EQUIPAMENTO DE ADENSAMENTO – MESA ADENSADORA

1. OBJETIVO

Esta especificação básica tem como objetivo definir os requisitos técnicos básicos para a formulação de propostas para o fornecimento, instalação, montagem e startup de equipamento de adensamento de lodo – mesa adensadora, utilizado para sistemas da SANEPAR.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS

O lodo floculado é introduzido e distribuído sobre as telas do equipamento e pela ação da drenagem e da gravidade, parte da água passará pela tela, sendo retirada pelo lado inferior da mesa.
Sua implantação deve permitir operação contínua de até 24 horas/dia, sem a presença de operador. Deve permitir a verificação do processo através de janelas laterais de inspeção e deve possuir dispositivos de limpeza.

3. ESCOPO DOS SERVIÇOS

O escopo é constituído de projetos executivos, fornecimento e instalação do equipamento com estrutura de floculação (para mistura do lodo com polímero), dispositivos de limpeza e de ar comprimido (com todos os acessórios, como válvulas), se necessário, e todas as interligações hidráulicas e elétricas que se fizerem necessárias para adequado funcionamento do processo de adensamento.

4. DADOS DO PROCESSO:

O equipamento de adensamento tem por finalidade a retirada de parte da água do lodo produzido na estação.
O lodo será encaminhado até o equipamento de adensamento, devendo o mesmo retirar a água até que o material resultante tenha o percentual de sólidos de 3%. A água retirada será encaminhada para local apropriado, como tanque de acúmulo de água de lavagem de filtros (TALF), para redirecionamento para a entrada do tratamento, por isso deverá também ter teor de sólidos máximo de 800 mg/L.

5. ITENS DE FORNECIMENTO:

_Equipamento de adensamento – mesa adensadora.
_Floculador/tanque de reação.
_Interligações hidráulicas e elétricas (tubulações, cabos, peças hidráulicas e elétricas, válvulas, etc.).
_Dispositivos de lavagem.
_Quadro de força, acionamento, comando, CLP, painéis de interfaces, permitindo comunicação e automação.
_Estruturas de ar comprimido (compressor, interligações).

6. DESCRIÇÃO TÉCNICA

6.1 EQUIPAMENTO DE ADENSAMENTO

O lodo floculado tem entrada superior com distribuição pela(s) tela(s), com malhas de aberturas espefícias para o lodo a ser adensado, proporcionando a drenagem do lodo por gravidade. Parte da água passará pelas telas e será coletada na parte inferior do equipamento.

Para otimização do processo de floculação do lodo com polieletrólito, principalmente em caso onde o lodo a ser tratado é de difícil formação de flocos grandes e resistentes, deve ser inserido no processo um reator de floculação com uma potência e rotação compatíveis com as capacidades exigidas (Tabela). A floculação é promovida através da mistura do lodo com o polímero pela ação de pás localizada no interior do reator. Todas as partes (pás, tanque, cobertura) deverão ser de aço inox (AISI 304 ou AISI 316).

A transferência do lodo floculado do reator de floculação para o adensador mecânico é feita sem o uso de bomba utilizando apenas a força da gravidade.

O lodo floculado é distribuído para o interior do equipamento, proporcionando a sua drenagem por gravidade. Para evitar que partículas sólidas finas obstruam as aberturas das telas o adensador deve ser provido de dispersores de água a uma pressão mínima definida pelo fabricante e com acionamento temporizado, permitindo assim uma maior flexibilidade no controle do tempo de lavagem. O lodo adensado será coletado na extremidade oposta a de entrada, com encaminhamento por gravidade até as calhas coletoras na saída.

A tela deverá ser construída em material sintético (poliéster) e deverá ser acionada por um moto5redutor acoplado diretamente aos cilindros. A velocidade deverá ser controlada por um inversor de frequência instalado em um painel elétrico. O alinhamento dos cilindros deve ser efetuado por sistema pneumático.

