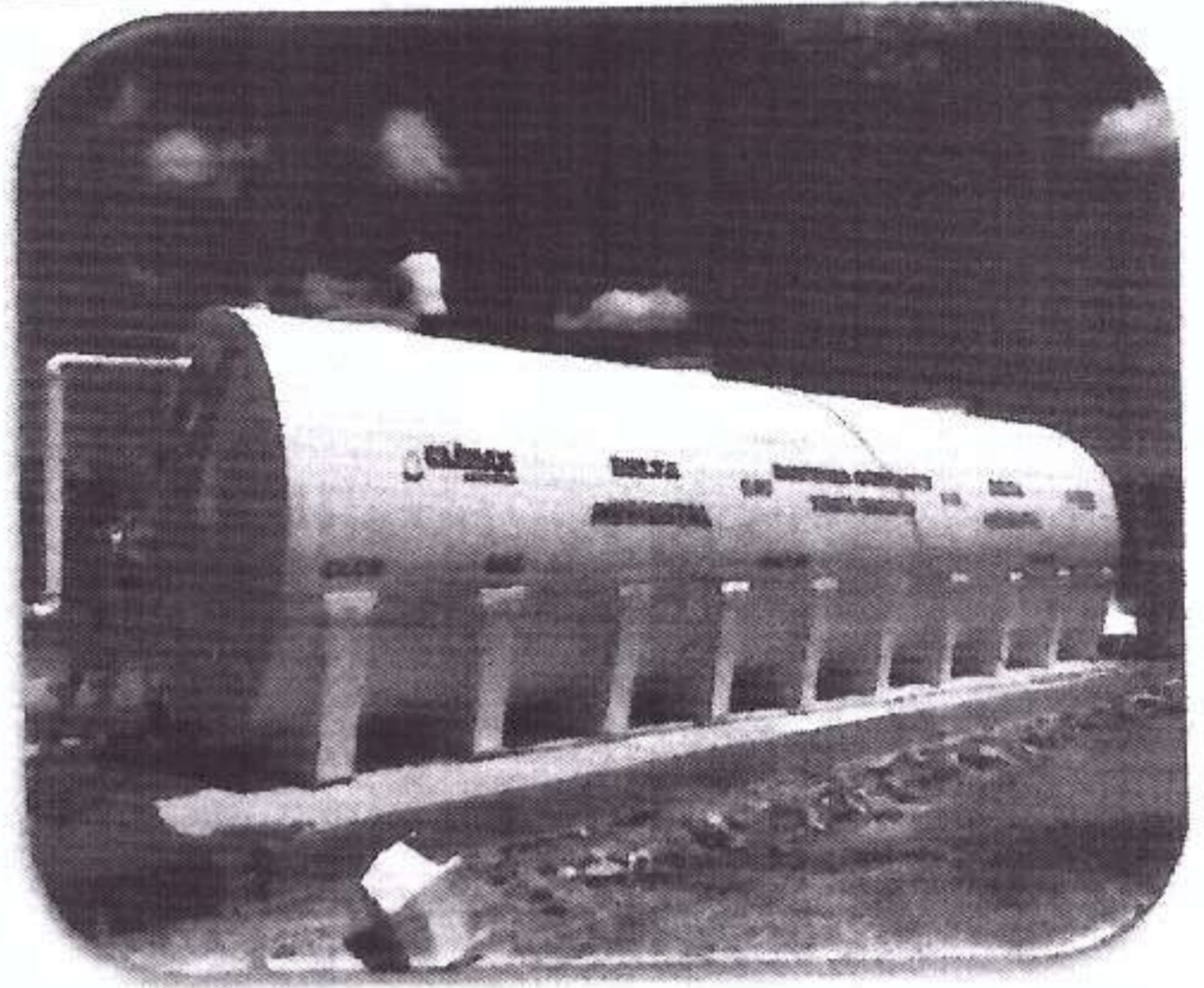
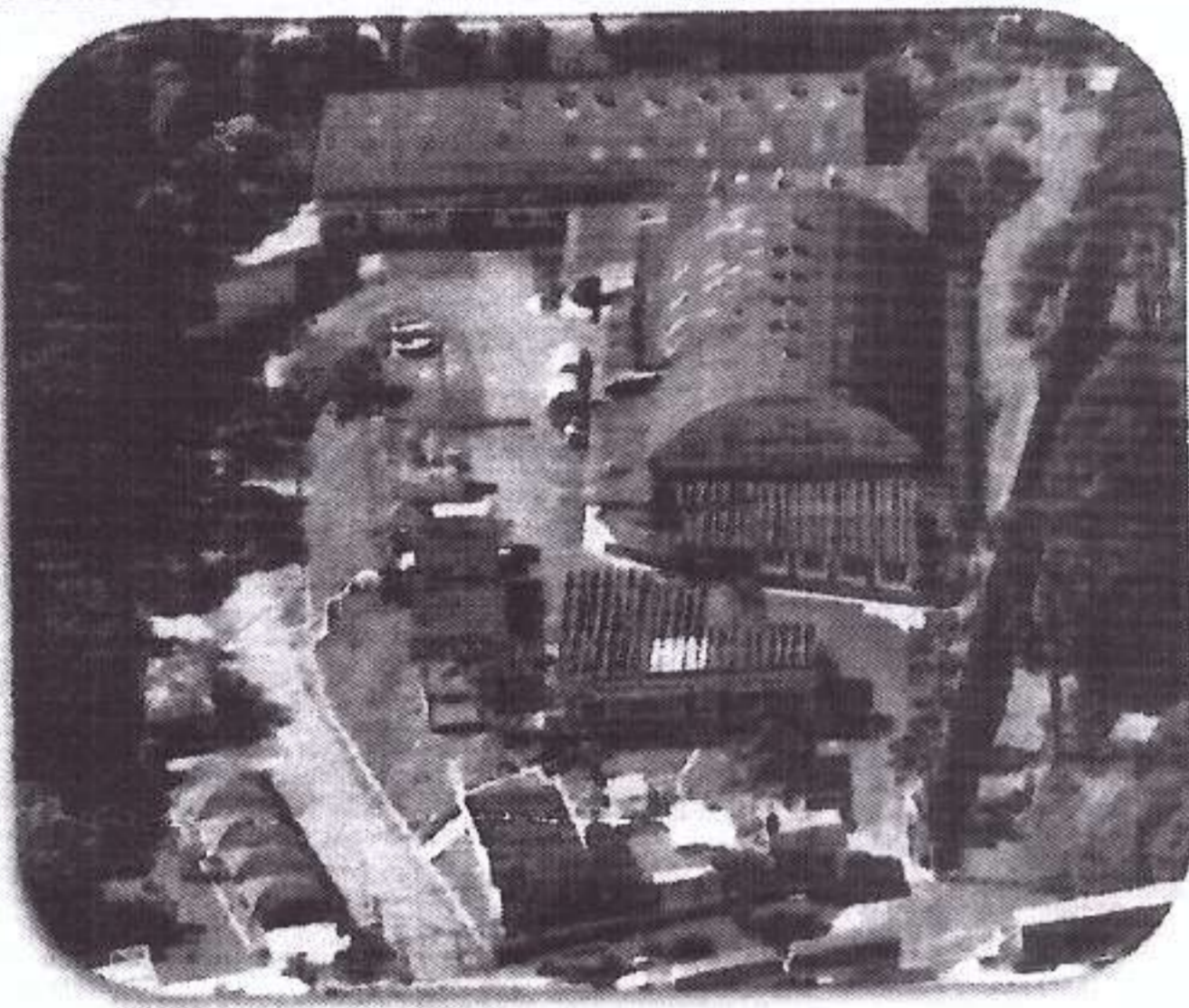


