

Departamento: Engenharia

Cliente/Requerente:



Cliente:
PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR

Empreendimento:
SES

Projeto:
SES BAIRROS STA TEREZINHA, 7 SETEMBRO, CENTRO

Endereço:
GASPAR-SC

Nº Projeto:
SA0102

PARÂMETROS E DADOS DE PROJETO

Q _{máx} =	91,77	l/s	Q _{máx} =	0,09177	m ³ /s
Q _{méd} =	56,64	l/s	Q _{méd} =	0,05664	m ³ /s
Q _{min} =	34,69	l/s	Q _{min} =	0,03469	m ³ /s

Estimativa de material retido (V.ret) **0,02** (l.sólido/ m3 de esgoto)

Velocidade de escoamento entre as barras (V_e) **0,6** (m/s)

DIMENSIONAMENTO GRADEAMENTO

1. Unidade de Medição e Controle de Velocidade

1.1. Medidor = Parshall

1.2. Dimensões

W = **9** ' **Conforme Tabela Padrão Parshall**

H = **60** cm

2. Altura da Lâmina Líquida

$$H = \left(\frac{Q}{K}\right)^{\frac{1}{n}}$$

n = **1,58**

k = **0,381**

H_{máx} = **0,40618** m

H_{méd} = **0,299278** m

H_{min} = **0,21944** m

3. Rebaixo (Z) do medidor de vazão

$$Z = **0,10595** \text{ m} \quad Z = \frac{(Q_{máx} \cdot H_{min} - Q_{min} \cdot H_{máx})}{Q_{máx} - Q_{min}}$$

4. Altura da Lâmina líquida antes do rebaixo

h_{máx} = **0,30023** m

h_{méd} = **0,193328** m

h_{min} = **0,11349** m

5. Adoção da Grade

Espaçamento entre barras (a) = **40** mm

Espessura da barra (t) = **10** mm

Inclinação da grade = **45** °

6. Eficiência da Grade (E)

$$E = **0,8** \quad E = (a/(t + a))$$

7. Área Útil (A_u)

$$A_u = **0,15295** \text{ m}^2 \quad A_u = Q_{máx}/V$$

8. Área Total (A_t)

$$A_t = **0,191188** \text{ m}^2 \quad A_t = A_u/E$$

Departamento: Engenharia

Cliente/Requerente:



Cliente:
PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR

Empreendimento:

SES

Projeto:
SES BAIRROS STA TEREZINHA, 7 SETEMBRO, CENTRO

Nº Projeto:
SA0102

Endereço:
GASPAR-SC

9. Largura do Canal (b)

$$b = At/hm_{\max}$$

b = 0,636803 m

badotado= 0,8 m

10. Verificação das velocidades (V)

Q (m³/s)	h(m)	At=b.h	Au=At.E	V=Q/Au	Verif.
0,09177	0,30023	0,240184	0,19215	0,4776	OK
0,05664	0,193328	0,154662	0,12373	0,45777	OK
0,03469	0,11349	0,090792	0,07263	0,4776	OK

11. Perda de carga (hf), obstrução máxima 50%

$$hf = 1,43 \frac{V^2 - v^2}{2g}$$

hf= 0,055861

Velocidade

V= 0,955204 m/s

Velocidade a montante da grade

v= 0,382082 m/s

12. Comprimento da grade (x)

hv= 0,456091 m

x = 0,645011 m $x = h_v \cdot \text{sen}45$

xadotado = 1,5 m

13. Quantidade de barras (n)

n = 16 barras

$$n = b/(a + t)$$

nadotado= 20 barras

DIMENSÕES GRADEAMENTO E CANAL

Comprimento da grade: 1,5 m

Largura do Canal 0,8 m

Ângulo 45 °

Tipo de Limpeza Manual

Unidades 3

REVISÃO Nº	DATA	EXECUTADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR
0	18/02/2014	GKN	HLN	FRR

Departamento: Engenharia

Cliente/Requerente:



Cliente:
PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR

Empreendimento:

SES

Projeto:

SES BAIRROS STA TEREZINHA, 7 SETEMBRO, CENTRO

Nº Projeto:

SA0102

Endereço:

GASPAR-SC

PARÂMETROS E DADOS DE PROJETO

Q _{máx} =	91,77	l/s	Q _{máx} =	0,09177	m ³ /s
Q _{méd} =	56,64	l/s	Q _{méd} =	0,05664	m ³ /s
Q _{min} =	34,69	l/s	Q _{min} =	0,03469	m ³ /s

