

	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 2/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	OBJETIVO	3
2.0	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3.0	PADRÕES E NORMAS	4
4.0	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO	5
5.0	SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DO PORTO PÚBLICO	5
6.0	PARAMETROS DE EFICIÊNCIAS	13
7.0	SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DO PORTO DA BAMIN	14
8.0	PARAMETROS DE EFICIÊNCIAS	29
9.0	FOSSAS SÉPTICAS	29

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 3/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

1.0 OBJETIVO

O presente memorial descritivo refere-se ao Projeto Conceitual de Esgoto Sanitário a ser implantado nas futuras instalações do Porto Sul, localizado em Ilhéus, Estado da Bahia, Brasil, com descrição do sistema de esgoto, contribuição dos edifícios considerados e solução proposta para o esgotamento final dos efluentes tendo em conta a situação concreta do Porto Sul, bem como as regulamentações aplicáveis.

O trabalho abrange as instalações do Porto Público (TUP BAHIA) e do Porto da BAMIN

2.0 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos relacionados foram utilizados na elaboração deste memorial ou contêm instruções e procedimentos aplicáveis ao mesmo. Devem ser utilizados na sua versão mais recente.

DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56496 - Planta Geral de Situação do Sistema de Esgotamento Sanitário, com locação dos descartes

DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56497 - Detalhes do Sistema de Esgotamento Sanitário do canteiro Onshore



DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56541- Detalhes do Sistema de Esgotamento Sanitário - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) - onshore

DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56502- Planta Geral de Unidades de Captação, Lançamentos de Efluentes e Reservação de Líquidos – Operação

DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56504- Arranjo Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário E DRENAGEM OLEOSA do canteiro offshore - TUP BAHIA e TUP BAMIN

DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56416- Planta Geral de Unidades de Captação, Lançamentos de Efluentes e Reservação de Líquidos – Implantação

DE- 7814-PB-116- CIV-0001- 56516-Detalhes do Sistema de Esgotamento Sanitário - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) - offshore

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 4/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	



3.0 PADRÕES E NORMAS

O projeto, materiais e serviços estão de acordo com os órgãos normativos e/ou normas e regulamentações indicadas a seguir:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
 - NBR 5688 Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação - Tubos e Conexões de PVC, Tipo DN – Requisitos
 - NBR 7229 Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos
 - NBR 7362 Sistemas Enterrados para Condução de Esgoto - Parte 1: Requisitos para Tubos de PVC com Junta Elástica
 - NBR 7367 Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário
 - NBR 9051 Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário
 - NBR 9649 Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário
 - NBR 9814 Execução de rede coletora de esgoto sanitário
 - NBR 12208 Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário
 - NBR 12209 Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário
 - NBR 13402 Caracterização de Cargas Poluidoras em Efluentes Líquidos Industriais e Domésticos
 - NBR 13969 Tanques Sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação

No caso de conflito entre as normas e códigos, regulamentos e recomendações, prevalecerão aqueles que prescreverem maior rigor.

- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
 - Resolução CONAMA nº 357/2005
 - Resolução CONAMA nº 397/2008
- COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental
 - DN COPAM/CERH Nº1 Deliberação Normativa COPAM/CERH nº 1 de 05/05/2008
 - DN COPAM Nº32 Deliberação Normativa COPAM nº 32 de 18/12/1998

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 5/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

4.0 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário a ser implantado no Porto Sul visa a coleta e o tratamento de todo o esgoto sanitário gerado nas dependências do empreendimento, seja na fase de Implantação, seja na fase de Operação do Porto. Esta premissa é válida, tanto para o Porto Público quanto para o Porto da BAMIN, de tal forma a não ocorrer, em momento algum, lançamento de esgoto bruto na natureza.

A rede coletora a ser implantada será do tipo clássico, com tubos de PVC e poços de visita. Elevatórias intermediárias serão implantadas nos casos em que a rede se torna muito profunda. Haverá rede e estações de tratamento independentes para cada porto.

As redes coletoras atenderão grande parte dos sistemas, conduzindo os efluentes para as estações de tratamento. No entanto, pontos extremos e muito isolados serão atendidos por fossas sépticas, com coleta de efluentes através de caminhões com sucção a vácuo.



As estações de tratamento serão do tipo compacta, condicionando os efluentes, segundo a necessidade de atendimento da Resolução do CONAMA, e permitindo o lançamento dos efluentes tratados diretamente na rede de drenagem próxima. Neste caso, os pontos de descarte são em corpos receptores pertencentes à drenagem natural, cursos de água tributários da bacia do Rio Almada.

Os pontos de descarte desses efluentes tratados serão os mesmos em todas as etapas focadas neste trabalho. Já na fase de implantação, os dois pontos de descarte do porto da BAMIN e o ponto de descarte do Porto Público estarão entrando em operação, sendo mantidos posteriormente na fase de operação.

5.0 SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DO PORTO PÚBLICO

A rede coletora de esgotos sanitários do Porto Público foi projetada para conduzir, por gravidade, as descargas das edificações do empreendimento para uma estação de tratamento de efluentes (ETE), situada a Oeste do empreendimento, nas adjacências do retorno da rodovia do eixo viário principal do Porto Sul.

O projeto e dimensionamento da rede foram desenvolvidos com base no arranjo geral da área em consideração, observando, no entanto, as diferenças determinadas pelas fases de implantação e de operação do empreendimento, pois no caso Porto Público a Estação de Tratamento será implantada desde o primeiro momento no local definitivo.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 6/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

5.1 FASE DE IMPLANTAÇÃO

5.1.1 ESGOTO SANITÁRIO DO CANTEIROS DE OBRA DO PORTO PÚBLICO

Na etapa de Implantação do Porto a base da ocupação estará restrita aos canteiros de obras. Considerando que a o canteiro Offshore da BAMIN será compartilhado entre as obras do Porto Pulico e do Porto da BAMIN, focamos principalmente neste item o canteiro onshore do Porto Público. Para este canteiro está

previsto o contingente de 500 operários, com a população distribuída entre as diversas unidades do canteiro.

Será implantada rede de esgoto no arruamento do canteiro, estando previsto a utilização de rede clássica, com poços de visita e tubos de PVC.

Esta rede terá como ponto extremo, dentro dos limites do canteiro, uma estação elevatória de esgoto, a partir da qual o efluente será bombeado para a estação de tratamento compacta acima mencionada.

Considerando que a ETE compacta pode ser modulada e equipada segundo a população a ser atendida em cada etapa de funcionamento da estação, na primeira etapa desta ETE será implantado um equipamento que atenda às necessidades da população da obra. Posteriormente serão incluídos mais dois módulos, conforme a entrada em operação das diversas unidades do Porto Público.