SIMTZ EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES LTDA
CNPJ: 25.158.590/0001-06

Delta
saneamento ambiental

MANUAL DO PROPRIETÁRIO DELTA AMBIENTAL





Estações de Tratamento de Esgoto Mistas

APRESENTAÇÃO

PARABÉNS, você acaba de adquirir um produto com a mais alta tecnologia que proporcionará um tratamento eficiente dos efluentes orgânicos, possibilitando sua disposição no meio ambiente sem causar danos.

A água é um recurso natural essencial e a preocupação em preservá-la é crescente. 70% do planeta é constituído de água, sendo que somente 3% são de água doce e, desse total, 98% é água subterrânea. Isto quer dizer que a maior parte da água disponível e própria para consumo é mínima perto da quantidade total de água existente. Por isso, tenha certeza que você adquiriu um produto com altíssima eficiência e ecologicamente sustentável, contribuindo dessa forma para o bem estar geral.

Tendo em vista que o esgoto sanitário é essencialmente orgânico, o tratamento biológico se apresenta como o mais indicado e consiste na multiplicação de bactérias anaeróbias e aeróbias.

Guarde este Manual, pois ele contém o termo de **Garantia DELTA AMBIENTAL** e traz informações importantes para consultas futuras.

As estações de tratamento Delta Ambiental baseiam-se nos parâmetros das normas **ABNT – NBR 7229/93 e 13969/97** e tem o aval de uma equipe de Engenharia especializada em saneamento ambiental.



ÍNDICE

I - CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS DELTA AMBIENTAL	03
II – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS	04
III - TRATAMENTO BIOLÓGICO	08
IV – MONITORAMENTO	18
V – FASE ANAERÓBIA, AERADA, DECANTAÇÃO E CLORAÇÃO	20
VI - DISPOSIÇÃO FINAL DO EFLUENTE	22
VII - CORREÇÃO DE EVENTUAIS PROBLEMAS	22
VIII - TERMO DE GARANTIA	26
IX – RESUMO	27
X - INSTALAÇÃO – OPÇÃO ENTERRADA	28



I - CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS DELTA AMBIENTAL

1) Sobre a estrutura de PRFV (fibra de vidro) dos equipamentos:

Nossos equipamentos são autoportantes, ou seja, foram dimensionados e estruturados para garantir seu perfeito funcionamento, enterrados ou não. As paredes têm em média 8mm a 10mm de espessura, o que confere e garante que o material suporte as condições de funcionamento estando enterrado ou não. Vale citar ainda que devido às características estruturais dos equipamentos, não é necessário que estes trabalhem sempre cheios.

A execução dos reservatórios ocorre pelo mais moderno processo produtivo, Filamento contínuo, conferindo aos equipamentos maior resistência, robustez e durabilidade.

Nas instalações enterradas, a parte superior dos equipamentos não deve receber terra, ou seja, deve ficar acessível para futuras manutenções e acessos.

2) Sobre as bases para os equipamentos:

As bases de concreto devem ser executadas e dimensionadas de acordo com a carga de trabalho (peso cheio do equipamento) e características do solo local (em alguns casos, ideal sondagem do terreno onde a ETE será instalada).

5) Escadas de acesso para equipamentos instalados sobre o solo:

Podem ser fabricadas pela Delta ou parceiros nossos, seguindo as rigorosas normas em referência para tal. As escadas não acompanham o equipamento e devem ser solicitadas a parte, caso haja interesse.

8) Local para coleta do efluente tratado:

Pode ser acoplada a ETE uma caixa de inspeção para tal, proporcionando a retirada de efluente para análises e verificação de eficiência da ETE.



9) Vantagens dos Equipamentos Delta

- ⊕ Garantia de estanqueidade total, evitando contaminação do lençol freático;
- ⊕ Facilidade de instalação (equipamentos prontos, sem necessidade de montagens e/ou rejuntamentos no local, podendo ser enterrados sem a necessidade de paredes de contenção);
- ⊕ Simplicidade operacional;
- ⊕ Baixo impacto em ambientes urbanos (ruído, odor, visual);
- ⊕ **Vida útil do material: 40 anos**
- ⊕ Garantia: 10 anos contra defeitos de fabricação

II) ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO (se houver)

Tem a função de prover a chegada do efluente bruto até os equipamentos subseqüentes que poderão ficar sobre o solo – Instalação aérea.

O funcionamento da estação elevatória é totalmente automatizado:

Fabricada em PRFV (poliéster reforçado de fibra de vidro), possui volume útil de reservatório podendo variar de 1m³ a 10m³, dimensionada conforme a vazão diária de esgoto. Nessa estação existem **duas bombas** submersas que funcionam alternadamente.

A estação elevatória também conta com um quadro de comando e uma sirene, que será automaticamente acionada caso alguma das bombas deixe de funcionar e seja necessário manutenção nesta.

