medidas compensatórias de revitalizações de áreas degradadas e adequações do espaço público, com plantio de gramas nos taludes para controle de erosão e assoreamento do solo, plantio de espécies vegetais para cobertura do solo com espécies da região, instrumentos de contenção de taludes e encostas, instrumentos públicos, como bancos e decks e sistemas de drenagem. O custo da elaboração do referido projeto urbanístico bem como da execução das intervenções deverá ser previsto nos custos da licitante e deverá, antes da implantação ser previamente discutido com a municipalidade e com a Cesan.

## 8.2. METODOLOGIA EXECUTIVA PARA AS REDES BEIRA RIO E CÓRREGO LIGAÇÕES DOMICILIARES E INTRADOMICILIARES.

As especificações técnicas para implantação das Redes Coletoras Beira-rio deverão ser seguidas conforme os projetos padrões CESAN (Rede coletora beira-rio / córrego – B2.1 / B2.2 / B2.3 / B2.4), Prescrições Técnicas e Regulamentação de serviços.

Deverá ser previsto pela Contratada a elaboração de Projeto de detalhamento de locação para implantação das redes beira rio, adequando o traçado com a realidade in loco, identificando todas as interferências e soluções para o melhor caminhamento da tubulação no traçado do rio e córrego, levando em consideração as interferências, condições topográficas e afastamentos do corpo hídrico.

O posicionamento dos dispositivos de visita e inspeção do tipo Tê de Limpeza DN 400mm em Ferro Fundido, curvas, pilaretes, suportes e poços de visita (PV), deverão ser posicionado ao longo da rede, em locais de fácil acesso, quando possível, para permitir a manutenção adequada, pela introdução do equipamento de inspeção e limpeza. Os Tê's de Limpeza devem ser previstos sempre que necessário para reduzir o impacto urbanístico e de intervenções muito próximas ao leito dos rios ou de estruturas das edificações em substituição aos PV's. Serão admitidas também alterações dos diâmetros dos PV's para DN 400mm quando necessário para também minimizar o impacto urbanístico.

Deverão ser considerados a metodologia executiva, insumos e logística para a transporte de materiais e execução dos serviços para implantação das redes e ligações, com a previsão de acessibilidade para os colaboradores (escadas e passarelas), balsas, equipamentos eletromecânicos adequados para a execução dos serviços, além de instrumentos, equipamentos adequados para segurança do trabalho.

Antes de iniciar a execução das ligações intradomiciliares de esgoto dos domicílios, deverão ser identificadas e cadastradas junto ao projeto de locação da rede, todas as saídas dos esgotos dos domicílios para o estudo de viabilidade das ligações intradomiciliares, considerando o melhor

caminhamento das tubulações e locações de caixas de inspeção, passagem e gordura para coleta e transporte de esgoto nos coletores beira rio/córrego. Importante a aplicação da NBR 8160/99 - Sistemas prediais de esgoto sanitário, para o dimensionamento, execução e manutenção dos serviços implantados para as instalações das ligações intradomiciliares, considerando que as instalações de esgoto estejam livre de tubulações de coleta de águas pluviais.

Todas as instalações de água pluvial, seja de coleta através de calhas de telhados ou de pisos, deverão ser identificadas e separadas das tubulações de esgoto. Sendo assim, serão executadas ligações intradomiciliares de esgoto com implantação de caixa de gordura e caixas de passagem, a fim de separar os sistemas e deverá ser utilizada a tubulação existente do domicílio como coletor de água pluvial.

## **9. OBSERVAÇÕES E COMPLEMENTAÇÕES**

### **9.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA, ENCARGOS SOCIAIS E BDI**

Diz respeito a todas as despesas com a administração da obra e do seu canteiro, tais como: mão de obra, encargos sociais, licenças, aluguéis, mobiliários, eletrodomésticos e eletrônicos para escritório, veículos, ou seja, todas as despesas necessárias e de suporte à completa execução e manutenção de todas as etapas dos serviços, dentro dos prazos pré-estabelecidos.