Velocidade de escoamento horizontal (V_h) **0,3** (l.sólido/ m³ de esgoto)

Velocidade de sedimentação (V_s) **0,0167** (m/s)

Estimativa de material removido (Mr) **0,015** (l sólido/m³ de esgoto)

Profundidade mínima para acumulação de material sedimentando **0,3** (m)

Profundidade da lâmina líquida imediatamente à jusante da grade (h) **0,30023** (m)

Período de limpeza (T) **7** dias

DIMENSIONAMENTO DESARENADOR

1. Largura da Caixa de Areia (b)

b = 1,018885 m Conforme Tabela Padrão Parshall v=0,30 m/s

badotado = 1 m $b = Q_{máx} / (h_{máx} \times V)$

2. Verificação das velocidades (V)

Q (m ³ /s)	h(m)	A=b.h	V=Q/Au	V=Q/Au
0,09177	0,30023	0,30023	0,30567	OK
0,05664	0,193328	0,193328	0,29297	OK
0,03469	0,11349	0,11349	0,30567	OK

3. Comprimento (L)

$$L = 22,5 \cdot h$$

L= 6,755181 m

Ladot= 7 m

4. Verificação da Taxa de Escoamento Superficial (I)

I= 1132,704 m³/m².d

OK

$$I = Q_{méd} / (L \times b)$$

5. Tempo de detenção

acrécimo de borda livre 0,19 m

V= 2,101612 m³ $V = Lt \cdot b \cdot hu$

td= 22,90086 s $td = \frac{V}{Q_{máx}}$

6. Cálculo da Quantidade do Material Retido (Mr)

Mr= 73,40544 l/d

$$Mr = V_{ret} \cdot Q_{méd}$$

7. Altura do Depósito Inferior da Caixa de Areia

V= 0,513838 m³

$$V = T \cdot Mr$$

$$A = b \cdot Lt$$

$$h_{area} = \frac{V}{A}$$

A= 7 m²

h= 0,073405 m

Título DIMENSIONAMENTO CAIXA DE GORDURA ETE	Código	FM-OPR-006	
	Controle	NN - OP	
	Emissão	14/02/13	
	Revisão (Data e nº)	14/02/13	0
	Página	01/01	

Departamento: Engenharia

Cliente/Requerente:



Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR		
Empreendimento: SES		
Projeto: SES BAIRROS STA TEREZINHA, 7 SETEMBRO, CENTRO	Nº Projeto: SA0102	
Endereço: GASPAR-SC		

PARÂMETROS E DADOS DE PROJETO

Q _{máx} =	122,395	l/s	Q _{máx} =	0,122395	m ³ /s
Q _{méd} =	77,42	l/s	Q _{méd} =	0,07742	m ³ /s
Q _{min} =	49,31	l/s	Q _{min} =	0,04931	m ³ /s
Velocidade de ascensão (Va)	15	m/h			
Tempo de detenção (t)	5	min			
Declividade do fundo da caixa	0	(°)			
Número de unidades	0,3	und.			

DIMENSIONAMENTO CAIXA DE GORDURA

1. Área Superficial

A= 29,3748 m² $A = Q_{máx}/V$

2. Cálculo do Volume

V= 36,7185 m³ $V = Q_{máx}/t$

3. Cálculo da Altura Útil

h= 1,25 m $h_u = \frac{V}{A}$

DIMESNÕES CAIXA DE GORDURA

Comprimento	4,5	m
Largura	2,375	m
Altura	2	m
Volume Total	42,75	m ³
Tipo de Limpeza	mecânica	
Número de Unidades	2	und.

REVISÃO Nº	DATA	EXECUTADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR
0	18/02/2014	GKN	HLN	FRR

Departamento: Engenharia

Cliente/Requerente:



Cliente:
PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR

Empreendimento:
SES

Projeto:
SES BAIRROS STA TEREZINHA, 7 SETEMBRO, CENTRO

Endereço:
GASPAR-SC

Nº Projeto:
SA0102

PARÂMETROS E DADOS DE PROJETO

Q _{máx} =	91,77	l/s	Q _{máx} =	0,09177	m ³ /s
Q _{méd} =	56,64	l/s	Q _{méd} =	0,05664	m ³ /s
Q _{min} =	34,69	l/s	Q _{min} =	0,03469	m ³ /s
Q _{max.d}	65,42	l/s	Q _{max.d}	0,06542	l/s
Concentração de DBO afluente (So-UASB_DBO)	329,25	mg/l			
Concentração de DQO afluente (So-UASB-DQO)	609,72	mg/l			
Temperatura do Esgoto	19	° (média do mês mais frio)			
Coefficiente de produção de sólidos (Y)	0,15	kgSST/kgDQOapl			
Coefficiente de produção de sólidos, em termos de DQO (Yobs)	0,21	kgDQOlodo/kgDQOapl			
Concentração esperada para o lodo de descarte (Clodo)	4	%			
Densidade do lodo (y)	1020	kgSST/m ³			
Tempo de Detenção Hidráulica	6	h	Conforme NBR 12209		

DIMENSIONAMENTO UASB

1. Caraga afluente média de DQO

Lo = 2983,784 kgDQO/d

2. Determinação do volume total dos reatores (V)

V = 1223,424 m³ $V = Q_{méd} \times t$

3. Quantidade de reatores (N)

N = 1 und

4. Volume de cada Reator (Vr)

Vr = 1223,424 m³ $V_r = V/N_r$

5. Altura de cada Reator (Vr)

H = 5 m Adotado conforme NBR 12209 (entre 4,0 e 6,0 m)

6. Determinação da Área de cada reator (Ar)

Ar = 244,6848 m²

7. Dimensões dos reatores adotados

H = 5 m **1280**

C = 16 m

L = 16 m

7. Verificação da área, do volume e do tempo de detenção corrigidos

Área (t)	Vol. (t)	TDH
256	1280	6,277464

8. Verificação das Cargas Aplicadas

Carga Hidráulica Volumétrica = 3,8232 m³/m³.d

Carga Orgânica Volumétrica = 2,331082 kgDQO/m³.d

$$CHV = Q/V$$

$$C_v = (Q_{méd} \times S_{0-UASB-DQO})/V_t$$

Título DIMENSIONAMENTO UASB ETE	Código	FM-OPR-006	
	Controle	NN - OP	
	Emissão	14/02/13	
	Revisão (Data e nº)	14/02/13	0
	Página	01/01	

Departamento: Engenharia

Cliente/Requerente:



Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR	
Empreendimento: SES	
Projeto: SES BAIRROS STA TEREZINHA, 7 SETEMBRO, CENTRO	Nº Projeto: SA0102
Endereço: GASPAR-SC	

9. Verificação das Velocidades Superficiais

Q	v	VF	
203,90	0,1593	OK	NBR 12209 (Q_{méd} v<=0,7 e Q_{máx} v<=1,2)
235,51	0,183994	OK	
330,37	0,258103	OK	

11. Estimativa da eficiência de remoção DQO

EDQO	38,86795	%	$E_{DQO} = 100 \times (1 - 0,68 \times t^{-0,35})$
-------------	----------	---	----------------------------------------------------

11. Estimativa da eficiência de remoção DBO

EDBO	72,06132	%	$E_{DBO} = 100 \times (1 - 0,70 \times t^{-0,50})$
EDBOADOT	50	%	

12. Estimativa das Concentrações de DQO e DBO no efluente final

SUASB-DQO	372,7343	mg/l	$S = S_0 - (E \times S_0)/100$
SUASB-DBO	164,625	mg/l	

13. Avaliação da Produção de Lodo

Plodo	447,5676	kgSST/d	$P_{lodo} = Y \times L_0 - UASB - DQO$
Vlodo	10,9698	m³/d	$V_{lodo} = P_{lodo} / (Y \times C_{lodo})$

DIMESNÕES UASB

Número de Unidades	1	und.
Comprimento do tanque	16	m
Largura do Tanque	16	m
Altura Útil	5	m
Volume (T)	1280	m³

REVISÃO Nº	DATA	EXECUTADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR
0	18/02/2014	GKN	HLN	FRR

