



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

## ***ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA AERADOR SUBMERSÍVEL***

**LOCAL DE APLICAÇÃO : SES SÃO JOAQUIM**

***ETE – TANQUE VALO DE OXIDAÇÃO***

***GPR/DIPCM***  
***MAIO/2019***



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

**1) ESPECOPO DO FORNECIMENTO**

A presente especificação visa informar as características mínimas necessárias para atender ao fornecimento de **QUATRO (04) AERADORES SUBMERSÍVEIS** com motor elétrico trifásico.

Os equipamentos deverão atender as seguintes condições de projeto:

Fluido	Efluente de esgoto
Temperatura	Ambiente
Altura útil	2,4 m
Demanda de oxigênio mínima para os 04 aeradores submersíveis	69 kgO <sub>2</sub> /h
Instalação	Vide projeto: 05046-SES-ETE-ARQ-0120-A 05046-SES-ETE-ARQ-0130-A

**O FORNECIMENTO INCLUI A FABRICAÇÃO, MONTAGEM, INSTALAÇÃO E START UP**

**2) ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

Tipo de equipamento	Aerador submersível
Forma construtiva	Monobloco
Eixo motriz	AISI 420
Mancais	Rolamentos
Vedação	Duplo selo mecânico com faces em carbeto de silício e anéis de vedação em viton, montados em câmara hermeticamente blindada, sem contato com o fluido bombeado
Motor elétrico assíncrono	~3 / 60 Hz / 380 V / F.S 1,15 / 04 polos / IPW 68 / CL H / 25 CV
Refrigeração	A água
Tipo de bobinado	Esmaltado, montado em câmara a seco
Carcaça do motor	GG 25
Tubo ejetor	Aço carbono galvanizado a fogo
Propulsor	AISI 304
Pintura	Epóxi
Sustentação	Chassi estruturado em chapa de aço galvanizado a fogo
Acessórios	Cabo elétrico: 10 m Relê de proteção: 01 peça por equipamento

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

### **3) DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

O fornecedor deverá enviar dados do equipamento em mídia eletrônica contendo as seguintes informações:

- Vazão de deslocamento;
- Influência de mistura;
- Taxa de transferência de oxigênio (KgO<sub>2</sub>/KW/h);
- Certificados de aprovação dos ensaios realizados;
- Desenhos dos conjuntos e subconjuntos para montagem;
- Folhas de dados e especificações dos equipamentos;
- Certificados dos materiais em aço inoxidável;
- Manuais de instalação, operação e manutenção;
- Programa de fabricação e testes;
- Recomendação de sobressalentes para dois anos de operação;

### **4) GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos e de todos os materiais ou serviços pelo prazo de 12 meses após a sua instalação, responsabilizando-se, dentro deste prazo por qualquer defeito, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN. No caso de falhas durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN. O prazo para reparo e/ou conserto do(s) equipamento(s) danificado(s) será de 05 dias corridos a contar da notificação. Em caso de emergência, a CASAN comunicará o fornecedor para, em 24 horas, enviar seu representante técnico para efetuar o conserto dos equipamentos em garantia. Na hipótese de não comparecimento do representante técnico do fornecedor, fica autorizada a CASAN, através de seu corpo técnico, a executar diretamente o conserto dos equipamentos, sendo a garantia contratual mantida incólume, e sem prejuízo do devido ressarcimento à CASAN das despesas com material despendidos na execução do conserto dos equipamentos. O não comparecimento do representante técnico do fornecedor dentro do prazo de garantia implicará no aceite das despesas porventura reivindicadas pela CASAN.

Todos os equipamentos deverão ser acondicionados de forma adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem.



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

***ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:***  
***COMPORTA DESLIZANTE DE CANAL (STOP LOG)***  
***MATERIAL: AÇO INÓX***  
***ACIONAMENTO: MANUAL VOLANTE***

***LOCAL DE APLICAÇÃO: ETE SÃO JOAQUIM***

***CAIXA DISTRIBUIDORA DE VAZÃO***

***GPR/DIPCM***  
***SETEMBRO/2021***





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

## 1. OBJETIVO

A presente especificação visa informar as características mínimas necessárias para atender ao fornecimento de COMPORTAS DESLIZANTES DE CANAL (STOP LOG). As comportas deverão ser construídas levando-se em conta que poderão operar em posições intermediárias, além das posições fechada e aberta, como também trabalhar em duplo sentido de vedação. As comportas deverão ser entregues completas (incluso o fornecimento de acessórios de fixação, prolongamentos, luvas, mancais intermediários, etc)

O FORNECIMENTO DAS COMPORTAS INCLUI A FABRICAÇÃO, MONTAGEM, INSTALAÇÃO E START UP

## 2. DESCRIÇÃO CONSTRUTIVA

### 2.1. Norma de Construção

AWWA C561, última revisão

### 2.2. Norma de Estanqueidade

AWWA C561, última revisão

### 2.3. Quadro Estrutural

Construído em aço plano e reforçado, através de chapas conformadas ou perfis estruturais, de modo que esteja preparado para assentamento direto no concreto, eliminando a necessidade de quadro de fixação. O quadro estrutural é uma peça única e rígida o bastante de modo que não se deforme durante o transporte, instalação e operação.

Projetado no fator mínimo 4 de segurança quanto a tensão (tração) e fator mínimo 2 quanto a compressão e força de cisalhamento.

### 2.4. Comporta (gaveta)

Construída em chapa de aço plano e reforçado, através de chapas conformadas ou perfis estruturais, de forma que a deflexão não exceda 1/360 do vão da comporta sob carga de projeto.

Projetado no fator mínimo 4 de segurança quanto a tensão (tração) e fator mínimo 2 quanto a compressão e força de cisalhamento.

### 2.5. Vedação Superior

Feita de UHMW (Polietileno de Ultra Alta Densidade Molecular) e Elastômero tipo Nota Musical, de modo que garanta estanqueidade 100% superior à norma por longo período, devido ao sistema de compressão que evita qualquer possibilidade de vazamento por desgaste.

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC

INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825

CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

**2.6. Vedação Lateral**

Feita de UHMW (Polietileno de Ultra Alta Densidade Molecular) e Elastômero tipo Nota Musical, de modo que garanta estanqueidade 100% superior à norma por longo período, devido ao sistema de compressão que evita qualquer possibilidade de vazamento por desgaste.

**2.7. Vedação Inferior (soleira)**

Feita de Elastômero tendo o mesmo nível do Canal, de modo que o fluxo de líquido carregue os sólidos que por ventura venham a depositar. A estanqueidade da vedação inferior se dará pela compressão da comporta contra o Elastômero.

**2.8. Vedação Trazeira (assento)**

Feita por meio de Elastômero tipo Extra Macio, com espessura mínima de 10 mm.

**2.9. Guias**

Os guias são de UHMW (Polietileno de Ultra Alta Densidade Molecular), nos quais garantem baixo coeficiente de atrito, suporte e apoio de pelo menos 3/4 da altura da comporta na posição totalmente aberta.

**2.10. Haste de acionamento / Prolongamento**

Fabricado em aço inoxidável e projetado para suportar a operação da Comporta Deslizante sob pressões máximas, de modo que seu índice de esbeltez seja menor que 200.

**Nota:**

Comportas que tiverem largura superior a 1200mm e esta ser 2 vezes superior à altura da Gaveta, está deve possuir haste dupla de acionamento com sistema de eixo tandem para acionamento simultâneo por um só mecanismo de acionamento.

**2.11. Luvas (conexões para haste), se aplicável**

Fabricado em aço inoxidável, de modo que faça a conexão das hastes e evite qualquer possibilidade de rotação ou travamento da mesma.

**2.12. Mancal Intermediário, se aplicável**

Fabricado em aço inoxidável, de modo que evite qualquer possibilidade de flambagem da haste de prolongamento.



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

2.13. Materiais

ITEM	MATERIAL
Quadro	Aço Inoxidável ASTM A240 TP 304L ou 316L
Gaveta	Aço Inoxidável ASTM A240 TP 304L ou 316L
Vedação Superior	UHMW (Polietileno de Ultra Alta Densidade)
Vedação Lateral	UHMW (Polietileno de Ultra Alta Densidade)
Vedação Inferior	Borracha EPDM
Cordão de Compressão	Borracha EPDM
Haste de Acionamento	Aço Inoxidável ASTM A276 TP 304 ou 316
Haste de Prolongamento	Aço Inoxidável ASTM A276 TP 304 ou 316
Luva de Ligação	Aço Inoxidável ASTM A276 TP 304 ou 316
Mancal Intermediário	Aço Inoxidável ASTM A240 TP 304L ou 316
Parafusos e Porcas	Aço Inoxidável, AISI 304 ou 316
Chumbadores	Chumbadores Mecânicos de AISI 304, AISI 316 ou Chumbadores Químicos com Prisoneiros AISI 304 ou AISI 316
Acionamento	Manual por volante
Identificação	Plaqueta de Inox AISI 304 ou AISI 316

2.14. Identificação

Plaqueta de aço inoxidável, do qual conterà as seguintes informações: Nome do Fabricante, Modelo, nº de série, ano de fabricação, diâmetro nominal, classe de pressão, Norma de Projeto, Norma de Furação, vazão máxima, Norma de Teste, Pressão de Trabalho.

3. DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Deverão ser apresentados os seguintes documentos:

Descrição	Condição
Catálogos	Incluso
Lista de Documentos	Incluso
Cronograma de Fabricação	Incluso
Folha de Dados	Incluso
Desenho Dimensional Detalhado com assinatura do Engenheiro Responsável	Incluso
Memórias de Cálculo com assinatura do Engenheiro Responsável	Incluso
Plano de Inspeção e Teste	Incluso
Plano de Soldagem com Assinatura de Inspetor de Solda N2	Incluso
Plano de Pintura (padrão do fabricante)	Incluso



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

Certificados de Matéria Prima	Incluso
Relatório de Inspeção	Incluso
Certificado de Conformidade	Incluso
Certificado de Garantia	Incluso
Manual de Instalação, Operação e Manutenção	Incluso
Data Book	Incluso

#### 4. GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos e de todos os materiais ou serviços pelo prazo de 12 meses após a sua instalação, responsabilizando-se, dentro deste prazo por qualquer defeito, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN.

No caso de falhas durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN. O prazo para reparo e/ou conserto do(s) equipamento(s) danificado(s) será de 05 dias corridos a contar da notificação. Em caso de emergência, a CASAN comunicará o fornecedor para, em 24 horas, enviar seu representante técnico para efetuar o conserto dos equipamentos em garantia. Na hipótese de não comparecimento do representante técnico do fornecedor, fica autorizada a CASAN, através de seu corpo técnico, a executar diretamente o conserto dos equipamentos, sendo a garantia contratual mantida incólume, e sem prejuízo do devido ressarcimento à CASAN das despesas com material despendidos na execução do conserto dos equipamentos. O não comparecimento do representante técnico do fornecedor dentro do prazo de garantia implicará no aceite das despesas porventura reivindicadas pela CASAN.

Todos os equipamentos deverão ser acondicionados de forma adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem.



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

***FOLHA DE DADOS PARA FORNECIMENTO DAS  
COMPORTAS***



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

<b>1</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	
1.1	CIDADE: CRICIÚMA	
1.2	LOCAL DE INSTALAÇÃO: CAIXA DISTRIBUIDORA DE VAZÃO – CDV 1	
1.3	PROJETO ARQUITETÔNICO: 05046-SES-ETE-ARQ-0430-A	
1.4	LICITAÇÃO:	
1.5	ETIQUETA (TAG):	<b>QUANTIDADE: 02 COMPORTAS 700 MM X 600 MM</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DO FLUIDO</b>	
2.1	FLUIDO:	( ) ÁGUA TRATADA ( X ) ESGOTO ( ) OUTROS
2.2	TEMPERATURA:	( X ) ATÉ 30° C ( ) ACIMA DE 30° C
<b>3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DA COMPORTA A SER FORNECIDA:</b>	
3.1	TIPO DE COMPORTA	COMPORTA DESLIZANTE DE CANAL (STOP LOG)
3.2	ACIONAMENTO:	( X ) MANUAL, POR VOLANTE ( ) ATUADOR ELÉTRICO ( ) CABEÇA QUADRADA, POR CHAVE T
3.3	ALTURA DO CANAL:	1100 mm
3.4	LARGURA DO CANAL:	700 mm
3.5	PRESSÃO À MONTANTE:	CONFORME PROJETO
3.6	PRESSÃO À JUSANTE:	CONFORME PROJETO
3.7	TIPO DE MONTAGEM:	EMBUTIDA NO CANAL
3.8	FUNÇÃO:	( X ) BLOQUEIO ( X ) CONTROLE DE VAZÃO
3.9	VEDAÇÃO:	DUPLO SENTIDO DO FLUXO
3.10	ALTURA DE OPERAÇÃO:	≤ 1000 MM
3.11	MATERIAL DA COMPORTA:	AÇO INOX AISI 304L OU 316L
3.12	MATERIAL DO PEDESTAL / CAVALETE:	AÇO INOX AISI 304L OU 316L
3.13	MATERIAL DO EIXO E FUSO:	AÇO INOX AISI 304 OU 316
3.14	TIPO DE HASTE	PADRÃO DO FORNECEDOR
3.15	MATERIAL DOS PARAFUSOS, ARRUELAS, PORCAS E CHUMBADORES:	AÇO INOX AISI 304 OU 316
3.16	MATERIAL DAS GUIAS E TRAVESSAS DA COMPORTA:	AÇO INOX AISI 304L OU 316L
3.17	MATERIAL DOS MANCAIS INTERMEDIÁRIOS:	AÇO INOX AISI 304L OU 316L COM BUCHA DE UHMW (POLIETILENO DE ULTRA ALTA DENSIDADE MOLECULAR)
3.18	MATERIAL DA VEDAÇÃO LATERAL / SUPERIOR:	UHMW (POLIETILENO DE ULTRA ALTA DENSIDADE MOLECULAR)
3.19	MATERIAL DO CORDÃO DE COMPRESSÃO:	BORRACHA EPDM
3.20	MATERIAL DA VEDAÇÃO SOLEIRA:	BORRACHA EPDM MACIA
3.21	MATERIAL DA VEDAÇÃO DE ASSENTO:	BORRACHA EPDM MACIA
3.22	TIPO DO CHUMBADOR:	QUÍMICO + PRISIONEIRO DE MESMO MATERIAL DO EIXO DA COMPORTA
3.23	TUDO MATERIAL DE AÇO INOXIDÁVEL DEVE:	RECEBER TRATAMENTO DE PASSIVAÇÃO EM BANHO DE ÁCIDO EM FÁBRICA
3.24	DEFLEXÃO MÁXIMA:	1/360 DO VÃO DO CANAL NA CONDIÇÃO DE CARGA HIDRÁULICA MÁXIMA, ASSIM COMO SUA VEDAÇÃO, ESTANQUEIDADE E OPERAÇÃO NA MESMA

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

		CONDIÇÃO.
3.25	ESTANQUEIDADE	NORMA AWWA C561
<b>4</b>	<b>ACESSÓRIOS DESEJADOS:</b>	
4.1	TUBO PROTETOR DA HASTE:	EM POLICARBONATO OU ACRILICO GRADUADO COM INDICADOR DE POSIÇÃO.
4.2	HASTE DE PROLONGAMENTO:	SIM (QUANDO APLICÁVEL)
4.3	MANCAIS INTERMEDIÁRIOS:	SIM (ESPAÇAMENTO MÁXIMO DE 3 METROS)
4.4	OPERAÇÃO MANUAL	SIM. VOLANTE DE MANOBRA
4.5	PEDESTAL	TIPO MESA ETRUTURAL (CAVALETE)
<b>5</b>	<b>DOCUMENTOS:</b>	
5.1	DESENHOS:	SIM, 3 VIAS IMPRESSAS, 1 DIGITAL
5.2	MANUAIS / LISTA DE PEÇAS:	SIM, 3 VIAS IMPRESSAS, 1 DIGITAL
5.3	RELATÓRIOS DE TESTES:	SIM, 3 VIAS IMPRESSAS, 1 DIGITAL
5.4	DESENHOS:	SIM, 3 VIAS IMPRESSAS, 1 DIGITAL
<b>6</b>	<b>GERAL:</b>	
6.1	TESTE DE PERFORMANCE (1 CICLO COMPLETO):	EM FABRICA, ACOMPANHADO POR INSPETOR CASAN E EMISSÃO DE RELATORIO
6.2	TESTE HIDROSTÁTICO:	EM FABRICA, ACOMPANHADO POR INSPETOR CASAN E EMISSÃO DE RELATORIO
6.3	TESTE DE PINTURA	EM FABRICA, ACOMPANHADO POR INSPETOR CASAN E EMISSÃO DE RELATORIO
6.4	TESTE DE TORQUE DE ACIONAMENTO	EM FABRICA, ACOMPANHADO POR INSPETOR CASAN E EMISSÃO DE RELATORIO
6.5	SUPERVISÃO DE INSTALAÇÃO:	SIM, OBRIGATÓRIO
6.6	ASSISTÊNCIA TÉCNICA:	SIM, IN LOCO
6.7	ACESSÓRIOS:	SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

<b>1</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	
1.1	CIDADE: CRICIÚMA	
1.2	LOCAL DE INSTALAÇÃO: CAIXA DISTRIBUIDORA DE VAZÃO – CDV 2	
1.3	PROJETO ARQUITETÔNICO: 05046-SES-ETE-ARQ-0460-A	
1.4	LICITAÇÃO:	
1.5	ETIQUETA (TAG):	<b>QUANTIDADE: 03 COMPORTAS 600 MM X 600 MM</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DO FLUIDO</b>	
2.1	FLUIDO:	( ) ÁGUA TRATADA ( X ) ESGOTO ( ) OUTROS
2.2	TEMPERATURA:	( X ) ATÉ 30° C ( ) ACIMA DE 30° C
<b>3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DA COMPORTA A SER FORNECIDA:</b>	
3.1	TIPO DE COMPORTA	COMPORTA DESLIZANTE DE CANAL (STOP LOG)
3.2	ACIONAMENTO:	( X ) MANUAL, POR VOLANTE ( ) ATUADOR ELÉTRICO ( ) CABEÇA QUADRADA, POR CHAVE T
3.3	ALTURA DO CANAL:	1100 mm
3.4	LARGURA DO CANAL:	600 mm
3.5	PRESSÃO À MONTANTE:	CONFORME PROJETO
3.6	PRESSÃO À JUSANTE:	CONFORME PROJETO
3.7	TIPO DE MONTAGEM:	EMBUTIDA NO CANAL
3.8	FUNÇÃO:	( X ) BLOQUEIO ( X ) CONTROLE DE VAZÃO
3.9	VEDAÇÃO:	DUPLO SENTIDO DO FLUXO
3.10	ALTURA DE OPERAÇÃO:	≤ 1000 MM
3.11	MATERIAL DA COMPORTA:	AÇO INOX AISI 304L OU 316L
3.12	MATERIAL DO PEDESTAL / CAVALETE:	AÇO INOX AISI 304L OU 316L
3.13	MATERIAL DO EIXO E FUSO:	AÇO INOX AISI 304 OU 316
3.14	TIPO DE HASTE	PADRÃO DO FORNECEDOR
3.15	MATERIAL DOS PARAFUSOS, ARRUELAS, PORCAS E CHUMBADORES:	AÇO INOX AISI 304 OU 316
3.16	MATERIAL DAS GUIAS E TRAVESSAS DA COMPORTA:	AÇO INOX AISI 304L OU 316L
3.17	MATERIAL DOS MANCAIS INTERMEDIÁRIOS:	AÇO INOX AISI 304L OU 316L COM BUCHA DE UHMW (POLIETILENO DE ULTRA ALTA DENSIDADE MOLECULAR)
3.18	MATERIAL DA VEDAÇÃO LATERAL / SUPERIOR:	UHMW (POLIETILENO DE ULTRA ALTA DENSIDADE MOLECULAR)
3.19	MATERIAL DO CORDÃO DE COMPRESSÃO:	BORRACHA EPDM
3.20	MATERIAL DA VEDAÇÃO SOLEIRA:	BORRACHA EPDM MACIA
3.21	MATERIAL DA VEDAÇÃO DE ASSENTO:	BORRACHA EPDM MACIA
3.22	TIPO DO CHUMBADOR:	QUÍMICO + PRISIONEIRO DE MESMO MATERIAL DO EIXO DA COMPORTA
3.23	TODO MATERIAL DE AÇO INOXIDÁVEL DEVE:	RECEBER TRATAMENTO DE PASSIVAÇÃO EM BANHO DE ÁCIDO EM FÁBRICA
3.24	DEFLEXÃO MÁXIMA:	1/360 DO VÃO DO CANAL NA CONDIÇÃO DE CARGA

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220







**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

		HIDRÁULICA MÁXIMA, ASSIM COMO SUA VEDAÇÃO, ESTANQUEIDADE E OPERAÇÃO NA MESMA CONDIÇÃO.
3.25	ESTANQUEIDADE	NORMA AWWA C561
<b>4</b>	<b>ACESSÓRIOS DESEJADOS:</b>	
4.1	TUBO PROTETOR DA HASTE:	EM POLICARBONATO OU ACRILICO GRADUADO COM INDICADOR DE POSIÇÃO.
4.2	HASTE DE PROLONGAMENTO:	SIM (QUANDO APLICÁVEL)
4.3	MANCAIS INTERMEDIÁRIOS:	SIM (ESPAÇAMENTO MÁXIMO DE 3 METROS)
4.4	OPERAÇÃO MANUAL	SIM. VOLANTE DE MANOBRA
4.5	PEDESTAL	TIPO MESA ESTRUTURAL (CAVALETE)
<b>5</b>	<b>DOCUMENTOS:</b>	
5.1	DESENHOS:	SIM, 3 VIAS IMPRESSAS, 1 DIGITAL
5.2	MANUAIS / LISTA DE PEÇAS:	SIM, 3 VIAS IMPRESSAS, 1 DIGITAL
5.3	RELATÓRIOS DE TESTES:	SIM, 3 VIAS IMPRESSAS, 1 DIGITAL
5.4	DESENHOS:	SIM, 3 VIAS IMPRESSAS, 1 DIGITAL
<b>6</b>	<b>GERAL:</b>	
6.1	TESTE DE PERFORMANCE (1 CICLO COMPLETO):	EM FABRICA, ACOMPANHADO POR INSPETOR CASAN E EMISSÃO DE RELATORIO
6.2	TESTE HIDROSTÁTICO:	EM FABRICA, ACOMPANHADO POR INSPETOR CASAN E EMISSÃO DE RELATORIO
6.3	TESTE DE PINTURA	EM FABRICA, ACOMPANHADO POR INSPETOR CASAN E EMISSÃO DE RELATORIO
6.4	TESTE DE TORQUE DE ACIONAMENTO	EM FABRICA, ACOMPANHADO POR INSPETOR CASAN E EMISSÃO DE RELATORIO
6.5	SUPERVISÃO DE INSTALAÇÃO:	SIM, OBRIGATÓRIO
6.6	ASSISTÊNCIA TÉCNICA:	SIM, IN LOCO
6.7	ACESSÓRIOS:	SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

## ***ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MISTURADORES HOMOGENEIZADORES SUBMERSÍVEIS***

**LOCAL DE APLICAÇÃO : ETE SÃO JOAQUIM**

***TANQUE DE EQUALIZAÇÃO  
TANQUE DE ANÓXICO***

***GPR/DIPCM  
OUTUBRO/2020***



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

**1) ESCOPO DO FORNECIMENTO**

A presente especificação visa informar as características mínimas necessárias para atender ao fornecimento de MISTURADORES HOMOGENEIZADORES SUBMERSÍVEIS.

