

MEMORIAL DESCRITIVO

SISTEMA DE REMOÇÃO DE FÓSFORO

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	03
2 VAZÕES E DEMAIS CARACTERÍSTICAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS AFLUENTES.....	03
2.1 DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS ESGOTOS SANITÁRIOS AFLUENTES.....	03
2.2 CARACTERÍSTICAS DO EFLUENTE TRATADO.....	03
3 DESCRIÇÃO SUCINTA DO PROCESSO DE FILTRAÇÃO.....	04
4 REMOÇÃO DE FÓSFORO.....	05
4.1 FILTRO	07
5 TUBULAÇÕES E ACESSÓRIOS.....	08
6 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS.....	08
6.1 MONTAGEM MECÂNICA	08
6.2 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	08
6.3 COMISSONAMENTO, POSTA EM MARCHA E TREINAMENTO	09
6.4 OBRA CIVIL.....	09
7 GARANTIA DOS EQUIPAMENTOS FORNECIDOS	10

1 INTRODUÇÃO

O Sistema de Remoção de Fósforo será composto por um filtro de areia convencional para a filtração terciária com remoção de fósforo de esgotos sanitários, cuja concepção é baseada na filtração com retro lavagem contínua.

O dimensionamento do filtro tem como base os seguintes parâmetros:

Grau de tratamento:	Terciário
Fósforo na saída do filtro:	0,25 mg/l

2 VAZÕES E DEMAIS CARACTERÍSTICAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS AFLUENTES

2.1 DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS ESGOTOS SANITÁRIOS AFLUENTES

A filtração terciária projetada fará a remoção de fósforo de efluente sanitário proveniente do tratamento secundário com as seguintes características:

Vazão média:	81 m ³ /h (22,5 l/s)
Vazão máxima:	90 m ³ /h (25,0 l/s)
Concentração de SST:	≤ 30 mg/l
Concentração de fósforo:	≤ 2 mg/l

2.2 CARACTERÍSTICAS DO EFLUENTE TRATADO

O grau de tratamento a ser fornecido pelo filtro corresponde ao terciário, sendo que o efluente apresentará seus constituintes dentro das seguintes características e condições:

Concentração de SST:	≤ 15 mg/l
Concentração de fósforo:	≤ 0,25 mg/l

3 DESCRIÇÃO SUCINTA DO PROCESSO DE FILTRAÇÃO

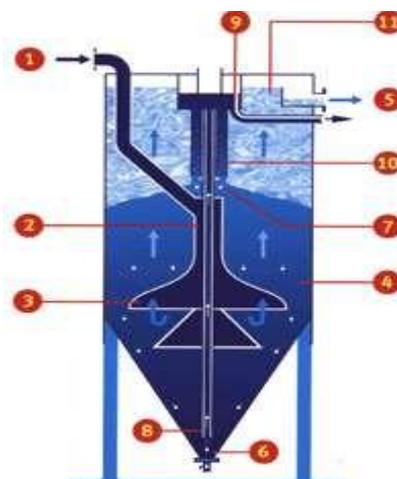
O efluente a ser filtrado adentra o filtro pelo duto de alimentação, podendo ser recalcado ou enviado por gravidade após o tratamento secundário (1). Uma vez no filtro, o efluente é direcionado ao leito de filtragem (4) através do duto de abastecimento (2) e dos distribuidores de efluente (3). É no leito de filtragem que ocorre o tratamento do esgoto, através de fluxo ascendente. Após o tratamento, o efluente tratado deixa o filtro pela parte superior do equipamento (5).

Areia: O leito de filtragem é composto de areia com granulometria específica para cada tipo de necessidade e efluente e move-se continuamente para baixo, enquanto que o fluxo do efluente é ascendente (contra fluxo do elemento filtrante). A areia, após o contato com o efluente (6) é separada do leito de filtragem e lavada continuamente sem a parada do filtro, retornando ao leito de filtragem na parte superior do mesmo (7).

Ar: A movimentação do leito filtrante se dá pela injeção e ascensão de ar em seu interior, favorecendo uma contínua mistura da areia com o efluente através de um duto central (8). Com esse movimento, os grãos de areia entram em atrito, o que faz com que haja a remoção das impurezas aderidas nos mesmos. Por sua vez, o ar é liberado no topo do duto e a água de lavagem dos grãos de areia (com impurezas) é descartada do filtro por um tubo na parte superior do filtro (9), retornando ao início do tratamento.

Lavador: O lavador (10) é um dispositivo hidráulico posicionado próximo a entrada do duto de ar. Os grãos de areia suja caem através desse lavador onde são lavados por uma pequena quantidade de efluente filtrado que flui através do lavador em contracorrente. O fluxo do efluente filtrado é resultado da diferença de descarte entre o efluente filtrado (11) e a água de lavagem dos grãos de areia (9).