	Título		Código	FM-OPR-006	
	DIMENSIONAMENTO REATOR AERÓBIO C/ PRÉ NITIFICAÇÃO E DESNITRIFICAÇÃO		Controle	NN - OP	
			Emissão	14/02/13	
			Revisão (Data e nº)	14/02/13	0
Departamento: Engenharia			Página	01/01	
Cliente/Requerente: 	Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR				
	Empreendimento: SES				
	Projeto: SES BAIRROS STA TEREZINHA, 7 SETEMBRO, CENTRO			Nº Projeto: SA0102	
	Endereço: GASPAR-SC				
PARÂMETROS E DADOS DE PROJETO					
Qmáx=	91,77	l/s	7928,928	m³/d	
Qméd=	56,64	l/s	4893,696	m³/d	
Qmin=	34,69	l/s	2997,216	m³/d	
Relação O2/SSb		1,42	gO2/gSSV biodegradáveis		
Relação DBO _v /DBO ₅		1,46			
Y =	0,6	gSSV/gDQO			
Kd =	0,08	gSSV/gSSV.d			
f _b =	0,7	kgSS _v /kgSSV			
Idade do lodo θ _c =	8,0	d			
DBO solúvel efluente S =	10,0	mg/l			
Concentração DBO afluente LA	164,6	mgDBO/l			
Nº de Habitantes	29640				
Cargas no esgoto bruto DBO	1600,55	kg/d			
Cargas no esgoto bruto SS	1778,39	kg/d			
Cargas no esgoto bruto NTK	237,12	kg/d			
Concentrações no esgoto bruto DBO	329,25	mg/l			
Concentrações no esgoto bruto SS	365,83	mg/l			
Concentrações no esgoto bruto NTK	48,78	mg/l			
Coefficientes da nitrificação					
Taxa de crescimento específico máxima (umáx) (20°C)	0,5	d-1			
Coefficiente de saturação de amônia (KN)	0,7	gNH4/m³			
Coefficiente de saturação de oxigênio (ko)	0,8	gO2/m³			
Coefficiente de produção específica (YN)	0,08	gNitrif/gNH4oxidada			
Coefficiente de temperatura para umáx (Θ)	1,1				
Demanda de O2 para nitrificação	4,57	gO2/gNO3-			
Coefficientes da desnitrificação					
Taxa de desnitrificação na zona pré-anóxica (20°C)	0,08	kgNO3-/kgSSV.d			
Coefficiente de temperatura para taxa de desnitrificação(Θ)	1,09				
Produção de O2 para desnitrificação	2,85	gO2/gNO3- reduzido			
Fração de amônia no lodo excedente	0,12	kgNH4+/kgSSV			
Reator					
Fração do Reator como zona pré-anóxica	0,25				
Fração do Reator como zona aeróbia	0,75				
Relação entre a taxa de remoção da DBO em condições anóxicas e em condições aeróbias:	0,7				
Razão de recirculação de lodo	100%				
Eficiências de remoção para o reator UASB:					
DBO	50	%			
NTK	10	%			
AERAÇÃO AR DIFUSO			AERAÇÃO MECÂNICA		
Eficiência de transferência de O2	0,15	EO (condições padrão)		1,8	kgO2/kWh
Coefficiente de Segurança	1,5				
Eficiência do motor e do soprador	0,6				
Massa específica do ar	1,2	kg/m³			
fração O2 ar	0,23	gO2/g ar			
Perda de carga na tubulação	0,4	m calcular a perda real que ocorre no sistema			
di	4	m			