Os misturadores deverão ser fornecidos completos (inclusos todos os acessórios para fixação e elevação de cada equipamento como: guias de sustentação, catracas de elevação, chumbadores de fixação; cabos de alimentação e relê de proteção dos motores elétricos)

**O FORNECIMENTO INCLUI O DIMENSIONAMENTO, A FABRICAÇÃO, MONTAGEM, INSTALAÇÃO E START UP**

Os equipamentos deverão atender as seguintes condições de projeto:

Local de instalação	Tanque de Equalização
Fluido	Efluente de esgoto
Temperatura	Ambiente
Formato do tanque	Retangular
Altura útil (lâmina d'água)	5000 mm
Dimensões do tanque	8000 mm x 5000 mm
Quantidade de equipamentos a fornecer	03 misturadores (02 mixer instalados + 01 mixer reserva avulso)
Instalação	Vide projeto: 05046-SES-ETE-ARQ-0400-A

Local de instalação	Tanque Anóxico
Fluido	Efluente de esgoto
Temperatura	Ambiente
Formato do tanque	Retangular
Altura útil (lâmina d'água)	4000 mm
Dimensões do tanque	4000 mm x 5000 mm
Quantidade de equipamentos a fornecer	02 misturadores (01 mixer instalado + 01 mixer reserva avulso)
Instalação	Vide projeto: 05046-SES-ETE-ARQ-0410-A

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

**2) ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

Tipo de equipamento	Misturador submersível
Forma construtiva	Monobloco
Carcaça	EN-GJL-250
Eixo motriz	AISI 420
Propulsor	AISI 329
Diâmetro do propulsor	210 mm
Rotação	1762 rpm
Mancais	Rolamentos
Vedação	Selo mecânico SiC - SiC
Motor elétrico assíncrono	Premium IE3 / ~3 / 60 Hz / 380 V / F.S 1,15 / IP 68 / CL H / 04 polos / 1,8 kW
Cabo elétrico submersível	10 m (para cada mixer)
Cabo PTC/relê de proteção	10 m (para cada mixer)
Acessórios	03 Sistemas completos de fixação para descida e içamento composto por carro deslizante, catraca, suporte e tubo guia em aço inóx AISI 304. Inclusos cabos em aço inóx e chumbadores para fixação.

**3) DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

O fornecedor deverá enviar dados do equipamento em mídia eletrônica contendo as seguintes informações:

- Vazão de deslocamento;
- Certificados de aprovação dos ensaios realizados;
- Desenhos dos conjuntos e subconjuntos para montagem;
- Folhas de dados e especificações dos equipamentos;
- Certificados dos materiais em aço inoxidável;
- Manuais de instalação, operação e manutenção;
- Programa de fabricação e testes;
- Recomendação de sobressalentes para dois anos de operação;

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

**4) GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos e de todos os materiais ou serviços pelo prazo de 12 meses após a sua instalação, responsabilizando-se, dentro deste prazo por qualquer defeito, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN. No caso de falhas durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN. O prazo para reparo e/ou conserto do(s) equipamento(s) danificado(s) será de 05 dias corridos a contar da notificação. Em caso de emergência, a CASAN comunicará o fornecedor para, em 24 horas, enviar seu representante técnico para efetuar o conserto dos equipamentos em garantia. Na hipótese de não comparecimento do representante técnico do fornecedor, fica autorizada a CASAN, através de seu corpo técnico, a executar diretamente o conserto dos equipamentos, sendo a garantia contratual mantida incólume, e sem prejuízo do devido ressarcimento à CASAN das despesas com material despendidos na execução do conserto dos equipamentos. O não comparecimento do representante técnico do fornecedor dentro do prazo de garantia implicará no aceite das despesas porventura reivindicadas pela CASAN.

Todos os equipamentos deverão ser acondicionados de forma adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem.



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

***ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:  
MOTOBOMBA DE LOBULOS ROTATIVOS***

***LOCAL DE APLICAÇÃO: SES SÃO JOAQUIM***

***ETE VALO DE OXIDAÇÃO  
BOMBA DE RECICLO INTERNO***

***GPR/DIPCM  
NOVEMBRO/2020***



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

## **1- OBJETIVO**

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos para fabricação, fornecimento dos materiais/equipamentos, montagem, inspeção, instalação e testes para fornecimento de conjunto moto bomba de deslocamento positivo com todos os acessórios requeridos para a adequada instalação.

As condições e parâmetros aqui estabelecidos deverão ser considerados como mínimos a serem atendidos e, portanto, não limitativos frente à adoção de outros de qualidade técnica superior.

## **2- GENERALIDADES**

Os conjuntos moto bombas destinam-se a bombear esgoto para reciclo interno proveniente do Valo de Oxidação da ETE SÃO JOAQUIM-SC.

A concepção com as dimensões básicas e o arranjo hidráulico da elevatória encontra-se no desenho de referência do projeto. A proponente poderá apresentar proposta com dimensões ou arranjo diferente, neste caso, deverá submetê-las a aprovação da CASAN.

## **3- ESCOPO DO FORNECIMENTO**

Compreende o fornecimento de conjunto motobomba de deslocamento positivo tipo rotativo, bomba de lóbulos, acionado através de motor elétrico, com base metálica, luva de acoplamento e chumbadores, manômetro e reduções excêntricas e concêntricas para conexão na tubulação de entrada e saída da bomba.

Compreendem também os testes e ensaios na linha de produção, ensaios de desempenho, balanceamento, pintura padrão do fabricante, desenhos e lista de peças, manual de instrução, plaqueta de identificação e garantias.

## **4 - CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EQUIPAMENTO**

4.1- Características do fluido O líquido a ser bombeado será esgoto bruto, podendo conter sólidos em suspensão. Mais especificamente esgoto pré-gradeado com gordura e fibras, PH neutro, na faixa de 6,5 até 8,0.

4.2 - Características da instalação ou condições de serviço requer equipamento para atuar com pressão de sucção positiva (bomba afogada), com as seguintes características operacionais:

- Quantidade de motobomba a fornecer: 02
- Operação (por valo de oxidação): 01 operando + 01 reserva instalada
- Vazão variável: 152,4 a 214,1 m³/h
- Pressão de sucção  $\leq 0,50$  bar (negativa)
- Diferencial de pressão: 1,0 bar
- Rotação máxima: 376 rpm
- Eficiência mínima do conjunto: 92%
- Potência máxima consumida: 13,4 KW
- Potência do motor: 15 KW
- Temperatura de operação (To): ambiente
- Instalação: abrigada
- Altitude: 1360m
- NPSHR: (m) 2,7 (181,6 m³/h – 60Hz)

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC

INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825

CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

Ponto de operação:

	Q (m³/h)	F (Hz)	n (min⁻¹)	Tb (Nm)	Pb (kW)	NPSH <sub>r</sub> (m)	η <sub>h</sub> (%)
1	152,4	51	274	318	9,1	2,2	92
2	181,6	60	322	327	11,0	2,7	93
3	214,1	70	376	340	13,4	3,4	94

#### 4.3 - Características e performance do equipamento

##### 4.3-1- Características da bomba

Bomba de deslocamento positivo, rotativa do tipo lobular com dois rotores, tipo HiFlo (livre de pulsação, no formato Helicoidal, cada rotor com dois lóbulos, com sucção e descarga do tipo Goosneck (pescoço de ganso), com sistema de manutenção rápida Quickservice, mediante tampa frontal de acesso para desmontagem.

Sistema de injeção do tipo Injection System, modular, para facilitar o bombeio de sólidos.

Caixa de mancais reforçada com rolamentos duplos de roletes cônicos e engrenagens de sincronismo, eixos de transmissão robusto com Ø60 mm. A vedação dos eixos deverá ser mediante selo mecânico de cartucho duplo.

Placas de desgastes axiais e radiais em material endurecido (HVSS).

As conexões de sucção e recalque deverão conter espereira para instalação de vacuômetro e manômetro, devendo estar preparadas para a instalação de drenos e tubos de respiro. Na parte externa da carcaça deverá haver uma seta, fundida ou gravada em placa de aço inoxidável indicando o sentido de rotação do motor.

Peso total do sistema: 700 kg

Dimensões do conjunto: 795 x 700 x 1346 (C x L x A)

##### 4.3.2 - Características do acionador

Motor elétrico de indução trifásico, 380 Volts, 60Hz, grau de proteção IP55, classe de isolamento F, categoria N, fator de serviço (FS) igual ou maior que 1,15 montado sobre a bomba e acionado através de polias e correias. Fabricado de acordo com as últimas revisões da ABNT ou normas internacionais equivalentes (IEC, NEMA, IEEE). A potência do motor deverá cobrir toda a faixa de operação da bomba (Ref. Nord SK62-225RP/4).

O motor deverá ser provido de olhal ou alça para içamento, conector para aterramento da carcaça e a caixa de ligação deverá ser provida de placas de bornes com conectores para cabos de cobre.

Rendimento e fator de potência. Para motores com carcaça a partir de 112M, o rendimento não poderá ser inferior a 90%, na faixa de 75% a 100% da carga, já incluída a tolerância permitida pela norma ABNT.

##### 4.3.3 - Peças complementares

Também serão parte do fornecimento as reduções excêntricas para conexão na sucção e excêntricas para conexão na descarga de cada motobomba, para serem acopladas respectivamente em tubulação de FºFº FF PN 16 DN 200 fabricadas conforme ABNT 7675, caso necessário.

##### 4.3.4 - Plaqueta de identificação

Para o motor a plaqueta deverá ser em aço inoxidável, contendo, no mínimo, as informações prescritas na ABNT e com dados técnicos dos lubrificantes.

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC

INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825

CEP: 88.075-220







**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

Enquanto que a bomba deverá estar provida de plaqueta de identificação em material não corrosível devendo conter no mínimo as seguintes informações:

- Marca:
- Ano de fabricação:
- Modelo:
- Número de fabricação:
- Vazão
- Altura manométrica total:
- Rotação:
- Potência efetiva:
- Diâmetro do rotor:

## **5- MATERIAIS DOS PRINCIPAIS COMPONENTES DA BOMBA**

A indicação dos materiais deve ser entendida como de padrão mínimo aceitável pela CASAN. Fica, portanto, a critério da proponente apresentar proposta com outros materiais, desde que, comprovadamente, com características e qualidade superior ao especificado. Há que se considerar a agressividade do ambiente em que o equipamento será instalado para a correta seleção dos materiais, cuja responsabilidade é exclusivamente do fabricante. Segue materiais dos principais componentes da bomba:

- **Carcaça: Ferro Fundido GG-25**
- **Lóbulos: Ferro Fundido GG-25 com cobertura de borracha NBR e tecnologia livre de pulsação (Hi Flo)**
- **Eixo: aço inox AISI 304**
- **Direcionador de fluido: Sistema de Injeção (Inject Sistem)**
- **Vedação: Selo mecânico em formato de cartucho duplo (Blockring SS 304 Cr203/Duronit)**
- **Parafusos, porcas arruelas e chumbadores: aço inox AISI 304**

## **6 - DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

6.1- Documentos que deverão seguir com a proposta técnico-comercial

Folha de especificação com todas as características do equipamento especificado, inclusive os valores numéricos e características específicas, se houver, referenciadas em documento complementar.

Curva característica da bomba com indicação da vazão, pressão, potência consumida e potência do motor, rendimento e NPSH. Indicando também a faixa de vazão e pressão recomendada para o conjunto.

Desenhos de conjunto em corte com todas as peças e componentes codificados e o material de cada peça e desenho de conjunto com as dimensões externas básicas, cargas e esforços admissíveis e peso total do conjunto.

Indicar as peças e acessórios que farão parte do fornecimento, os testes de fábrica que serão efetuados e as normas correspondentes para os testes e para o projeto mecânico.

Catálogo completo com a descrição geral dos componentes do equipamento a fim de facilitar o perfeito entendimento do que realmente está sendo ofertado, indicando inclusive o código dos produtos e no caso de material alternativo, indicar a classificação mediante norma e detalhar as vantagens em relação ao que está sendo especificado.



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

Pintura de proteção anticorrosiva e de acabamento interna e externamente adequadas às condições de serviço, conforme padrão do fabricante. Descrever o tipo de pintura utilizada, especificando inclusive como é feita a preparação da superfície, "primer" utilizada, nº de demão, e pintura de acabamento.

Recomendação de peças sobressalentes, com preço em separado, para 2 (dois) anos de operação.

#### 6.2 - Para aprovação da contratante

A empresa contratada para fornecer o equipamento deverá enviar três cópias dos desenhos com respectiva lista de peças e acessórios acrescidos do plano de fundação com localização dos chumbadores, cargas e esforços, momentos admissíveis nos bocais e desenho da placa de identificação da bomba, para análise e aprovação, num prazo de até 15 dias do recebimento da ordem de fornecimento para a gerência de projetos da CASAN.

Os desenhos não poderão justificar o adiamento do prazo de entrega. O prazo para análise dos desenhos será de 15 (quinze) dias.

#### 6.3- Documentos que deverão seguir com o equipamento

A proposta vencedora deverá enviar dados dos equipamentos, "data book", com capa dura em material plástico (01 unidade que deverá seguir com o equipamento) e 01 unidade em mídia eletrônica (que deverá ser enviada à gerência de projetos da CASAN com a seguinte documentação):

- Todo o material (desenhos) referente aos subitens 6.1 e 6.2 da presente especificação técnica. Os desenhos deverão estar com os respectivos carimbos de aprovado e certificado com uma via em copiativo.
- Índice dos documentos técnicos e programa de fabricação e testes.
- Catálogo técnico/manual de instruções, redigido na língua portuguesa, para instalação, testes, operação e manutenção.
- Relatório geral de inspeção inclusive dos procedimentos adotados para verificação da pintura. Lista de componentes, com referência e nome do fabricante e recomendação de sobressalentes para dois anos de operação com os respectivos custos unitários.

### 7- GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos e de todos os materiais ou serviços pelo prazo de 12 meses após a sua instalação, responsabilizando-se, dentro deste prazo por qualquer defeito, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN.

No caso de falhas durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN. O prazo para reparo e/ou conserto do(s) equipamento(s) danificado(s) será de 05 dias úteis a contar da notificação.

Em caso de emergência, a CASAN comunicará o fornecedor para, em 24 horas, enviar seu representante técnico para efetuar o conserto dos equipamentos em garantia. Na hipótese de não comparecimento do representante técnico do fornecedor, fica autorizada a CASAN, através de seu corpo técnico, a executar diretamente o conserto dos equipamentos, sendo a garantia contratual mantida incólume, e sem prejuízo do devido ressarcimento à CASAN das despesas com material despendido na execução do conserto dos equipamentos. O não comparecimento do representante técnico do fornecedor dentro do prazo de garantia implicará no aceite das despesas porventura reivindicadas pela CASAN.

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC

INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825

CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

Todos os equipamentos deverão ser acondicionados de forma adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem.

## **8- EXIGÊNCIAS COMPLEMENTARES**

### **8.1 - Liberação para embarque**

A inspeção de saída para embarque deverá verificar se os desenhos certificados e demais documentos estão seguindo com o equipamento, conforme o item 6.3, sob pena de retenção do pagamento.

### **8.2 - Manual de Instrução de serviço**

O manual de instrução de serviço (operação, instalação e manutenção) deverá ser o mais completo possível. Deverá mostrar todos os cuidados, limitações, tolerâncias e recomendações para o adequado funcionamento do equipamento. Questões como: partida inicial, refrigeração, vibrações e folgas admissíveis, tolerâncias e ajustes, testes em campo, etc., deverão estar contempladas no manual.

### **8.3 - Avaliação de funcionamento do equipamento**

A CASAN se reserva ao direito de, em havendo necessidade, convocar assistência técnica do fornecedor para avaliação, e correção dos níveis de vibração e ruídos, no funcionamento do equipamento instalado, sem ônus para a CASAN.

### **8.4- Supervisão de montagem.**

Para o caso em que os equipamentos são fornecidos diretamente à empreiteira, o fabricante deverá designar assistência técnica para supervisionar a instalação e partida inicial dos equipamentos.

Fornecendo, por conseguinte o correspondente relatório final.

## **9 - DESENHOS DE REFERÊNCIA**

Consultar Memorial Técnico:

Projeto 07013-SES-ELE-ARQ-0020-A / 07013-SES-ELE-ARQ-0030-A

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC

INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825

CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

***ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA:  
PLACA VERTEDORA***

***LOCAL DE APLICAÇÃO : SES SÃO JOAQUIM***

***CDV-1: 02 PLACAS VERTEDORAS***

***CDV-2: 03 PLACAS VERTEDORAS***

***GPR/DIPCM  
OUTUBRO/2020***

**1) ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA PLACA VERTEDORA**

CIOM  
Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

Tipo de equipamento	Placa vertedora
Fluido	Esgoto
Quantidade	02
Dimensões	900 mm x 250 mm x 6 mm
Material de fabricação	PRFV ou PP
Local de instalação	CDV-1
Carga hidráulica	Conforme projeto: 05046-SES-ETE-ARQ-0430-A

Tipo de equipamento	Placa vertedora
Fluido	Esgoto
Quantidade	03
Dimensões	800 mm x 250 mm x 6 mm
Material de fabricação	PRFV ou PP
Local de instalação	CDV-2
Carga hidráulica	Conforme projeto: 05046-SES-ETE-ARQ-0460-A

## **2) GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos e de todos os materiais ou serviços pelo prazo de 12 meses após a sua instalação, responsabilizando-se, dentro deste prazo por qualquer defeito, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN.

No caso de falhas durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN. O prazo para reparo e/ou conserto do(s) equipamento(s) danificado(s) será de 05 dias corridos a contar da notificação. Em caso de emergência, a CASAN comunicará o fornecedor para, em 24 horas, enviar seu representante técnico para efetuar o conserto dos equipamentos em garantia. Na hipótese de não comparecimento do representante técnico do fornecedor, fica autorizada a CASAN, através de seu corpo técnico, a executar diretamente o conserto dos equipamentos, sendo a garantia contratual mantida incólume, e sem prejuízo do devido ressarcimento à CASAN das despesas com material despendidos na execução do conserto dos equipamentos. O não comparecimento do representante técnico do fornecedor dentro do prazo de garantia implicará no aceite das despesas porventura reivindicadas pela CASAN.

