

DATA: _/___/2017

NOME: _____ RA: _____

EXERCÍCIO 2: FILTRO ANAERÓBIO

- ✓ Filtro anaeróbio para pós-tratamento de efluente de fossa séptica.
- ✓ População atendida: conjunto de habitações rurais com total de $10 + XY/2$ moradores de nível sócio-econômico baixo, em que XY são os dois antepenúltimos dígitos de seu número UFABC. Arredondar para cima, caso a divisão não seja exata.
- ✓ Consultar tabelas no material de aula (disponíveis no TIDIA) para definição de TDH, contribuições *per capita* de esgoto, contribuições de lodo fresco etc., segundo a NBR7229.
- ✓ Profundidade útil do filtro: $H = 1,30$ m.
- ✓ Temperatura média do mês mais frio: $22\text{ }^{\circ}\text{C}$.

a) Calcule a vazão de esgotos afluente à fossa séptica e o volume do filtro anaeróbio.

$$V = 1,60 \times N \times C \times t$$

b) Considerando dois filtros de seção quadrada, determine as suas dimensões em planta e faça um esquema em corte de cada filtro dimensionado. Considere 0,60 m de altura da camada de meio suporte.

DATA: _/___/2017

NOME: _____ RA: _____

EXERCÍCIO 3: REATOR UASB

- ✓ Reatores UASB retangulares para tratamento de esgoto sanitário
- ✓ Vazão média de esgoto sanitário: $Q_{med} = 100 + XY$ L/s, em que XY são os dois antepenúltimos dígitos de seu número UFABC
- ✓ Considerar $Q_{max} = 1,8 \cdot Q_{med}$
- ✓ Temperatura média do mês mais frio: 20 °C
- ✓ Concentração de DQO no esgoto: 600 mg/L
- ✓ Eficiência de remoção de DQO dos reatores: 70%
- ✓ Número de reatores: $n = 2$ para XY entre 00 e 49
 $n = 3$ para XY entre 50 e 99

a) Calcule o volume total de reatores, adotando TDH apropriado para a temperatura baseado na vazão média, e garantindo que o TDH para a vazão máxima seja maior que 4 horas.

b) Fixando a altura dos reatores em $H = 4,5$ m, calcule a área de cada reator e suas dimensões considerando $L/B = 2$.

c) Verifique as velocidades ascensionais para Q_{med} e Q_{max}

d) Determine o número de tubos de distribuição de esgoto afluyente. Adote uma área de influência de 2,0 m² por tubo. Arredondar para múltiplos de 10 (100, 150, 170 etc.). Proponha a distribuição espacial dos tubos com um esquema da base de um reator em planta.

e) Calcule a produção teórica de CH₄ e de biogás, em m³/d, produzida nos reatores em conjunto. Adote:

Coefficiente de produção de sólidos, em termos de DQO: $Y_{obs} = 0,21 \text{ kgDQO lodo/kgDQOapl}$

Pressão atmosférica: $P = 1 \text{ atm}$

DQO de um mol de CH₄: $K_{DQO} = 64 \text{ gDQO/mol}$

Constante dos gases: $R = 0,08206 \text{ atm.L/mol.K}$

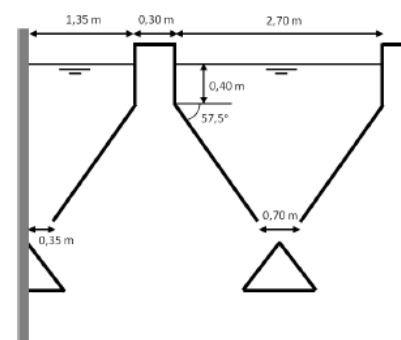
Concentração de CH₄ no biogás: $C = 75\%$

$$DQO_{CH_4} = Q_{med} \times (S_0 - S) - Y_{obs} \times Q_{med} \times S_0$$

$$Q_{CH_4} = \frac{DQO_{CH_4}}{f(T)} \quad f(T) = \frac{P \times K_{DQO}}{R \times (273 + T)}$$

$$Q_{biogás} = \frac{Q_{CH_4}}{C_{CH_4}}$$

f) Adotando o esquema da figura abaixo para disposição dos separadores trifásicos, calcule o número de separadores necessários por reator, colocando-os transversalmente ao comprimento da unidade. Faça os ajustes necessários nas aberturas de passagem para alocar o número exato de separadores (o valor adotado inicialmente é de 0,35 m, mas pode sofrer pequenos ajustes). Faça um esquema em planta de um dos reatores UASB dimensionados, com os separadores posicionados.



g) Determine a área total de aberturas (A_{ab}) para os compartimentos de decantação e verifique as velocidades (v_{ab}) através das aberturas, para Q_{med} e Q_{max} .

h) Determine a área superficial total de compartimentos de decantação (A_{dec}) e verifique as taxas de aplicação superficial ($q_{s,dec}$) par Q_{med} e Q_{max} .

i) Determine o volume total dos compartimentos de decantação (V_{dec}) e verifique os TDHs nos decantadores, para Q_{med} e Q_{max} .

j) Calcule a produção de lodo do conjunto de reatores UASB, em m³/d, considerando:

Coeficiente de produção de sólidos: $Y = 0,18 \text{ kgSST/kgDQOapl}$

Teor de sólidos do lodo retirado dos reatores UASB: $TS = 4\%$

Densidade do lodo: $\gamma = 1020 \text{ kg/m}^3$

$$P_{\text{lodo}} = Y \times Q_{\text{med}} \times S_0$$

$$Q_{\text{lodo}} = \frac{P_{\text{lodo}}}{\gamma \times TS}$$

GABARITO - Completar as lacunas com as respostas finais dos exercícios

b	A_{UASB}		m ²
c	$V_{\text{asc.med}}$		m/h
	$V_{\text{asc.max}}$		m/h
d	n_{tubos}		-
e	$Q_{\text{biogás}}$		m ³ /d
j	Q_{lodo}		m ³ /d