Para definição das aberturas das telas deverá ser feito teste em laboratório ou em equipamento piloto, com o lodo que deverá ser adensado. Para as coletas das amostras deverá ser consultada a Sanepar, de modo que o material testado represente o lodo com característica média anual.

Descrição básica do processo e equipamento

CONDIÇÕES DE TRABALHO	
CONCENTRAÇÃO DE ENTRADA	Entre 0,5 a 1,2%
EFICIÊNCIA TOTAL	> 90 %
LOCAL DE INSTALAÇÃO	Abrigada
FUNÇÕES DE CONTROLE	Automático/Manual, Comandos gerais, intertravamentos, seqüência de partida/parada, falhas, emergência, dispositivos auxiliares
PLC	Dedicado com comunicação com CCO, através de protocolo Profibus DP
IHM	Local controlado pelo PLC
ESTRUTURA / PAINEL / FLANGES	Aço Carbono, jateado grau SA $2^{1/2}$, com 2 demãos epoxi-alcatrão de hulha
TAMPA	PRFV
CORPO / ESTRUTURA	AISI 304 / AISI 304
REATOR / AGITADOR / FIXAÇÃO	AISI 304 / AISI 304 / AISI 304
ALIMENTAÇÃO / DESCARGA	AISI 304 / AISI 304
FLANGES	Polipropileno - Symalit
TELA	Poliéster monofilamento, 20.000 h vida útil
INCLINAÇÃO	Regulável
ACIONAMENTOS	
DISPOSITIVOS	Motoredutor elétrico, variação eletrônica
DISPOSITIVO DO REATOR	Motoredutor elétrico, variação eletrônica
REDUÇÃO	Incorporado ao motor, em banho de óleo
POLARIDADE	4
GRAU DE PROTEÇÃO	TFVE , I P - 55
VARIADOR DA VELOCIDADE	Inversor de frequência (marca/modelo)
VARIADOR DO AGITADOR	Inversor de frequência (marca/modelo)
DISPOSITIVO BOMBA LAVAGEM	Motor

Tabela com informações correspondentes às capacidades (SST entrada = 0,5% - lodo de ETA)

Código SAM	Capacidade (m³/h)	Vazão mássica (Kg/h)	Potência instalada Máx. (KW)	Vazão máx. de água de lavagem – 8 bar (m³/h)	Dimensões máx. C x L x A (m)
	Até 10	50	0,7	2,5	3,00 x 1,40 x 1,70
	20	100	0,7	2,5	3,00 x 2,20 x 1,70
	35	175	0,7	2,5	3,70 x 2,70 x 1,70
	45	225	1,2	4	4,00 x 3,00 x 1,70
	70	350	1,2	4	5,00 x 3,00 x 1,70
	100	500	2,5	6	7,00 x 3,00 x 1,70
	120	600	2,5	6	7,00 x 3,20 x 1,70

7. QUADRO DE FORÇA E COMANDO

Integra todos os demais componentes de força e comando, para o funcionamento do equipamento com os periféricos e os inversores de frequência. Este quadro deverá conter as botoeiras, sinalizadores e réguas de bornes, para os comandos locais e todas as interligações aos componentes elétricos do sistema. Devem integrar todos os demais componentes necessários para os componentes citados anteriormente tais como: contatores, relés, proteção contra curto circuito, inversores de frequência e comando lógico programável.
Os quadros elétricos de força/comando e operação deverão ser fornecidos com sistema que verifica falha nos motores desligando todo o sistema. Também deve prever desligamento automático de todo o conjunto em caso de pressão excessiva no tanque de reação para evitar entupimento da prensa parafuso.
Os quadros elétricos deverão integrar todos os demais componentes para o funcionamento do conjunto com os periféricos. O CLP deverá contemplar proporcionalidade das vazões de lodo e de polímero em razão da pressão do tanque de reação do adensador, ou seja, com o aumento da pressão do tanque de reação, diminuem-se automaticamente as vazões de lodo e de polímero das respectivas bombas dosadoras. Ainda, deverá permitir automação da vazão do equipamento em função também do teor de sólidos do lodo de entrada (comunicação com analisador online ou a partir da indicação do operador após análise em balança analisadora de umidade.
O painel de comando do equipamento deverá possuir comunicação para leitura de dados e controle remoto, restringindo-se a protocolos profibus, ethernet e de 4 a 20 mA. Ele deverá realizar também leitura de vazão instantânea e total de lodo e polímero.
Todos os itens que compõem o sistema de controle devem estar abrigados em painel de controle fornecido pelo fabricante de IP 55, com IHM de IP 65, para ajustes do operador e com senha de proteção.
O fabricante deverá fornecer o software de controle e código-fonte à SANEPAR para ajustes, manutenção e programação futura do equipamento.