Todos os equipamentos deverão ser acondicionados de forma adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem.



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

## ***ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA VÁLVULA MACHO EXCÊNTRICA***

**LOCAL DE APLICAÇÃO : SES SÃO JOAQUIM**

***GPR/DIPCM  
MARÇO/2020***

### **1) OBJETIVO**

CIOM  
Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

Aquisição de válvula macho excêntrica apropriada para trabalhar com água ou líquidos com sólidos em suspensão (esgoto) com pressões de até 250 psig (1725 kPa), obedecendo as seguintes características:

- Deverão possuir passagem retangular para garantir melhor acomodação do obturador na sede;
- Deverão ter uma sede depositada sobre o corpo pré-usinado por processo de soldagem em níquel com 95% de pureza e após tal processo a superfície deverá ser usinada para garantir a perfeição do assentamento e também baixa rugosidade a fim de aumentar a vida útil do obturador;
- Deverão ter sistema de vedação do eixo por gaxetas tipo V-Chevron com anel mola resiliente;
- O sistema de vedação do eixo pelas gaxetas tipo V-Chevron deverá possuir anel de mola ajustável sobre as gaxetas com a finalidade de prevenir apertos excessivos que poderão descalibrar os ajustes feitos em fábrica, não acarretando sob-retorques nas válvulas;
- Deverão possuir mancais radiais superior e inferior em aço inoxidável T316 com lubrificante permanente;
- Os mancais deverão possuir um anel tipo Grift-Guard em Buna-N para prevenir infiltração do fluido nas regiões dos mancais e eixos;
- Nas regiões de topo e inferior do obturador deverá existir mancal radial de encosto para garantir a integridade da rotação, esses que deverão seguir os materiais: PTFE na parte do topo e Aço Inox na parte inferior;
- As válvulas deverão ser fabricadas e testadas conforme norma AWWA C-517

**Marcação:**

A válvula deve trazer, no mínimo, marcada no corpo em relevo: Diâmetro nominal, pressão nominal, série, furação das flanges, identificação padronizada do material, nome ou identificação da fundição, nome ou identificação do fabricante, ano de fabricação e código que permita rastreabilidade do fundido.

**Acessório(s):**

Devem ser fornecidos parafusos, porcas e arruelas de aço inóx e guarnição (arruela) de borracha do flange, conforme ASTM D-1330.

**2) ESCOPO DO FORNECIMENTO**

DN	Gabarito de Furação	Acionamento	Quantidade (válvulas)
300	NBR 7675 / PN10	Redutor manual	01
300	NBR 7675 / PN10	Atuador elétrico	01

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220







**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

### **3) ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

#### **3.1) VÁLVULA MACHO EXCÊNTRICA**

- Corpo e tampa = ASTM A126 CL B
- Obturador = ASTM A126 CL B, encapsulado em ASTM D2000
- Buchas radiais = Aço inoxidável permanentemente lubrificada
- Sede = Níquel 95% depositado por solda no corpo da válvula
- Parafusos da tampa = Resistentes a corrosão com revestimento de zinco
- Sistema de vedação do eixo superior = Gaxetas tipo V com possibilidade de ajustes sem a necessidade da retirada do acionamento
- Pintura = Epóxi
- Conexões = Flanges NBR 7675 PN 10/16
- Diâmetro Nominal = Conforme projeto
- Instalação = Ao tempo

#### **3.2) CARACTERÍSTICAS ATUADOR ELÉTRICO**

##### **REDUTOR:**

Redutor tipo coroa sem-fim, construída em ferro fundido nodular, com placa de travamento para cadeado, sistema de lubrificação permanente e com posição de montagem flexível.

- Grau de proteção IP 68;
- O flange de acoplamento do redutor/atuator será conforme ISO 5211 com ressalto;
- Indicador externo/mecânico de posição para a situação de válvula aberta/fechada e vice-versa;
- Travas mecânicas como fim de curso (batente) para as posições de válvula aberta/válvula fechada;
- A montagem será diretamente com o eixo da válvula, obedecendo ressalto conforme ISO 5211 e todos os demais detalhes contidos nessa norma.
- Corpo e Coroa em ferro fundido nodular ASTM A536 (GGG 40);
- Fuso em Aço liga;
- Rolamento em SAE 52.100 Aço cromo;
- Engrenagem do eixo de entrada em SAE 1045;

**MOTOR ELÉTRICO:** Será do tipo indução, trifásico, totalmente vedado, NÃO VENTILADO, Classe de Isolação F, termostatos nos enrolamentos e regime S2 ou S4, tensão trifásica de 380 VCA, Frequência 60 Hz, com dispositivos de proteção nos enrolamentos do motor com rearme automático após normalização da temperatura.

Deverá operar normalmente, sem aquecimentos excessivos quando submetido a um ciclo completo de funcionamento (fechado-aberto-fechado) e a tensão na rede variar em  $\pm 10\%$  da tensão especificada para funcionamento do motor do atuador, devendo possuir também proteção contra perda de fase e correção automática de fase.

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220







**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

Deverá contemplar interface de comunicação Modbus RTU. Abertura deverá ser totalmente aberta e totalmente fechada (ON-OFF). A atuação deverá contemplar o projeto de automação.

Deverá possuir indicador mecânico de posição composto por ponteiro e escala para meio curso, totalmente aberta e totalmente fechada. Não serão aceitos atuadores sem este tipo de indicação, pois em falta de energia e/ou bateria o atuador ficará sem indicação de posição, o que poderá causar acidentes.

Deverá possuir painel de comando rotativo que permita posicionar o painel de comando em qualquer ângulo para correta leitura e acionamento. Com botoeira local feita de material metálico não intrusiva e funções de abrir/fechar, local/desligado/remoto e parar. Além de dispositivo de travamento e “display” gráfico de cristal líquido com visor de vidro temperado, para interface com o operador. Deve permitir a configuração eletrônica dos parâmetros sem necessidade de equipamentos especiais ou abertura do invólucro e possibilidade de inibir a botoeira local via programação do atuador.

Os sensores de torque e fim de curso, quando acionados, deverão realizar a parada imediata do motor do atuador. Igualmente quando ocorrer sobrecarga do motor. Tanto o sensor de fim de curso como de controle de torque deverão ser eletrônicos.

Sensor eletrônico de torque: O torque é medido através de uma célula de carga de estado sólido que utiliza extensômetros “strain gauge”. Deverá permitir a medição contínua de torque com uma precisão melhor do que 5%.

Sensor eletrônico de posição absoluto que não dependa de qualquer fonte de energia interna ou externa para sua manutenção. Que garanta a imediata parada do motor nos fins de curso.

Em caso de falta de energia elétrica o atuador deve ser capaz de manter a configuração sem a necessidade de bateria.

Indicação, alarmes e falhas de forma clara na língua portuguesa, sem a utilização de códigos que necessitem de consulta à documentação técnica.

O motor deverá ser protegido através de termostatos nos enrolamentos, que não permitirão acionamento com temperaturas elevadas.

O atuador deverá possuir um circuito de correção automática de inversão de fase, não importando em que sequência são ligados os fios de alimentação do atuador na instalação, ou posteriormente após manutenção.

Quando ocorrer um comando de abertura durante o fechamento da válvula ou, ao contrário, um comando de fechamento da válvula durante a abertura, o atuador indicará automaticamente um seqüenciamento interrompendo a atuação do motor por alguns instantes antes de inverter o curso. Esta manobra visa diminuir o desgaste sobre o atuador. O mesmo circuito também limitará surto de corrente para o motor.



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

O atuador possuirá volante manual para operação em situações de emergência, sem alavanca de acoplamento para acionamento manual. Este volante operará apenas de forma segura, ou seja, em caso de energização do motor o volante será automaticamente desacoplado do motor de forma a evitar dano acidental ao operador.

#### **4) DOCUMENTOS QUE DEVERÃO SEGUIR COM O EQUIPAMENTO**

O fornecedor contratado fica obrigado a apresentar dados do equipamento (data book) em mídia eletrônica contendo as seguintes informações:

- Folha de dados totalmente preenchida, conforme construído.
- Cópia 02 (duas) vias de todos os desenhos aprovados e certificados
- Certificado de aprovação dos ensaios realizados
- Dimensões gerais e peso do conjunto
- Desenho de corte
- Catálogos técnicos dos produtos
- Manual de Operação, manutenção e planos de instalação.
- Recomendação de sobressalentes para dois anos de operação
- Descrever o tipo de pintura utilizada especificando: preparação da superfície, “primer” utilizada (nº. de demão), tinta de acabamento (tipo e nº. de demão).

#### **5) GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos e de todos os materiais ou serviços pelo prazo de 12 meses após a sua instalação, responsabilizando-se, dentro deste prazo por qualquer defeito, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN. No caso de falhas durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN. O prazo para reparo e/ou concerto do(s) equipamento(s) danificado(s) será de 05 dias corridos a contar da notificação. Em caso de emergência, a CASAN comunicará o fornecedor para, em 24 horas, enviar seu representante técnico para efetuar o concerto dos equipamentos em garantia. Na hipótese de não comparecimento do representante técnico do fornecedor, fica autorizada a CASAN, através de seu corpo técnico, a executar diretamente o concerto dos equipamentos, sendo a garantia contratual mantida incólume, e sem prejuízo do devido ressarcimento à CASAN das despesas com material despendidos na execução do concerto dos equipamentos. O não comparecimento do representante técnico do fornecedor dentro do prazo de garantia implicará no aceite das despesas porventura reivindicadas pela CASAN.

Todos os equipamentos deverão ser acondicionados de forma adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem.



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**DO – Diretoria de Operação e Expansão**



**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**  
**MACROMEDIDORES DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICOS**  
**DO TIPO CARRETEL**

Revisão N°	Data	Descrição
0	03/09/2021	Emissão inicial

## ÍNDICE

1. OBJETO .....	3
1.1. PRINCIPAIS ITENS QUE DEVERÃO COMPOR O FORNECIMENTO....	3
2. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS .....	3
2.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DOS MACROMEDIDORES .....	3
3. ASSISTÊNCIA TÉCNICA .....	8
4. <i>STARTUP</i> DOS EQUIPAMENTOS .....	8
5. DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS .....	8
6. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES .....	9
7. TREINAMENTO .....	9
8. TESTES E ENSAIOS DE CALIBRAÇÃO EM LABORATÓRIO .....	9
9. CERTIFICAÇÕES .....	9
10. GARANTIA .....	10
11. ANEXO 1 .....	11
12. ANEXO 2.....	13

## **1. OBJETO**

O presente documento visa apresentar a especificação básica (requisitos mínimos), indicadores técnicos e demais exigências para aquisição de medidores de vazão eletromagnéticos do tipo carretel, os quais serão alimentados através da rede elétrica e aplicados para medição de esgoto na Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) de São Joaquim.

As características e variáveis da aplicação estão indicadas no ANEXO 1 e complementadas pela presente especificação. Cabe salientar que serão adotadas a terminologia e definições da ABNT-TB 369 (NBR 10977).

Importante ressaltar que nesta especificação, quando houver materiais indicados para determinados componentes, deverá ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pela CASAN. É obrigatório ao fornecedor indicar materiais equivalentes ou com desempenho superior aos aqui listados.

### **1.1. PRINCIPAIS ITENS QUE DEVERÃO COMPOR O FORNECIMENTO**

- a) Medidores de vazão eletromagnético do tipo carretel com os respectivos conversores;
- b) Conversores com indicação, totalização e registrador de dados (memória);
- c) Acessórios para instalação;
- d) Certificados de calibração emitidos por laboratório independente acreditado pelo INMETRO ou por órgão estrangeiro a ele conveniado;
- e) Certificado de garantia;
- f) Certificados de conformidade conforme item 9;
- g) Plaqueta de identificação;
- h) Documentação técnica (manual de instruções, mapa de comunicação, desenho e lista de peças) em **PORTUGUÊS** (obrigatório);

## **2. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

A seguir seguem as características técnicas para os equipamentos a serem fornecidos.

### **2.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DOS MACROMEDIDORES**

**|Especificação mínima requerida para o Carretel / Sensor:**

- a) Equipamento de eletrodos de fluxo volumétrico com eletrodos compactos baseados na “Lei de Indução de Faraday”;

- b) A utilização se dará em fluidos condutores, devendo provocar perda de carga irrisória e sem obstrução na linha;
- c) A medição necessitará ser independente da viscosidade, densidade e temperatura do fluido;
- d) O equipamento deverá ser calibrado hidraulicamente em laboratório conforme item 8;
- e) O equipamento deverá ser imune a interferências elétricas, bem como possuir conjunto magnético de baixa tensão para maior segurança de operação;
- f) Nos casos onde não houver disponibilidade de trecho reto suficiente para a instalação do carretel, conforme ANEXO 1, deverão ser utilizados equipamentos que **não** necessitem de trechos retos de tubulação para sua instalação;
- g) A alimentação dos sinais deverá se dar através de conversores de alta confiabilidade que gerenciem as operações do instrumento e forneçam autodiagnóstico;
- h) Deverá haver um calibrador interno para ajuste de zero automaticamente (sem a necessidade de parada da linha);
- i) A bobina do medidor deverá **OBRIGATORIAMENTE** ser resinada de fábrica. O medidor (incluindo o espaço entre o tubo de medição e o corpo externo, onde se encontram as bobinas e os eletrodos, bem como os seus respectivos cabos de ligação entre si e a caixa de bornes) deverá ser hermeticamente selado com resina isolante composta de material que não permita a absorção tampouco a retenção de umidade;
- j) Será exigido grau de proteção IP 68 para os medidores;
- k) Deverá haver pintura adequada com a utilização em ambientes externos;
- l) Materiais dos Principais Componentes:
  - **Tubo Interno:** Aço Inox (AISI 304) ou liga não magnética
  - **Carcaça externa:** Aço Carbono SAE 1020 (ou outro com características superiores);
  - **Revestimento Interno do Sensor:** Politetrafluoretileno (“Teflon”), borracha de monômero de etileno-propileno-terpolímero (EPDM), Ebonite ou material de desempenho equivalente ou superior compatível para utilização com bruta e tratada, além de certificado de aprovação para água potável. O certificado de aprovação para água potável deverá englobar não apenas os materiais do revestimento interno, mas todo o processo de fabricação (estando no nome do fabricante do macromedidor e não dos materiais utilizados), de forma a garantir que os materiais utilizados não sofreram alterações em suas propriedades durante o processo de fabricação;

- **Eletrodos:** Aço Inox (AISI 316) ou Hastelloy® C;
- **Caixa de ligação:** Aço (SAE 8620), Aço Inox (AISI 316 L) ou alumínio com revestimento adequado para instalação em ambientes externos;
- **Tampa:** Alumínio SAE A-305 ou outro material com características equivalentes ou superiores;
- **Padrão Construtivo da Flange:** Conforme a norma ABNT-NBR 7675, DIN 2501 ou EN 1092-1;
- **Material Construtivo da Flange:** Aço Carbono ou material com desempenho equivalente ou superior.

m) Aterramento:

- O medidor deverá ser provido de terminal para aterramento da carcaça, mesmo que o aterramento não seja uma exigência do Fabricante no que tange a garantia do equipamento;
- Deverão ser fornecidos também dois anéis de aterramento para cada medidor, fabricados em Aço Inoxidável (AISI 316). Os anéis de aterramento deverão ser providos de ranhuras de usinagem para permitir melhor aderência com as juntas de borracha. Quanto ao diâmetro interno de cada anel, deverá este ser do mesmo diâmetro interno do medidor, considerando o revestimento. Os anéis deverão ser fornecidos montados e fixados nos flanges do medidor através de parafusos de fixação;

**Observação:** Será aceito, em alternativa, sistema de aterramento com “Terceiro Eletrodo de Aterramento”, caso haja garantia expressa, por parte do fabricante, de que este sistema atenderá tecnicamente a mesma função proposta pelo par de anéis de aterramento para qualquer material da tubulação instalada, não prejudicando em qualquer hipótese tanto a qualidade das medições quanto a garantia do equipamento.

**|Especificação mínima requerida para o Conversor:**

- a) O abrigo do conversor deverá ter caixa em liga de alumínio ou Aço Inox (AISI 316), à prova de intempéries e vibrações, requerendo grau de proteção IP 67 ou superior;
- b) As placas de circuito deverão ter a aplicação de verniz de proteção (climatização) resistente a microrganismos e à ação de corrosão;
- c) Este deve manter os dados de totalização, data e hora armazenados na memória por no mínimo 01 (um) ano na ausência de alimentação elétrica;



- d) A montagem do conversor deverá ser remota com suporte ou com furação para fixação na parede, devendo os cabos que interligam o conversor ao medidor possuir ao menos 20 m de comprimento;
- e) A parametrização do conversor deve ser realizada através de teclado alfanumérico ou “menu”, localizado no frontal do conversor de sinal, e através da comunicação remota. Deve possuir display frontal do tipo “LCD” (cristal líquido) com no mínimo 7 dígitos;
- f) Sinais de saída que devem contar no equipamento:
  - **Corrente de saída:** 4-20 mA (vazão instantânea);
  - **Interface de rede:** RS 485 / Modbus RTU (vazão instantânea, vazão(ões) totalizada(s) e demais registros aplicáveis);
  - **Saída discreta a transistor (pulsos):** volume totalizado (configurável).
- g) *Displays:*
  - **Numérico:** Para indicação de vazão instantânea, totalização volumétrica em ambos os sentidos e da diferença, etc;
  - **Alfanumérico ou “Menu”** para configuração (programa);
  - **Programação de operação:** via teclado local (e por acesso remoto);
  - **Unidade de volume:** m<sup>3</sup> e litros (opção de escolha do programador);
  - **Unidade de vazão:** m<sup>3</sup>/h e l/s;
  - **Unidade de velocidade:** m/s;
  - **Unidade de tempo:** segundos, minutos, horas e dias (opção de escolha do programador);
  - **Diâmetro do Medidor:** mm;
  - **Segurança dos Dados:** deverão ser assegurados os dados em situação de falta de energia.
- h) Alimentação Elétrica:
  - **Tensão de alimentação do conversor:** 24 Vdc;  
**Observações:** Incluir diagrama elétrico de interligação, como também indicação de pinagem nos cabos de bobina e eletrodos “macromedidor x conversor”. Os macromedidores deverão ser alimentados pela fonte 24Vdc UPS oriunda do sistema de automação previsto no projeto.
- i) Funções de Autodiagnóstico:
  - Erro no microprocessador;
  - Falha no conversor analógico/digital;
  - Desconexão da bobina;
  - Detecção de tubo com secção não plena;
  - Entrada do parâmetro inválido.



**Observação:** testes de autodiagnostico poderão ser realizados de maneira presencial em fábrica por técnicos da CASAN a fim de confirmar o atendimento aos requisitos solicitados.

- j) Seleção de Direção de Fluxo:
- O macromedidor deverá permitir programação para totalização de vazão nos dois sentidos.
- k) Supressor de Surtos:
- O equipamento deverá ser protegido contra transientes elétricos.

**Observação:** os protetores de surto fazem parte dos requisitos de instalação para os macromedidores.

- l) Características Metrológicas:
- **Range:** 40:1 ou superior;
  - **Exatidão:** O medidor deve ser selecionado de modo a garantir uma exatidão de leitura melhor ou igual a 0,5% para velocidades acima ou iguais a 0,5 m/s e melhores ou iguais a 2,0% para velocidades inferiores a 0,5 m/s;
  - **Repetibilidade:** deve ser melhor ou igual  $\pm 0,10\%$  da vazão;
  - **Incerteza de Medição:** Menor ou igual a 0,5% do valor medido.

#### **|Acessórios dos Macromedidores**

- a) Chave especial para remoção / instalação dos eletrodos (caso sejam removíveis);
- b) Registrador eletrônico microprocessado;
- c) Anéis de aterramento;
- d) Cabos de interconexão do carretel ao conversor, com comprimento adequado aos locais previstos para a instalação de acordo com o projeto sem a necessidade de emendas;
- e) Demais itens relacionados em outros itens desta Especificação Técnica.

#### **|Plaqueta de Identificação:**

As plaquetas serão fabricadas preferencialmente em Aço Inox, devendo ter gravação em relevo, por arco voltaico ou outra forma, de modo que resistam às intempéries e abrasão. Devem ser fixadas de forma segura ao corpo do elemento primário e do conversor, contendo todas as principais características destes, tais como:

- a) Nome do fabricante;
- b) Número de série;
- c) Modelo do equipamento;
- d) Faixa de vazão;
- e) Tensão de alimentação;
- f) Range;
- g) Exatidão;
- h) Incerteza de medição;
- i) Data de fabricação;
- j) Outras informações que o fornecedor julgar importantes.