A vazão produzida no canteiro Onshore no dia de maior consumo, considerando um k_1 de 1,2 e o percapita de 90 l/dia, é de:

$$Q = 500 \times 90 \times 0,8 = 36.000 \text{ l/dia.}$$



No canteiro Offshore, considerando o contingente de 800 operários e os parâmetros iguais ao canteiro Onshore, o efluente esperado é de:

$$Q = 800 \times 90 \times 0,8 = 57.600 \text{ l/dia}$$

5.2 FASE DE OPERAÇÃO

5.2.1 ESGOTO SANITÁRIO DO PORTO PÚBLICO

Em grande parte da retroárea o esgoto será contemplado com rede coletora, principalmente na área de apoio administrativo, onde se aloca a maior parte dos colaboradores, e, portanto onde se registra o maior volume de contribuição de despejos. Os escritórios do píer, a portaria e duas das guaritas, por serem distantes das regiões de maior contribuição, terão como solução de esgotamento sanitário a utilização do sistema de fossa séptica, da qual o efluente seria recolhido diariamente através de caminhão e transportado para o local da ETE.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 7/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

Os esgotos provenientes dos refeitórios, restaurante e cozinhas serão direcionados para caixa de gordura onde detritos sólidos e gorduras presentes no efluente ficarão retidos. Após passar por esse dispositivo, o efluente irá desaguar na rede coletora, tendo o mesmo direcionamento dos efluentes dos banheiros.

Tomando por base a norma ABNT NBR 7229/93, para o cálculo da contribuição de despejos, foi considerado 80% do consumo de água potável. Sendo o consumo individual de água estimado em 90 l/dia, será gerada uma taxa per capita de esgoto de 72 l/dia.

A população calculada é de 1510 pessoas, distribuídas em 3 turnos de trabalho. Todo o esgotamento dos edifícios considerados nesta fase será coletado em rede a funcionar em regime de escoamento livre. Devido à distância razoável até o local da estação de tratamento ETE, a partir de certo ponto, o sistema será equipado com estações elevatórias intermediárias, reduzindo a profundidade final da rede no seu caminhamento para a ETE.

Para escoamento por gravidade, serão utilizados tubos e conexões de PVC rígido, conforme NBR 7362. Nos trechos de coleta todo o escoamento ocorrerá por gravidade. Conforme mencionado, a partir de profundidades superiores a 4,00 m de rede, haverá a implantação de uma estação de bombeamento, elevando o nível do escoamento.

Também, será instalada uma estação elevatória já na chegada do esgoto na ETE, que nesse caso contará com uma estação elevatória especialmente para esse efeito, estando conectada imediatamente a montante da Estação de Tratamento. Neste caso, de recalque, serão utilizados tubos em aço carbono galvanizado, conforme NBR 5580 ou NBR 5590 ou tubos e conexões em PVC, conforme NBR 5647 ou NBR 5648.

Optou-se por um sistema de tratamento de esgoto sanitário através de estações compactas. Propõe-se, um modelo com adequação para estabelecimentos industriais, com desinfecção incluída dentro da estação. O referido equipamento, funciona no sistema de lodos ativados.

Haverá um tratamento preliminar, consistente na retirada de sólidos grosseiros, por meio de grade, medição de vazão e retirada de areia.

O lodo gerado no tratamento será destinado a aterro sanitário licenciado, enquanto o efluente tratado será encaminhado ao dispositivo do sistema de drenagem pluvial mais próximo. Este ponto de lançamento é exatamente o mesmo adotado na fase de implantação do empreendimento.

Dimensionamento das unidades



POPULAÇÃO: 1510 pessoas.

VAZÃO "PER CAPITA" ADMINISTRATIVA: 90 L/dia

COEFICIENTE DE RETORNO: 80 %

CARGA ORGÂNICA : 54 g/pessoa x dia

VAZÃO MÉDIA DE ESGOTO ADOTADA: 108.720 L/dia

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 8/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

VAZÃO MÉDIA DE ESGOTO ADOTADA: 4,53 m³/hora

CARGA ORGÂNICA: 81,54 kg/dia

CONCENTRAÇÃO DBO: 400 mg/L

CONCENTRAÇÃO DQO: 800 mg/L

PROPOSTA DE SOLUÇÃO

As características principais da solução proposta, o qual contempla: reservatórios em fibra de vidro construídos com resinas quimicamente compatíveis, sendo compostos por REATOR ANAERÓBIO DE CAMARA SEPTICA (RACS), FILTRO AERÓBIO SUBMERSO DE LEITO EXPANDIDO (FAS) com DECANTADOR SECUNDÁRIO (DS); conexões tubulares em PVC, difusores de ar do tipo bolha fina, leito de meio suporte em material plástico com área superficial conhecida superior a 100 m²/m³, sopradores de ar, Sistema de desinfecção através hipoclorito de cálcio.

Esta solução é tida como Estação Compacta de Tratamento de Esgotos - ECTE modelo SH-ER, ou similar projetada para tratamento de esgoto sanitário doméstico, em regime contínuo de 24 horas por dia. A estação será modular de forma a garantir flexibilidade operacional e transportabilidade.

A estação será fornecida completa com soprador, sistema de automação e proteção elétrica para motores, sistema de retorno de lodo automático, tubulações internas e de interligação e demais equipamentos e acessórios necessários para sua operação, assim como sua montagem até o ponto de pré-operação.

A solução apresentada é composta por:

GRADEAMENTO FINO: 1 UNID;

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO: 1 UNID;

REATOR ANAERÓBIO DE CAMARA SEPTICA: 1 UNID;

FILTRO AERÓBIO SUBMERSO DE LEITO EXPANDIDO: 1 UNID;

DECANTADOR SECUNDÁRIO: 1 UNID;

SOPRADOR DE AR C/ CABINE ACÚSTICA: 1 UNID;

SISTEMA DE DESINFECÇÃO POR CLORO: 1 UNID;



SISTEMA DE LAVADOR DE BIOGÁS: 1 UNID;

SISTEMA DE AUTOMAÇÃO: 1,00 UNID.

O efluente a ser tratado foi classificado como de origem Doméstico, segundo a NBR 7.229/1.993 ou a NBR 13.969/1.997.

A capacidade de tratamento considerada foi:

Q = 108.720 l/dia.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 9/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

Para tal, as características dimensionais de áreas de implantação somam um total de 160 m², aproximadamente.

A ECTE será fabricada em PRFV com liner e barreira química em resina isoftálica, totalmente estanque, com alta resistência química e mecânica para atender o que determina os itens 5.2 da NBR 7.229/1.993 e 4.1.3 da NBR 13.969/1.997, principalmente no que se refere ao ataque químico de substâncias contidas no esgoto.

Deve ser constituído das seguintes camadas:

- Camada interna – Liner;
- Barreira química;
- Reforço estrutural;
- Reforço interno;
- Reforço externo;
- Acabamento;

Deve utilizar pintura PU, que confere ao reservatório resistência às intempéries.