Dentre outras, também são despesas relativas à administração local:

- Engenheiros;
- Encarregados / mestre de obras;
- Apontadores/almojarifes;
- Técnicos especializados;
- Técnicos e apoios administrativos;
- Serviços topográficos
- Vigias;
- Mobilização e desmobilização de obra;
- Aluguel de terreno para implantação do canteiro;
- Aluguel para residência de engenheiro e outros;
- Equipamentos de comunicação;
- Móveis e utensílios;
- Mão de obra para manutenção do canteiro;
- Sinalização em geral;
- Veículos;
- Materiais de consumo e de expediente;

- Utilidades (água, esgoto, luz, telefone, internet, etc.);
- Programa Socioambiental e de Adesão de Esgoto;
- Anotação de responsabilidade técnica (CREA);
- Licenças e taxas;
- Equipamentos de combate a incêndio;
- Segurança de obra;
- Demais despesas relativas à administração do canteiro, necessárias para a execução do objeto licitado em atendimento a todos os requisitos do Edital.

Os Encargos Sociais deverão conter todas as obrigações legais previstas em lei e/ou convenções coletivas das classes dos profissionais envolvidos nas obras.

O BDI contempla as despesas relativas às bonificações e despesas indiretas, tais como: Administração Central, Seguros, Garantias, Riscos, Despesas Financeiras, Impostos e Lucro.

Os valores da Administração Local, Encargos Sociais e BDI deverão estar inclusos nos custos dos serviços da obra, compondo o preço de venda, ofertado pela CONTRATADA.

#### **9.1.1. Critério de medição da ADMINISTRAÇÃO LOCAL:**

Será medido o percentual proporcional ao valor da medição sem a administração local

Detalhamento: A medição da Administração Local representará o produto do percentual referente à fase ADMINISTRAÇÃO LOCAL multiplicado pelo que expressar o percentual mensal dos serviços executados no período, conforme detalhado a seguir.

**% AL (mensal) = (valor da medição do mês (sem adm. local da obra) x 100) / (valor contratual – valor ADM LOCAL)**

Em nenhuma hipótese A CONTRATADA não fará jus a pagamentos superiores ao valor/percentual previsto na planilha global.

## **9.2. CONDIÇÕES GERAIS E DEFINIÇÕES**

### **É obrigação da contratada, sem ônus para CESAN:**

Caso não tenha sido descrito acima algum serviço /detalhamento necessário para a perfeita execução do escopo do contrato, é obrigação da contratada sua previsão, visto que a licitação é por preço global.

Todo ensaio laboratorial necessário para controle tecnológico dos serviços é de obrigação da contratada.

Os materiais a serem fornecido pela contratada deverão atender a ACT da Sabesp e/ou do Ministério das Cidades, bem como aprovado pela fiscalização.

O caderno de projetos padrões da CESAN deverá ser consultado para execução da obra, em complementação aos detalhes desse caderno e onde não tenha detalhe específico em projeto, nas prescrições anexas ao Edital.

Os procedimentos operacionais e prescrições técnicas dos serviços da CESAN deverão ser consultados e seguidos para o adequado desenvolvimento da obra.

Revisar e adequar os projetos (hidráulicos, elétricos e estruturais) para ajustes necessários, visando à execução da obra, com a devida autorização da fiscalização. Caso haja necessidade de elaborar projetos complementares (hidráulicos, elétricos e estruturais), estes também ficarão a cargo da contratada, inclusive quando houver Variações e Ajustes que resultem em aditivos contratuais.

Obtenção de alvarás, autorização e licenças para execução das obras em vias e logradouros públicos, junto aos órgãos municipais, estaduais e federais responsáveis, ficam a cargo da contratada, devendo os custos de cumprimento de qualquer requisito ou condicionante ser arcado pela Contratada.

A disponibilização de energia elétrica provisória / definitiva (rede da concessionária), inclusive com uso de gerador, se necessário, é de responsabilidade da Contratada.

É obrigatória a recuperação de taludes de rios, córregos e valas a céu aberto (solo cimento, enrocamento com pedra de mão ou serviços equivalentes), afetados pela obra em questão, ou que sejam necessárias para a manutenção de sua integridade e estabilidade dos taludes das margens e/ou da rede implantada.

A Contratada deverá, entre o período de execução da obra e a entrega da mesma para a CESAN, manter as redes coletoras, coletores tronco, recalques e interceptores livres de obstruções e refluxos, bem como resguardar a integridade de toda infraestrutura.