### **3. ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

O fabricante / fornecedor do equipamento de medição deverá garantir e indicar as condições ou forma de prestação de serviços de assistência técnica e reparos no estado de Santa Catarina, através de Empresas especialmente qualificadas e credenciadas, com pessoal habilitado e treinado na manutenção e reparos de medidores de vazão eletromagnéticos. Cabe enfatizar que a empresa não necessita obrigatoriamente ser do estado de Santa Catarina.

O prazo de atendimento da assistência deverá ser de no máximo de 10 (dez) dias corridos a contar da solicitação da CASAN.

### **4. STARTUP DOS EQUIPAMENTOS**

O fabricante/fornecedor deverá realizar o *startup* em campo dos equipamentos a serem fornecidos, devendo se responsabilizar por executar todas as parametrizações necessárias de forma que os macromedidores passem a operar corretamente.

### **5. DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

O Manual de Instalação e de Serviço, para instalação, operação e manutenção deverá incluir todos os cuidados, limitações, tolerâncias e recomendações para o bom desempenho do equipamento (colocação em funcionamento (“startup”), proteções, sequência de desmontagem e montagem, testes em campo, ajustes, desenhos, peças e códigos de reposição).

Os certificados de qualidade e de calibração (assinados com identificação do profissional habilitado responsável), desenhos e manuais em 02 (duas) vias deverão ser encaminhados à CASAN por ocasião da entrega do equipamento juntamente com o seu protocolo de entrega.

Deverá ser fornecido o mapa de comunicação de cada equipamento para o protocolo “Modbus RTU”, para integração em sistema supervisorio, em formato de tabela conforme o modelo informado no ANEXO 2.

## **6. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES**

Não serão aceitos produtos com tecnologias diferentes das solicitadas nesta Especificação Técnica, mesmo que apresentem alguma aparente superioridade funcional.

## **7. TREINAMENTO**

Poderá ser exigido treinamento, nas dependências da CASAN, para capacitação do pessoal quanto à operacionalização dos equipamentos fornecidos. Uma vez solicitado, o fornecedor terá um prazo de 10 dias corridos para efetuar o treinamento. Deverão ser fornecidos certificados para todos os participantes, contendo o título do treinamento, ementa e carga horária.

**Observações:** A duração mínima do treinamento será de 08 (oito) horas. Este poderá ser requisitado a qualquer momento ao longo da vigência da garantia dos equipamentos.

## **8. TESTES E ENSAIOS DE CALIBRAÇÃO EM LABORATÓRIO**

Em todos os macromedidores fornecidos deverão ser efetuados os devidos ensaios de calibração e verificação de desempenho em laboratório independente, no Brasil, acreditado pelo **INMETRO** ou por órgão estrangeiro a ele conveniado, por conta do fornecedor.

A calibração deverá ser realizada conforme a norma ABNT NBR ISO 9104:2000 (Medição de vazão de fluidos em condutos fechados – Métodos para avaliação de desempenho de medidores de vazão eletromagnéticos para líquidos).

Os relatórios dos ensaios de calibração deverão ser entregues para a CASAN em suas vias originais, timbradas e assinadas.

Adicionalmente, poderão ser exigidos, a qualquer momento, quaisquer testes funcionais que a CASAN julgar necessários a fim de comprovar as características técnicas e de desempenho dos equipamentos ou de confirmar as informações presentes nos relatórios e catálogos recebidos.

## **9. CERTIFICAÇÕES**

Os macromedidores são equipamentos metrológicos, ou seja, equipamentos que realizam medições essenciais em um sistema de

saneamento, tanto por motivos operacionais quanto por motivos econômicos. Por si só, esta característica exige que haja uma correta e confiável calibração destes. Desta forma, a confiabilidade dos dados deles obtidos é fundamental em todos os sentidos referentes às suas utilizações.

De maneira a garantir um padrão mínimo de qualidade aos instrumentos recebidos, somente serão aceitos medidores de vazão que atendam aos seguintes padrões:

- *Measuring Instruments Directive* (MID) 2014/32/EU no que concerne aos medidores de vazão eletromagnéticos (MI-001);
- Recomendação 49 da Organização Internacional de Metrologia Legal (OIML R49) para as classes de exatidão 1 e/ou 2 (conforme exatidão especificada em cada caso);

O certificado de conformidade aos padrões requeridos deverá ser apresentado à CASAN para avaliação juntamente com a folha de dados dos instrumentos.

## **10. GARANTIA**

A garantia exigida é de no mínimo 02 (dois) anos após a entrada em operação, relativa aos defeitos de projeto, fabricação, eletrônica, trincas, rachaduras e deformações do equipamento em operação, bem como à precisão quanto à medição de vazão, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN. No caso de falhas no(s) equipamento(s) durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN.

## 11. ANEXO 1

### FOLHA DE ESPECIFICAÇÃO PARA OS MACROMEDIDORES

DADOS	Medidor 1	Medidor2	Medidor 3	Medidor 4	Medidor 5
<b>A - Identificação</b>					
01 - Cidade:	São Joaquim – SC				
02 - Local de Instalação:	ETE São Joaquim				
03 - Tag	FQIT-01	FIT-02	FIT-03A	FIT-04	FQIT-05
<b>B - Fluido</b>					
04 - Fluido	Esgoto Bruto	Esgoto	Esgoto	Esgoto + Lodo	Efluente Tratado
05 - Temp. do Fluido	5 a 45°C	5 a 45°C	5 a 45°C	5 a 45°C	5 a 45°C
06 - pH	4,0 a 7,5	4,0 a 9,0	4,0 a 9,0	4,0 a 9,0	4,0 a 9,0
07 - Teor de Cloro	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L
08 - Pressão Mínima Exigida	100 mca	100 mca	100 mca	100 mca	100 mca
<b>C - Instalação Local</b>					
09 - Serviço	Entrada ETE	Saída Tanque Equalização	Reciclo Interno	Recirculação de Lodo	Saída Efluente Tratado
10 - Temperatura Ambiente	0 a 45°C	0 a 45°C	0 a 45°C	0 a 45°C	0 a 45°C
11 - Diâmetro Nominal Tubulação / Medidor	DN 200 mm	DN 300 mm	DN 200 mm	DN 100 mm	DN 150 mm
12 - Tensão de Alimentação	24 Vdc	24 Vdc	24 Vdc	24 Vdc	24 Vdc
13 - Trecho Reto Disponível	5 d	5 d	5 d	< 1 d	5 d
14 - Distância Medidor / Conversor	Conforme projeto (> 30 metros)	Conforme projeto (> 30 metros)	Conforme projeto (> 30 metros)	Conforme projeto (> 30 metros)	Conforme projeto (> 30 metros)
15 - Conexão da Tubulação	DIN PN-10	DIN PN-10	DIN PN-10	DIN PN-10	DIN PN-10
<b>D - Desempenho</b>					
16 - Vazão Mínima / Máxima	0 – 55 l/s	0 – 45 l/s	0 – 45 l/s	0 – 30 l/s	0 – 60 l/s
17 - Exatidão	0,5 % do Valor Medido p/ V ≥ 0,2m/s	0,5 % do Valor Medido p/ V ≥ 0,2m/s	0,5 % do Valor Medido p/ V ≥ 0,2m/s	1,0 % do Valor Medido p/ V ≥ 0,2m/s	0,5 % do Valor Medido p/ V ≥ 0,2m/s
18 - Consumo	< 6 W	< 6 W	< 6 W	< 6 W	< 6 W
19 - Amortecimento	1 a 100 segundos	1 a 100 segundos	1 a 100 segundos	1 a 100 segundos	1 a 100 segundos
20 - Múltiplos Ranges	Sim 3 (três) ranges	Sim 3 (três) ranges	Sim 3 (três) ranges	Sim 3 (três) ranges	Sim 3 (três) ranges

<b>E - Construtivas</b>					
<b>21 - Grau Proteção Medidor / Conversor</b>	IP 68 / IP 67	IP 68 / IP 67	IP 68 / IP 67	IP 68 / IP 67	IP 68 / IP 67
<b>22 - Remoção dos Eletrodos</b>	Externa	Externa	Externa	Externa	Externa
<b>23 - Revestimento</b>	Ver Item 2.1	Ver Item 2.1	Ver Item 2.1	Ver Item 2.1	Ver Item 2.1
<b>F – Comunicação / Sinais</b>					
<b>24 - Sinal de saída analógica</b>	4-20 mA	4-20 mA	4-20 mA	4-20 mA	4-20 mA
<b>25 - Interface de Comunicação</b>	RS 485 / Modbus RTU	RS 485 / Modbus RTU	RS 485 / Modbus RTU	RS 485 / Modbus RTU	RS 485 / Modbus RTU
<b>26 - Permitir Integração com Sistema de Controle</b>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>G - Geral</b>					
<b>27 - Ensaio de Laboratório</b>	Ver Item 8	Ver Item 8	Ver Item 8	Ver Item 8	Ver Item 8
<b>28 - Acessórios</b>	Ver Item 2	Ver Item 2	Ver Item 2	Ver Item 2	Ver Item 2
<b>29 - Startup</b>	Ver Item 4	Ver Item 4	Ver Item 4	Ver Item 4	Ver Item 4
<b>30 - Documentação Técnica</b>	Ver Item 5	Ver Item 5	Ver Item 5	Ver Item 5	Ver Item 5
<b>31 - Assistência Técnica</b>	Ver Item 3	Ver Item 3	Ver Item 3	Ver Item 3	Ver Item 3

**12. ANEXO 2****MODELO REQUERIDO PARA O MAPA DE COMUNICAÇÃO MODBUS**

DESCRIÇÃO	TIPO	TAMANHO	ENDEREÇO MODBUS	RANGE / SIGNIFICADO
Volume acumulado	UNSIGNED DINT	32 bits	40001	0 a 4294967296 m <sup>3</sup>
Vazão instantânea	FLOAT	32 bits	40007	0 a 999.999,00 l/s
Liga/desliga	BOOLEAN	1 bit	1	0->1 = liga / 0 = desliga
Alarme	BOOLEAN	1 bit	10001	0 = Sem alarme / 1 = alarme



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

## ***ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA BIOFILTRO TRATAMENTO DE ODORES***

**LOCAL DE APLICAÇÃO:**  
***SES SÃO JOAQUIM – ETE***

***GPR/DIPCA - SETEMBRO/2025***

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5802  
CEP: 88.075-220







Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

## **1 – INFORMAÇÕES GERAIS**

### **1.1 - Objeto**

Contratação de empresa especializada para o serviço de fornecimento e instalação de sistema para controle de odores na Estação de Tratamento Esgotos (ETE) de São Joaquim. A contratação dos serviços para o fornecimento e instalação do sistema de controle de odores incluirá 01 biofiltro de turva para tratamento de odores provenientes do Tratamento Preliminar, Caixa de Gordura e Caixa Distribuidora de Vazões – CDV-1 da ETE São Joaquim; tubulações e interligações para sucção dos gases e sistema de exaustão; fornecimento e transporte dos materiais necessários; montagem, instalação e partida inicial do sistema.

### **1.2 - Escopo**

Faz parte do escopo de fornecimento, os materiais e serviços listados abaixo:

- Elaboração e fornecimento de projetos executivos;
- Fornecimento de toda mão de obra especializada, materiais, ferramentas e equipamentos de apoio necessários para desenvolver todos os trabalhos relacionados ao fornecimento (inclusive execução de testes de fábrica e de campo, start-up, pré-operação e operação assistida por 5 (cinco) dias;
- Fornecimento de relatórios do acompanhamento da pré-operação e operação assistida;
- Fornecimento e montagem do sistema de biofiltração;
- Fornecimento e montagem de tubulações, válvulas, conexões e acessórios para as linhas de coleta de gases odoríficos no sistema,



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

com diâmetro e dimensões variadas conforme projeto do FORNECEDOR, lista de materiais e especificações;

- Fornecimento e montagem de exaustores;
- Fornecimento de materiais, instrumentos, equipamentos, mão de obra e serviços para executar comissionamento, inspeção e testes de fábrica e de campo;
- Fornecimento de mão de obra especializada em quantidade e qualidade necessária para atendimento aos prazos contratuais;
- Fornecimento de "data book" dos equipamentos;
- Fornecimento de manuais de operação, manutenção e instalação dos equipamentos;
- Fornecimento de embalagem adequada e transporte até o local da obra;
- Fornecimento de estocagem e guarda dos equipamentos até o recebimento definitivo;
- Recuperação e recomposição das áreas atingidas na execução das obras;
- Bota-fora de todo entulho gerado na execução das obras;
- Pintura dos equipamentos, das tubulações e acessórios;
- Fornecimento de todos os materiais e aparelhos de medição necessários para realização dos ensaios na fábrica e na obra

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5802  
CEP: 88.075-220





Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

### 1.3 – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

#### ESCOPO DO SISTEMA DE BIOFILTRAÇÃO

Quantidade	Descrição
01	Unidade de biofiltração em fluxo ascendente em formato circular estruturada em polipropileno com diâmetro de 1300 mm e altura de 1500 mm com capacidade para tratamento de gases maior ou igual a 170 m <sup>3</sup> /h
01	Camada filtrante em turfa com granulometria grossa (7 a 12 mm) e camada suporte em cavaco de madeira
02	Ventilador centrífugo em fibra de vidro capacidade mínima: Q = 170 m <sup>3</sup> /h H = 250 mmca 01 operando + 01 reserva
01	Válvula automática DN 11/4" em polipropileno com atuador elétrico para descarga de fundo, 220 VCA
01	Sistema de irrigação automática composta por sondas de medição instantânea e conjunto de microaspersores para umidificação do leito filtrante, com capacidade média de 50 L/h cada um
02	Bomba centrífuga para alimentação dos microaspersores: Q (m <sup>3</sup> /h) = "Fornecedor" H (mca) = "Fornecedor" 01 operando + 01 reserva
01	Painel de comando para acionamento dos componentes elétricos automaticamente (bomba centrífuga, ventilador centrífugo, sistema de irrigação automático)

## 2 – CONDIÇÕES OPERACIONAIS

### 2.1 – DO BIOFILTRO

O biofiltro deverá ser construído em material com resistência mecânica e resiste à ação corrosiva dos gases presentes no esgoto; intempéries e radiação dos raios ultra-violeta e deverá ser instalado em local a ser indicado pela CASAN.



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

EFLUENTE GASOSO: Gases captados nas unidades do pré-tratamento. Gás sulfídrico ( $H_2S$ ) = 30 ppm / amônia ( $NH_3$ ) = 50 ppm / compostos orgânicos voláteis (COVs) = 15 ppm;

TEMPERATURA: Ambiente;

UMIDADE NO MEIO FILTRANTE: mínima de 50%;

VAZÃO DOS GASES (a ser tratada no biofiltro): Maior ou igual a 170 m<sup>3</sup>/h;

VALORES DESEJÁVEIS DE PH: entre 5,0 e 7,5;

MATERIAL FILTRANTE: Camada de cavaco e turfa com granulometria entre 7 e 12 mm.

CONTROLE AUTOMÁTICO DE UMIDADE: Automação do sistema de irrigação do leito filtrante através de uma sonda de medição instantânea da umidade relativa, ligada a um sistema de bombeamento e a microaspersores (instalados sobre a camada filtrante) que garantem a umidificação constante e homogênea do meio.

SISTEMA DE EXAUSTÃO: Responsável pela coleta e alimentação do biofiltro com os gases odorantes. Deverá ser constituído de material resiste à ação corrosiva dos gases presentes no esgoto; intempéries e radiação dos raios ultra-violeta.

PONTOS DE COLETA DE GÁS E MATERIAL FILTRANTE: O biofiltro deverá possuir pontos de inspeção para coleta de material filtrante e monitoramento dos gases de entrada e saída da unidade. Devem ser instalados no mínimo dois pontos em cada compartimento: abaixo da camada filtrante; no meio da camada filtrante e acima.

COBERTURA DO BIOFILTRO: O biofiltro deverá possuir cobertura do mesmo material que constitui as paredes e uma chaminé para saída dos gases tratados. Deverá possuir no mínimo uma tampa para inspeção visual com dimensão de 600 mm.

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5802  
CEP: 88.075-220





Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

**FUNDO DO BIOFILTRO:** O fundo do biofiltro deverá ter uma inclinação que proporcione o escoamento e eliminação da água para o dreno. Este dreno deverá possuir um diâmetro mínimo de 50 mm para eliminar o excesso de água, e registro para abertura e fechamento manual. Deverá possuir no mínimo uma tampa para inspeção visual com dimensão de 600 mm.

**TROCA DO MATERIAL FILTRANTE:** O biofiltro deverá possibilitar o acesso para a remoção e substituição manual do leito filtrante.

**EFICIÊNCIA MÍNIMA DESEJADA:** O sistema de biofiltração deverá apresentar eficiência global de remoção de gases odoríferos não inferior a 95% para o painel olfativo de odor, balizado pelo monitoramento do gás sulfídrico.

A eficiência deve ser  $\geq 99\%$  para  $H_2S$  e  $\geq 90\%$  para COV (compostos orgânicos voláteis) e  $\geq 95\%$  para  $NH_3$

### **3 – ITENS COMPLEMENTARES**

#### **3.1 - Interligações**

Caberá ao fornecedor realizar toda a interligação entre o sistema de biofiltração e a rede elétrica, rede de água, sistema de coleta de líquidos drenados e a interligação do exaustor de gases odorantes às unidades de tratamento preliminar, caixa de gordura e caixa distribuidora de vazões CDV-1 da ETE São Joaquim.

Vide projetos:

Tratamento preliminar: 05046-SES-ET-ARQ-0071-A

Caixa de gordura: 05046-SES-ETE-ARQ-0090-B/ARQ-0100-B

Caixa distribuidora de vazões CDV-1: 05046-SES-ETE-ARQ-0430-4/ARQ-0440-A



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

### **3.2 - Quadro de comando elétrico e automação**

O biofiltro deverá proceder automaticamente através de sensor de umidade online à atividade de umidificação do meio filtrante e sinalização do teor de umidade no quadro de comando.

O quadro de comando do biofiltro deverá conter, no mínimo, os seguintes acessórios:

- Disjuntor e DPS na alimentação geral;
- Chave rotativa com duas posições: Manual/Automático.

O Quadro de Comando e Automação deverá ser instalado, junto ao biofiltro e deverá apresentar Grau de Proteção adequado ao local e forma de instalação.

O quadro de comando e automação, bem como seus componentes internos e a infraestrutura de instalação, deverão atender plenamente aos requisitos listados no documento **"ET-ELT-001\_R0 Critérios Gerais de Projeto para CCM'S de Equipamentos"**.

### **3.3 - Base de apoio para o biofiltro**

A execução da base de apoio necessária para o biofiltro será de responsabilidade da empresa CONTRATADA.

Vide projeto:

Biofiltro (base de apoio): 05046-SES-ETE-ARQ-0540-A

## **4 – PROJETO**

Os projetos preliminar e final do sistema deverão ser desenhados em folha de papel tamanho A1 da ABNT, em AUTOCAD 2000, de acordo com o manual de apresentação gráfica da CASAN e remetido ao gestor do contrato. Após aprovado deverá ser remetida uma cópia impressa e em



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

meio digital ao setor supracitado. O projeto deverá conter, no mínimo, os seguintes desenhos:

- Planta geral do sistema de coleta, exaustão e biofiltro;
- Cortes transversais que apresentam os detalhes do sistema;
- Detalhes necessários para a perfeita compreensão do sistema;
- Detalhes de interligação entre os pontos de coleta, exaustão e biofiltro;
- Fluxograma do Processo;
- Diagrama elétrico do painel de comando;
- Projetos complementares;
- Memorial Descritivo;
- Memorial Cálculo;
- Manual de Operação.

## **5 - INSPEÇÃO / TESTES**

Os ensaios e exames de rotina envolvem todos os previstos nas normas técnicas correlatas (ABNT, ASTM, ANSI, ASME e outras), tais como:

- Exame de documentação técnica (certificados, análises químicas, etc.) dos materiais aplicados na fabricação;
- Ensaios destrutivos e não destrutível onde aplicável;
- Verificação dimensional dos componentes e dos conjuntos;
- Verificação de funcionamento dos equipamentos mecânicos auxiliares;
- Verificação de funcionamento do conjunto;
- Verificação de estanqueidade;



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

- Verificação de funcionamento dos circuitos elétricos de comando e proteção em conjunto com o funcionamento da parte mecânica;
- Verificação da pintura e de outros tipos de proteção;
- Deverá ser fornecido um book contendo a especificação das matérias primas e equipamentos que compõe o biofiltro.

## **6 - TESTE DE DESEMPENHO DO BIOFILTRO**

Após montagem do biofiltro a empresa CONTRATADA deverá realizar a partida inicial e acompanhar o funcionamento do sistema minimamente durante 5 dias.