8. TREINAMENTO

Deverá ser fornecido treinamento de manutenção e operação dos equipamentos e do sistema fornecido. Cada módulo ("operação" e "manutenção") deverá possuir uma carga horária mínima de 40 horas (total de 80 horas), para uma equipe da SANEPAR de cinco pessoas.

9. INSTALAÇÃO, STARTUP E AJUSTES

O fabricante deverá realizar o transporte e instalação do sistema, conexões, válvulas, sensores e todos os seus acessórios, assim como realizar os ajustes e testes necessários e colocação em operação. A execução destes serviços por terceiros é autorizada somente com a supervisão de um representante técnico do fabricante, sendo necessária a emissão de documento de aprovação dos serviços prestados.
Uma equipe de no mínimo 2 (duas) pessoas do fabricante deverá estar presente no local de instalação, a fim de prestar assistência às equipes da SANEPAR nos ajustes, configurações, manutenções e quaisquer outros problemas e situações ocorrentes na operação do equipamento fornecido, assim como supervisão, orientação e correção dos

procedimentos de trabalho. A equipe do fabricante deverá estar presente no local de instalação, no mesmo período de trabalho diurno das equipes SANEPAR (entre 8:00 h e 18:00 h), mantendo-se disponível no período de 24 (vinte e quatro) horas por dia, para eventuais necessidades, durante todo o startup e período de ajustes (até 15 dias).

10. GARANTIA

O fabricante deverá garantir que o equipamento é construído conforme as especificações, é novo e da melhor qualidade, isento de erros, vícios ou defeitos de concepção ou projeto, vícios ou defeitos de fabricação ou de matéria-prima, tem as dimensões e capacidades suficientes, bem como, é constituído de materiais adequados ao atendimento, sob todos os aspectos das condições de operação e oferece desempenho plenamente satisfatório. O tempo de vigência da garantia deve ser de 12 meses após o início do funcionamento do equipamento, ou 24 meses após a entrega, o que ocorrer primeiro.
O fabricante deverá se obrigar a dar assistência técnica que se fizer necessária, bem como, satisfazer plenamente as condições da proposta, a efetuar às suas exclusivas expensas as alterações, os reparos, as substituições, as reposições e os consertos (inclusive despesas de frete e seguro) de todo e qualquer material que dentro do período de vigência apresentar anomalias,vícios ou defeitos decorrentes de matéria-prima empregada em sua produção e/ou decorrentes de erros de concepção de projeto e/ou fabricação.
Em casos de emergência, a SANEPAR se reserva o direito de efetuar consertos nos equipamentos em garantia. Para tanto, o fabricante será comunicado com antecedência de 24 horas para enviar seu representante a fim de acompanhar os trabalhos. A Sanepar deverá ser ressarcida tanto em despesas de mão-de-obra como material. O não comparecimento de representante do fornecedor implicará no aceite das despesas por ventura reivindicadas pela Sanepar. A garantia deverá englobar inclusive rolamentos. A garantia de fornecimento de peças de reposição será de no mínimo 10 anos.
O fabricante deve afixar no equipamento, em local facilmente visível, uma plaqueta de dimensão 50x30 mm, informando a razão social e o término da validade da garantia, conforme modelo a seguir:

GARANTIA ATÉ: XX/20XX

INCLUIR DADOS DE CONTATO DO FABRICANTE

11. ANÁLISE DE DOCUMENTOS

11.1 Avaliação

Na fase definida no Edital de Licitação ou após a definição da empreiteira vencedora, conforme a modalidade de licitação, deverá ser apresentada "proposta técnica", para aprovação de fornecimento, contendo todas as características técnicas descritas nas especificações do projeto, fabricação, materiais e dimensões previstas nesta especificação básica, assim como normas técnicas e ensaios a serem realizados. Devem ser citadas claramente como “ALTERNATIVAS”, todas as características que não atendam a especificação, apresentando justificativa.
Devem ser indicados os códigos de produtos e materiais padrões, porém deve-se explicar os seus significados.
Devem ser indicadas as condições de garantia e assistência técnica para montagem.
A proposta técnica deverá ser assinada pelo responsável técnico habilitado, indicando nome e número de registro no CREA.
As propostas que não forem suficientemente esclarecidas tecnicamente poderão ser reprovadas a critério da SANEPAR por insuficiência de dados.

11.2 Em conformidade com a especificação

Deverão ser fornecidos todos os desenhos relativos ao projeto, instalação e peças utilizadas (projeto elétrico, mecânico, fluxograma instrumentado e comunicação/integração ao sistema existente), assim como quadro com a

lista de peças e materiais. Todos serão submetidos à avaliação da SANEPAR, sendo autorizado o fornecimento somente após estarem "em conformidade com a especificação" todos os documentos solicitados.
Todos os documentos avaliados e aprovados deverão ser entregues à SANEPARr em 2 (duas) vias impressas e 1 (uma) cópia digital.

11.3 Fornecimento

Deverão ser fornecidos:
- Manuais técnicos de instalação, operação e manutenção do sistema a ser fornecido.
- Os certificados de todos os materiais utilizados.
- Todos os laudos e relatórios de inspeção realizados no equipamento.
- Todos os desenhos relativos ao projeto, instalação e peças utilizadas, assim como quadro resumido com a lista de peças e materiais.

11.4 Qualificação Técnica Profissional

Os equipamentos, objetos desta especificação, deverão ser fabricados por fornecedores com experiência comprovada (instalações existentes) na fabricação desses produtos, mediante apresentação de atestado de fornecimento e funcionamento.
Cópia(s) autenticada(s) de atestado(s) em nome da fabricante, emitido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado devendo conter a identificação do emitente, bem como o nome e o cargo do signatário, comprovando o fornecimento de bem(ns), compatível(eis) com o objeto desta especificação. Deverá constar também o endereço completo, inclusive eletrônico, se houver, do órgão/pessoa emitente, para eventuais esclarecimentos, que a SANEPAR julgar necessário.