Todos os custos decorrentes de desmonte de rocha com qualquer tecnologia exigida pelas condições do local, será de responsabilidade e custo da contratada.

As faixas de  sinalização horizontal  deverão ser recuperadas de acordo com o material existente aplicado local antes da execução das obras.

As placas de  sinalização vertical  que por ventura necessitem ser retiradas deverão ser replantadas de forma a manter o local devidamente sinalizado, principalmente com relação às

placas de regulamentação. As placas danificadas deverão ser repostas por placas novas e idênticas, implantadas no mesmo ponto onde foram retiradas.

Não será permitido o início e/ou andamento dos serviços sem que as equipes de trabalho estejam devidamente qualificadas e dimensionadas, de posse e uso de EPI's, EPC's, com disponibilidade de todas as ferramentas e equipamentos necessários (máquina de corte para pavimentos, conjunto motor-bomba, compactador mecânico, caminhão pipa, equipamento para transporte e movimento de carga), materiais necessários para o escoramento e sinalização, e demais itens necessários que garantam o adequado andamento dos serviços e a qualidade final das obras, garantindo a segurança, qualidade e eficiência.

Caso ocorram defeitos e/ ou má qualidades nos serviços executados, seja eles apontados pela fiscalização ou por reclamação de terceiros, a CONTRATADA deverá solucioná-los, ou iniciar a recuperação (caso se tratar de solução complexa) em prazo máximo de 48 horas a partir da notificação. Caso o reparo não seja iniciado os serviços medidos, objeto da reclamação poderão ter seus custos já faturados integralmente retidos em medições subsequentes, até que o serviço de reparo seja concluído de forma adequada. Ou ainda dará direito a CESAN de executar os reparos com meios próprios ou de terceiros contratados, cobrando da CONTRATADA os custos dos trabalhos realizados, podendo aplicar as penalidades previstas no edital e legislação vigente.

O prazo acima será reduzido para um máximo de 4 horas se o defeito implicar em restrições de acesso, rompimento da rede de distribuição ou ramal predial com risco de segurança a pessoas e imóveis ou interrupções dos serviços prestados pela CESAN.

O mesmo procedimento se aplica na ocorrência de vícios ocultos que venham a ser identificados no período de até cinco anos contados da data de emissão do Laudo de Recebimento da Obra e/ou de Serviços, nos Termos do Código Civil.

A CONTRATADA deverá apresentar mensalmente um relatório fotográfico digital, contendo no mínimo três fotos por frente de serviço que esteja sendo objeto de faturamento no período da medição. As fotos devem ser suficientes para demonstrar o avanço físico das frentes de serviços em conformidade ao que está sendo mensurado para a medição.

Ressalta-se que caso seja solicitado pela Cesan ampliação da área de abrangência dos polígonos definidos para implantação do sistema de coleta, eventuais acréscimos, formalmente solicitando pela contratante, deverão ter como base a Tabela de Preços CESAN referenciados a data base da proposta, ou quando não existirem na tabela, terá como base preços coletado no mercado, conforme dispositivos legais, para definição de novas fases a serem incluídas no contrato. A tabela de preços da Cesan é divulgada no site (<https://www.cesan.com.br/portal/>).

### 9.3. OUTRAS CONSIDERAÇÕES PARA SERVIÇOS QUE SÃO OBJETO DE CONCLUSÃO DE OBRAS JÁ INICIADAS

A licitante na elaboração da sua proposta de preço deve prever a conclusão integral das obras previstas inclusive reparos de serviços já executados que estejam em desacordo com os projetos e prescrições técnicas da Cesan ou danificados.

Devem ser considerados para os serviços de ligação domiciliar e intradomiciliar a conclusão, reparo e complementação das instalações executadas.

Para locais em que existirem redes já implantadas que estejam inoperantes o plano de limpeza de redes deve prever, além da limpeza das novas redes implantadas, a limpeza de toda infraestrutura já existente, como redes, ramais, PI's, PV's e poços de elevatórias existentes ao longo da obra.