## **7 – TREINAMENTO**

Na partida do biofiltro deverá ser repassado aos técnicos/operadores da CASAN todos os procedimentos de operação e manutenção de rotina, visando dotá-los dos conhecimentos requeridos para assegurar o perfeito funcionamento do sistema. Concluído o treinamento teórico/prático deverá ser entregue o Manual de Operação e Manutenção à CASAN.

## **8 - DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

### **8.1 - Informações técnicas**

Cada proponente deverá anexar à PROPOSTA as seguintes informações:

- Memorial descritivo do biofiltro;
- Desenho apresentando o layout do biofiltro com a identificação das partes em planta e em corte.





Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

## 8.2 - Documentos técnicos

Previamente ao início da fabricação do biofiltro deverá ser submetido para aprovação pela CASAN, o Projeto Preliminar conforme especificado neste termo de referência, além dos seguintes Documentos Técnicos Preliminares:

- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do serviço a ser executado em conformidade com este Termo de Referência.

Até a conclusão da instalação do sistema deverão ser entregues para a CASAN os seguintes Documentos Técnicos:

- Projeto Final conforme especificado neste termo de referência;
- Manual dos equipamentos eletromecânicos e acessórios;
- Esquema do quadro de comando.

## 9 - GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos e de todos os materiais ou serviços pelo prazo de 12 meses após a sua instalação, responsabilizando-se, dentro deste prazo por qualquer defeito, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN.

No caso de falhas durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN. O prazo para reparo e/ou conserto do(s) equipamento(s) danificado(s) será de 05 dias corridos a contar da notificação.

Em caso de emergência, a CASAN comunicará o fornecedor para, em 24 horas, enviar seu representante técnico para efetuar o conserto dos equipamentos em garantia. Na hipótese de não comparecimento do



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

representante técnico do fornecedor, fica autorizada a CASAN, através de seu corpo técnico, a executar diretamente o conserto dos equipamentos, sendo a garantia contratual mantida incólume, e sem prejuízo do devido ressarcimento à CASAN das despesas com material despendidos na execução do conserto dos equipamentos. O não comparecimento do representante técnico do fornecedor dentro do prazo de garantia implicará no aceite das despesas porventura reivindicadas pela CASAN.

Todos os equipamentos deverão ser acondicionados de forma adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem.

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5802  
CEP: 88.075-220





Companhia Catarinense de Águas e Saneamento  
Gerência de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:  
CONJUNTO MOTOBOMBA PARA RECIRCULAÇÃO DE  
HIDRÓXIDO DE CÁLCIO EM SUSPENSÃO.**

**LOCAL DE APLICAÇÃO: SES SÃO JOAQUIM**  
**ETE – TANQUE DE ALCALINIZANTE**  
**Vide projetos: 05046-SES-ETE-ARQ-0520-A/0530-A**

***GPR/DIPCA – SETEMBRO/2025***



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento  
Gerência de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

## 1. NECESSIDADE:

Aquisição de conjuntos moto-bombas monobloco de eixo horizontal acionado através de motor elétrico de indução trifásico, sendo dois conjuntos moto-bombas instalados, sendo um em operação e outro reserva.

## 2. ESCOPO DO FORNECIMENTO

Conjunto moto-bomba monobloco de eixo horizontal, simples sucção, carcaça espiral unicelular fundida, montagem “back-pull-out”, rotor semi-aberto, sucção axial e recalque radial para cima, acionado através de motor elétrico de indução trifásico, 380 Volts, 60 Hz.

## 3. CONDIÇÕES DE SERVIÇO BOMBA DE RECIRCULAÇÃO DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO

A instalação será provida de 02 (dois) conjuntos moto-bombas instalados por sistema, ficando uma unidade em operação e um segundo conjunto como reserva.

Cada conjunto funcionando isoladamente, deverá satisfazer as seguintes condições e características de funcionamento:

Líquido	Hidróxido de Cálcio
Condições da instalação	Instalação em base sólida.
Vazão de projeto:	41 m <sup>3</sup> /h
Altura manométrica total	14 mca
Eficiência mínima da bomba	“Fornecedor”
Rotação	2 polos
Potência do motor	5,0 cv
Rotor	Semi-aberto
Montagem	Back-pull-out
Conexões sucção e recalque	Rosca BSP

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





#### 4. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BOMBAS

1. Carcaça em ferro fundido, conforme ASTM - A- 48 - classe 30.
2. A vedação deve ser por selo mecânico.
3. Rotor semi-aberto em ferro fundido.
4. Eixo de aço carbono SAE 1045 ou aço liga.
5. Conexões sucção e recalque: Rosca BSP
6. Os mancais deverão ser projetados para trabalho contínuo e pesado.
7. A bomba deverá estar provida de plaqueta de identificação em material resistente a corrosão devendo conter no mínimo as seguintes informações:
  - a) Marca;
  - b) Ano de fabricação;
  - c) Modelo;
  - d) Número de fabricação;
  - e) Vazão;
  - f) Altura manométrica total;
  - g) Rotação;
  - h) Diâmetro do rotor.

#### NORMAS

O motor deverá ser projetado, construído e testado de acordo com as últimas revisões das seguintes normas:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas  
IEC - International Electrotechnical Commission

#### 5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO MOTOR

O motor deverá ser de indução trifásico, de rotor em gaiola, com as seguintes características:

- a) Tensão nominal: 380 Vac;
- b) Frequência: 60Hz;
- c) Rotação: 2 polos;
- d) Auto ventilado;
- e) Classe de isolamento F;
- f) Rendimento mínimo a plena carga: 94%;
- g) Fator de potência mínimo a plena carga: 0,8;
- h) Grau de proteção IP55;
- i) Fator de serviço: 1,15;

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares e Apoio**

- j) Regime de Serviço: Contínuo;
- k) Dois pontos de aterramento da carcaça, na caixa de ligação principal e externo a mesma;
- l) Placa de bornes;
- m) Placa de identificação: Os motores deverão possuir placas de identificação em aço inoxidável.
- n) Içamento: Providos de dispositivos (olhal, alça) para içamento.

## **6. DOCUMENTAÇÃO**

O catálogo do conjunto moto-bomba contendo as informações técnicas do equipamento, deverá ser entregue com a proposta técnica.

## **7. INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

Cada proponente deverá juntar à proposta de fornecimento catálogo do equipamento ofertado, contendo pelo menos as seguintes informações:

- a) Eficiência dos equipamentos;
- b) Potência consumida;
- c) Rotação;
- d) Diâmetro do rotor;
- e) Curva característica completa contendo altura manométrica total, potência, eficiência.

## **8. GARANTIAS**

O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos e de todos os materiais ou serviços pelo prazo de 12 meses após o aceite da obra pela CASAN, responsabilizando-se, dentro deste prazo por qualquer defeito, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN. No caso de falhas durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN.

O prazo para reparo e/ou conserto do(s) equipamento(s) danificado(s) será de 05 (cinco) dias corridos a contar da notificação. Em caso de emergência, a CASAN comunicará o fornecedor para, em 24 horas, enviar seu representante técnico para efetuar o conserto dos equipamentos em garantia.

Na hipótese de não comparecimento do representante técnico do fornecedor, fica autorizada a CASAN, através de seu corpo técnico, a executar diretamente o conserto dos equipamentos, sendo a garantia contratual mantida incólume, e sem prejuízo do devido ressarcimento à CASAN das despesas com material despendidos na execução do conserto dos equipamentos.

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





Companhia Catarinense de Águas e Saneamento  
Gerência de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

O não comparecimento do representante técnico do fornecedor dentro do prazo de garantia implicará no aceite das despesas porventura reivindicadas pela CASAN. Todos os equipamentos deverão ser acondicionados de forma adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem.

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

## ***ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA BOMBA PERISTÁLTICA DOSADORA ELETRÔNICA***

### **LOCAL DE APLICAÇÃO:**

***SES SÃO JOAQUIM – ETE***

***TANQUE ALCALINIZANTE: 05046-SES-ETE-ARQ-0520-A/ARQ-0530-A***

***GPR/DIPCA – SETEMBRO/2025***

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC

INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825

CEP: 88.075-220







Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

## **1. ESCOPO DO FORNECIMENTO**

A presente especificação visa informar as características mínimas necessárias para atender ao fornecimento de **02 BOMBAS PERISTÁLTICAS DOSADORAS ELETRÔNICAS**.

A adequada seleção de materiais é de exclusiva responsabilidade do fornecedor. Quando houver indicação de materiais para determinados componentes, deve ser entendida apenas como padrão mínimo aceitável, sendo obrigatória a indicação dos materiais utilizados.

O escopo do fornecimento será constituído de todos os materiais e equipamentos necessários para a montagem, instalação, interligação e operação das bombas dosadoras de modo a garantir o total atendimento aos requisitos listados abaixo, mesmo que não estejam explicitados nesta especificação.

***O FORNECIMENTO INCLUI TAMBÉM A MONTAGEM, INSTALAÇÃO, PARTIDA, TREINAMENTO E OPERAÇÃO ASSISTIDA.***

## **2. BOMBA PERISTÁLTICA DOSADORA ELETRÔNICA:**

### **2.1. DESCRITIVO TÉCNICO:**

Bomba peristáltica de vazão de 0,1 a 2000 ml/min a pressão de 4 bar RMS com controle de vazão 20000:1 com precisão de  $\pm 1\%$

Principais características:

- Fluxo exato, linear e repetitivo;
- Sensor de ruptura de vazamento para uma eventual falha;
- Controle de velocidade digital e preciso, rangeabilidade de 20000:1;
- Vazão de 0,1 a 2000 ml/min a pressão de 4 bar
- Motor DC sem escova, que garante maior precisão e controle;
- Mangueira em Isoprene;
- Entrada/Saída analógica de 4-20 mA
- Controle manual ou remoto de velocidade, parada e sentido de rotação.
- Mangueira imersa em óleo lubrificante;
- Manutenção simples e rápida sem a utilização de ferramentas;
- Precisão de  $\pm 1\%$  e repetibilidade  $\pm 0,5\%$  do valor dosado em toda a faixa de operação;
- Monitor de 3,5" TFT (colorido) que fornece informações da bomba através cores (bomba operando /bomba parada/aviso de falha), ícones, gráficos e texto;
- Sistema de recuperação de fluidos que garante a segurança do operador, evita resíduos químicos e desperdícios, retornando o produto ao reservatório por meio da inversão do sentido de rotação da bomba;

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

- Mudança rápida dos conectores hidráulicos e sem necessidade de ferramentas;
- Monitor com 9 opções de idiomas, inclusive em língua portuguesa (Brasil), com 7 diferentes unidades de vazão para escolher;
- Sem a necessidade de válvulas ou equipamentos auxiliares necessários em outros tipos de bombas, tais como válvulas de pé, de retenção, etc.;
- Monitoração do nível do tanque através da bomba, ou seja, um indicador de nível no display ilustra o nível aproximado da quantidade de fluido ainda existente no tanque de alimentação;
- Função Auto –restart, da qual a bomba retorna à operação normal quando da queda de energia;
- Função de Bloqueio do teclado para segurança do processo;
- Inserção de código PIN (Número de Identificação Pessoal) para segurança dos parâmetros da bomba;
- Calibração simples e intuitiva
- Proteção IP66 / NEMA 4X;
- Invólucro à prova d'água / poeira;
- Nível de umidade (sem condensação) de 5% a 95%;
- Temperatura 0° C a 45C°;
- Nível de Ruído <70dB (A) a 1m;
- A alimentação deve ser monofásica em 220Vac ou bivolt (110/220Vac) com plugue de alimentação no padrão NBR 14136;
- Membrana do Teclado em poliéster;
- Carcaça em 20% de fibra de vidro com PPE/OS;
- Eixo do motor em aço 440C;
- Cabeçote em 20% de fibra de vidro com PPE/OS;
- Rotor em fibra de nylon;
- Rolamentos do rotor em aço inoxidável;
- Conectores em polipropileno;
- Possibilidade de se incluir Tag do equipamento no Monitor da bomba;

Para todas as bombas dosadoras deverão ser previstos no mínimo os seguintes sinais de E/S:

- Entrada 4-20mA para setpoint remoto de velocidade/vazão;
- Saída 4-20mA para leitura de velocidade/vazão atual;
- Entrada discreta 24Vdc para comando de liga/desliga;
- Entrada discreta 24Vdc para modo de recuperação de fluido;
- Saída discreta para leitura de status ligado/desligado;
- Saída discreta para leitura de resumo de falhas/alarmes.

As entradas e saídas das bombas eletrônicas deverão ser integradas por meio de cabos com conectores adequados de maneira a permitir uma rápida substituição das bombas em caso de falha sem a necessidade de utilização de ferramentas. Os cabos necessários fazem parte do escopo de fornecimento.

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

Juntamente com cada bomba dosadora deverá ser fornecido 1 (um) cabeçote de extra igual ao presente na dosadora.

## **2.2. DESCRITIVO RESUMO:**

FLUIDO = HIDRÓXIDO DE CÁLCIO  
QUANTIDADE = 02 BOMBAS DOSADORAS  
MATERIAL DA MANGUEIRA = SANTOPRENE  
CONECTORES PP ROSCA E ESPIGÃO = INCLUSOS

CABEÇOTES RESERVA:  
QUANTIDADE = 02 CABEÇOTES RESERVA SANTOPRENE

## **3 . GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos e de todos os materiais ou serviços pelo prazo de 12 meses após a sua instalação, responsabilizando-se, dentro deste prazo por qualquer defeito, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN. No caso de falhas durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN. O prazo para reparo e/ou conserto do(s) equipamento(s) danificado(s) será de 05 dias corridos a contar da notificação. Em caso de emergência, a CASAN comunicará o fornecedor para, em 24 horas, enviar seu representante técnico para efetuar o conserto dos equipamentos em garantia. Na hipótese de não comparecimento do representante técnico do fornecedor, fica autorizada a CASAN, através de seu corpo técnico, a executar diretamente o conserto dos equipamentos, sendo a garantia contratual mantida incólume, e sem prejuízo do devido ressarcimento à CASAN das despesas com material despendidos na execução do conserto dos equipamentos. O não comparecimento do representante técnico do fornecedor dentro do prazo de garantia implicará no aceite das despesas porventura reivindicadas pela CASAN. Todos os equipamentos deverão ser acondicionados de forma adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem.

## **4 . DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

### **4.1. INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

**Cada proponente deverá juntar à proposta de fornecimento as seguintes informações:**

- Marca e modelo dos equipamentos;
- Folhas de dados e curvas de desempenho dos equipamentos;
- Croqui destacando os equipamentos montados;

O fornecedor deverá apresentar carta de Distribuição Autorizada do equipamento no Brasil, emitida pelo fabricante.



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

Possuir Assistência Técnica no Brasil, que possa disponibilizar técnicos devidamente treinados e com certificação emitida pelo fabricante do equipamento, para executar reparos, manutenção preventiva e corretiva com reposição de peças, quando for solicitado.

Será necessário suporte técnico para instalação e startup dos equipamentos.

Os equipamentos devem apresentar manual de instruções em português. O fornecedor deverá colocar um engenheiro à disposição, após ser comunicado formalmente para supervisionar a partida dos equipamentos, ficando por conta do mesmo as despesas de viagens e estadias, caso necessário.

## **4.2. DOCUMENTOS**

Dados do equipamento “data book” para acompanhar o fornecimento do objeto desta especificação e enviar uma cópia em mídia eletrônica à CASAN-GPR/DIPCM com os documentos abaixo:

- Índice dos documentos;
- Folha de dados totalmente preenchida, conforme construído;
- 2 (duas) vias de todos os desenhos aprovados e certificados;
- Manual de instrução de instalação, operação, manutenção e armazenagem (em português);
- Recomendação de lubrificação;
- Desenhos esquemáticos de folgas e tolerâncias;
- Relatório de Teste Hidrostático Mecânico e Outros (quando for o caso);
- Relatório de Teste de Desempenho inclusive as curvas obtidas;
- Recomendação de sobressalentes para 02 (dois) anos de operação;
- 1 (uma) via do Termo de Aceitação da Inspeção;

## **5. EMBALAGEM**

Os equipamentos deverão ser entregues em engradados, caixas de madeira, caixa de papelão ou pallets, adequados para transporte rodoviário e/ou armazenamento.

## **6. TREINAMENTO**

Os custos e despesas do(s) Técnico(s) requerido(s) para operação assistida/treinamento deverão estar inclusos no preço do fornecimento do objeto desta especificação, que deverá também englobar todas as despesas referentes a viagens, hospedagens, transportes, diárias, start-up.

A operação assistida/treinamento deverá abranger, não se limitando a eles, os seguintes tópicos:

- Detecção de problemas
- Interpretação dos alarmes e falhas
- Substituição de componentes e peças

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares e Apoio

- Ajustes necessários
- Procedimentos de calibração
- Procedimentos de partida
- Procedimentos de parada
- Operação
- Interpretação de falhas
- Reset de falhas

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares a Apoio

## ***ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PONTE RASPADORA DE LODO – ACIONAMENTO PERIFÉRICO***

### **LOCAL DE APLICAÇÃO:**

**SES SÃO JOAQUIM – ETE - DECANTADOR SECUNDÁRIO**

(PROJETO [\*05046-SES-ETE-ARQ-0480-A\*](#))

**GPR/DIPCA - VERSÃO A - SETEMBRO/2025**



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares a Apoio

## 1. ESCOPO DE FORNECIMENTO

Compreende o fornecimento de raspador de lodo para o decantador secundário conforme a seguir:

Fornecimento de todos os componentes, projeto executivo e de instalação, pré-operação, manual de montagem, manual de operação e manutenção incluindo desenho construtivo e relação de peças e materiais sobressalentes;

Embora não sejam fatores limitantes, estão relacionados a seguir os principais itens do fornecimento. Quais sejam: Ponte rotativa, truque de acionamento, difusor central, braços raspadores, lâminas raspadoras, escumador superficial, coletor e caixa para descarte da espuma, válvulas, passarela, guarda corpo, unidade motriz, difusor periférico, dispositivo de proteção contra sobrecarga e todos os acessórios complementares;

Todos os parafusos, chumbadores, porcas e arruelas, bem como quaisquer outros acessórios e ferramental requeridos para a montagem, instalação e operacionalização do conjunto total dos equipamentos que compõem o fornecimento da unidade;

Painel elétrico completo, com classe de proteção IP(w) 55, com todos os comandos, bem como a interligação do painel com os motores da unidade;

Deverão também fazer parte do fornecimento todo o material necessário para interligações elétricas de força, comando e controle do equipamento, bem como a operação assistida/treinamento para operação e manutenção, embalagem e transporte até o local da obra;

Plaqueta de identificação em aço inox, localizada em local facilmente acessível, contendo informações sucintas dos principais equipamentos que compõem a unidade.

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares a Apoio

## **2. CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS**

O esgoto afluyente será aduzido ao decantador de baixo para cima, através das aberturas existentes na coluna central, e a massa líquida tem seu fluxo distribuído de maneira uniforme e radial para a periferia do decantador, nesse trajeto ocorre a sedimentação dos sólidos.

O raspador de fundo girando solidário a ponte deverá conduzir o lodo sedimentado ao poço central de lodo. A água clarificada deverá ser vertida para canaleta periférica através dos vertedores ajustáveis, passando pela cortina retentora de escumas, e descarregando através dos vertedores triangulares na operação de decantação.

A lâmina raspadora deverá girar solidária a ponte e remover a espuma em direção a cortina e para um ponto da periferia do tanque onde está localizada a caixa coletora para descarte desse material.

O material sedimentado no fundo do decantador deve ser removido e conduzido ao poço de lodo sem provocar perturbação no processo de sedimentação. Assim como, na eventualidade de ocorrer uma remoção insuficiente de lodo, não deverá ocorrer o fenômeno da digestão de lodo no decantador.

## **3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

### **3.1 Dispositivo de Limpeza e Unidade Motriz**

Tanto o dispositivo de limpeza como a unidade motriz devem estar dimensionados para suportar a sobrecarga decorrente de operação intermitente. Ou seja: havendo uma parada do equipamento, ao mesmo tempo em que o decantador se mantenha operando, esses dispositivos deverão estar aptos a reiniciar a operação do equipamento mesmo que a quantidade de lodo a ser removida esteja excedendo em até 20% da capacidade especificada.

### **3.2 Estrutura de Suporte da Ponte Giratória**

A estrutura de suporte da ponte deverá ser executada em perfil estruturado de chapa de aço bi apoiada. Os apoios serão, portanto na coluna central de alimentação e no sistema de tração (truque) localizado na extremidade periférica do tanque.





Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares a Apoio

A ponte deverá ser sustentada por uma plataforma de base giratória com mancal central de rolamentos axial e radial de esferas de grandes dimensões para absorver os esforços resultantes, com garantia mínima de 150.000 horas de funcionamento.