12. ANEXOS

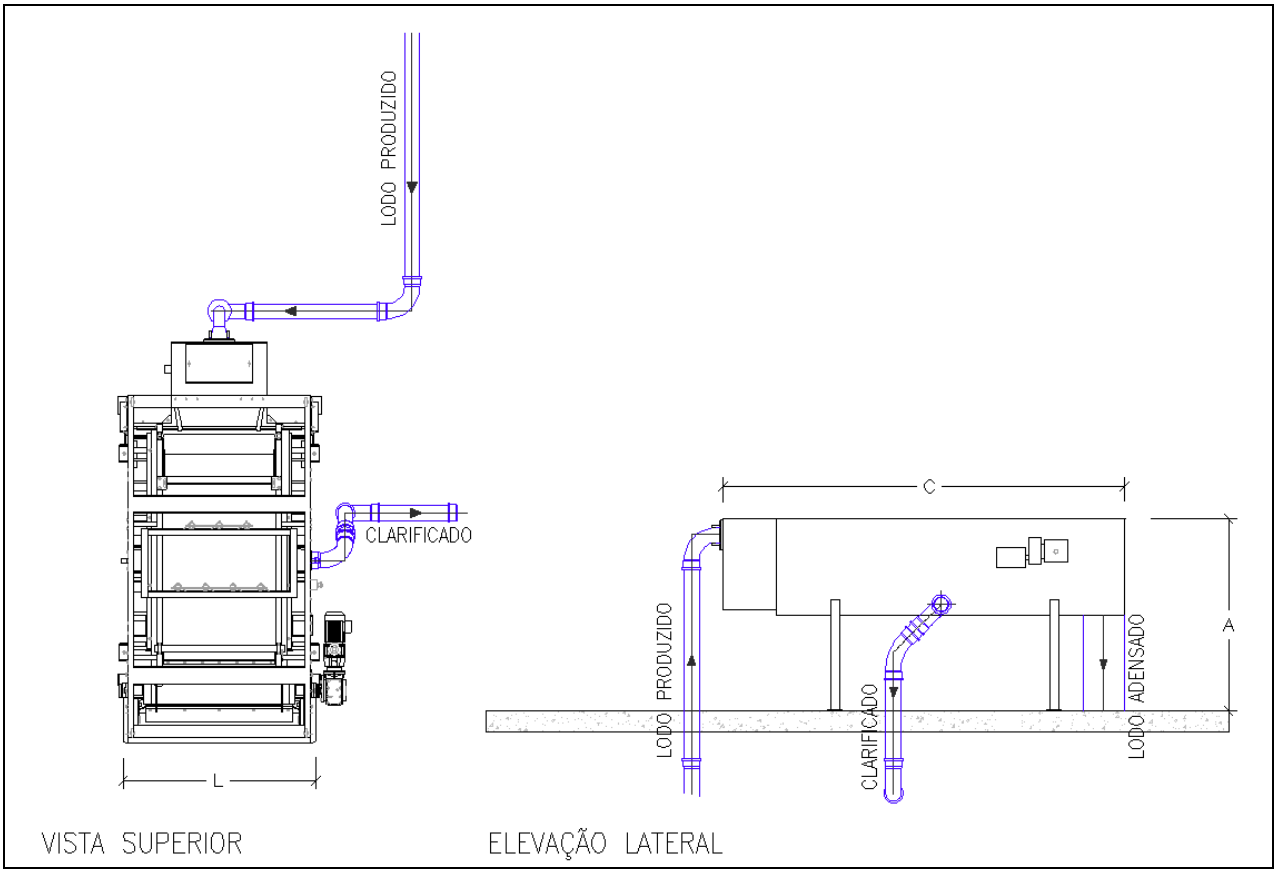
ANEXO I – Desenho Ilustrativo do Equipamento

13. RESPONSÁVEL(IS) PELA ESPECIFICAÇÃO

Especificação elaborada por:

Nome: Silvia Fernanda Paffrath
CREA: PR 134.968/D
Unidade: GPES
FONE: (41) 3582-2213

14. CONTROLE DAS REVISÕES

REV.	DATA	DESCRIÇÃO DE REVISÃO	RESPONSÁVEL	APROVAÇÃO
00	06/06/2017	Especificação básica readequada para o padrão IA/MAT/0166-002.	Eng.Civil Wagner Schuchardt	GPES
01	05/03/2018	Inserção de novas informações.	ENGª. CIVIL SILVIA F. PAFFRATH CREA Nº: PR 134.968/D	GPES
02	14/09/2021	Padronização conforme tamanhos dos equipamentos	ENGª. CIVIL SILVIA F. PAFFRATH CREA Nº: PR 134.968/D	GPES

ANEXO I – DESENHO ILUSTRATIVO DO EQUIPAMENTO