## 10. PRESCRIÇÕES COMPLEMENTARES

### 10.1. SOPRADORES DE AR

Todos os sopradores a serem fornecidos e instalados nas ETE's devem ser de lóbulos ou de parafusos, devendo as propostas técnicas serem submetidas para aprovação da Cesan e não serão admitidos compressores do tipo anel líquido.

Deve ser previsto a instalação de inversores de frequência pra controle dos sopradores, bem como acionamento externo nos painéis para regularem pelos operadores.

### 10.2. CHAVE DE NÍVEL PARA POÇOS

Deve ser considerado para todos os poços o fornecimento e instalação de chave de nível em atendimento a especificação técnica a seguir.

Modelo / Tipo: Chave de Nível Tipo Condutiva

Materiais: Caixa Alumínio

Haste: AISI 304 / AISI 316 – Revestido com polipropileno

Espaçador: Teflon

Isolador: Teflon

Niple: AISI 304 / AISI 316 /

Und Eletrônica: Alimentação 110/220 Vac +/- 15% a 60 Hz

Temp. operação: 0 a 60°C

Indicação de funcionamento LED Saída com 4 relés SPDT (NA+NF) 5 A / 250 Vac, corrente de comutação máxima 5 A

Invólucro IP-65 (ABNT)

Sensor: Temperatura de trabalho 0 a 60°C

Pressão: Ambiente

Distância máxima entre a Unidade eletrônica e Sensor: 30 metros

### 10.3. CALHA PARSHAL

Toda Calha Parshall a ser construída ou reformada deverá ter seus projetos reavaliados pela contratada para que seja construída conforme vazão e velocidade do fluido a ser medido, sendo necessária a consideração de um leito de calma a montante desta, a fim de determinar um fluxo laminar do líquido pela calha, conferindo precisão as medições a serem realizadas pelo medidor ultrassom que fará a leitura.

Deve ser previsto o fornecimento e Instalação do medidor ultrassônico nas calhas de medição de entrada e saída.

#### 10.1. MEDIDOR ELETROMAGNÉTICO

Os medidores eletromagnéticos para medição de vazão devem ter no mínimo as características descritas a seguir e serem instalados conforme recomendações do fabricante.

##### **Características Técnicas**

Faixa de velocidade: 0,1 a 10 m/s;

Condutividade:  $> 5 \mu\text{S.cm}^{-1}$

Eletrônica com Display LCD ou LED

Indicação da Vazão instantânea ou Totalizada

Sinal de Saída 4-20 mA, frequência ou pulsos

Comunicação digital com protocolo Modbus, Hart, ou Profibus

Sentido do fluxo: Bidirecional

Conexão ao processo: Flange ANSI B16.5, DIN e NBR 7675

Conexão elétrica: 2 x 1/2" com prensa-cabo

Classe de proteção: IP67 / IP68

Materiais: Tubo em aço inox, Cabeçote em alumínio e Corpo em aço carbono

Revestimento: Ebonite, FEP, PU ou outro aprovado pela fiscalização

Eletrodos: AISI 316L, Hasteloy C, Titânio, Tântalo

Pressão nominal: 10 a 25 bar

Temperatura de operação:  $-25^{\circ}\text{C}$  a  $125^{\circ}\text{C}$

#### 10.2. CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL - CLP

Controlador lógico Programável, para controle e gerenciamento da planta, composto por uma CPU e módulos adicionais, determinados conforme projeto e padronização da CESAN, incluindo todos os acessórios, peças e sobressalentes, instrumentos de manutenção e programação, treinamentos e execução de ensaios em plataformas ou em campo. O software deverá estar em português, ser compatível com WINDOWS, e atender plenamente o conjunto de instruções da norma IEC-61131-3, para linguagem LADDER de instrução. A comunicação deverá atender aos protocolos em módulos de comunicação: DeviceNet, ProfiBus, Ethernet TCP/IP, ModBus, e canais seriais RS485 e RS 232,.

A interface com sistemas de supervisão, deverá ser feita por sistemas que possibilitam a captação pelos módulos de comunicação das variáveis de processo, possibilitando a interface (IHM) o gerenciamento e comando dos equipamentos. Deverá ser utilizado aplicativos SCADA de mercado com OPC, protocolos de comunicação abertos.