Peças metálicas que integram os equipamentos serão protegidas com pintura epóxi (epóxi betuminoso) com 150 µ de espessura.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS UNIDADES QUE COMPÕE A SOLUÇÃO

a) Gradeamento fino;

A unidade é constituída de grades de barras paralelas igualmente espaçadas entre si, sendo considerado um gradeamento fino com espaçamento de 10 mm.

b) Estação Compacta de Tratamento de Esgoto – ECTE;

A ETE deverá contar com 3 (Três) módulos das unidades abaixo descritas.

A seguir a descrição dos equipamentos que compõem a estação de tratamento modular.

TÍTULO

Projeto de Engenharia

CIV

Memorial

Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e

Operação

Nº. BAMIN: MD-4000-B-350

PÁGINA

10/30

Nº FORNECEDOR

REV.

A

REATOR ANAERÓBIO DE CAMARA SEPTICA

VOLUME NECESSÁRIO DE REATOR	22,85 m ³
DIÂMETRO	2,50 m
ALTURA DA LÂMINA DÁGUA	2,75 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	5,00 m
SEÇÃO DO REATOR	4,61 m ²
VOLUME DE CADA REATOR (C/ CALOTA)	23,74 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade(s)
VOLUME TOTAL ADOTADO	23,74 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	13,86 horas
FATOR DE PICO HORÁRIO	1,50
FATOR DE PICO DIÁRIO	1,20
EFICIÊNCIA ESTIMADA	40%
PERÍODO DE REMOÇÃO DE LODO	6,00 meses
QUANTIDADE DE LODO ESTIMADA	7,91 m ³

FILTRO AERÓBIO SUBMERSO DE LEITO EXPANDIDO



VOLUME NECESSÁRIO DE REATOR	10,68 m ³
CARGA ORGÂNICA ENTRADA	15,00 Kg/dia
DIÂMETRO	2,50 m
ALTURA DA LÂMINA DÁGUA	2,70 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	2,50 m
SEÇÃO DO REATOR	4,48 m ²
VOLUME DE CADA REATOR	11,20 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade
VOLUME TOTAL ADOTADO	11,20 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	6,54 horas
VOLUME DE MÍDIA ADOTADO	86%
VOLUME DE MEIO SUPORTE ADOTADO	9,63 m ³
FATOR DE PICO HORÁRIO	1,50
FATOR DE PICO DIÁRIO	1,20
EFICIÊNCIA ESTIMADA	85%
ÁREA SUPERFICIAL DO MEIO SUP.	105,00 m ² /m ³
ÍNDICE DE VAZIOS DO MEIO SUPORTE	> 95%
CARGA ORGÂNICA SUPERFICIAL	14,83 g/m ² xm ³

SOPRADOR DE AR

VAZÃO NA DESCARGA	1,20 m ³ /min
QTDE DE SOPRADORES	1,00 unidade
POTENCIA DO MOTOR	3,00 CV



DECANTADOR SECUNDÁRIO

DIÂMETRO	2,50 m
ALTURA DA LÂMINA DÁGUA	2,65 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	1,00 m
SEÇÃO DO REATOR	4,27 m ²
VOLUME DE CADA REATOR	5,07 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade
VOLUME TOTAL ADOTADO	5,07 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	2,96 horas
RETORNO DE LODO	1,50 horas

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 11/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

SISTEMA DE DESINFECÇÃO

DIÂMETRO	1,00 m
ALTURA TOTAL	1,20 m
ALTURA ÚTIL	1,10 m
SEÇÃO DO TANQUE DE CONTATO	0,79 m
VOLUME DE CADA T. DE CONTATO	0,86 m ³
QUANTIDADE DE T. CONTATO	1,00 m ³
VOLUME TOTAL ADOTADO	0,86 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	0,50 horas

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 12/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

Os reatores são dimensionados para que a remoção do lodo seja feita em média a cada 6 (seis) meses.

A passagem do efluente de um compartimento ao outro durante as etapas do tratamento contínuo se dá exclusivamente por ação da gravidade e os desníveis necessários para o funcionamento correto do sistema são previstos em projeto e considerados no interior dos reservatórios.

c) Funcionamento:

O sistema deverá envolver um mínimo de operação e dotados de dispositivos de alerta que informam quando da ocorrência de eventuais falhas decorrentes do sistema elétrico, como sobrecargas, curto circuitos e falta de fase.

O processo de tratamento empregado exige o funcionamento ininterrupto do soprador.

O soprador propriamente dito não requer acompanhamento com relação ao seu funcionamento, demandando apenas uma manutenção preventiva para o seu bom desempenho e prolongamento de sua vida útil. A comutação entre o soprador em operação e um soprador reserva é automática e prevista em todos os painéis de comando, possibilitando a instalação do reserva em qualquer instante.



O esgoto doméstico proveniente do sistema de pré-tratamento instalado:

No primeiro reator, denominado reator anaeróbio, o esgoto é tratado anaerobicamente em regime de fluxo ascendente. Esse processo anaeróbio de decomposição do esgoto gera gases que, nesse sistema, são enviados para um tratamento com carvão ativado. As partículas sólidas (lodo) permanecem retidas nesse reator, aumentando a concentração da manta de lodo e conseqüentemente a eficiência do processo de tratamento. A fase líquida, após a retenção de partículas sólidas segue para uma etapa posterior de tratamento que ocorrerá no filtro aeróbio submerso.

O processo aeróbio de tratamento é realizado, como o próprio nome diz, por microorganismos aeróbios, que sobrevivem e se desenvolvem no interior do reator em função do suprimento de oxigênio garantido pelo soprador. A utilização de meio suporte no filtro aeróbio submerso possibilita que uma alta concentração de micro-organismos aeróbios se prenda às suas paredes e com isso o processo de tratamento torna-se muito mais eficiente.

Além disso, o filtro aeróbio submerso, ao reter essa massa de micro-organismos ativos no seu interior, promove um melhor desempenho do decantador secundário uma vez que impede que altas taxas de sólido (colônias de micro-organismos que se despreendem das paredes do recheio) sejam ali aplicadas.

Ao atingir o decantador secundário o efluente é direcionado para o fundo do mesmo para que, ao percorrer toda a sua dimensão, com uma baixa velocidade ascensional, os sólidos que inevitavelmente atingem essa etapa do tratamento, sejam segregados do efluente final.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 13/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

À medida que essa concentração de sólidos no decantador secundário aumenta, um dispositivo de retorno de lodo (air lift) é acionado automaticamente (painel de comando), fazendo a sua elevação e encaminhamento para o reator anaeróbio, onde será estabilizado juntamente com o lodo anaeróbio.

Por fim, o efluente tratado verte em uma calha vertedora e segue para o processo de desinfecção que é feito separadamente do sistema de tratamento propriamente dito.