Características da bomba submersa: A bomba é do tipo submersível, potência variável conforme vazão máxima, altura manométrica e distância de bombeamento. Com orifício de descarga vertical, concebida para o bombeamento de águas carregadas, em especial águas residuais. Produzida em ferro fundido e **aço inoxidável**.



Funcionamento da Estação Elevatória:

Dentro do tanque existem 02 sensores de nível, inferior e superior.



A elevatória trabalha com 02 bombas submersas, funcionando de forma alternada.

O sensor inferior proporciona o acionamento alternado de cada bomba. O sensor superior é acionado caso a elevatória receba um volume maior de efluente ou uma das bombas apresente pane. Assim sendo, será acionada a outra bomba.

Uma sirene é acionada em caso de problema eventual em qualquer das bombas em funcionamento.

Procedimento de Instalação da estação elevatória:

A estação elevatória deverá ser instalada enterrada no solo e receberá o efluente vindo da caixa gradeada por gravidade, sendo assim é preciso que ela esteja em pequeno desnível com relação à caixa anterior.

Deve ser feito um buraco no solo que deverá conter um radiê de concreto (base de concreto nivelada de aproximadamente 5 a 8cm de espessura, com malha de ferro) – devem ser consideradas as características do solo local para estrutura desta base.

A estação deverá ser colocada diretamente na base de concreto desse buraco e ligada a rede de esgoto. A saída da estação elevatória será ligada hidráulicamente ao equipamentos subsequente da ETE ou local de descarte do esgoto.

Instalação dos motores dentro da elevatória e teste de funcionamento:

A estação possui abertura na parte superior por onde deverão ser colocados os dois motores. Esses motores serão instalados no fundo do tanque elevatório e fixados através de suporte para tal. Estes motores possuem cabos de aço que os interligam até a parte superior do canal de inspeção. É através desse cabo de aço que os motores devem ser retirados para as manutenções necessárias.



Antes de colocar os motores no fundo da estação, necessário rosquear canos na sua saída. No fundo da estação existem dois suportes que receberão os motores, uma vez colocados nesses suportes, passe a fiação elétrica de ambos através do cano da estação que sobe até a borda superior.

Verificar qual a localização exata do quadro de comando e fazer a extensão elétrica da estação até o local definitivo. O quadro de comando possui indicações de como proceder a ligação da fiação e alimentação elétrica, conforme manual específico que o acompanha.

Uma vez finalizada a instalação elétrica, o funcionamento da estação deve ser testado. Para isso:

Encha com água o sistema e aguarde, pois a primeira bomba deverá ser acionada quando o nível da água atingir o primeiro sensor dentro do tanque.

Caso a bomba se ligue, mas não seja acionada, inverta a ligação dos fios e repita o procedimento.

A bomba se desligará quando o efluente atingir nível mínimo dentro do tanque.

Instalação em conjunto dos equipamentos:

Ressalta-se que o efluente deve ser encaminhado até a estação elevatória por gravidade, sendo assim, certifique-se que a caixa de gordura (se houver), a caixa gradeada e a estação estão em declive mínimo de 1%.

A EEE – Estação Elevatória de Esgoto recebe o efluente vindo da caixa gradeada e o direcionará para os equipamentos subseqüentes: Tanques de equalização, Modulos horizontais de tratamento, reatores UASB, Reatores Aerados, Decantadores (com bomba de reciclo de lodo), Sistema de Polimento/Cloração e disposição final.

Manutenção

Motor (Bombas submersas): Como toda e qualquer bomba, as bombas de recalque de esgotos instaladas dentro da elevatória requerem manutenção periódica. Essas bombas devem ser



semestralmente avaliadas para substituição de peças e componentes que apresentem sinais de fadiga. A falta dessa manutenção poderá ocasionar travamento do motor, desgaste do selo mecânico, vazamentos, etc.

Limpeza periódica: Pode ocorrer sedimentação de detritos e partículas sólidas mais finas que passam pelo gradeamento no fundo da estação elevatória, podendo causar inclusive a obstrução do rotor das bombas de recalque. A fim de evitar esse tipo de situação, é de extrema importância que seja feita uma limpeza do fundo da mesma e das bombas submersas. A frequência de limpeza está diretamente relacionada ao comportamento dos usuários do empreendimento, portanto, a observação do operador é que determinará a frequência de limpeza.

O material retirado deverá ser acondicionado em sacos plásticos e neutralizados com 200g de cal para cada 25l, sendo descartados com o lixo do empreendimento.

Quando houver necessidade de **tanque de equalização na ETE** devido a oscilações na vazão do efluente, este deve ser usado logo após elevatória, que receberá o efluente e amortizará picos de vazão. O tanque de equalização possui misturador (sem entrada de ar), promovendo homogeneização do efluente e evitando decantação de sólidos no local, além de bomba centrífuga acoplada para direcionar o efluente ao equipamento seguinte. Tanto o misturador como a bomba centrífuga são comandadas por bóias internas no tanque de equalização.

III - TRATAMENTO BIOLÓGICO – FASE ANAERÓBIA

O tratamento biológico de esgotos, como o próprio nome indica, ocorre inteiramente por mecanismos biológicos. Estes processos biológicos reproduzem, de certa maneira, os processos naturais que ocorrem, em um corpo d'água, após o lançamento de despejos. No corpo d'água, a matéria orgânica carbonácea (sendo o principal elemento que compõe os esgotos) e nitrogenada (composto que oferece desenvolvimento de microrganismos por ser considerada fonte de nutriente) é convertida em produtos inertes por mecanismos puramente naturais, caracterizando o



assim chamado fenômeno da autodepuração. Em uma estação de tratamento de esgotos os mesmos fenômenos básicos ocorrem, mas com a introdução de tecnologia.