	Título	Código	FM-OPR-006		
	DIMENSIONAMENTO REATOR AERÓBIO C/ PRÉ NITIFICAÇÃO E DESNITRIFICAÇÃO	Controle	NN - OP		
		Emissão	14/02/13		
		Revisão (Data e nº)	14/02/13	0	
Departamento: Engenharia		Página	01/01		
Cliente/Requerente: 	Cliente:	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR			
	Empreendimento:	SES			
	Projeto:	SES BAIRROS STA TEREZINHA, 7 SETEMBRO, CENTRO	Nº Projeto:	SA0102	
	Endereço:	GASPAR-SC			
DIMENSIONAMENTO					
1. Características do afluente à etapa de lodos ativados (LA)					
Carga DBO afluente LA	800,275	kgDBO/d			
Concentração DBO afluente LA	164,625	mgDBO/l			
Carga NTK afluente LA	213,4	kgNTK/d			
Concentração NTK afluente LA	43,9	mgNTK/l			
2. Características estimadas para o efluente final da ETE					
Concentração DBO efluente final	16,5	mgDBO/l			
Concentração NTK efluente final	10,7	mgNTK/l			
3. Dimensionamento do Reator					
Parâmetros e coeficientes de projeto adotados					
Idade do lodo $\theta_c =$	8,0	d			
Sólidos em suspensão voláteis no tanque de aeração SSVTA = $X_v =$	1500,0	mg/l			
DBO solúvel efluente S =	10,0	mg/l			
Y =	0,6	gSSV/gDQO			
Kd =	0,08	gSSV/gSSV.d			
Fração biodegradável dos SSV $f_b =$	0,70	kgSS _v /kgSSV			
Volume do Reator V=	1672,2	m ³	$V = \frac{Y \cdot \theta_c \cdot Q \cdot (DBO_{af1} - S)}{X_v \cdot (1 + f_b \cdot K_d \cdot \theta_c)}$		
Numero de Tanques	1,0	un.			
Profundidade adotada	3,5	m			
Volume de cada tanque	1672,2	m ³			
Área superf. (cada tanque)	477,8	m ²			
Diâmetro Externo	30,0	m			
Diâmetro Interno (DCS)	15,0	m			
Tempo detenção hidráulica TDH=	0,4	d	9,1	h	Varição de 6-8h
Relação SSV/SS	0,75				
Concentração de SSTA (X)	2000,0	mg/l			
4. Volume do Reator para Desnitrificação Nitrificação					
VTOTAL	1807,8	m ³	Correção do Volume	$V_{tot} = V \times \frac{F_{anox} + F_{aer}}{0,70 \times F_{anox} + F_{aer}}$	
Vanóx	452,0	m ³			
Vaerób	1355,9	m ³			
Vadot	1855,5	m ³			
Vanóx Adot	463,9	m ³			
Vaerób Adot	1391,6	m ³			
Tempo de Detenção Hidráulica					
Ttotal	8,9	h			
Tanóx	2,2	h			
Taerób	6,6	h			
DIMENSÕES					
Diâmetro	30,0	m			
Altura	3,5	m			
Unidades	1,0	m ³			
Volume	1855,5	m ³			

	Título	Código	FM-OPR-006
	DIMENSIONAMENTO REATOR AERÓBIO C/ PRÉ NITIFICAÇÃO E DESNITRIFICAÇÃO	Controle	NN - OP
		Emissão	14/02/13
		Revisão (Data e nº)	14/02/13 0
Departamento: Engenharia		Página	01/01
Cliente/Requerente: 	Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR		
	Empreendimento: SES		
	Projeto: SES BAIRROS STA TEREZINHA, 7 SETEMBRO, CENTRO	Nº Projeto:	SA0102
	Endereço: GASPAR-SC		
5. Cálculo da Taxa de crescimento das bactérias nitrificantes em função das condições ambientais no reator			
Efeito da Concentração de amônia:			
u	0,47	d-1	$\mu = \mu_{m\acute{a}x} \times \left[\frac{NH_4^+}{K_N + NH_4^+} \right]$
Correção	0,94		
Efeito da concentração de OD no reator:			
u	0,36	d-1	$\mu = \mu_{m\acute{a}x} \times \left[\frac{OD}{K_o + OD} \right]$
Correção	0,71		
Efeito do pH no reator:			
u	0,33	d-1	
Correção	0,67		
Efeito da temperatura:			
u	0,50	d-1	
Correção	1,00		
Efeito Integrado das condições ambientais			
	0,45		
U.N	0,22	d-1	
4. Idade do lodo aeróbia mínima requerida para nitrificação total			
Θc	4,47	d	$\theta_c = \frac{1}{\mu}$
Verificação	6,00	d	ok
5. Cálculo da fração de nitrificantes nos sólidos em suspensão voláteis no reator			
Produção líquida de sólidos biológicos			
Xv/t	350	gSSV/m³.d	
Pxv líquida	487,07	kgSSV/d	
Carga de amônia a ser oxidada:			
Carga de NTK afluente	213,41	kg/d	
Carga de NTK efluente	52,52	kg/d	
Carga de NTK no lodo excedente	58,45	kg/d	
Carga de NTK a ser oxidado	138,50	kg/d	
Produção de bactérias nitrificantes:			
PxN	11,07977	kgXn/d	
Relação fN:			
fN	0,022748	gXN/gXv	
6. Cálculo da taxa de nitrificação:			
	95,52499	gXN/gXv	