A desinfecção é dada através do contato desse efluente com hipoclorito de cálcio.

O tanque de contato é dimensionado para que o efluente tratado permaneça ali um mínimo de 30 minutos para que o processo de desinfecção seja efetivo.



Por se tratar de um sistema contínuo de tratamento, o escoamento do esgoto a ser tratado ao longo do processo se dá por ação da gravidade e todos os desníveis necessários para o correto funcionamento do sistema são previstos no projeto.

Todas essas informações constarão no manual de manutenção.

6.0 PARAMETROS DE EFICIÊNCIAS

Principais parâmetros	Entrada	Saída	Eficiência
DBO _{5,20} (mg/L)	150 < DBO < 550	DBO < 5	e > 99%
DQO (mg/L)	375 < DQO < 1250	DQO < 15	e > 99%
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	< 35	< 20	e > 40%
Fósforo total (mg/L)	4 < P < 10	1 < P < 4	e > 60%
Sólidos Totais (mg/L)	< 1200	< 600	e > 50%
OD (mg/L)	< 1	> 2	-
Temperatura mínima operação (°C) - média diária	15	15	-
Temperatura máxima operação (°C) - média diária	35	35	-
Óleos e Graxas na entrada (mg/L)	< 100	< 50	e > 50%
Coliformes totais (NMP / 100 mL) (Sistema Cloro)	10 ⁵ - 10 ⁹	< 10 ³	e > 99%
Faixa de pH	6 a 9	6 a 9	-
Fator de Pico	2	2	-

Local de descarga de efluente líquido tratado da ETE – Coordenadas E 485.928,0000 e N 8.377.691,0000

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 14/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

7.0 SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DO PORTO DA BAMIN

A rede coletora de esgotos sanitários do Porto da BAMIN foi projetada para conduzir, por gravidade, as descargas das edificações do empreendimento para as estações de tratamento de efluentes (ETE), situadas em pontos específicos nas proximidades dos núcleos de ocupação.

As fases de Implantação e Operação do Porto da BAMIN terão em comum dois pontos de descarte de efluentes líquidos já tratados, porém os sistemas serão completamente diferentes já que não há perspectiva do aproveitamento de arranjo.

Para cada etapa haverá um sistema de coleta e uma estação de tratamento apropriados.

7.1 FASE DE IMPLANTAÇÃO

7.1.1 ESGOTO SANITÁRIO DOS CANTEIROS DE OBRA DO PORTO DA BAMIN

Na etapa de Implantação do Porto a base da ocupação estará restrita aos canteiros de obras. Serão três canteiros os que atenderão às equipes de operários que deverão construir as instalações onshore e offshore do Porto da BAMIN. Cada canteiro terá um sistema completamente independente do outro. No entanto, na operação de descarte haverá certa dependência entre os sistemas.

A concepção de solução será similar, consistindo em rede de coleta, ETE compacta para cada canteiro e lançamento do efluente líquido no sistema de drenagem próximo, de acordo com os pontos de descarte previamente autorizados.

O lodo das estações será retirado em média a cada seis meses.

O total de operários dos três canteiros é estimado em 1531 pessoas distribuídos entre os três canteiros: Canteiro Onshore, Canteiro Offshore e Canteiro da Pedreira.



Será implantada rede coletora de esgoto no arruamento dos canteiros, estando prevista a utilização de rede clássica, com poços de visita e tubos de PVC rígido.

Serão implantadas estações de tratamento compactas moduladas, de forma a permitir a adequação ao aumento ou redução de contingente, próprio de deste tipo de instalação.

7.1.2 CANTEIRO ONSHORE

O canteiro Onshore terá localização central em relação à retroárea do Porto da BAMIN, junto à área onde serão implantadas as instalações do Apoio Administrativo. Isto favorece a utilização do mesmo ponto de descarte do efluente tratado nas duas fases, seja na Implantação, seja na Operação.

Estimasse a ocupação deste canteiro por 800 operários.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 15/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

7.1.3 CANTEIRO OFFSHORE

Conforme já mencionado, o canteiro Offshore da BAMIN será compartilhado entre as obras do Porto Público e do Porto da BAMIN. Este canteiro terá uma estação de tratamento compatível com a população máxima que se estima para a fase de implantação das obras de offshore. A população maior corresponde à ocupação simultânea por parte dos dois contingentes, o do Porto público e o do Porto da BAMIN e deverá abrigar aproximadamente 1500 operários.

7.1.4 CANTEIRO DA PEDREIRA

O canteiro da pedreira deverá abrigar um contingente menor de operários, devido às características do funcionamento deste tipo de atividade. Se estima que haveria cerca de 31 operários.

7.2 FASE DE OPERAÇÃO

7.2.1 ESGOTO SANITÁRIO DO PORTO DA BAMIN



A fase de operação do Porto da BAMIN será equipada com sistemas independentes de esgotamento sanitário nas áreas de ocupação mais densa. Em grande parte da retroárea o esgoto será contemplado com rede coletora, principalmente na área de Apoio Administrativo, onde se concentra a maior parte da população e portanto o maior volume de contribuição de despejos.

Dentro da área de Apoio Administrativo haverá uma ETE compacta, cujo efluente líquido tratado será lançado na drenagem natural das adjacências, mais precisamente no ponto de outorga utilizado desde a fase de implantação. Este ponto tem a particularidade de ser insuficiente, em termos de vazão de descarte outorgada, para receber todo o efluente tratado pela ETE local. Desta forma, há um remanescente de efluente tratado que é mandado em direção à área administrativa da oficina de vagões para descarte no local outorgado.

A região da oficina de vagões, ao sul do empreendimento, bem como a Área Administrativa correspondente, também será atendida com um sistema independente quanto à coleta e o tratamento.

O píer, a portaria e as guaritas, por serem distantes das regiões de maior contribuição, terão como solução de esgotamento sanitário a utilização do sistema de fossa séptica, da qual o efluente seria recolhido diariamente através de caminhão e transportado para o local da ETE da Área Administrativa do Porto.

Os esgotos provenientes dos refeitórios, restaurante e cozinhas serão direcionados para caixa de gordura onde detritos sólidos e gorduras presentes no

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 16/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

efluente ficarão retidos. Após passar por esse dispositivo, o efluente irá desaguar na rede coletora, tendo o mesmo direcionamento dos efluentes dos banheiros.

Nos trechos de coleta todo o escoamento ocorrerá por gravidade. Conforme mencionado, a partir de profundidades eventualmente superiores a 4,00 m de rede, haverá a implantação de uma estação de bombeamento, elevando o nível do escoamento.

A estação de tratamento também terá seu afluente elevado a partir de uma estação de bombeamento.

7.3 DIMENSIONAMENTO

Tomando por base a norma ABNT NBR 7229/93, para o cálculo da contribuição de despejos, foi considerado 80% do consumo de água potável.