Esquema de funcionamento do filtro de areia



4 REMOÇÃO DE FÓSFORO

Para a remoção biológica do fósforo presente no esgoto se faz necessária a aplicação (dosagem) de algum coagulante (Ex.: cloreto férrico) que, após o devido tempo de contato, fará a precipitação do elemento e diminuirá as concentrações afluentes do mesmo.

Para que a concentração de fósforo no efluente final seja da ordem de 0,25 mg/l, se fará necessária a dosagem de cloreto férrico na entrada do decantador lamelar do reator já instalado, onde, além de remover uma parcela do fósforo presente no esgoto, seu efeito residual irá garantir também uma melhoria significativa na sedimentabilidade do lodo.

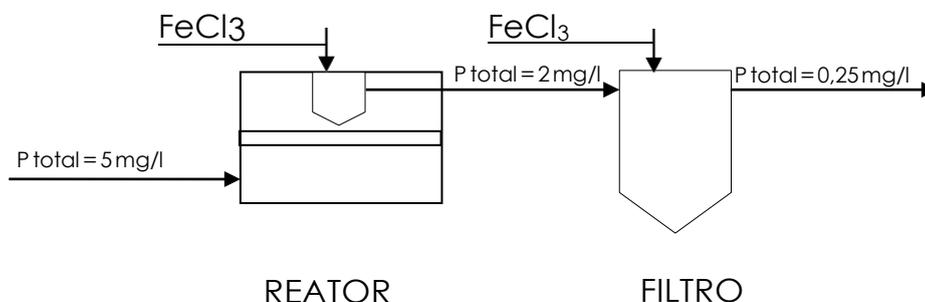
(1) O Manual de USEPA1 (1987) apresenta levantamento de ETE's onde são feitas aplicações de cloreto férrico na entrada do decantador, permitindo alcançar concentração efluente de fósforo inferior a 1 mg/l.

Assim, serão dois os pontos que receberão a dosagem de cloreto férrico, a saber:

- 1º ponto: Entrada do decantador lamelar do reator existente;
- 2º ponto: Entrada do filtro de areia com lavagem contínua, a ser instalado na ETE.

A aplicação de filtros de areia em tratamento de esgotos domésticos é uma opção de tratamento avançado por meio de filtração terciária com o objetivo de remover fósforo, sólidos suspensos e as cargas associadas aos sólidos. A alternativa tecnológica corresponde ao filtro de areia de fluxo ascendente, que receberá por recalque o efluente já tratado no reator, devendo receber cloreto férrico previamente à sua entrada para a remoção de fósforo.

Esquema simplificado de aplicação do filtro após reator:



¹ US EPA (1987). Design Manual. Phosphorus Removal. EPA/625/1-87/001. US Environmental Protection Agency.

Remoção de fósforo:

Dosagem estimada de coagulante: 18 l/h de FeCl_3 a 40%

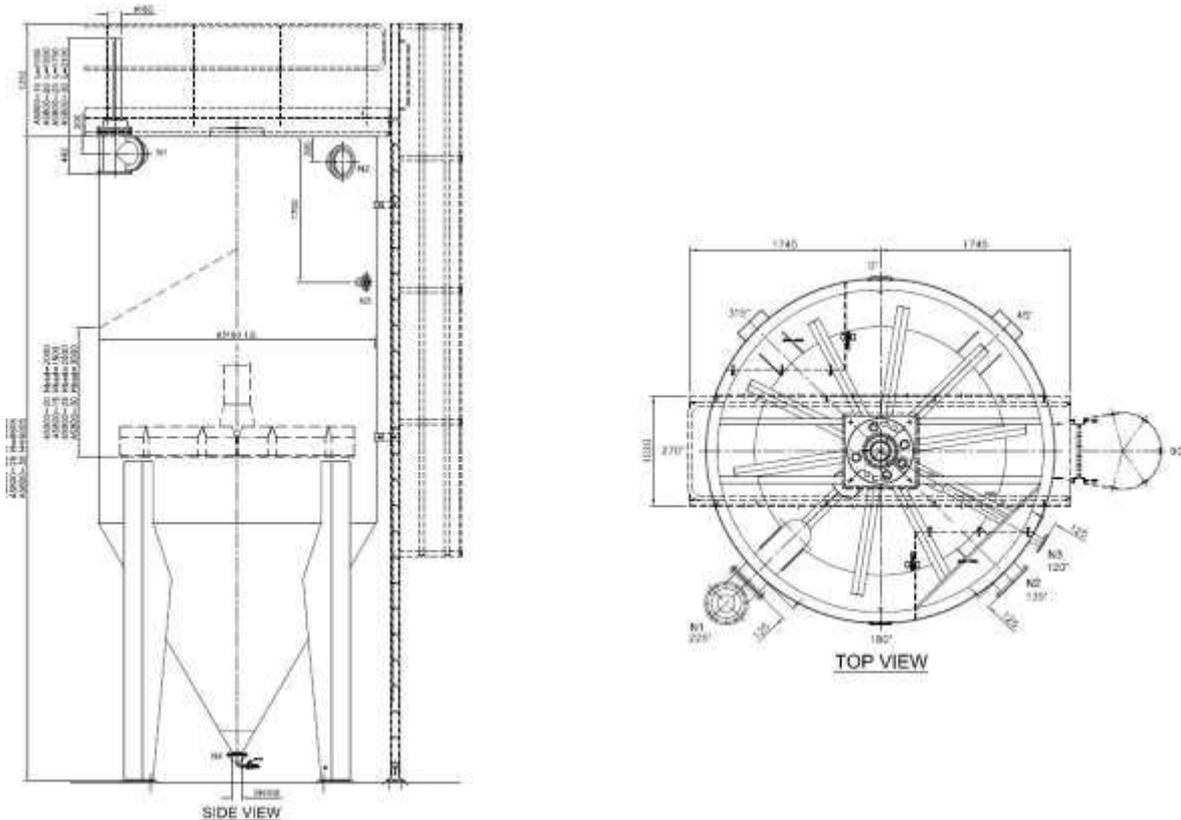
(Incluindo dosagem no decantador)