A ponte deverá possuir um passadiço com pisos de chapas de PRFV antiderrapante e largura útil mínima de 100 cm, capaz de suportar uma carga de até 200 kg/m<sup>2</sup>, protegido com guardas corpos nas laterais.

Na extremidade da ponte deverá ser montada uma escada fixa, esta manterá um vão livre de aproximadamente 200 mm durante a rotação da ponte.

Sua estrutura deverá suportar todas as cargas solidárias sem que as deformações consequentes excedam aos valores definidos pela ABNT ou normas internacionais pertinentes.

### **3.3 Suporte Central**

O suporte central (pivot central) deverá ser montado sobre uma estrutura de aço fixada na coluna central de concreto por meio de chumbadores especiais. Deve ser dimensionado para autocompensar e absorver os movimentos transmitidos à ponte decorrentes das irregularidades da pista de rolamento do sistema de tração.

### **3.4 Sistema de Tração**

A ponte estará apoiada na extremidade periférica por um carro de tração montado sobre rodas com para-choque limpa pista e moto redutor de acionamento.

Deverá ser previsto no painel de comando um sistema de proteção contra obstáculo (sobrecarga) com pressão de atuação ajustável e também contra patinação, para o dispositivo de acionamento. Caso ocorra uma obstrução por objeto não removido pelo para-choque na pista de rolamento o sistema desliga o motor e emite um alarme sonoro.

As rodas deverão ser bipartida, fabricadas em aço SAE1020 com acabamento superficial zincado a fogo e revestidas com borracha sintética, montadas com pneus maciços sólidos flexíveis para rolagem em pista de concreto e de fácil substituição.

As rodas deverão possuir mancais lubrificados a graxa (de esferas auto alinhadas ou de roletes).



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares a Apoio

### 3.5 Unidade Motriz

A unidade motriz (motor, acoplamento, redutor e painel de comando) atuará ao ar livre estando expostas as intempéries, com as seguintes características básicas:

**Motor elétrico:** o motor elétrico deverá ser assíncrono de indução tipo gaiola, trifásico, 220/380 volts, 60Hz, classe de isolamento F, regime de serviço contínuo/intermitente, fator de serviço 1,5 e grau de proteção IP(w) 55. As demais características deverão ser definidas pelo fornecedor. O motor deverá ser fabricado e testado de acordo com as normas ABNT NBR-7074;

**Acoplamento:** o acoplamento poderá ser do tipo flexível adequadamente dimensionado para resistir os esforços a que estará submetido;

**Redutor:** o redutor deverá ser projetado construído e testado de acordo com as recomendações da ABNT e AGMA. As engrenagens do redutor deverão ser projetadas para uma vida útil mínima de 100.000 horas e os mancais de rolamentos com vida útil mínima de 50.000 horas. Deverá possuir um dispositivo de drenagem e respiro e também um visor para leitura do nível de óleo;

**Painel de comando:** o painel de comando deverá ser do tipo armário fechado, para instalação externa, grau de proteção IP(w) 55, fabricado em aço carbono jateado e pintado e com proteção contra formação de fungos. A voltagem disponível para a alimentação é 220V e frequência de 60 Hz.

O painel deve conferir a opção de manual/automático mediante uma chave seletora. A opção manual permite ao operador ligar e desligar a unidade. Mesmo nessa condição, o CLP deverá acusar qualquer anomalia existente.

Fazem parte do fornecimento do painel também os eletrodutos, fiação e coletor central.

### 3.6 Dispositivo de Remoção e Raspagem do Lodo

Consiste de lâminas raspadoras com perfil parabólico alinhados em forma espiral. Os raspadores deverão ser constituídos de chapas de aço carbono, com guarnição de borracha neoprene fixadas na face inferior. Deverão possuir furos em forma de ranhura para permitir a ajustagem vertical do raspador.



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares a Apoio

O conjunto dos raspadores deverá ser fixado à ponte através de suportes articulados, cujos mancais de articulação deverão ser com buchas de polímero sem necessidade de lubrificação. A lâmina raspadora tem a função de promover a limpeza total do lodo sedimentado no fundo do tanque, direcionando-o para o poço central de coleta.

Deverá ser previsto contrapeso nos raspadores articulados para atuar como indicativo de sobrecarga decorrente de eventual obstrução e por consequência evitar danos.

Cada raspador deverá possuir rodas guias (no mínimo duas) articuladas, revestidas de uretano sólido, com ângulo de basculação limitado por pinos rolando sobre o fundo do decantador para assegurar uma folga mínima (prevista em norma) entre o raspador e o fundo do decantador. As rodas deverão ter aproximadamente as seguintes dimensões: diâmetro entre 200 mm e 250 mm e largura de 70 mm.

### **3.7 Defletor Central**

O defletor central rotativo, fixado a ponte, e ajustável verticalmente, deverá ser dimensionado para distribuir de maneira efetiva o fluxo afluente e dirigi-lo radialmente aos vertedores periféricos, evitando curto circuito hidráulico (escoamento superficiais diretos e concentrados) no decantador. O diâmetro e a submergência estão indicados nos desenhos do projeto.

### **3.8 Descarga do Efluente**

A água clarificada é vertida para a canaleta periférica através de vertedores ajustáveis vertical e horizontalmente. As partes metálicas de fixação e ajustes deverão ser em aço inoxidável. Já os vertedores deverão ser em PRFV ou alumínio anodizado com espessura mínima de 3,5 mm. A geometria e medidas dos vertedores são as indicadas nos desenhos do projeto.

### **3.9 Escumador Superficial**

A espuma sobrenadante deverá ser removida para a periferia do tanque, mediante uma cortina retentora de espuma, onde será automaticamente depositada numa caixa de coleta. A lâmina do raspador flexível que conduzirá a espuma coletada para a caixa deverá ser de borracha neoprene e os suportes de fixação da cortina em alumínio anodizado. O coletor de espuma deverá descarregar intermitentemente na caixa de espuma mediante uma válvula de guilhotina de acionamento elétrico ou pneumático. O detalhamento com as dimensões consta nos desenhos do projeto.



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares a Apoio

### 3.10 Vertedores

Instalados na periferia do tanque, servem para a regulação fina do nível hidráulico de operação. São dimensionados hidráulicamente para a maior vazão do sistema. São de PRFV ou alumínio anodizado, com vertedores triangulares, com dimensão determinada em desenho específico.

### 3.11 Difusor Periférico ou Cortina Defletora

Instalado na periferia do tanque, serve para evitar que o sobrenadante (escuma) saia com o efluente clarificado, sendo sustentado por suportes ajustáveis fixados as calhas vertedoras. São de PRFV ou alumínio anodizado, com dimensão determinada em desenho específico.

### 3.12 Chumbadores

São fornecidos junto com o equipamento.

## 4. INFORMAÇÕES BÁSICAS DE PROJETO DO DECANTADOR

- Quantidade: 02 unidades
- Diâmetro do tanque: 8500 mm
- Altura lateral total do tanque: 3722 mm
- Altura do líquido: 3500 mm
- Taxa de aplicação superficial  $Q_{média}$ : 17 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>dia
- Taxa de aplicação superficial  $Q_{máxima}$ : 27 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>dia
- Declividade do fundo: 8%
- Velocidade periférica: m/min

## 5. COMPONENTES

### 5.1 Acionamento

#### Moto-Redutor

Quantidade: 02 unidades

Tipo: engrenagens helicoidais

Motor elétrico: 60 Hz, 3 fases, IP-55, 380 V, CL. F

Lubrificação: óleo

Inversor de frequência: 02

#### Rodas de Truque

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC

INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825

CEP: 88.075-220





Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares a Apoio

Quantidade: 02 unidades

Tipo: Núcleo metálico revestido com borracha sintética

## **5.2 Ponte/Passadiço**

Perfis: ASTM-A-36

Tubos: aço carbono

Chapas: ASTM-A-36

## **5.3 Braços Raspadores**

Estrutura: Tubos/perfis e chapas de aço carbono (ASTM A36)

Lâmina: Borracha sintética

## **5.4 Difusor Central**

Material: chapa de aço carbono ASTM A36;

Diâmetro: definido pelo fabricante

Altura lateral: definido pelo fabricante

Espessura: 3/16"

## **5.5 Vertedor Periférico**

Material: PRFV ou Alumínio Anodizado;

Altura total: 300 mm

Espessura: 5 mm

## **5.6 Escumador Superficial**

Estrutura: chapa ASTM-A-36

Lâminas: neoprene

Espessura: 3/16"

## **5.7 Baffle Periférico**

Material: PRFV

Altura total: 300 mm

Espessura: 5 mm



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares a Apoio

## **5.8 Chumbadores/Porcass/Parafusos/Arruelas**

Material: Aço inoxidável AISI-304

## **5.9 Acabamento**

Preparo da superfície: a superfície será jateada ao metal quase branco (Sa 2. 1/2).

## **5.10 Revestimento**

Partes metálicas submersas: coaltar epóxi com espessura final 400 micra

Partes metálicas emersas: epóxi poliamida com espessura final de 120 micra

Nota: Informações adicionais que eventualmente sejam necessárias para o dimensionamento do equipamento e seus componentes, tais como: características do material a ser sedimentado e planilha com a evolução das vazões, taxa de escoamento do vertedor e etc., poderão ser disponibilizadas.

## **5.11 Material dos Principais Componentes**

A indicação dos materiais deve ser entendida como de padrão mínimo aceitável. Fica, portanto a critério da proponente apresentar proposta com outros materiais, desde que, comprovadamente, com características e qualidade superior ao especificado. Há que se considerar a agressividade do ambiente em que o equipamento será instalado para a correta seleção dos materiais, cuja responsabilidade é exclusivamente do fabricante.

**Ponte suporte:** Aço carbono ASTM-A-36

**Passadiço da ponte:** Chapa nervurada antiderrapante de PRFV e guarda corpo em PRFV (ambos podem ser com grades pultrudadas)

**Dispositivo de remoção de lodo:** Aço inox AISI-316

**Faces sujeitas a desgastes:** Borracha neoprene

**Estrutura da unidade motora:** Aço carbono ASTM-A-36

**Suportes de fixação da cortina:** Alumínio anodizado

**Fixação das peças de alumínio:** Aço inox AISI 316

**Dispositivo de remoção de espuma:** Aço inox AISI-316

**Defletor central:** PRFV, resina éster vinílica

**Cortina retentora de espuma:** Alumínio anodizado ou PRFV

**Vertedor afluyente:** Alumínio anodizado ou PRFV

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC

INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825

CEP: 88.075-220





Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares a Apoio

**Rodas guias dos raspadores de lodo:** PUDM (Poliuretano de Ultra Densidade Molecular)

**Parafusos, porcas, arruelas e chumbadores:** Aço inox AISI-316

Nota: Sempre que ocorrer a junção entre materiais diferentes deverá ser interposto uma junta de proteção para evitar corrosão eletrolítica decorrente da diferença de potencial entre os materiais.

## **6. PINTURA DE PROTEÇÃO**

### **6.1 Preparo das Superfícies**

Tanto as superfícies submersas como as emersas deverão ser tratadas através de jato abrasivo ao metal quase branco, padrão Sa 3 conforme a NBR-7348.

Uma demão com espessura mínima de 70 micra de primer a base de silicato inorgânico alcalino rico em zinco, conforme a NBR-7384.

### **6.2 Proteção e Acabamento da Superfície Submersa**

Duas demãos com 200 micra cada de epóxi alcatrão de hulha, sendo a primeira demão de cor marrom e a segunda na cor preta.

### **6.3 Proteção e Acabamento da Superfície Emersa**

Uma demão com 40 micra de tinta epóxi óxido de ferro curada com poliamida e uma demão de acabamento, com espessura mínima de 75micra, de poliuretano acrílico acetinado, conforme a NBR-7833.

### **6.4 Cores Finais da Parte Emersa**

Ponte e guarda corpos em amarelo (ou a cor indicada pela CASAN) e motor redutor nas cores padrão do fabricante.

Nota: Após entrega do equipamento na obra deverá ser feita uma inspeção geral para corrigir eventuais danos nas camadas de tinta e revestimentos, conforme orientação do fabricante da tinta. As superfícies não pintadas, peças de aço inox, por exemplo, deverão ser protegidas com uma camada espessa de graxa ou outro produto anticorrosivo.





Companhia Catarinense de Águas e Saneamento Gerência  
de Projetos  
Divisão de Projetos Complementares a Apoio

## **7. PEÇAS DE REPOSIÇÃO**

### **7.1 Peças de Reposição**

Apresentar na proposta, com preço em separado, um pacote de peças de reposição recomendadas para dois anos de operação.

## **8. DESENHOS DE REFERÊNCIA**

**05046-SES-ETE-ARQ-0480-A**





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

## **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA** **VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES**

**LOCAL DE APLICAÇÃO:**  
**SES SÃO JOAQUIM**

***GPR/DIPCM – AGOSTO/2021***

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

## 1. OBJETIVO

Aquisição de válvula de gaveta com cunha revestida de borracha, padrão construtivo conforme Norma NBR 14968:2003. Composto de cunha maciça em ferro dúctil – NBR 6916 CL 42012 e revestida integralmente com elastômero EPDM atóxico. Tampa em ferro fundido dúctil, conforme norma NBR 6916, CL 42012, classe de pressão PN 10, com revestimento interno e externo em epóxi pó depositado eletrostaticamente com espessura mínima de 250 micra. Passagem plena. Junta corpo chapéu confeccionada em EPDM, haste de manobra inteiriça tipo não ascendente confeccionada em aço inóx, conforme norma ASTM A276 tipo 420, sem rebaixos para alojamento de anéis de vedação. Porca de manobra independente da cunha, removível confeccionada em latão com no máximo 5% de chumbo. Vedação da haste com 2 anéis toroidais (“O” rings). Fixação da tampa ao corpo sem parafusos, com vedação por efeito autoclave. Pressão máxima de serviço até 12 kgf/cm<sup>2</sup>, face a face de acordo com a norma ISO 5752 série 14, flanges com furação de acordo com a norma NBR 7675.

Marcação: A válvula deve trazer, no mínimo, marcada no corpo em relevo: Diâmetro nominal, pressão nominal, série, furação dos flanges, identificação padronizada do material, nome ou identificação da fundição, nome ou identificação do fabricante, ano de fabricação e código que permita rastreabilidade do fundido.

Acessório(s): Devem ser fornecidos parafusos, porcas e arruelas de aço inóx e guarnição (arruela) de borracha do flange, conforme ASTM D-1330.

## 2. ESCOPO DO FORNECIMENTO

DN	Flanges	Acionamento	Quantidade (válvulas)
400	NBR 7675/PN10	MANUAL CABEÇOTE/CHAVE T	01
300	NBR 7675/PN10	MANUAL CABEÇOTE/CHAVE T	03
200	NBR 7675/PN10	MANUAL CABEÇOTE/CHAVE T	03
150	NBR 7675/PN16	MANUAL CABEÇOTE/CHAVE T	03

## 3. DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Fornecer à CASAN, em mídia eletrônica, os seguintes documentos e informações:

- Folha de dados totalmente preenchida, conforme construído;
- Cópia de todos os desenhos aprovados e certificados;
- Certificado de aprovação dos ensaios realizados;
- Dimensões gerais e peso do conjunto;
- Desenho de corte;
- Catálogos técnicos dos produtos;
- Manual de Operação, manutenção e planos de instalação;

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC

INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825

CEP: 88.075-220



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

- Descrever o tipo de pintura utilizada especificando preparação da superfície, “primer” utilizada (nº. de demão), tinta de acabamento (tipo e nº. de demão).

#### **4. GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos e de todos os materiais ou serviços pelo prazo de 12 meses após a sua instalação, responsabilizando-se, dentro deste prazo por qualquer defeito, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN.

No caso de falhas durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN. O prazo para reparo e/ou conserto do(s) equipamento(s) danificado(s) será de 05 dias corridos a contar da notificação.

Em caso de emergência, a CASAN comunicará o fornecedor para, em 24 horas, enviar seu representante técnico para efetuar o conserto dos equipamentos em garantia. Na hipótese de não comparecimento do representante técnico do fornecedor, fica autorizada a CASAN, através de seu corpo técnico, a executar diretamente o conserto dos equipamentos, sendo a garantia contratual mantida incólume, e sem prejuízo do devido ressarcimento à CASAN das despesas com material despendidos na execução do conserto dos equipamentos. O não comparecimento do representante técnico do fornecedor dentro do prazo de garantia implicará no aceite das despesas porventura reivindicadas pela CASAN.

Todos os equipamentos deverão ser acondicionados de forma adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem.

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC

INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825

CEP: 88.075-220



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**DE – Diretoria de Operação e Expansão**  
**GPR – Gerência de Projetos**



**CRITÉRIOS GERAIS DE PROJETO**  
**PARA CCMs DE EQUIPAMENTOS**  
**ET-ELT-001**



**Controle de revisões**

Revisão	Responsável	Descrição	Data
0	jricobom	Emissão inicial	05/06/2023

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	4
2. BASES DE PROJETO .....	4
3. REQUISITOS GERAIS.....	5
3.1. Método de partida dos motores .....	5
3.2. Banco de capacitores .....	6
3.3. Condutores de saída .....	6
3.4. Inversores de Frequência.....	7
3.4.1. EMC – Compatibilidade Eletromagnética:.....	16
3.4.2. Harmônicas .....	17
3.5. Aterramento.....	18
3.6. Painéis elétricos e CCMs .....	19
3.6.1. Integração com o sistema de automação.....	26
3.7. Painéis de automação .....	26
3.8. CLPs.....	29
3.8.1. CPU (Unidade central de processamento).....	31
3.8.2. Módulos de entradas e saídas .....	34
3.8.3. Interfaces de comunicação.....	35
3.8.4. Software de configuração e programação.....	36
3.8.5. Segurança .....	38
3.9. <i>Switches</i> .....	39
3.10. IHMs .....	40
4. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.....	41

## **1. INTRODUÇÃO**

Este documento tem o objetivo de definir os requisitos mínimos a serem atendidos pelos equipamentos, instalações e sistemas a serem fornecidos para a CASAN para uso em sistemas de tratamento de água e esgoto. A abrangência deste documento estende-se para todas as Unidades da CASAN.

## **2. BASES DE PROJETO**

- a. Os critérios básicos constantes deste documento pretendem cobrir uma ampla faixa de requisitos, havendo, porém, alguns itens que possam não se aplicarem total ou parcialmente a uma determinada obra. A delimitação dos itens aplicáveis a cada projeto será definida de acordo com o escopo descrito no respectivo Termo de Referência;
- b. Em caso de dúvidas sobre um ou mais itens deste documento, a CASAN deverá ser consultada;
- c. Devem ser fornecidos e utilizados apenas instrumentos e equipamentos que possuam assistência técnica dos respectivos fabricantes no Brasil ou carta oficial dos fabricantes atestando que a empresa fornecedora está autorizada a comercializar e será responsável por prestar assistência técnica durante o período mínimo de 5 (cinco) anos após o *startup*;
- d. Qualquer desvio ou proposição de desvio a este documento deve ser acompanhado de uma justificativa técnica fundamentada para tal e aprovado pela CASAN por escrito;
- e. Os sistemas de acionamento, controle e monitoramento devem possuir como característica principal um funcionamento operacional satisfatório para a unidade a um mínimo custo de manutenção, o uso de seus

componentes deve ser otimizado e devem ser projetados para um máximo trabalho contínuo e simplicidade e padronização de equipamentos;

- f. Somente deverão ser utilizados dispositivos e componentes que estejam em ciclos de vida ativos e cujos respectivos fabricantes garantam uma política de fabricação de sobressalentes por, no mínimo, 10 anos após instalação do sistema, de modo a evitar obsolescência precoce dos mesmos;

Os graus de proteção IP requeridos para os equipamentos deverão ser atestados por meio de certificados próprios emitidos por organismos certificadores independentes.

### **3. REQUISITOS GERAIS**

#### **3.1. Método de partida dos motores**

- a. Os motores serão acionados com chave de partida direta ou inversor de frequência. Cada motor terá seu próprio acionamento, mesmo sendo reserva.
- b. O método de partida de cada motor deverá ser selecionado respeitando-se os seguintes critérios:

- **Partida direta:**

- Poderá ser utilizado o método de partida direta para motores de baixa potência (menor ou igual a 5 cv), e quando não houver a necessidade de variação de velocidade;
- Deverá ser utilizado disjuntor motor com ajuste térmico e magnético fixo, com possibilidade de bloqueio por cadeado na posição aberto. A proteção contra subtensão, sobretensão e falta de fase do motor será feita a partir de relé protetor.



- **Partida com inversor de frequência:**

- Deverá ser utilizado o método de partida com inversor de frequência para todos os motores de potência superior a 5cv e para motores de baixa potência que requeiram a necessidade de variação de velocidade ou quando o conjugado de partida possuir alta inércia;
- A alimentação dos inversores, mesmo de pequeno porte, deverá ser entrada trifásica, exceto se explicitamente especificado em contrário.