O consumo individual de água potável do Porto da BAMIN será na fase de implantação de 65 l/dia. Para a fase de operação será considerado o percapita de 100 l/dia.

Com esses parâmetros, a produção total de esgoto para as fases desse empreendimento serão, em média diária:

7.3.1 FASE DE IMPLANTAÇÃO

Com população de 1531 operários. Este número é corrigido no momento em que entra em ação o contingente de operários offshore do Porto público, dentro do mesmo canteiro Offshore do Porto da BAMIN

Canteiro Onshore:

Q = 41.600 l/dia.

A ETE deverá contar com 2 (Dois) módulos das unidades abaixo descritas.

A seguir a descrição dos equipamentos que compõem a estação de tratamento modular.

TÍTULO

**Projeto de Engenharia
CIV
Memorial
Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e
Operação**

Nº. BAMIN: MD-4000-B-350

PÁGINA

17/30

Nº FORNECEDOR

REV.

A
REATOR ANAERÓBIO DE CAMARA SEPTICA

VOLUME NECESSÁRIO DE REATOR	22,85 m ³
DIÂMETRO	2,50 m
ALTURA DA LÂMINA DÁGUA	2,75 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	5,00 m
SEÇÃO DO REATOR	4,61 m ²
VOLUME DE CADA REATOR (C/ CALOTA)	23,74 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade(s)
VOLUME TOTAL ADOTADO	23,74 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	13,86 horas
FATOR DE PICO HORÁRIO	1,50
FATOR DE PICO DIÁRIO	1,20
EFICIÊNCIA ESTIMADA	40%
PERÍODO DE REMOÇÃO DE LODO	6,00 meses
QUANTIDADE DE LODO ESTIMADA	7,91 m ³

FILTRO AERÓBIO SUBMERSO DE LEITO EXPANDIDO



VOLUME NECESSÁRIO DE REATOR	10,68 m ³
CARGA ORGÂNICA ENTRADA	15,00 Kg/dia
DIÂMETRO	2,50 m
ALTURA DA LÂMINA DÁGUA	2,70 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	2,50 m
SEÇÃO DO REATOR	4,48 m ²
VOLUME DE CADA REATOR	11,20 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade
VOLUME TOTAL ADOTADO	11,20 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	6,54 horas
VOLUME DE MÍDIA ADOTADO	86%
VOLUME DE MEIO SUPORTE ADOTADO	9,63 m ³
FATOR DE PICO HORÁRIO	1,50
FATOR DE PICO DIÁRIO	1,20
EFICIÊNCIA ESTIMADA	85%
ÁREA SUPERFICIAL DO MEIO SUP.	105,00 m ² /m ³
ÍNDICE DE VAZIOS DO MEIO SUPORTE	> 95%
CARGA ORGÂNICA SUPERFICIAL	14,83 g/m ² xm ³

SOPRADOR DE AR

VAZÃO NA DESCARGA	1,20 m ³ /min
QTDE DE SOPRADORES	1,00 unidade
POTENCIA DO MOTOR	3,00 CV

DECANTADOR SECUNDÁRIO

DIÂMETRO	2,50 m
ALTURA DA LÂMINA DÁGUA	2,65 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	1,00 m
SEÇÃO DO REATOR	4,27 m ²
VOLUME DE CADA REATOR	5,07 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade
VOLUME TOTAL ADOTADO	5,07 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	2,96 horas
RETORNO DE LODO	1,50 horas

  <small>Departamento de Infra-Estrutura de Transportes da Bahia</small>	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 18/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

SISTEMA DE DESINFECÇÃO



DIÂMETRO	1,00 m
ALTURA TOTAL	1,20 m
ALTURA ÚTIL	1,10 m
SEÇÃO DO TANQUE DE CONTATO	0,79 m
VOLUME DE CADA T. DE CONTATO	0,86 m ³
QUANTIDADE DE T. CONTATO	1,00 m ³
VOLUME TOTAL ADOTADO	0,86 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	0,50 horas

O efluente líquido tratado é descartado no ponto de coordenadas N= 8.376.527 e E= 490.740, em um curso de água da bacia do Rio Almada, conforme outorga existente.

Sendo a outorga de 14,2 m³/dia, tem um remanescente de 27,4 m³/dia de efluente tratado sendo remanejado para lançamento no ponto e descarte das adjacências do Canteiro da Pedreira.

O referido descarte tem outorga para lançamento de 40,32 m³/dia, estando localizado no ponto de Coordenadas N=8.375.884,72 e E=489.102,87.

O Canteiro da Pedreira estará produzindo a vazão de efluente tratado de 1,12 m³/dia.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 19/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

Canteiro Offshore:

Q = 36.400 l/dia. Este número é corrigido no momento em que entra em ação o contingente de operários offshore do Porto público, dentro do mesmo canteiro Offshore do Porto da BAMIN. Neste canteiro, devido ao compartilhamento da área entre os contingentes das obras do Porto Público e as do Porto da BAMIN e da divergência entre os consumos per capita de água potável, foi adotado o mais conservador para efeitos de dimensionamento. Assim, para a população total dos dois contingentes é previsto a produção de efluente a seguir:

População total do canteiro Offshore:1500

$$Q = 1500 \times 90 \times 0,80$$

$$Q = 108.000 \text{ l/dia.}$$

A ETE deverá contar com 3 (Três) módulos das unidades abaixo descritas.

A seguir a descrição dos equipamentos que compõem a estação de tratamento modular.

REATOR ANAERÓBIO DE CAMARA SEPTICA

VOLUME NECESSÁRIO DE REATOR	22,85 m ³
DIÂMETRO	2,50 m
ALTURA DA LÂMINA D'ÁGUA	2,75 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	5,00 m
SEÇÃO DO REATOR	4,61 m ²
VOLUME DE CADA REATOR (C/ CALOTA)	23,74 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade(s)
VOLUME TOTAL ADOTADO	23,74 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	13,86 horas
FATOR DE PICO HORÁRIO	1,50
FATOR DE PICO DIÁRIO	1,20
EFICIÊNCIA ESTIMADA	40%
PERÍODO DE REMOÇÃO DE LODO	6,00 meses
QUANTIDADE DE LODO ESTIMADA	7,91 m ³

TÍTULO

Projeto de Engenharia

CIV

Memorial

Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e

Operação

Nº. BAMIN: MD-4000-B-350

PÁGINA

20/30

Nº FORNECEDOR

REV.