1) Sistema Anaeróbio

A digestão anaeróbia é um processo biológico no qual um “grupo” de diferentes tipos de microrganismos, na ausência de oxigênio, promove a transformação de compostos orgânicos complexos (carboidratos, proteínas e lipídios) em produtos mais simples como metano e gás carbônico. Os microrganismos envolvidos na digestão anaeróbia são muito especializados e cada grupo atua em reações específicas. No reator anaeróbio, a formação de metano é altamente desejável, uma vez que a matéria orgânica, geralmente medida como demanda química de oxigênio (DQO). É efetivamente removida da fase líquida, pois o metano apresenta baixa solubilidade na água, a conversão dos compostos orgânicos em metano é eficaz na remoção do material orgânico, apesar de não promover a sua oxidação completa. No sistema de tratamento anaeróbio procura-se acelerar o processo da digestão, criando-se condições favoráveis. Essas condições se referem tanto ao próprio projeto do sistema de tratamento como às condições operacionais nele existentes. Em relação ao projeto de sistemas de tratamento têm-se duas prerrogativas básicas: a) o sistema de tratamento deve manter grande massa de bactérias ativas que atue no processo da digestão anaeróbia. b) é necessário que haja contato intenso entre o material orgânico presente no esgoto e a massa bacteriana no sistema. Quanto às condições operacionais, os fatores que mais influem são a temperatura, o pH, a presença de elementos nutrientes e a ausência de materiais tóxicos no afluente.

1.1) Condições Operacionais

Vários são os fatores que influenciam o desempenho da digestão anaeróbia de águas residuárias. Dentre os fatores ambientais se destacam a temperatura, o pH, a alcalinidade e a presença de nutrientes. Outros fatores, como a capacidade de assimilação de carga tóxica,



transferência de massa, sobrecargas hidráulicas e a atividade metanogênica, também desempenham um papel importante no processo.

-Temperatura

A temperatura é um dos fatores ambientais mais importantes na digestão anaeróbia, uma vez que afeta os processos biológicos de diferentes maneiras.

Dentre os principais efeitos da temperatura incluem-se as alterações na velocidade do metabolismo das bactérias, no equilíbrio iônico e na solubilidade dos substratos, principalmente de lipídios. A faixa de temperatura desejável no meio líquido para crescimento microbiano é de 15 a 40°C.

-Nutrientes

Nitrogênio (N) e fósforo (P) são os nutrientes essenciais para todos os processos biológicos. A quantidade de N e P, em relação à matéria orgânica

presente (expressa como DQO, por exemplo), depende da eficiência dos microrganismos em obter energia para síntese, a partir das reações bioquímicas de oxidação do substrato orgânico. A baixa velocidade de crescimento dos microrganismos anaeróbios, comparados aos aeróbios, resulta em menor requerimento nutricional.

Em geral, admite-se que a relação DQO:N:P de 500:5:1 é suficiente para atender às necessidades de macronutrientes dos microrganismos anaeróbios.

Além de N e P, o enxofre (S) é também considerado um dos nutrientes essenciais para a metanogênese. Em geral, a concentração de S deve ser da mesma ordem de grandeza ou levemente superior à de P. As bactérias assimilam enxofre na forma de sulfetos, originados, em geral, da redução biológica de sulfatos, que é um constituinte comum a muitas águas residuárias.



-pH e Alcalinidade

As bactérias anaeróbias metanogênicas são consideradas sensíveis ao pH, isto é, o crescimento ótimo ocorre em faixa relativamente estreita de pH entre 6,5 e 8,2. Deve-se considerar que a ação microbiana pode alterar o pH do meio, o que torna provavelmente inúteis as tentativas de neutralização das águas residuárias a priori. A neutralização do ácido acético com sódio, por exemplo, poderá elevar o pH do reator se resultar na produção de gás com 100% de metano. Nesse caso, não haverá CO_2 suficiente para reagir com os álcalis que serão formados no processo.

-Capacidade de Assimilação de Cargas Tóxicas

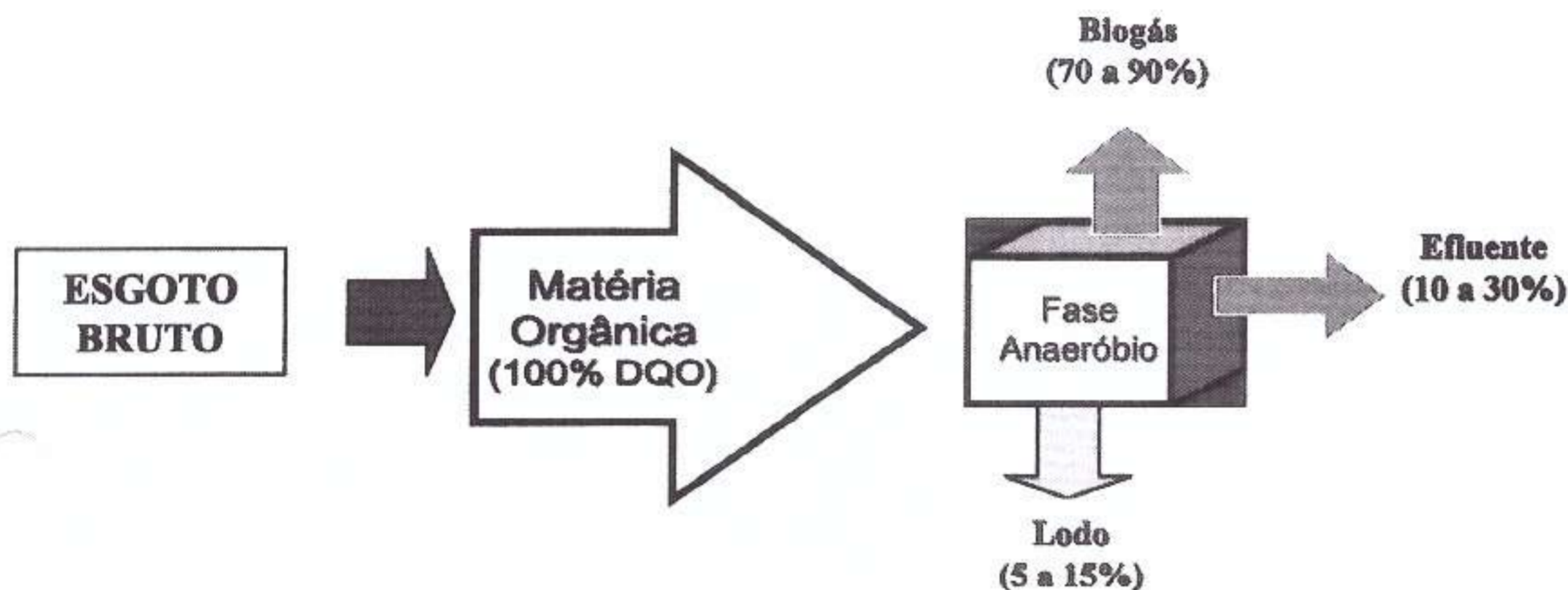
A sensibilidade dos processos anaeróbios a cargas tóxicas depende, significativamente, do parâmetro operacional tempo de retenção celular ou idade do lodo. Quanto maior o tempo de retenção celular, maior é a capacidade do reator de assimilar cargas tóxicas.