	Título		Código	FM-OPR-006	
	DIMENSIONAMENTO REATOR AERÓBIO C/ PRÉ NITIFICAÇÃO E DESNITRIFICAÇÃO		Controle	NN - OP	
			Emissão	14/02/13	
			Revisão (Data e nº)	14/02/13	0
Departamento: Engenharia		Página		01/01	
Cliente/Requerente: 	Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR				
	Empreendimento: SES				
	Projeto: SES BAIRROS STA TEREZINHA, 7 SETEMBRO, CENTRO			Nº Projeto: SA0102	
	Endereço: GASPAR-SC				
Carga de NTK passível de ser oxidada:					
LNTK	132,9352 kgNTK/d				
6. Cálculo da concentração de amônia afluente					
Carga de NTK no efluente	3,4 mgNTK/l				
7. Eficiência de remoção de amônia					
E	92,3 %				
8. Massa de SSV na zona pré-anóxica					
Mssv	695,8 kgSSV				
9. Recirculação de nitratos à zona anóxica					
Razão de Recirculação do Lodo Rlodo	1	100%			
Razão de Recirculação interna Rint	3	300% (da zona aeróbia para zona anóxica)			
Razão de recirculação Total	4				
10. Taxa de desnitrificação específica					
TDEt	0,0872 kg NO3/kgSSV.d				
11. Cargas de nitrato					
Carga de NO3 produzido na zona aeróbia	132,9352 kg/d				
Carga de NO3 recircul. À zona anóxica pelo retorno do lodo	26,58704		kg/d		
Carga de NO3 recircul. À zona anóxica pela recirc. Interna	79,76111		kg/d		
Carga de NO3 total recirculado	106,3481		kg/d		
Carga de NO3 passível de redução na zona pré-anóxica	60,67495		kg/d		
Carga de NO3 efluente=Carga produzida - Carga desnitrificar	72,26023		kg/d		
12. Concentrações de nitrato efluente					
NO3	14,76598 mgNO3/d				
Eficiência de remoção do nitrato					
E	45,6 %				
13. Resumo das concentrações de nitrogênio					
Afluente	43,9 mg/l				
Efluente Final					
Amônia	3,4				
Nitrato	14,8				
Nitrogênio Total	18,1 mg/l				
4. Estimativa da produção e da remoção de lodo excedente					
Coefficiente de Produção de lodo	0,65 kgSS/kgDBO				
P _x =	520,2 kgSS/d				
P _x per capita =	0,018	kgSS/hab.d	18	gSS/hab.d	
Distribuição de lodo excedente					
Sólidos Totais P _x =	520,2	kgSS/d			
Sólidos voláteis P _{xv} =	390,1	kgSSV/d			
Sólidos fixos P _{xf} =	130,0	kgSSF/d			