A

FILTRO AERÓBIO SUBMERSO DE LEITO EXPANDIDO

VOLUME NECESSÁRIO DE REATOR	10,68 m ³
CARGA ORGÂNICA ENTRADA	15,00 Kg/dia
DIÂMETRO	2,50 m
ALTURA DA LÂMINA D'ÁGUA	2,70 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	2,50 m
SEÇÃO DO REATOR	4,48 m ²
VOLUME DE CADA REATOR	11,20 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade
VOLUME TOTAL ADOTADO	11,20 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	6,54 horas
VOLUME DE MÍDIA ADOTADO	86%
VOLUME DE MEIO SUPORTE ADOTADO	9,63 m ³
FATOR DE PICO HORÁRIO	1,50
FATOR DE PICO DIÁRIO	1,20
EFICIÊNCIA ESTIMADA	85%
ÁREA SUPERFICIAL DO MEIO SUP.	105,00 m ² /m ³
ÍNDICE DE VAZIOS DO MEIO SUPORTE	> 95%
CARGA ORGÂNICA SUPERFICIAL	14,83 g/m ² xm ³

SOPRADOR DE AR



VAZÃO NA DESCARGA	1,20 m ³ /min
QTDE DE SOPRADORES	1,00 unidade
POTENCIA DO MOTOR	3,00 CV

DECANTADOR SECUNDÁRIO

DIÂMETRO	2,50 m
ALTURA DA LÂMINA D'ÁGUA	2,65 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	1,00 m
SEÇÃO DO REATOR	4,27 m ²
VOLUME DE CADA REATOR	5,07 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade
VOLUME TOTAL ADOTADO	5,07 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	2,96 horas
RETORNO DE LODO	1,50 horas

SISTEMA DE DESINFECÇÃO

DIÂMETRO	1,00 m
ALTURA TOTAL	1,20 m
ALTURA ÚTIL	1,10 m
SEÇÃO DO TANQUE DE CONTATO	0,79 m
VOLUME DE CADA T. DE CONTATO	0,86 m ³
QUANTIDADE DE T. CONTATO	1,00 m ³
VOLUME TOTAL ADOTADO	0,86 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	0,50 horas

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 21/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

Todo o efluente líquido produzido pela ETE do canteiro Offshore será recalcado para as adjacências do canteiro da Pedreira, para deposição no solo, através de sumidouros a serem implantados naquela área.

Canteiro da Pedreira:

Q = 1612 l/dia.



A ETE deverá contar com 1(um) módulo de cada uma das unidades abaixo descritas.

REATOR ANAERÓBIO DE CAMARA SEPTICA

VOLUME NECESSÁRIO DE REATOR	5,48 m ³
DIÂMETRO	2,00 m
ALTURA DA LÂMINA D'ÁGUA	1,85 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	4,00 m
SEÇÃO DO REATOR	2,92 m ²
VOLUME DE CADA REATOR (C/ CALOTA)	12,35 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade(s)
VOLUME TOTAL ADOTADO	12,35 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	21,14 horas
FATOR DE PICO HORÁRIO	1,50
FATOR DE PICO DIÁRIO	1,20
EFICIÊNCIA ESTIMADA	30%
PERÍODO DE REMOÇÃO DE LODO	6,00 meses
QUANTIDADE DE LODO ESTIMADA	4,12 m ³

FILTRO AERÓBIO SUBMERSO DE LEITO EXPANDIDO

VOLUME NECESSÁRIO DE REATOR	3,91 m ³
CARGA ORGÂNICA ENTRADA	3,59 Kg/dia
DIÂMETRO	2,00 m
ALTURA DA LÂMINA D'ÁGUA	1,80 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	1,40 m
SEÇÃO DO REATOR	2,92 m ²
VOLUME DE CADA REATOR	4,08 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade
VOLUME TOTAL ADOTADO	4,08 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	6,99 horas
VOLUME DE MÍDIA ADOTADO	65%
VOLUME DE MEIO SUPORTE ADOTADO	2,65 m ³
FATOR DE PICO HORÁRIO	1,50
FATOR DE PICO DIÁRIO	1,20
EFICIÊNCIA ESTIMADA	85%
ÁREA SUPERFICIAL DO MEIO SUP.	105,00 m ² /m ³
ÍNDICE DE VAZIOS DO MEIO SUPORTE	> 95%
CARGA ORGÂNICA SUPERFICIAL	12,89 g/m ² xm ³

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 22/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

SOPRADOR DE AR	
VAZÃO NA DESCARGA	0,80 m ³ /min
QTDE DE SOPRADORES	1,00 unidade
POTENCIA DO MOTOR	3,00 CV

DECANTADOR SECUNDÁRIO	
DIÂMETRO	2,00 m
ALTURA DA LÂMINA D'ÁGUA	1,80 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	0,90 m
SEÇÃO DO REATOR	2,70 m ²
VOLUME DE CADA REATOR	3,23 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade
VOLUME TOTAL ADOTADO	3,23 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	5,52 horas
RETORNO DE LODO	1,50 horas



SISTEMA DE DESINFECÇÃO	
DIÂMETRO	1,00 m
ALTURA TOTAL	1,20 m
ALTURA ÚTIL	0,80 m
SEÇÃO DO TANQUE DE CONTATO	0,79 m
VOLUME DE CADA T. DE CONTATO	0,63 m ³
QUANTIDADE DE T. CONTATO	1,00 m ³
VOLUME TOTAL ADOTADO	0,63 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	1,08 horas

O funcionamento do sistema bem como os parâmetros e eficiências são os mesmos considerados para o equipamento anteriormente mencionado.

Corrigindo o volume total de efluente esperado, em função da população total do canteiro Offshore compartilhado, e do critério adotado na taxa de consumo per capita desse mesmo canteiro, teremos o seguinte resultado para a fase de Implantação:

$$P = 1531 + 800 = 2.331 \text{ operários.}$$

$$Q = 41.600 + 108.000 + 1.612 = 151.212 \text{ l/dia}$$

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 23/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

7.3.2 FASE DE OPERAÇÃO

População: 558 colaboradores:

$$Q = 558 \times 100 \times 1,2 \times 0,80 = 53.568 \text{ l/dia.}$$

Esta população está dividida em duas áreas, da seguinte forma:

Área Administrativa do Porto: 463 colaboradores:

$$Q = 463 \times 100 \times 1,2 \times 0,80 = 44.448 \text{ l/dia.}$$

Área de apoio à Oficina de Vagões: 95 colaboradores

$$Q = 95 \times 100 \times 1,2 \times 0,80 = 9.120 \text{ l/dia.}$$

Os critérios de norma de rede e estação de tratamento mencionado para o Porto Público também valem para o Porto da BAMIN.

A seguir o dimensionamento das respectivas estações, observando que os procedimentos e metodologia do tratamento são similares às adotadas na ETE do Porto Público.