Para reatores anaeróbios operados à temperatura ambiente na faixa de 20°C a 30° C, é aconselhável que o tempo de retenção celular seja da ordem de 50 dias ou superior.

Para as cargas tóxicas ao sistema anaeróbio consideradas a seguir são extremamente inibidoras: oxigênio dissolvido (O.D) em qualquer concentração, H_2S acima de 200 mg/l, relação $\text{DQO}/\text{SO}_4^{-2} > 10$, cromo, cromatos, níquel, zinco, cobre, arsênio, a níveis de 1,8 a 2 mg/l, detergentes, gorduras e óleos.



-Conversão da Matéria Orgânica em Sistema Anaeróbio



Nos sistemas anaeróbios, verifica-se que a maior parte do material orgânico (DQO) biodegradável presente no despejo é convertida em biogás (cerca de 70 a 90%), que é removido da fase líquida e deixa o reator na forma gasosa. Apenas uma pequena parcela do material orgânico é convertida em biomassa microbiana (cerca de 5 a 15%), vindo a se constituir o lodo excedente do sistema. Além da pequena quantidade produzida, o lodo excedente apresenta-se vista de regra mais concentrada e com melhores características de desidratação. O material não convertido em biogás ou biomassa deixa o reator como material não degradado (10 a 30%).

Teste de Estanqueidade

Após a instalação dos equipamentos, encher com água limpa (não potável, mas de boa qualidade) todos os tanques, a fim de verificar possíveis vazamentos pelas paredes e conexões, os quais, caso existam, devem ser reparados.

Partida da Fase Anaeróbia

A partida de reatores anaeróbios pode ser definida como o período transiente inicial, marcado por instabilidades operacionais. Basicamente, a partida pode ser conseguida de três formas distintas:



- ⊕ Utilizando-se lodo de inóculo adaptado ao esgoto a ser tratado: A partida do sistema procede-se de forma rápida e satisfatória, não havendo a necessidade de aclimação do lodo;
- ⊕ Utilizando-se lodo de inóculo não adaptado ao esgoto a ser tratado: Nesse caso, a partida do sistema passa por um período de aclimação, incluindo uma fase de seleção microbiana;
- ⊕ Sem a utilização de lodo de inóculo: Essa é considerada a forma mais desfavorável de proceder a partida do sistema, uma vez que haverá a necessidade de se inocular o reator com os próprios microrganismos contidos no esgoto afluente. Com a concentração de microrganismos no esgoto é muito pequena, o tempo demandado para a retenção e seleção de uma elevada massa microbiana pode ser bastante prolongado (da ordem de 4 a 6 meses).

Inoculação

A inoculação pode-se dar tanto com o tanque cheio ou vazio, embora seja preferível a inoculação com o reator vazio, a fim de diminuir as perdas de lodo durante o processo de sua transferência. Para essa segunda situação, foram os seguintes os procedimentos adotados:

- ⊕ Transferir o lodo de inóculo para o reator, cuidando para que o mesmo seja descarregado no fundo do reator. Evitar turbulências e contato excessivo com o ar;

- ⊕ Deixar o lodo em repouso por um período aproximadamente de 12 a 24 horas, possibilitando a sua adaptação à temperatura ambiente.

- ⊕ Após o término do período de repouso, iniciar a alimentação do reator com esgotos, até que o mesmo atinja aproximadamente a metade de seu volume útil.

- ⊕ Deixar o reator sem alimentação por um período de 24 horas. Ao término, e antes de iniciar uma próxima alimentação, coletar amostras do sobrenadante do reator e efetuar análises dos seguintes parâmetros: temperatura, pH, alcalinidade, ácidos voláteis e DQO. Caso os valores



estejam dentro das concentrações adequadas continuar com processo de enchimento do reator, até atingir o volume total.

⊕ Deixar novamente o reator sem alimentação por outro período de 24 horas. Ao término deste, retirar novas amostras para serem observadas e proceder como anteriormente.

⊕ Após observar e apresentar em concentrações adequadas proceder com entrada gradual de esgoto. Sugestão iniciar com 10% da vazão até atingir 100%.

Volume de inoculo para a partida do processo

Para aplicação de 25 % da vazão afluyente (volume de esgoto que ingressa no reator) e considerando-se um lodo com concentração de sólidos voláteis entre 3% a 5%, tem-se um volume de inoculo igual a 25% do volume útil da fase anaeróbia. E assim sucessivamente.

Lembrando que as cargas biológicas durante a partida na faixa de 0,05 a 0,50 Kg DQO/ Kg SSV * dia. Essas cargas iniciais deverão ser aumentadas gradativamente, em função da eficiência do sistema. A carga biológica, durante o regime permanente, pode atingir, de acordo com o tipo de afluyente a ser tratado, valores em torno de 2 Kg DQO/ Kg SSV * dia.

Fatores Ambientais

Para uma partida ótima do sistema, é desejável que os fatores ambientais sejam favoráveis, de acordo com as seguintes recomendações:

⊕ Temperatura no interior do tanque, deve ser próxima à faixa de ótima de crescimento das bactérias anaeróbias (30 – 35 ° C). No caso de tratamento de esgotos domésticos, tais temperaturas não são factíveis de serem atingidas, porém lembrando que os valores serão de acordo com a temperatura ambiente.



⊕ O pH deve ser mantido sempre acima de 6,2 e preferencialmente na faixa de 6,8 a 7,2.

⊕ Todos os fatores de crescimento (N, P, S) devem estar presentes em quantidades suficientes.

⊕ Os compostos tóxicos devem estar ausentes em concentrações inibidoras. Caso contrário, deve ser propiciado um tempo suficiente para a aclimação das bactérias. Nesse caso reduzir a vazão de entrada a níveis de 10%, com aumento gradual até atingir total de 100%.