### **3.2. Banco de capacitores**

- a. Cada motor cujo acionamento não for realizado por inversor de frequência deverá possuir correção de fator de potência por meio de um banco de capacitores. Este banco poderá ser único para todo o CCM, sendo acionado por um controlador, ou individual para cada motor, sendo acionado por um contator com resistores de amortecimento, próprio para uso com capacitores, comandado quando o motor alcançar plena tensão;
- b. Os bancos de capacitores deverão ser através de uma célula trifásica, auto regenerativa, equipada com resistores de descarga (máximo 1 minuto) da desenergização, e deverão possuir ao menos 6 estágios;
- c. Cada banco de capacitores deverá ser protegido por disjuntor tripolar, termomagnético, do tipo caixa moldada. O dimensionamento dos condutores e proteções deverá seguir a Norma DPSC / NT-02 da Celesc.

### **3.3. Condutores de saída**

- a. Os condutores de saída para os motores ou equipamentos deverão ser multipolares, 4 veias, 0,6/1kV, para as três fases + condutor de proteção sempre que o valor requerido da seção para o cabo assim permitir;

- b. Os condutores deverão ser protegidos por eletrodutos PEAD, em rede subterrânea, ou eletrocalhas e perfis, de acordo com a opção escolhida pela CASAN. A conexão destes cabos na carga deverá ser realizada através de condutores e *seal tube*.

### **3.4. Inversores de Frequência**

- a. Os inversores de frequência deverão ser próprios para acionamento, controle, variação de velocidade e proteção de motores de indução;
- b. Os inversores de frequência deverão possuir controladores PID para o fechamento de malhas de controle locais;
- c. O controle de velocidade dos inversores, pelo comando manual na porta do CCM, não deverá ser realizado com potenciômetro, exceto se este fizer parte da própria IHM. Deverão ser utilizados botões para acréscimo e decréscimo de velocidade;
- d. Para cada inversor deverá ser utilizado disjuntor de caixa moldada com ajuste térmico e magnético fixo, com possibilidade de bloqueio por cadeado na posição aberto. As proteções contra subtensão, sobretensão e falta de fase do motor deverão ser feitas pelo inversor;
- e. Cada inversor deverá possuir as seguintes características mínimas:
- Grau de proteção: IP20 ou superior;
  - Modos de controle escalar e vetorial devem ser suportados e devem existir cadeias de controle e parâmetros independentes para ambos os modos de controle do motor;
  - A conexão elétrica do inversor e do motor deve ser trifásica;
  - O inversor deverá permitir um comprimento máximo do cabo de ao menos 300 metros sem a necessidade de filtros para acionamento do motor;

- O inversor deve ser capaz de controlar os motores padrão IEC e NEMA;
- Deve ser possível comissionar motores de indução, de imã permanente e motor de relutância síncrona apenas com os valores da placa de identificação do motor, sem necessidade de obter os valores do motor de quaisquer outras fontes;
- O inversor deve ser capaz de acionar múltiplos motores de indução de tamanho igual em paralelo (aplicação multimotor). O comprimento total máximo permitido do cabo do motor neste caso deve ser de pelo menos 100 metros;
- A classificação de sobrecarga do inversor deve ser de ao menos 110% de sua corrente de serviço leve nominal por 1 minuto a cada 10 minutos. A capacidade de sobrecarga deve estar sempre disponível - não apenas no início;
- O inversor deve ser capaz de detectar a perda de carga (correia quebrada / acoplamento quebrado / bomba seca) e sinalizar a condição de perda de carga. O acionamento deve poder ser programado para sinalizar esta condição através de uma advertência na IHM, via saída discreta e/ou via comunicação;
- As saídas de relés devem incluir atrasos de tempo programáveis que permitirão a aceleração do inversor a partir da velocidade zero sem sinalizar uma condição de subcarga falsa. As curvas de subcarga e sobrecarga devem poder serem definidas pelo usuário;
- Deve ser possível tornar o motor mecanicamente seguro, iniciando um recurso de segurança funcional padrão incorporado *Safe Torque Off* (STO);

- O inversor deve incluir um circuito de otimização de energia (otimização de fluxo), que reduzirá automaticamente a tensão do motor aplicada ao motor com a finalidade de reduzir o consumo de energia;
- O inversor deve ser capaz de iniciar uma carga de desaceleração (avanço ou retrocesso) até a velocidade máxima e acelerar ou desacelerar até um ponto de ajuste (partida veloz) sem danos aos componentes, com todos os tipos de motor suportados (motor de indução, motor de ímã permanente e motor de relutância síncrona);
- O inversor deve ser capaz de reiniciar após a perda de energia sem a necessidade de reenviar o comando de partida. Este recurso deve estar presente independentemente da fonte de controle, painel de controle, E/S ou comunicação;
- Deve haver uma capacidade ajustável de frenagem de fluxo, onde o inversor controla o motor para dissipar a energia rotativa extra como calor sempre que a frenagem for necessária. Deve ser possível usar este recurso de frenagem de fluxo para desacelerar o motor de uma velocidade para outra - não apenas para parar o motor;
- A passagem de perda de potência deve estar disponível. Se a tensão de alimentação de entrada for cortada, o inversor deve continuar a operar usando a energia cinética do motor rotativo. O inversor deve continuar operacional enquanto o motor girar e gerar energia;
- O inversor deve incluir uma função de controle de frequência de comutação. Isso reduz a frequência de chaveamento, com base na temperatura real do drive e permite a maior frequência da portadora

sem desclassificação do inversor ou operando na alta frequência da portadora somente em baixas velocidades. Deve ser possível definir uma frequência de comutação mínima e de referência;

- O inversor deve incluir uma função de suavização de ruído, que distribui o ruído do motor acústico em uma faixa de frequências em vez de uma única frequência tonal, resultando em menor intensidade de pico de ruído;
- O inversor deve possuir ao menos três (3) faixas de bloqueio de frequência crítica ou de velocidade crítica programáveis para evitar operar a carga continuamente em uma faixa de velocidade indesejável (frequências de salto);
- O inversor deve manter inalterada sua capacidade de fornecimento de corrente até a temperatura ambiente de + 50 °C, continuamente;
- O inversor deve ser adequado para operação segura até 2000 m de altitude em sistemas elétricos TN com aterramento neutro ou sistemas IT. As características nominais devem ser aplicáveis até 1000 metros acima do nível do mar. A redução por altitude acima de 1000 metros deve ser menor ou igual a 1% por 100 m;
- O inversor deve ser projetado para operar em condições ambientais de umidade relativa mínima de até 95% (sem condensação);
- Inversores construídos em painéis devem ser projetados para operar em ambientes vibratórios. A vibração permitida deve ser de acordo com a norma IEC / EN 60721-3-3: 2002 de 10 a 57 Hz: máx. Amplitude de 0,075 mm de 57 a 150 Hz;
- Guia de ventilação para o ar não entrar em contato com a eletrônica do *drive*;

- Funções incorporadas de regulador PID Duplo e velocidades fixas programáveis; com a possibilidade de alternância entre PID1 e PID2 via sinalização por meio de entrada discreta e/ou com função incorporada de bombeamento que permita o funcionamento padrão do regulador PID, porém com possibilidade de compensação de *setpoint* de referência no caso de baixa pressão de sucção permitindo a recuperação do sistema e evitando o desligamento do bombeamento;
- Função de monitoramento de entradas analógicas, permitindo a sinalização, via saídas discretas, de limites pré-configurados;
- Fonte de alimentação interna de 24 Vdc;
- 06 (seis) entradas discretas;
- 02 (duas) entradas analógicas configuráveis 4 a 20 mA monitoráveis e com possibilidade de acionar o *trip* do inversor em caso de falha do sensor e/ou do sinal ou em caso de leitura falsa;
- 03 (três) saídas discretas a relé;
- 02 (duas) saídas analógicas configuráveis para todos os parâmetros de medição;
- Função *sleep* (dormir) configurável com base na rotação do motor e/ou na leitura das entradas analógicas;
- Função de *wake-up* (acordar) configurável com base nas leituras das entradas analógicas;
- Fator de potência real ou *true-RMS* (fundamental mais harmônicas)  $\geq 0,98$ ;
- Eficiência  $\geq 97\%$ ;

- O inversor deve possuir a funcionalidade de efetuar o cálculo estimativo da vazão bombeada sem a necessidade do uso de sensores;
- Deve possuir IHM inteligente com *display* de LCD com luz de fundo e exibição simultânea de ao menos 3 (três) parâmetros livremente selecionáveis. O *display* deve estar em palavras completas, em português, para programação e diagnóstico de falhas (códigos de falha alfanuméricos não são aceitáveis);
- A IHM deve fornecer uma interface do usuário clara, interativa e baseada em menu sensível ao contexto, para facilitar o ajuste das configurações do inversor. Deve possuir ainda assistentes interativos para auxiliar no comissionamento e na operação;
- A IHM deve fornecer um menu de fácil utilização, onde o usuário possa verificar o status e a função de todas as entradas e saídas analógicas e digitais e que reúna os dados de diagnóstico sobre a operação do inversor coletados em um único local. Os dados devem incluir dados sobre falhas ativas, avisos e eventos. Além disso, os dados devem conter um resumo das fontes de controle ativo do inversor;
- O inversor deve permitir a configuração via PC por meio de uma conexão Ethernet e/ou USB;
- Comunicação modbus RTU ou modbus TCP, independente da porta para IHM remota, em módulo destacável. Serão aceitos equipamentos que se comuniquem através de protocolo homologado pela norma IEC 61784-1 em substituição ao modbus quando esta opção for justificadamente mais conveniente para fins de integração com o restante do sistema. Nestes casos a CASAN

deverá ser previamente consultada e deverá estar de acordo com esta alteração;

- Função *copy*, com acesso a toda a programação do inversor. Se necessário *hardware* adicional para *backup* dos parâmetros (IHM ou cartão de memória), este também deverá ser fornecido;
- Função de Segurança de Desligamento Seguro (STO) integrada;
- Autodiagnostico de falhas e de defeitos;
- Auto ajuste do inversor às condições de carga;
- Indicação de grandeza específica (programável);
- Ajuste de corrente de sobrecarga;
- Operação durante falhas momentâneas da rede;
- Função JOG (impulso momentâneo de velocidade);
- Correção de fator de potência (mínimo 0.98);
- Rampas linear, tipo “S” e dupla rampa;
- Rampas de aceleração e desaceleração independentes;
- Frenagem CC;
- Seleção do sentido de rotação;
- Rejeição de frequências críticas ou ressonantes;
- Partida com motor girando;
- Diagnóstico de falhas através na IHM;
- Filtro RFI;



- Demais proteções e recursos (mínimo requerido): sobretensão e subtensão na rede; falta de fase na rede; sobre temperatura no inversor; sobrecarga no motor; curto-circuito; limitação de corrente;
  - Derate de temperatura: se a temperatura do *drive* exceder o limite admissível, o conversor deverá limitar automaticamente a corrente de saída até que a temperatura retorne à normalidade (para temperaturas até 40°C o inversor não deve ter perdas na corrente de saída nominal; para temperaturas entre 40 e 50 °C a corrente de saída nominal poderá cair no máximo 1% para cada 1°C adicional);
  - Derate de desbalanceamento de fases: se a rede apresentar desbalanceamento entre as fases o *drive* limita automaticamente a corrente de saída até que o desbalanceamento seja corrigido;
  - Placas de circuito eletrônico com proteção especial para ambientes agressivos (envernizamento classe 3C2 com *coating* ou 3C3) e proteção para partículas sólidas classe 3S2 ou superior, de acordo com a norma IEC 60721-3-3);
  - Certificação CE, UL, cL, C-TICK;
  - Idioma português;
  - Manual em português.
- f. Cada inversor deverá disponibilizar, no mínimo, as seguintes informações:
- **Proteção eletrônica:**
    - Sobrecorrente na saída/motor;
    - Sobrecarga no motor;
    - Subcorrente no motor;

- Curto-circuito na saída;
  - Curto-circuito fase-terra na saída;
  - Falta de fase na alimentação;
  - Falta de fase no motor;
  - Sobretensão no circuito intermediário;
  - Subtensão no circuito intermediário;
  - Sobre temperatura no inversor;
  - Ligação invertida motor/encoder;
  - Falha no encoder incremental;
  - Erro externo;
  - Erro na CPU;
  - Erro de autodiagnose ou programação.
- **Supervisão:**
    - Referência de velocidade (RPM);
    - Velocidade no motor (RPM);
    - Potência de saída (kW);
    - Corrente de saída no motor (A);
    - Tensão de saída no motor (V);
    - Horas de funcionamento/trabalho (h);
    - Horas de produto energizado (h);
    - Torque no motor (%);
    - Tensão no circuito intermediário (V);
    - Estado do inversor;

- Estado das entradas discretas;
  - Estado das saídas discretas;
  - Valor e estado das entradas analógicas;
  - Mensagens de erros/defeitos.
- g. Cada inversor de frequência deverá ser fornecido com 1 (uma) IHM com cabo de comunicação e moldura para instalação em porta de painéis.
- h. O dimensionamento do inversor deverá considerar o fator de serviço do motor a ser acionado;
- i. Os inversores deverão possuir ainda uma função específica para limpeza das bombas, que funcione da seguinte maneira:
- Inversor detecta travamentos da bomba causados por algum sólido preso nas pás;
  - A função gira a bomba nos dois sentidos para remover possíveis poluentes sólidos;
  - A função pode ser usada em partidas no caso de sobrecarga inicial.
- j. Os inversores de frequência deverão ser parametrizados pela empresa contratada, sendo que a lista de parâmetros deverá ser apresentada no esquema elétrico;
- k. As interfaces de comunicação deverão ser passíveis de substituição sem a necessidade de remoção do inversor.

#### **3.4.1. EMC – Compatibilidade Eletromagnética:**

- a. Os Inversores fornecidos para a CASAN deverão atender aos requisitos técnicos especificados na norma EN 61800-3: 2004 + A1: 2012 (Sistemas de acionamento de energia elétrica com velocidade ajustável - Parte 3: Requisitos de EMC e métodos de teste específicos);
- b. Os inversores devem ter filtros EMC / RFI embutidos como padrão;

- c. Deverá ser possível desconectar os filtros EMC sem ferramentas específicas (para sistemas elétricos IT e de aterramento TN);
- d. A faixa deve estar em conformidade com a Diretiva de Compatibilidade Eletromagnética (EMC) da União Europeia EMC 2014/30 / EU, um requisito para a marcação CE (ou similar);
- e. Os inversores deverão atender o padrão de produto EMC para inversores EN 61800-3 Classe C2 (1º ambiente, distribuição restrita) como padrão;
- f. O fabricante deve fornecer prensa-cabos adequados para instalação em conformidade com a EMC;
- g. A compatibilidade EMC de acordo com EN 61800-3 Classe C2 (emissões) e 2º ambiente (imunidade) deve ser atendida sem filtros externos com comprimentos máximos de cabo de pelo menos 100 metros para inversores com potência até 250kW. Para potências a partir de 250kW a compatibilidade EMC segundo EN 61800-3 Classe C3 (emissões) e 2º ambiente (imunidade) deve ser atendida sem filtros externos com comprimento máximo de cabo de pelo menos 100 metros;
- h. O fabricante deve apresentar uma declaração de conformidade do inversor emitida por órgão certificador independente;
- i. Deverá haver uma opção de filtro interno de invólucro disponível para atendimento aos limites da EN 61800-3 Classe C1 (somente para condução), sem filtros externos e com um comprimento máximo do cabo do motor de 10 metros, no mínimo.

### **3.4.2. Harmônicas**

- a. Os Inversores fornecidos para a CASAN devem atender aos requisitos técnicos especificados pela norma IEC / EN 61000-3-12: 2011 (Compatibilidade Eletromagnética (EMC) - Parte 3-12: Limites - Limites para correntes harmônicas produzidas por equipamentos conectados a

sistemas públicos de baixa tensão com corrente de entrada  $> 16 \text{ A}$  e  $\leq 75 \text{ A}$  por fase.

- b. O fabricante deve apresentar uma declaração de conformidade do inversor emitida por órgão certificador independente;
- c. Os inversores devem possuir reatores de entrada incorporados ou filtro CC para minimizar a Distorção Harmônica Total (THD);
- d. O fabricante deve fornecer uma ferramenta para o cálculo das harmônicas de corrente e tensão nos terminais de entrada do inversor.

### **3.5. Aterramento**

- a. Em todos os sistemas novos que possuam sistemas de automação e/ou telemetria deverão ser construídas malhas de aterramento elétrico (AC) e de sinal (DC), independentes entre si;
- b. À malha de aterramento elétrico deverão ser conectados os circuitos de proteção de todos os painéis, equipamentos e instalações elétricas AC, além das carcaças, cabines, painéis, bandejas etc.
- c. À malha de aterramento de sinal deverão ser conectados todos os instrumentos e equipamentos alimentados em tensão DC, além das blindagens dos cabos de sinais e de comunicação;
- d. A malha de aterramento de sinal deverá atender aos requisitos dos fabricantes de todos os instrumentos e equipamentos de automação e/ou telemetria utilizados no projeto;
- e. As malhas de aterramento elétrico e de sinal deverão ser interconectadas em um único ponto, de forma a propiciar a equipotencialização entre si e eliminar correntes de retorno;
- f. Em unidades instaladas em edificações o sistema de aterramento deverá consistir de malha enterrada ao redor da mesma, com hastes com espaçamento mínimo de 3 metros, respeitando-se as Normas NBR5410 e NBR5419, sendo que todos os materiais utilizados no sistema de

aterramento deverão seguir o padrão Celesc. Excepcionalmente, unidades de baixa tensão instaladas em local com restrição de espaço, em muretas ou em passeio de via pública poderão possuir malha consistindo de hastes cravadas em linha (sempre no mínimo de três).

- g. Deverá ser apresentado o laudo do aterramento executado, atestando que a resistência de aterramento se encontra nos limites das Normas NBR5410 e NBR5419, com a respectiva ART.

### **3.6. Painéis elétricos e CCMs**

- a. Os painéis deverão ser projetados, fabricados, ensaiados e fornecidos de acordo com as prescrições das normas ABNT/NBR-6808 (Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão) e ABNT/NBR/IEC-60439 e as NRs 10 e 12;
- b. As portas deverão ter dobradiças embutidas, com trava-portas, e permitir abertura não inferior a 105° graus;
- c. Cada painel deverá dispor de espaço interno suficiente para facilitar a acomodação da fiação interna e suas conexões e, também, possibilitar fácil acesso e remoção dos equipamentos montados;
- d. O tipo de montagem interna deverá seguir a forma construtiva tipo 2B conforme a norma ABNT/NBR/IEC-60439 (separação de barramentos das unidades funcionais e com terminais para condutores externos separados do barramento) ou mais restrita;
- e. As portas deverão ter porta-documentos na parte interna, com espaço suficiente para acomodar uma das vias do manual e uma cópia do projeto do painel, que deverão ser fornecidos pelo executante;
- f. Cada painel elétrico deverá possuir uma tomada monofásica 2P+T, 10 A, 220 Vca, padrão NBR 14136, com circuito individual de proteção elétrica contra curto circuito e sobrecarga, localizada no lado interno do painel. Caso o painel em questão seja o único painel elétrico presente no local

da instalação, o mesmo deverá ser fornecido também com uma tomada trifásica 3P+T, 20A / 250V padrão industrial, e com uma segunda tomada monofásica 2P+T 10A, 220Vca, padrão NBR 14136, ambas com circuito individual de proteção elétrica contra curto circuito e sobrecarga e acessíveis pelo lado externo do painel, sem a necessidade de abertura do mesmo, para uso geral da manutenção;

- g. Deverão possuir desumidificador controlado por termo higrostató regulável, com circuito exclusivo, protegido por disjuntor termomagnético adequado;
- h. Todos os painéis elétricos e CCMs deverão possuir todos os dispositivos de proteção e segurança necessários à operação, aos dispositivos alocados no interior do painel e às cargas a serem alimentadas, acionadas e/ou comandadas;
- i. Todos os painéis deverão possuir proteção contra surtos com DPSs, coordenados com DPSs distribuídos ao longo da instalação;
- j. De forma a controlar sobretensões na instalação, todos os contadores deverão possuir supressores de surto em suas bobinas, do tipo RC (para bobinas CA) ou do tipo diodo de roda livre (para bobinas CC);
- k. A disposição das fases deverá ser A-B-C da esquerda para a direita, de cima para baixo e da frente para trás, quando se está de frente para o painel;
- l. No caso de novas unidades elevatórias de esgoto, os seguintes requisitos devem ser seguidos:
  - Seu padrão de entrada deverá ser sempre trifásico;
  - Dutos que vão do painel até o poço deverão ser completamente isolados contra a subida de gases com espuma expansiva;
  - Todos os cabos (de alimentação da bomba e dos sensores) deverão ser facilmente acessíveis a partir da tampa de inspeção do poço;

- Deverá ser previsto sistema com dois acionamentos iguais (titular e reserva) com seus respectivos acionamentos completos, de forma que o bombeamento reserva possa operar imediatamente em caso de falha no titular. A lógica do esquema de comando deverá contemplar duas formas de funcionamento: (a) O revezamento da operação das bombas (via programador horário), na qual a titular operará por um tempo bem maior que a reserva (para que o desgaste e tempo de falha das duas não seja o mesmo), e para que a reserva não falhe por falta de uso; (b) Entrada imediata e automática da bomba reserva tão logo a bomba titular entre em falha ou em manutenção e o nível do poço exceda o limite normal de trabalho;
- Prever um duto adicional da régua de bornes do painel até o poço contendo um cabo PP 4 vias para permitir a rápida instalação emergencial de chave boia, no caso de falha do sistema de controle principal;
- As bombas deverão possuir sinaleiras no painel para indicação de ligada, desligada e em falha (erro do inversor). Cada bomba deverá possuir recurso de comando manual/automático, devendo o comando manual ser realizado por botoeira pulsante, sem retenção. As IHMs dos inversores e do controlador de nível deverão ser instalados na porta do painel;
- O controle de nível poderá ser feito por sensor de nível a laser ou por sonda de nível hidrostática. Caso seja escolhido a sonda hidrostática, a mesma deverá ser instalada no interior de tubulação de dimensões apropriadas, fixada à parede do poço. Sempre que possível, a extremidade superior do tubo deve ficar abaixo do nível do extravasor, caso contrário o mesmo deverá ser vedado na parte superior, devendo ser feitas furações de 1cm de diâmetro nas



laterais superiores para permitir o respiro. Somente serão admitidos sensores com especificações compatíveis para aplicação em esgoto bruto.