Área Administrativa do porto:

CARGA ORGÂNICA POR FUNCIONÁRIO: 54 g/func. x dia

CARGA ORGÂNICA: 25 kg/dia



CONCENTRAÇÃO DBO: 608,03 mg/L

CONCENTRAÇÃO DQO: 1.216,05 mg/L

Esta solução é tida como Estação Compacta de Tratamento de Esgotos - ECTE modelo SH-ER, projetada para tratamento de esgoto sanitário doméstico, em regime contínuo de 24 horas por dia. O referido equipamento, funciona no sistema de lodos ativados.

Haverá um tratamento preliminar, consistente na retirada de sólidos grosseiros, por meio de grade, medição de vazão e retirada de areia.

A estação será fornecida completa com soprador, sistema de automação e proteção elétrica para motores, sistema de retorno de lodo automático, tubulações internas e de interligação e demais equipamentos e acessórios necessários para sua operação, assim como sua montagem até o ponto de pré-operação.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 24/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

A solução apresentada é composta por:
GRADEAMENTO FINO: 1 UNID;
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO: 1 UNID;
REATOR ANAERÓBIO DE CAMARA SEPTICA: 1 UNID;
FILTRO AERÓBIO SUBMERSO DE LEITO EXPANDIDO: 1 UNID;
DECANTADOR SECUNDÁRIO: 1 UNID;
SOPRADOR DE AR C/ CABINE ACÚSTICA: 1 UNID;
SISTEMA DE DESINFECÇÃO POR CLORO: 1 UNID;
SISTEMA DE LAVADOR DE BIOGÁS: 1 UNID;
SISTEMA DE AUTOMAÇÃO: 1,00 UNID.

O efluente a ser tratado foi classificado como de origem Doméstico, segundo a NBR 7.229/1.993 ou a NBR 13.969/1.997.

Para tal, as características dimensionais de áreas de implantação da estação de tratamento somam um total de 60 m², aproximadamente.

O lodo gerado no tratamento será destinado a aterro sanitário licenciado, enquanto o efluente tratado será encaminhado ao dispositivo do sistema de drenagem pluvial mais próximo, de acordo com o ponto de descarte adotado desde a fase de implantação.



Cabe destacar que o ponto de descarte mais próximo à Área de Apoio Administrativo tem uma outorga de lançamento de 14,20 m³/dia. Por isso, a diferença de 30,208 m³/dia será recalçada para ser descartada no ponto de descarte próxima à área de apoio da oficina de Vagões.

Para escoamento por gravidade, serão utilizados tubos e conexões de PVC rígido, conforme NBR 7362. Nos trechos de coleta todo o escoamento ocorrerá por gravidade. Conforme mencionado, a partir de profundidades superiores a 4,00 m de rede, haverá a implantação de uma estação de bombeamento, elevando o nível do escoamento.

Também, será instalada uma estação elevatória já na chegada do esgoto na ETE, que nesse caso contará com uma estação elevatória especialmente para esse efeito.

Neste caso, de recalque, serão utilizados tubos em aço carbono galvanizado, conforme NBR 5580 ou NBR 5590 ou tubos e conexões em PVC, conforme NBR 5647 ou NBR 5648.

A ETE deverá contar com 1(um) módulo de cada uma das unidades abaixo descritas.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 25/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

A seguir a descrição dos equipamentos que compõem a estação de tratamento modular.

REATOR ANAERÓBIO DE CAMARA SEPTICA



VOLUME NECESSÁRIO DE REATOR	22,85 m ³
DIÂMETRO	2,50 m
ALTURA DA LÂMINA D'ÁGUA	2,75 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	5,00 m
SEÇÃO DO REATOR	4,61 m ²
VOLUME DE CADA REATOR (C/ CALOTA)	23,74 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade(s)
VOLUME TOTAL ADOTADO	23,74 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	13,86 horas
FATOR DE PICO HORÁRIO	1,50
FATOR DE PICO DIÁRIO	1,20
EFICIÊNCIA ESTIMADA	40%
PERÍODO DE REMOÇÃO DE LODO	6,00 meses
QUANTIDADE DE LODO ESTIMADA	7,91 m ³

FILTRO AERÓBIO SUBMERSO DE LEITO EXPANDIDO

VOLUME NECESSÁRIO DE REATOR	10,68 m ³
CARGA ORGÂNICA ENTRADA	15,00 Kg/dia
DIÂMETRO	2,50 m
ALTURA DA LÂMINA D'ÁGUA	2,70 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	2,50 m
SEÇÃO DO REATOR	4,48 m ²
VOLUME DE CADA REATOR	11,20 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade
VOLUME TOTAL ADOTADO	11,20 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	6,54 horas
VOLUME DE MÍDIA ADOTADO	86%
VOLUME DE MEIO SUPORTE ADOTADO	9,63 m ³
FATOR DE PICO HORÁRIO	1,50
FATOR DE PICO DIÁRIO	1,20
EFICIÊNCIA ESTIMADA	85%
ÁREA SUPERFICIAL DO MEIO SUP.	105,00 m ² /m ³
ÍNDICE DE VAZIOS DO MEIO SUPORTE	> 95%
CARGA ORGÂNICA SUPERFICIAL	14,83 g/m ² xm ³

SOPRADOR DE AR

VAZÃO NA DESCARGA	1,20 m ³ /min
QTDE DE SOPRADORES	1,00 unidade
POTENCIA DO MOTOR	3,00 CV

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 26/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

DECANTADOR SECUNDÁRIO	
DIÂMETRO	2,50 m
ALTURA DA LÂMINA D'ÁGUA	2,65 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	1,00 m
SEÇÃO DO REATOR	4,27 m ²
VOLUME DE CADA REATOR	5,07 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade
VOLUME TOTAL ADOTADO	5,07 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	2,96 horas
RETORNO DE LODO	1,50 horas

SISTEMA DE DESINFECÇÃO	
DIÂMETRO	1,00 m
ALTURA TOTAL	1,20 m
ALTURA ÚTIL	1,10 m
SEÇÃO DO TANQUE DE CONTATO	0,79 m
VOLUME DE CADA T. DE CONTATO	0,86 m ³
QUANTIDADE DE T. CONTATO	1,00 m ³
VOLUME TOTAL ADOTADO	0,86 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	0,50 horas

Os reatores são dimensionados para que a remoção do lodo seja feita em média a cada 6 (seis) meses.

A passagem do efluente de um compartimento ao outro durante as etapas do tratamento contínuo se dá exclusivamente por ação da gravidade e os desníveis necessários para o funcionamento correto do sistema são previstos em projeto e considerados no interior dos reservatórios.

Área da apoio à Oficina de Vações

CARGA ORGÂNICA POR FUNCIONÁRIO: 54 g/func. x dia

CARGA ORGÂNICA: 5,13 kg/dia

CONCENTRAÇÃO DBO: 395,91 mg/L

CONCENTRAÇÃO DQO: 731,81 mg/L

A ETE deverá contar com 1(um) módulo de cada uma das unidades abaixo descritas.