	Título		Código	FM-OPR-006	
	DIMENSIONAMENTO REATOR AERÓBIO C/ PRÉ NITIFICAÇÃO E DESNITRIFICAÇÃO		Controle	NN - OP	
Departamento: Engenharia			Emissão	14/02/13	
			Revisão (Data e nº)	14/02/13	0
			Página	01/01	
Cliente/Requerente: 		Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR			
		Empreendimento: SES			
		Projeto: SES BAIRROS STA TEREZINHA, 7 SETEMBRO, CENTRO		Nº Projeto: SA0102	
		Endereço: GASPAR-SC			
Concentração de SS no lodo aeróbio excedente e no lodo de retorno					
R =	1,0				
X _r =	4000,0	mgSS/L	4,0	kgSS/m ³	
					$X_r = \frac{X \cdot (1 + R)}{R}$
A vazão de lodo aeróbio excedente, retornado ao reator UASB					
Q _{exc aeróbio} =	130,0		m ³ /d		
SSVTA X_v =					
	1500		mg/l		
S _r =	48,93696		kgDBO ₅ /d		
Volume do Reator					
	1855,5		m ³		
Taxa de Utilização de Substrato U=					
	0,017583		kgDBO ₅ /kgSSVTA.d		
$U = \frac{S_r}{X_v \cdot V}$					
SS total produzido					
	312,1		kgSS/d		
SS saindo com o efluente final					
	10		kgSS/d		
SS a ser removido do sistema					
	302,1		kgSS/d		
Remoção direta do reator					
Relação SSV/SS			Remoção da linha de recirculação de lodo		
	0,75		R=	1	
Concentração de SSTA			Concentração de SSLR		
	1125		mg/l		2250
Vol. a ser removido por dia Q_{ex}			Vol. a ser removido por dia Q_{ex}		
	268,5333		m ³ /d		134,2667
3. Requisitos de Oxigênio					
Requisitos de O₂ no campo					
a' =	0,608		kgO ₂ /kgDBO ₅		
b' =	0,080		kgO ₂ /kgSSV		
Demanda para síntese					
	29,754		kgO ₂ /d		
Índices adotados					
Demanda para respiração endógena			Fração de amônia no lodo excedente		
	221,324		kgO ₂ /d		0,10
Demanda para nitrificação			Coefficiente estequiométrico de dem.de O₂		
	213,713		kgO ₂ /d		4,60
RO _{méd} =	464,791		kgO ₂ /d		
Demanda total para Q _{méd} RO _{méd}					
TTO _{campo}	753,069		kgO ₂ /d		
Demanda a ser satisfeita no campo = demanda total para Q _{máx} (TTO _{campo})					
4. Correção para as condições Padrão					
altitude	100,000		m		
f _H	0,989				
α	varia de 0,6 a 1,2 para aeração mecânica e de 0,4 a 0,8 para aeração por ar difuso				
β	varia de 0,70 a 0,98, sendo o valor de 0,95 o mais adotado				
θ	coeficiente de temperatura, usualmente adotado como 1,024				
C _s (20°C)	9,02		mg/l		
Temperatura do líquido					
T (média do mês + frio)	20		°C		
T (média do mês + quente)	25		°C		
$TTO_{padrão} = \frac{TTO_{campo}}{\beta \cdot f_H \cdot C_s - C_L \cdot \alpha \cdot \theta^{T-20}}$					
C _s	9,02		mg/l mês frio		
C _s	8,18		mg/l mês quente		
C _L	1,00 mg/l concentração de OD a ser mantida no líquido no reator. Usualmente situa-se na faixa de 1,0 a 2,0 mg/l				
TTO_{padrão} requerida no mês mais frio					
TTO _{padrão}	1135,37		kgO ₂ /d		47,31
TTO_{padrão} requerida no mês mais quente					
TTO _{padrão}	1128,39		kgO ₂ /d		47,02
TTO_{padrão} adotado					
TTO _{padrão}	1135,37		kgO ₂ /d		47,31
6. Aeração por AR DIFUSO					
$R_{ar\ teórica} = \frac{TTO_{padrão}}{massa\ específica\ ar \cdot fração\ O_2\ ar}$					
R _{ar} teórica	4114		m ³ ar/d		
R _{ar} real	27424		m ³ ar/d		
R _{ar} adotada	41136		m ³ ar/d		0,48
m ³ ar/s					

Departamento: Engenharia

Cliente/Requerente:



Cliente:
PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR

Empreendimento:

SES

Projeto:
SES BAIRROS STA TEREZINHA, 7 SETEMBRO, CENTRO

Nº Projeto:
SA0102

Endereço:
GASPAR-SC

Potência	34252	W
Potência	34,25	kW
Potência	46,71	CV

$$P = \frac{Q_g \cdot \rho \cdot g \cdot (d_i + \Delta H)}{n}$$

Eficiência de Oxigenação resultante

EO **2,07** kgO₂/kW.h

Concentração de OD resultante

OD Q_{méd}

mês mais quente

mês mais frio

C_L = **3,58** mgO₂/l

C_L = **3,86** mgO₂/l

OD Q_{máx}

mês mais quente

mês mais frio

C_L = **1,04** mgO₂/l

C_L = **1,00** mgO₂/l

OD mínimo com Q_{máx} C_L = 1,0 mg/l. OD médio com Q_{méd} C_L = 2,0 mg/l

DIMENSÕES

Diâmetro	30,0	m
Altura	3,5	m
Unidades	1,0	ud.
Volume	1855,5	m ³

REVISÃO Nº	DATA	EXECUTADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR
0	18/02/2014	GKN	HLN	FRR

Departamento: Engenharia

Cliente/Requerente:



Cliente:
PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR

Empreendimento:

SES

Projeto:
SES BAIRROS STA TEREZINHA, 7 SETEMBRO, CENTRO

Nº Projeto:
SA0102

Endereço:
GASPAR-SC

PARÂMETROS E DADOS DE PROJETO

Q_{máx}	91,77 l/s	Q_{máx}	330,372 m ³ /h
Q_{méd}	56,64 l/s	Q_{méd}	203,904 m ³ /h
Q_r	56,64 l/s	Q_r	203,904 m ³ /h