Aclimação e Seleção da Biomassa

As principais diretrizes para a aclimação e seleção da biomassa em reatores de manta de lodo são as seguintes:

⊕ Não retornar ao reator o lodo disperso perdido juntamente com o efluente

⊕ Promover a diluição do afluente ou recirculação do efluente, quando a concentração de água residuária for superior a 5.000 mg DQO/l;

⊕ Aumentar a carga orgânica progressivamente, sempre que a remoção de DBO/DQO atingir pelo menos 60%;

⊕ Manter as concentrações de ácido acético abaixo de 1000 mg/l. No caso do tratamento de esgotos domésticos, as concentrações esperadas de ácido acético no reator são bem inferiores, devendo ser mantidas abaixo de 200 a 300 mg/l;

⊕ Prover alcalinidade necessária ao sistema, de forma a manter o pH próximo a 7.



Observações importantes

****Os compartimentos internos deste módulo devem ser enchidos com água SIMULTANEAMENTE, através dos diversos acessos superiores e entradas laterais.**

****A base de concreto onde o tanque ficará instalado deve estar perfeitamente nivelada, garantindo pleno apoio de todos os pés. Além de devidamente estruturada conforme projeto executivo de engenheiro responsável local.**

-Remoção de Gordura

O problema de entrada de gordura em um sistema de tratamento de esgotos advém das características desse material, que tende a se acumular na superfície superior das unidades de tratamento. Por se tratarem de materiais de degradação biológica difícil e lenta, vão se constituindo, juntamente com outros materiais flutuantes, numa camada grossa de espuma, que diminui o volume útil do tanque e tende a comprometer o funcionamento do mesmo e das unidades subseqüentes.

A necessidade de implantação de unidades de remoção de gordura a montante dos reatores depende intrinsecamente da quantidade de óleos e graxas presentes nos esgotos. Caso os tanques que tratam esgotos oriundos de restaurantes e refeitórios industriais, é sempre imprescindível a implantação de caixas de gordura antecedendo ao tratamento biológico.

Limpeza das caixas de gordura devem ser efetuadas no mínimo três vezes na semana, removendo o material sólido manualmente e dispondo junto a outros sólidos.

-Remoção de Sólidos Grosseiros

Da mesma forma que em qualquer outro sistema de tratamento de esgotos, é imprescindível que o reator seja precedido de uma unidade de tratamento preliminar destinada a remoção de



sólidos grosseiros. Tal unidade pode ser constituída de um gradeamento, ou simplesmente de um cesto coletor, dependendo do porte do sistema e da quantidade de material grosseiro presente nos esgotos.

A não incorporação de unidades de remoção de sólidos grosseiros, antecedendo a estação de tratamento de esgotos, tem contribuído com a ocorrência de problemas operacionais, a exemplo de entupimento de tubulações e conseqüente extravasamento dos esgotos a montante do local obstruído.

Gradeamento – como proceder a limpeza

1º passo) a limpeza deverá ser feita sempre que a caixa apresentar obstrução significativa, ou no mínimo três vezes ao dia, com o rodo de desobstrução que acompanha o equipamento. Lembrando que a limpeza é diária;

2º passo) o operador deverá utilizar os seguintes equipamentos de segurança (EPI's) para realização do procedimento: avental plástico, luvas de borracha descartáveis, óculos protetor e botas. Após a limpeza da caixa gradeada, o operador deverá descartar as luvas juntamente com os materiais removidos;

3º passo) o operador munido das EPI's acima discriminadas, deverá fechar registro de entrada na caixa gradeada e retirar a tampa superior desta (fixada com fecho "borboleta" em todo perímetro da tampa);

4º passo) retirar todos os materiais acumulados na caixa e acondicioná-los em sacos plásticos;

5º passo) após limpeza, tampar a caixa gradeada e, em seguida abrir registro;

6º passo) descartar as luvas usadas juntamente com o restante do material;

7º passo) os materiais sólidos removidos no gradeamento serão acondicionados e encaminhados a aterro sanitário;



8º passo) botas, avental e óculos deverão ser direcionados para limpeza e guardados para próximo uso.

-Produtos Químicos de Limpeza (MUITO IMPORTANTE!)

Verificar todos os produtos de limpeza (desinfetantes em geral, cloro, detergentes e outros) utilizados na higienização de banheiros, refeitórios, e demais áreas de lazer. Quando estes forem utilizados, fazê-los de forma moderada, dentro das recomendações e procurar utilizar produtos biodegradáveis, ausentes de nitrogênio e fósforo em sua fórmula química, evitando acúmulo destes nutrientes no efluente final tratado.

Caso não haja controle sobre estes produtos, corre-se o risco de inativar a formação de bactérias no tratamento biológico, neste caso deve ser avaliada o problema e contatar profissional.

IV - MONITORAMENTO

1) Monitoramento através de Laboratório Credenciado

De acordo com a legislação ambiental vigente, todo sistema de tratamento deve ser operado e monitorado a fim de maximizar a eficiência do mesmo e evitar a contaminação do lençol freático e águas superficiais.

A falta de monitoramento pode resultar em efluentes com características inadequadas. A garantia de eficiência da ETE está diretamente relacionada ao monitoramento técnico e análises periódicas do esgoto bruto e efluente final.

A seguir são sugeridos principais parâmetros a serem avaliados na coleta de amostragem por laboratório credenciado:



Quadro 1 – Monitoramento – parâmetros para análises laboratoriais anuais

Vazão
Temperatura °C
pH (mg / l)
Alcalinidade Total (mg/l)
Altura do lodo (Metros)
Ácidos Voláteis
Sólidos Totais
Atividade Metanogênica
Produção Biogás
DQO total (mg / l)
Detergentes (mg / l)
DBO total (mg / l)
Nitrogênio total (mg / l)
Fósforo total (mg / l)

2) Monitoramento sem análises

Uma boa forma de operação, e de baixo custo é diagnosticar através da experiência do operador, a seguir serão sugeridas algumas características de bom funcionamento do reator anaeróbio:

- ⊕ Estação de tratamento de esgoto sem cheiro;
- ⊕ Cor da entrada cinza ou marrom;
- ⊕ Cor do lodo dentro do reator: preto;
- ⊕ Cor do efluente de saída levemente preto transparente;
- ⊕ Efluente com poucas partículas sólidas.