Figura 1: Esquema geral do sistema de filtração terciária através da tecnologia do Filtro.

4.1 FILTRO DE AREIA

Função: Polimento de efluente para a remoção de fósforo.



Dados gerais (cada unidade):

Descrição do equipamento: Filtro de areia de fluxo ascendente e limpeza contínua

Quantidade: 1 filtro para cada módulo de reator

Fluido: Esgoto tratado (após tratamento biológico)

Dosagem estimada FeCl_3 a 40%: 18 l/h (para vazão de 81 m³/h de esgoto doméstico)

Capacidade unitária: até 25 l/s

Eficiência: 87,5% na remoção de fósforo

Sistema de lavagem da areia: Contínua com ar e efluente filtrado pelo processo

Observações:

A água de lavagem dos filtros será retornada ao início do tratamento na ETE

5 TUBULAÇÕES E ACESSÓRIOS

As tubulações de processos inclusas no escopo desta proposta compreendem àquelas necessárias para a interligação dos filtros ao tratamento secundário, limitadas ao barrilete, e deverão atender seguintes especificações:

Para escoamento de esgoto tratado:

Material: Aço inox AISI 304.

Conexões: Flange padrão BS 16.1, em aço inox e aço carbono.

Para solução de cloreto férrico:

Trechos flexíveis: Mangueira de PVC

Trechos rígidos: CPVC ou PVC rígido

6 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

6.1 MONTAGEM MECÂNICA

Os serviços de montagem mecânica incluem a supervisão, mão de obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários à execução da montagem da planta, a saber:

- Montagem mecânica dos filtros.
- Montagem mecânica dos equipamentos externos, tubulações, válvulas e acessórios listados nessa proposta.
- Fornecimento de todo material de consumo (eletrodos, discos de desbaste, lixas, etc.), necessário aos serviços de montagem.
- Fornecimento de todo o equipamento (máquinas de solda elétrica, a oxi-acetileno, dispositivos de montagem e elevação, ferramental leve, etc), necessário aos serviços de montagem acima descritos;
- Pintura de todas as superfícies metálicas em aço carbono de equipamentos.

6.2 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Os serviços e materiais para a complementação das Instalações Elétricas existentes

da Estação de Tratamento de Esgoto incluem a adequação dos itens:

- Cabos elétricos para interligação do compressor de ar no painel existente.
- Testes e comissionamento.

Caso o painel necessite de adequações para receber o compressor, os custos serão da contratada.

6.3 COMISSIONAMENTO, POSTA EM MARCHA E TREINAMENTO

O comissionamento e a posta em marcha dos equipamentos integrantes serão de responsabilidade da contratada e poderão ser acompanhados pelo cliente.

6.4 OBRA CIVIL

Serão executados os seguintes itens de obra civil:

- I. Movimentação de terra e limpeza do terreno;
- II. Estruturas de concreto armado, conforme especificações mínimas do projeto
 - Base do filtro;
- III. Unidades de utilidades:
 - Casa dos compressores (podem ser colocados na casa dos sopradores).
- IV. Urbanização;
- V. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais;
- VI. Rede de Esgotamento;
- VII. Abertura e fechamento de valas para assentamento de tubulações, eletrodutos e cabos do sistema de aterramento;
- VIII. Execução de bases para suportes diversos (Tubulações, Equipamentos, etc);

Canteiro de obras:

- Área de 500 m², limpa e nivelada, para ser utilizada como canteiro de obras;

- Instalação de insumos (água e energia elétrica) para o canteiro de obras.

7 GARANTIA DOS EQUIPAMENTOS FORNECIDOS

Os equipamentos fornecidos deverão ter a garantia mecânica de 12 meses após a entrada em funcionamento.

Essa garantia consiste na obrigação da vendedora em substituir ou modificar, de acordo com seu critério, qualquer peça que submetida a uso e conservação adequados, apresentem defeitos.

Deverá ser permitida a inspeção/deligienciamentos, por parte do cliente aos equipamentos em sua fábrica/sub-fornecedores.