TÍTULO

Projeto de Engenharia**CIV****Memorial****Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e****Operação**

Nº. BAMIN: MD-4000-B-350

PÁGINA

27/30

Nº FORNECEDOR

REV.

A**REATOR ANAERÓBIO DE CAMARA SEPTICA**



VOLUME NECESSÁRIO DE REATOR	5,48 m ³
DIÂMETRO	2,00 m
ALTURA DA LÂMINA D'ÁGUA	1,85 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	4,00 m
SEÇÃO DO REATOR	2,92 m ²
VOLUME DE CADA REATOR (C/ CALOTA)	12,35 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade(s)
VOLUME TOTAL ADOTADO	12,35 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	21,14 horas
FATOR DE PICO HORÁRIO	1,50
FATOR DE PICO DIÁRIO	1,20
EFICIÊNCIA ESTIMADA	30%
PERÍODO DE REMOÇÃO DE LODO	6,00 meses
QUANTIDADE DE LODO ESTIMADA	4,12 m ³

FILTRO AERÓBIO SUBMERSO DE LEITO EXPANDIDO

VOLUME NECESSÁRIO DE REATOR	3,91 m ³
CARGA ORGÂNICA ENTRADA	3,59 Kg/dia
DIÂMETRO	2,00 m
ALTURA DA LÂMINA D'ÁGUA	1,80 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	1,40 m
SEÇÃO DO REATOR	2,92 m ²
VOLUME DE CADA REATOR	4,08 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade
VOLUME TOTAL ADOTADO	4,08 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	6,99 horas
VOLUME DE MÍDIA ADOTADO	65%
VOLUME DE MEIO SUPORTE ADOTADO	2,65 m ³
FATOR DE PICO HORÁRIO	1,50
FATOR DE PICO DIÁRIO	1,20
EFICIÊNCIA ESTIMADA	85%
ÁREA SUPERFICIAL DO MEIO SUP.	105,00 m ² /m ³
ÍNDICE DE VAZIOS DO MEIO SUPORTE	> 95%
CARGA ORGÂNICA SUPERFICIAL	12,89 g/m ² xm ³

SOPRADOR DE AR

VAZÃO NA DESCARGA	0,80 m ³ /min
QTDE DE SOPRADORES	1,00 unidade
POTENCIA DO MOTOR	3,00 CV



 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350	PÁGINA 28/30	
	Nº FORNECEDOR	REV. A	

DECANTADOR SECUNDÁRIO	
DIÂMETRO	2,00 m
ALTURA DA LÂMINA D'ÁGUA	1,80 m
COMPRIMENTO DA CAMARA SEM CALOTA	0,90 m
SEÇÃO DO REATOR	2,70 m ²
VOLUME DE CADA REATOR	3,23 m ³
QUANTIDADE DE REATORES	1,00 unidade
VOLUME TOTAL ADOTADO	3,23 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	5,52 horas
RETORNO DE LODO	1,50 horas

SISTEMA DE DESINFECÇÃO	
DIÂMETRO	1,00 m
ALTURA TOTAL	1,20 m
ALTURA ÚTIL	0,80 m
SEÇÃO DO TANQUE DE CONTATO	0,79 m
VOLUME DE CADA T. DE CONTATO	0,63 m ³
QUANTIDADE DE T. CONTATO	1,00 m ³
VOLUME TOTAL ADOTADO	0,63 m ³
TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICO	1,08 horas

O funcionamento do sistema bem como os parâmetros e eficiências são os mesmos considerados para o equipamento anteriormente mencionado.

O descarte do efluente líquido da ETE será realizado em um ponto localizado aproximadamente a 300 de distância. Este ponto tem outoga para uma vazão de 40,32 m³/dia. Desta forma, o efluente tratado de 9,12 m³/dia pode ser descartado, permitindo ainda o descarte dos 30, 208 m³/dia, provenientes da ETE da área Administrativa do Porto.

 	LOGOTIPO DA CONTRATADA	PROJETO PORTO SUL	
		UNIDADE:	
TÍTULO Projeto de Engenharia CIV Memorial Esgotamento Sanitário e Efluentes Líquidos Implantação e Operação	Nº. BAMIN: MD-4000-B-350		PÁGINA 29/30
	Nº FORNECEDOR		REV. A

8.0 PARAMETROS DE EFICIÊNCIAS


Principais parâmetros	Entrada	Saída	Eficiência
DBO _{5,20} (mg/L)	150 < DBO < 550	DBO < 5	e > 99%
DQO (mg/L)	375 < DQO < 1250	DQO < 15	e > 99%
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	< 35	< 20	e > 40%
Fósforo total (mg/L)	4 < P < 10	1 < P < 4	e > 60%
Sólidos Totais (mg/L)	< 1200	< 600	e > 50%
OD (mg/L)	< 1	> 2	-
Temperatura mínima operação (°C) - média diária	15	15	-
Temperatura máxima operação (°C) - média diária	35	35	-
Óleos e Graxas na entrada (mg/L)	< 100	< 50	e > 50%
Coliformes totais (NMP / 100 mL) (Sistema Cloro)	10 ⁶ - 10 ⁹	< 10 ³	e > 99%
Faixa de pH	6 a 9	6 a 9	-
Fator de Pico	2	2	-

9.0 FOSSAS SÉPTICAS

As fossas sépticas foram dimensionadas segundo critérios de eficiência determinados por faixas volumétricas diárias de tratamento. Neste caso, de acordo com a NBR 7229/1993, foi adotado o per capita de 80 l/ hab. X dia.

Assim, foram determinadas duas dimensões básicas a serem empregadas no empreendimento: uma fossa que pudesse atender a 5 pessoas e outra que fosse capaz de atender em torno de 50 pessoas. Foi, no entanto, adotada uma fossa séptica mínima que atendesse também as dimensões mínimas consagradas pela boa técnica para facilitar as operações de implantação e manutenção.

Foram projetadas fossas par 1500 litros e 4300 litros.

	LOGO DA CONTRATADA	PROJETO PEDRA DE FERRO "NEW CONCEPT"	
		UNIDADE:	
TÍTULO (FASE DO PROJETO) (ÁREA E SUBÁREA) (TIPO DE DOCUMENTO) (EQUIPAMENTO)		Nº. BAMIN:	PÁGINA 30/30
		Nº FORNECEDOR:	REV.

Passo a passo para remover a página no modelo paisagem:

- Posicionar o cursor nesta página.
- Configurar esta página para retrato (arquivo > configurar página > tamanho do papel > orientação > retrato).
- Clicar duas vezes no cabeçalho para abrir a barra de ferramentas "Cabeçalho e Rodapé".
- Na barra de ferramentas, clicar no ícone "Mesmo que a seção anterior" > Sim.
- Agora a página pode ser excluída ou utilizada no modelo retrato.