3) Rotina Da Estação de Tratamento

A operação e a supervisão do processo de tratamento devem ser efetuadas por operador para que sejam procedidas as análises de controle e ajustes necessários.

Deverão ser organizados e mantidos, a disposição da fiscalização os seguintes elementos:

⊕ Quadro de trabalho semanal, onde constam todos os nomes dos responsáveis e tarefas com todos os espaços e tempos definidos;

⊕ Fichas de registros de análises de controle de processo para registro dos valores obtidos no controle do processo;

⊕ Livro de registro de ocorrência para que haja solução de continuidade nas informações do operador para a fiscalização.

⊕ Ações semanais: limpeza do tratamento preliminar (grade e sepadora de gordura), reposição do agente de desinfecção (cloro), verificação do funcionamento dos componentes eletrônicos.

⊕ Ação anual: remoção do lodo decantado através de caminhões limpa fossa, de empresas devidamente credenciadas para seu correto descarte final. O lodo deve ser retirado dos 2 compartimentos iniciais do módulo: decantador primário e reator aerado, sendo apenas removido 1/3 do volume total, correspondente ao volume inferior (do fundo do tanque).

V – Etapas de tratamento no módulo horizontal: Fase anaeróbia, fase aerada, Decantação e Desinfecção:

Fase Anaeróbia: O primeiro compartimento do módulo de tratamento horizontal é constituído por um decantador primário, onde ocorre a fase anaeróbia. O processo biológico de tratamento começa a ocorrer neste compartimento, com o desenvolvimento de massa biológica de degradação, possibilitando, dessa forma, que o efluente passe ao compartimento seguinte para próxima etapa de tratamento. Nesta etapa não há elementos elétricos atuando.



Fase aerada: Reator Aerado

No segundo compartimento interno do módulo, após a fase anaeróbia descrita acima, existe um compartimento chamado de reator aerado.

Nesse compartimento existem vários difusores fixos ao fundo do sistema para promover a oxigenação do efluente, promovendo sua clarificação e minimização de possíveis odores.

Esses difusores funcionam através de um compressor radial instalado na parte superior externa do tanque, que ao ligar a sucção do ar externo e direcionada aos difusores promovendo oxigenação no efluente.

2ª Fase: Onde o compressor radial e os difusões já vão instalados ao tanque.

Para proceder a instalação elétrica: conectar os fios do compressor ao painel de comando seguindo as numerações e instalações indicadas no manual de instalação que segue junto com painel. Regular o funcionamento do compressor através dos temporizadores instalados, verificar no manual elétrico.

Nesse **Reator Bio-Aerado** ocorrem as reações bioquímicas de minimização da matéria orgânica presente. A biomassa "lodo" existente no reator se utiliza dessa matéria orgânica como substrato (alimento) para se desenvolver. Com a entrada contínua de alimento, na forma de DBO_5 e na presença de oxigênio, introduzidos pelo aerador, os microorganismos crescem e se reproduzem continuamente.

Aerador submersível – potência conforme projeto

Conforme especificações anexas.

Decantador

O **decantador secundário** na seqüência do tratamento é responsável por separar a fase líquida da fase sólida. A fase líquida (efluente tratado) segue para o compartimento de desinfecção e a fase sólida (lodo biológico em forma de flocos) retorna ao compartimento de aeração com a finalidade de aumentar a concentração de biomassa, responsável pela elevada eficiência no tratamento.

A partir daí, o efluente é direcionado para desinfecção em cloromisturador.



Cloromisturador: Consiste em um sistema de desinfecção através da cloração (processo químico que necessita de pouca área, baixo custo de implantação e operação). O tratamento é feito através de clorador de pastilhas.

Esse é o último compartimento do módulo e tem como função básica promover a **desinfecção do efluente** através do cloro (hipoclorito de sódio).

Nesse tanque ocorre o tempo de contato mínimo com o cloro, que é de 20 a 30 minutos, conforme a vazão.

Vantagens: processo químico que necessita de pouca área, baixo custo de implantação e operação. Promove remoção de organismos patogênicos e mais de 95% de remoção de coliformes fecais.

Após a instalação dos equipamentos, encher com água o módulo, verificando dessa forma se todas as tubulações (entrada e saída) estão bem conectadas e não existe nenhum ponto de perda de água.

Manutenção

Reposição de pastilhas de cloro no Cloromisturador:

Retire o CAP de 150mm na parte superior do módulo, próximo a saída de fluente;

Adicione 03 a 06 pastilhas de cloro semanalmente.

VI - DISPOSIÇÃO FINAL DO EFLUENTE

A disposição de efluentes pode ser em corpos d'água, rede pública ou infiltração em solo através de sumidouro. O reuso para fins não nobres também é possível e, nesses casos, aconselha-se incremento de filtro russo para polimento adicional do efluente.

A definição do local de descarte deve levar em conta os seguintes itens:



Caso exista um corpo d'água próximo: é necessário verificar a possibilidade desse corpo d'água receber o efluente, baseado na sua vazão e classificação. Obs: represas e lagos devem ocorrer remoção de nutrientes (nitrogênio e fósforo) a níveis exigidos conforme padrão a seguir pelo CONAMA. Abaixo segue anexo com detalhamento sobre os parâmetros de lançamento estabelecidos pela legislação ambiental vigente.

É imprescindível que ocorra desinfecção do efluente nesse tipo de lançamento. Essa desinfecção deverá ocorrer através de processos de cloração ou outros aprovados previamente pelos órgãos fiscalizadores.