Concentração de sólidos no reator SSTA **2500** mg/l **Co=** **2,5** kg/m³

Coefficientes v_o, K, m e n para Sedimentalidade **Ruim**

v_o	6,2
K	0,67
m	6,26
n	0,69
R	1

DIMENSIONAMENTO

1. Clarificação

TAH =	1,161 m/h	$TAH = v_o \cdot e^{-K \cdot C}$	$A = \frac{Q}{TAH}$	A	163
A=	175,581 m ²				

2. Adensamento

TAS =	6,940 kgSS/m ² .h	$TAS = m \cdot [R \cdot TAH]^n$			
A=	146,895 m ²	$A = \frac{(Q + Q_r) \cdot C_o}{TAS}$	ÁREA ADOTADA	175,581	m²

3. Método Q/A

Clarificação

Q/A=	1,161 m/h
-------------	------------------

Adensamento

Q/A=	1,388 m/h	$Q/A = \frac{TAS}{(R + 1) \cdot C_o}$
A=	175,581 m ²	

DIMENSÕES

DECANTADOR CIRCULAR

Número de Unidades	1,000	
Área total	175,581 m ²	
Área p/cada Unidade	175,581 m ²	$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$
Diametro	15,00 m	
Diâmetro Adotado	15,000 m ²	
Area resultante p/cada Decant.	176,715 m ²	
Área Total resultante	176,715 m ²	
Profundidade lateral (cilindrica)	3,500 m	
Declividade de fundo	7,000 %	
Profundidade cônica do tanque	0,525 m	
Volume de cada DECANTADOR	649,426 m ³	
VOLUME TOTAL	649,426 m ³	$H_{cone} = \frac{D}{2} \cdot \frac{declividade}{100}$
Tempo de Detenção Hidráulica		$V = A \cdot \left(H + \frac{H_{cone}}{3} \right)$
Vazão Média + recirculação	1,592 h	$t = \frac{V}{(Q + Q_r)}$
Vazão máxima + recirculação	1,216 h	
Afastamento crista do vertedor	0,500 m	$t = \frac{V}{(Q_{máx} + Q_r)}$
Vertedor de Saída	Lvert= 43,982 m	

Taxa de Vertedor Resultante

taxa(Q_{méd})=	4,636 m ³ /m.h	$L_{vert} = \pi \cdot (D - 2 \cdot afastamento)$
taxa(Q_{máx})=	4,636 m ³ /m.h	

REVISÃO Nº	DATA	EXECUTADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR
0	18/02/2014	GKN	HLN	FRR

Título DIMENSIONAMENTO TANQUE DE CONTATO ETE	Código	FM-OPR-006	
	Controle	NN - OP	
	Emissão	14/02/13	
	Revisão (Data e nº)	14/02/13	0
	Página	01/01	

Departamento: Engenharia

Cliente/Requerente: 	Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR		
	Empreendimento: SES		
	Projeto: SES BAIRROS STA TEREZINHA, 7 SETEMBRO, CENTRO	Nº Projeto: SA0102	
	Endereço: GASPAR-SC		

PARÂMETROS E DADOS DE PROJETO					
Qmáx=	91,77	l/s	Qmáx=	330,372	m³/h
Qméd=	56,64	l/s	Qméd=	203,904	m³/h
Qmin=	34,69	l/s	Qmin=	124,884	m³/h
Tempo de Detenção Hidráulica		0,5	h	Conforme NBR 12209	
Relação C/L		10:01	CCI=	12 mg/l	

DIMENSIONAMENTO TANQUE DE CONTATO

1. Volume do Tanque de Contato	
V	101,952 m³

2. CONSUMO DE CLORO	
CC	58,72435 kgCl/dia 1761,731 kgCl/mês

2. TIPO DE TRATAMENTO		HIPOCLORITO DE SÓDIO LÍQUIDO	
BOMBONAS DE 1000 L	2	unidades	

DIMENSÕES TANQUE DE CONTATO

Número de Unidades	1	und.	
Comprimento do tanque	10	m	
Largura do Tanque	4	m	
Profundidade	3		
Quantidade de chicanas	9	und.	Comprimento : largura 484
Volume	120	m³	

REVISÃO Nº	DATA	EXECUTADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR
0	18/02/2014	GKN	HLN	FRR