Caso não exista um corpo d'água:

Pode ser lançado em **sumidouro ou vala de infiltração, ou ainda reutilizado para fins não nobres (lavagens de pisos; irrigação jardins).**

VII - CORREÇÃO DE EVENTUAIS PROBLEMAS DURANTE OPERAÇÃO DE REATORES ANAERÓBIOS

1) Desprendimento de odores desagradáveis

Possíveis Causas:

- Sobrecarga de esgoto com conseqüente diminuição do tempo de detenção;

Possíveis Soluções:

- Diminuir a vazão afluente à unidade com problemas;

Possíveis Causas:

- Elevadas concentrações de compostos de enxofre no esgoto afluente;

Possíveis Soluções:

- Verificar a possibilidade de reduzir as concentrações de sulfetos no sistema;



Possíveis Causas:

- Elevadas concentrações de ácidos voláteis no reator, alcalinidade reduzida e queda do pH;

Possíveis Soluções:

- Adicionar cal hidratada, a fim de elevar a alcalinidade do reator e manter o pH próximo a 7,0;

Possíveis Causas:

- Presença de substâncias tóxicas no esgoto;

Possíveis Soluções:

- Localizar e eliminar as fontes de substâncias tóxicas;

Possíveis Causas:

- Queda brusca de temperatura do esgoto;

Possíveis Soluções:

- Avaliar sistema de retenção de calor dentro do tanque, evitando perdas em contato com atmosfera;

2) Efluente Contendo Elevado Teor de Sólidos Suspensos

Possíveis Causas:

- Sobrecarga vazão de esgoto, com conseqüente elevação das velocidades superficiais;

Possíveis Soluções:

- Diminuir a vazão afluente à unidade com problemas;

Possíveis Causas:

- Elevada Concentração de sólidos suspensos no efluente;

Possíveis Soluções:

- Verificar possibilidade de remoção de sólidos a montante dos reatores;



Possíveis Causas:

- Excesso de sólidos no reator;

Possíveis Soluções:

- Proporcionar o descarte do excesso de sólidos presentes no sistema;

3) Queda da Produção de Biogás

Possíveis Causas:

- Vazamento nas tubulações de gás;

Possíveis Soluções:

- Corrigir vazamentos;

Possíveis Causas:

- Entupimento das tubulações de gás;

Possíveis Soluções:

- Desentupir;

Possíveis Causas:

- Vazamento nas tubulações de gás;

Possíveis Soluções:

- Corrigir vazamentos;

Possíveis Causas:

- Elevadas concentrações de compostos de enxofre no esgoto afluente;

Possíveis Soluções:

- Verificar a possibilidade de reduzir as concentrações de sulfetos no sistema;

Possíveis Causas:

- Elevadas concentrações de ácidos voláteis no reator, alcalinidade reduzida e queda do pH;

Possíveis Soluções:



- Adicionar cal hidratada, a fim de elevar a alcalinidade do reator e manter o pH próximo a 7,0;

Possíveis Causas:

- Presença de substâncias tóxicas no esgoto;

Possíveis Soluções:

- Localizar e eliminar as fontes de substâncias tóxicas;

Possíveis Causas:

- Queda brusca de temperatura do esgoto;

Possíveis Soluções:

- Avaliar sistema de retenção de calor dentro do tanque, evitando perdas em contato com atmosfera;

4) Queda da Eficiência do Sistema Anaeróbio

Ver considerações do item 3

5) Flutuação de Grânulos

Possíveis Causas:

- Sobrecarga vazão de esgoto, com conseqüente elevação das velocidades superficiais;

Possíveis Soluções:

- Diminuir a vazão afluente à unidade com problemas;

Possíveis Causas:

- Reinicialização da operação do sistema, após longos períodos de paralização;

Possíveis Soluções:

- Reiniciar o sistema com a aplicação de menores cargas volumétricas;



VIII TERMO DE GARANTIA

A Delta Ambiental baseia-se no Código de Defesa do Consumidor, conforme artigo 24 da referida lei para dispor os detalhes de garantia.

Os equipamentos em fibra têm 10 anos de garantia contra defeitos de fabricação em seus tanques de fibra e seu funcionamento eficiente está condicionado a sua utilização dentro dos parâmetros apresentados para execução do orçamento.

A garantia dos equipamentos elétricos (bombas submersas, aeradores, bombas centrífugas, etc), quando houver, será dada conforme fabricante.

Caso seja necessário contatar a empresa, entre em contato através do telefone (11) 2119.0100 ou e-mail deltavinil@deltavinil.com.br .

Delta Ambiental - Grupo Delta Vinil



IX - RESUMO

Instalação de ETE's Modulares DELTA AMBIENTAL

Cada módulo é composto por:

- 1ª Fase - Anaeróbia**
- 2ª Fase - Aeróbia**
- 3ª Fase - Decantação**
- 4ª Fase - Desinfecção**

1ª Fase

- A fase Anaeróbia receberá todo o esgoto bruto dando início ao tratamento. Essa fase é composta por um decantador primário.

2ª Fase

- Prosseguindo o efluente por gravidade pelos tubos existentes dentro da ETE, segue para fase Aeróbia, onde o efluente receberá oxigenação através dos difusores fixados no fundo do tanque.

3ª Fase

- Seguindo o processo por gravidade, o efluente irá para fase de decantação.
- Na fase de decantação deve ser instalada a bomba centrífuga para retorno de lodo. Na lateral do tanque existe uma saída de 50 mm marrom onde está identificado como "saída de lodo", aconselha-se instalar um registro antes de conectar a bomba, caso necessite de manutenção. Este lodo deve retornar para a fase anaeróbia, assim sendo, fazer a ligação do tubo da bomba centrífuga conectando na entrada de 50 mm marrom existente na parte superior da fase anaeróbia.
- Os fios da bomba centrífuga deve ser ligados no Painel de Comando, seguir numerações e instruções no manual do proprietário que segue junto com o painel.

4ª Fase

- Fase final da ETE, Desinfecção: Na parte superior do tanque contém um cap de 150 mm onde está identificado como pastilha de cloro. Neste local deve ser colocado de 3 a 5 Pastilhas de Cloro por semana. Para colocar as pastilhas, retire o cap de 150 mm e coloque as pastilhas dentro do tubo, após colocar, tampe novamente com o cap.



- Na lateral da ETE contém as saídas de dreno, instalar registros para eventual limpeza dos compartimentos.

Observações Importantes:

- Os tubos de inspeção e saídas de gases deverão ficar aparentes.
- Os tubos de inspeção serão utilizados quando da retirada do lodo decantado a cada 6 meses através de caminhões limpa fossa.
- As saídas de gases deverão ser direcionadas a ponto mais alto e distante. Existe a possibilidade de direcionar as saídas de gases para filtro de gás sulfídrico, acessório periférico que minimiza possíveis odores.