- m. Todos os componentes, condutores e bornes de conexão devem ser nitidamente identificados de acordo com o projeto elétrico, respeitando-se o seguinte código:
- Os componentes devem ser identificados no projeto e no painel por código de 03 (três) partes, sendo que a primeira indica a página no projeto onde se encontra o componente, e as demais indicam o código de letras deste componente e seu número sequencial;
  - Os cabos de comando devem ser identificados no CCM, nas duas extremidades, por anilhas com 3 números, onde o primeiro é reservado para a folha de origem do cabo no projeto e os dois seguintes para identificação sequencial do cabo;
  - Cada borne deve ser identificado no CCM pelo mesmo código do fio ou cabo ligado a ele;
- n. Os contatos devem ser identificados no projeto por código de três dígitos, onde o primeiro indica a folha de endereçamento e o segundo e terceiro a linha e coluna na folha;
- o. Todas as ligações dos condutores deverão ser feitas por meio de terminais adequados à seção do condutor;
- p. Todos os condutores que entram e saem do painel devem passar por bornes de ligação. Os bornes deverão ser apropriados para os terminais do condutor que irá conectar;
- q. A entrada e saída dos condutores elétricos deverá ser pela região inferior do painel elétrico através de prensa-cabos, eletrocalhas ou eletrodutos devidamente selados, garantindo a vedação do painel contra a entrada de animais, poeira, etc.;

- r. Painéis de acionamento de bombas com potência a partir de 100 cv deverão possuir relé de proteção térmica integrado a seu esquemático, devendo estes serem compatíveis com os sensores da bomba;
- s. Sempre que o painel elétrico realizar comandos externos de manobra, tais como acionamento de cargas à longa distância ou abertura e fechamento de válvulas, deverá ser previsto e integrado ao esquemático o retro aviso desses acionamentos;
- t. Todos os painéis deverão possuir chave de desligamento de emergência via botão cogumelo. Além de desenergizar o circuito de comando, o botão cogumelo deverá também sinalizar entrada digital responsável pela parada de emergência do drive;
- u. As fontes de alimentação do circuito de comando em extrabaixa tensão deverão sempre possuir saída em 24 Vcc, sendo que a saída da fonte deverá possuir proteção geral em disjuntor ou fusível, ajustado à potência da fonte;
- v. Todas as chaves seletoras e de comando deverão ser do tipo rotativa para montagem em painéis, com mecanismo de operação na parte posterior. O sentido de rotação das chaves seletoras e de comando deverá obedecer ao *layout* do projeto elétrico;
- w. Cada equipamento deverá possuir uma chave seletora de 3 posições (LOCAL-0-REMOTO) individual, a fim de permitir o comando apenas pelas botoeiras locais independentemente do sistema de controle da ETE/ETA (seletora em modo LOCAL) ou apenas automático pelo sistema de controle da ETE/ETA (seletora modo REMOTO). Com a seletora na posição “0” o sistema deverá ser desativado e não deverá aceitar comandos locais nem remotos. Os comandos e sinalizações deverão estar localizados nas portas dos CCMs e arranjados de modo que em cada coluna haja comandos e sinalizações referentes a apenas 1 equipamento (vide padrão CASAN). Quando um equipamento possuir

acionamento por inversor de frequência, a IHM do inversor deverá estar localizada também na porta do painel, na parte superior e alinhada aos comandos e sinalizações referentes àquele equipamento.

- x. Deverão ser adotadas as seguintes cores para as botoeiras de comando e sinalizadores dos painéis:

<b>Comando ligar</b>	Verde
<b>Comando desligar</b>	Vermelho
<b>Comando reset</b>	Amarelo
<b>Sinalização desligado</b>	Verde
<b>Sinalização ligado</b>	Vermelho
<b>Sinalização de falha</b>	Amarelo
<b>Chave seletora</b>	Preto
<b>Botoeira de emergência</b>	Vermelho

*Observação: Caso exista algum outro tipo de dispositivo não previsto na tabela acima, a CASAN deverá ser consultada sobre a cor a ser adotada.*

- y. Cada dispositivo utilizado, interna ou externamente aos painéis, deverá ser identificado por uma plaqueta que conterá o código do equipamento denominado no diagrama esquemático. Estas plaquetas deverão ser sempre internas aos painéis, e localizadas de forma a permitir uma fácil visualização. Adicionalmente, deverão ser representados no projeto, desenhados logo abaixo de cada componente, todos os contatos que este aciona;
- z. As réguas de bornes deverão ser convenientemente distribuídas dentro do quadro, obedecendo-se a separação entre circuitos de potência dos de comando;
- aa. Os painéis de distribuição ou CCMs (quando não houver painéis de distribuição a montante destes) deverão ser fornecidos com

- multimedidores de grandezas elétricas instalados em suas portas, e estes deverão informar seus sinais de leitura para o sistema de controle, quando existente, ou para diretamente para o sistema supervisor da CASAN quando não houver sistema de controle no local;
- bb. Os painéis deverão ser providos de iluminação interna adequada, através de lâmpada LED, com acendimento quando da abertura da porta através de um micro interruptor com alavanca de material isolante;
- cc. Deverão possuir placas de advertência “PERIGO ELETRICIDADE, RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO” e “SOMENTE PESSOAL AUTORIZADO”, conforme NR-10;
- dd. Todos os painéis deverão, antes de sua execução, ter seus projetos executivos aprovados pela CASAN. Tais projetos deverão ser elaborados em folha padrão A3 ou A4 da ABNT, e no selo deverão constar no mínimo os seguintes dados:
- Data;
  - Revisão;
  - Local de aplicação;
  - Potência dos motores;
  - Nome do Eng. responsável;
  - Indicação para uso abrigado ou ao tempo.
- ee. O projeto deverá conter, no mínimo, o diagrama trifilar, diagrama funcional, vista frontal do painel, vista interna da disposição dos equipamentos no painel e lista de materiais completa;
- ff. Todos os painéis obrigatoriamente deverão ser protegidos contra intempéries, incidência de luz solar direta, vibrações e ruídos excessivos.
- gg. Demais características devem seguir o projeto ou o Termo de Referência apresentado pela CASAN.

### **3.6.1. Integração com o sistema de automação**

- a. Para equipamentos que se comuniquem com o sistema de controle através de protocolos homologados pela norma IEC 61784-1, os sinais de *setpoint*, liga/desliga e retorno de status ligado/desligado poderão ser realizados por meio de comunicação via rede. Para os demais casos, estes comandos deverão ser interligados ao novo sistema de controle através de sinais físicos;
- b. No caso de uso de comunicação via rede ethernet, os equipamentos deverão ser integrados ao sistema de automação por meio de uma arquitetura do tipo anel ou estrela com o uso de *switches* industriais, sendo vedado o emprego de arquiteturas tipo árvore e linear (barramento em série). Quando utilizada a arquitetura em estrela, os dispositivos deverão suportar MRP (*Media Redundancy Protocol*);
- c. Não será admitido o uso de roteadores no sistema de automação.

### **3.7. Painéis de automação**

- a. Entende-se por painel de automação o painel contendo controladores de processo e/ou equipamentos de telemetria, bem como os demais acessórios necessários para o funcionamento do sistema;
- b. Os painéis de automação deverão contar com todas as proteções elétricas necessárias, tais como DPS, disjuntores, etc., devendo na sua montagem respeitar as normas NR-10, NBR 5410 e, onde aplicável, NR-12 do Ministério do Trabalho;
- c. Os dispositivos de proteção nas entradas de alimentação devem ser próprios para aplicação em corrente alternada;
- d. Cada painel deverá possuir um sistema para controle de umidade e condensação no interior do painel, composto por um higo-termostato e um resistor de aquecimento. Este sistema deverá ter seu funcionamento independente dos demais sistemas existentes no painel;

- e. As entradas de alimentação dos painéis de automação devem considerar para cada caso a limitação de corrente disponível nos alimentadores;
- f. Os painéis de automação deverão ser projetados com um arranjo interno que permita fácil acesso para a manutenção/substituição de todos os seus componentes, e deverão possuir espaço reserva de 25% em sua área interna para uso em futuras expansões;
- g. Cada painel de automação deverá possuir uma tomada monofásica de serviço 2P+T padrão NBR 14136, 10A, 220 Vca, com circuito individual de proteção elétrica contra curto circuito e sobrecarga, localizada no lado interno do painel, na mesma coluna do CLP;
- h. Quando requerida a alimentação dos componentes do painel de automação e/ou dos atuadores por meio de *no-break* / UPS, a autonomia não deverá ser inferior a 2 horas;
- i. Todos os sinais analógicos de entradas e saídas deverão seguir o padrão 4-20mA;
- j. Todos os sinais discretos de entradas e saídas deverão utilizar o nível de tensão 24Vdc;
- k. Caso seja necessária a utilização de instrumentos, contadoras ou outros dispositivos de acionamento elétrico alimentados/comandados em tensão diferente de 24Vdc, estes devem ser comandados através de relés de interface/interposição/acoplamento acionados pelo sistema de automação em 24Vdc. O nível de tensão no painel de automação deverá ser restrito a 24Vdc, exceto pelo ramal de alimentação das fontes de alimentação principais e da tomada de serviço, que serão em 220Vca;
- l. Quando forem utilizados relés, estes devem possuir led indicador na base e devem possibilitar a troca da bobina sem a necessidade de remoção da base. A conexão dos cabos deverá ser por meio de terminais tipo parafuso ou *push-in*. Não serão aceitos terminais tipo mola;

- m. O painel deverá possuir ao menos 2 fontes 24Vdc, sendo uma para alimentação exclusiva da eletrônica do sistema (restrita ao interior do painel) e a outra para a alimentação de instrumentos e para comandos de campo (internamente e externamente ao painel). Eventuais necessidades de uso de fontes redundantes serão tratadas caso a caso;
- n. As fontes 24Vdc devem possuir contatos para indicação de falha/funcionamento, e estes devem ser interligados ao sistema de automação para monitoramento das mesmas;
- o. Caso seja realizada a comunicação do sistema com algum outro sistema via sinais de entrada e saída 4-20mA, deverão ser utilizados isoladores galvânicos nos respectivos sinais;
- p. Quando utilizado CLP, todos os sinais de cada módulo de E/S do CLP deverão ser interligados a uma régua de bornes no mesmo painel, provendo o “espelhamento” dos pontos de E/S;
- q. Para a proteção individual dos circuitos dos sinais de E/S deverão ser utilizados bornes com fusível ultrarrápido 5x20mm com indicação de falha;
- r. Quando utilizado CLP, o painel deverá possuir espaço reserva para a instalação futura de pelo menos 2 módulos de E/S adicionais, bem como para a instalação das régua de bornes para espelhamento dos respectivos pontos de E/S;
- s. O painel deverá possuir um porta-documentos na parte interna da porta compatível com documentos no formato A3;
- t. Todos os cabos utilizados em sinais 24Vdc no interior do painel deverão ser identificados segundo o seguinte padrão de cores:
  - **Positivo:** Na cor vermelha, com identificação através de anilhas com o sinal gráfico "+";

- **Negativo:** Na cor cinza, com identificação através de anilhas com o sinal gráfico "-";
- u. Todos os cabos utilizados na instalação deverão ser identificados por meio de anilhas em ambas as extremidades, com identificação inequívoca;
- v. Caso o painel de automação venha a ser instalado em um ambiente cuja temperatura possa atingir temperaturas iguais ou superiores a 30°C, deverá ser previsto sistema de refrigeração (climatização) adequado a fim de garantir a operação do sistema em temperaturas iguais ou inferiores a 25°C;
- w. Os painéis de automação deverão possuir na parte interna de sua porta uma bandeja articulada para utilização com notebooks.

### **3.8. CLPs**

- a. Deverão ser utilizados CLPs modulares, de médio porte, montagem em bastidor ou trilho DIN EN 50022, expansíveis por barramento determinístico, próprios para uso em controle de processos e que estejam consolidados no mercado, tendo sido lançados pelos respectivos fabricantes pelo menos 1 (um) ano antes da data de publicação do edital que ensejará o fornecimento;
- b. Os CLPs utilizados devem ser dotados de recursos de autodiagnóstico, tanto para componentes de *hardware* como de *software*, com sinalização visual (física, por alarme e indicação via comunicação). No mínimo, devem permitir a criação de alarmes para a indicação de falhas de CPU, fonte de alimentação, módulos de E/S e interfaces de comunicação;
- c. Os CLPs propostos devem ter alta disponibilidade, minimizando a possibilidade de paradas devido a falhas de seus componentes. Também devem apresentar facilidades de manutenção (diagnóstico, montagem e reposição dos componentes), permitindo reduzir o tempo de eventuais



paradas em decorrência de falha do sistema. Estas facilidades de manutenção não devem comprometer o funcionamento satisfatório dos componentes do sistema;

- d. Os CLPs devem permitir a inserção dos cartões em *trilhos*, chassi ou *baseplate* padronizados, não havendo diferenciação de posição para módulos de E/S de tipos diferentes;
- e. Todas as saídas do CLP que se destinam a circuitos externos ao painel de automação deverão ser individualmente protegidas por fusível;
- f. A montagem dos componentes deverá seguir as instruções e recomendações específicas do fabricante para instalação, de forma a atender os requisitos de imunidade a ruídos elétricos, magnéticos e interferência, conforme a norma IEC 61000-4-3/4/5/6, Zona B, Critério A (ou norma equivalente);
- g. Todas as configurações, incluindo endereçamento dos sinais de E/S, taxa de comunicação, drivers de protocolo e características de sinais de E/S, devem ser feitas via *software*, sem o uso de *dip switches*;
- h. Caso seja necessário o uso de *software(s)* específico(s) para a configuração/*backup*/restauração, deve(m) ser fornecida(s) cópia(s) do(s) mesmo(s), com a(s) respectiva(s) licença(s), em caráter definitivo e ilimitado, se aplicável;
- i. Em nenhuma hipótese os CLPs deverão ser fornecidos com bloqueios por senha. Em caso de existência de conteúdo protegido por direitos autorais ou segredos de negócio, tal conteúdo deverá ser alocado em blocos função “tipo caixa preta”, estes sim protegidos por senha dentro do CLP, de forma que as demais funções e capacidades do CLP não sejam comprometidas nem restringidas, permitindo livremente a adição ou alteração de lógicas por parte da CASAN;
- j. Somente deverão ser utilizados CLPs cujos respectivos fabricantes garantam uma política de fabricação de sobressalentes por, no mínimo,

10 anos após instalação do sistema, de modo a evitar obsolescência precoce dos mesmos;

- k. Todos os módulos utilizados em um mesmo sistema deverão pertencer a uma única linha/família de CLPs. Não serão aceitas mesclas entre diferentes linhas/famílias de CLPs, mesmo que estas sejam totalmente compatíveis entre si;
- l. Em cada rede local deverá haver ao menos 1 interface ethernet livre e disponível para o acesso para manutenção via computador munido da ferramenta de programação. Caso o CLP utilizado não possua interfaces diretas livres para esta finalidade, o número de interfaces poderá ser expandido por meio da utilização de *switches* de rede que atendam ao disposto no item 3.9.

### **3.8.1. CPU (Unidade central de processamento)**

- a) O FORNECEDOR deve, com base na demanda de entradas e saídas e nos requisitos listados neste documento, verificar as necessidades de recursos para a CPU (processador, memória, barramento etc.);
- b) Deve ser considerada reserva de capacidade no mínimo 40% para a CPU, memória e interfaces de comunicação;
- c) A CPU deve dispor de funcionalidade *watchdog* e deve permitir criação de tarefas independentes;
- d) A CPU deve possuir indicação de operação / falha da CPU e do barramento de I/O (erro de configuração, erro de *hardware*) por meio de *display* alfa numérico e/ou LEDs na própria CPU;
- e) A CPU deve dispor de relógio-calendário em tempo real, plenamente acessível para o desenvolvimento e execução de aplicativos, com a possibilidade de sincronismo externo através do protocolo SNTP (*server/client*);

- f) A CPU deve dispor de sistema *webserver* embarcado que opere em HTML5, permitindo a criação de telas de supervisão, monitoramento e controle sem a necessidade de utilização de um *software* SCADA, acessível por meio de navegador *web* (*browser* padrão) com possibilidade de restrições de usuários e senhas;
- g) A CPU deve ter memória integrada de ao menos 200kB para o programa (RAM) e de 1MB para dados (*flash*), sendo ao menos 16 kB de memória de dados retentiva. Deverá possuir ainda ao menos 1,5MB de memória disponível para função *webserver*;
- h) A CPU deve ter recursos que possibilitem a execução de programas de forma contínua e/ou disparada por eventos, conforme definição da IEC 61131-1;
- i) O equipamento deverá ser capaz de trabalhar com cálculos em ponto flutuante e com PIDs com recurso de *auto tuning* e *anti-windup*;
- j) Na ocorrência de defeito interno ou falta de energia, a CPU deve manter a programação em memória por pelo menos 30 dias. Deve sinalizar o esgotamento ou falha de bateria em indicação local (LED de indicação de falha de bateria) e em registro de memória de leitura. A bateria deve ser de fácil reposição, sem a necessidade de remoção do controlador;
- k) A CPU do controlador deve possuir, no mínimo, as seguintes indicações luminosas em sua parte frontal:
- Controlador energizado;
  - Controlador em modo de programação;
  - Controlador em modo execução;
  - Controlador em falha interna;
  - Controlador com bateria interna esgotada;
  - Controlador com falha de comunicação com módulos/nós de rede.

- l) A CPU deve possuir, no mínimo, as seguintes funções de *self-checking* (disponíveis em registro de memória):
- Falha de comunicação com cada um dos módulos de entrada e saída.
- m) A CPU deve possuir memória de programação (*load memory*) de pelo menos 4 MB, expansível através de SD Card, e memória de trabalho (*work memory*) de ao menos 512Kb;
- n) A CPU deverá ser capaz de armazenar internamente o programa com todos os comentários efetuados na lógica de programação sem qualquer tipo de supressão. Deverá ser possível recuperar o programa do CLP a partir do *software* de programação mesmo sem uma cópia prévia do mesmo;
- o) Cada CPU deverá suportar a comunicação com ao menos 4 remotas de campo (*remote I/Os*), além de pelo menos 3 módulos de comunicação e 8 módulos de E/S locais;
- p) Cada CPU deverá suportar ao menos 12 conexões de rede simultaneamente, das quais ao menos 2 deverão restar livres para uso eventual;
- q) Os blocos de comunicação não deverão ser limitados quantitativamente, mas apenas pela quantidade de memória disponível na CPU;
- r) Não devem ser utilizadas CPUs com sinais de entradas e saídas integradas, exceto quando se tratar de sistemas de pequeno porte onde o número de sinais de E/S integradas na CPU é suficiente para cobrir todo o sistema, sem a necessidade de módulos adicionais;
- s) A CPU deverá suportar a atualização da lógica sem a necessidade de parada (modificações *online*) para alterações de pequeno porte e que não impliquem em modificações na configuração de *hardware*;
- t) A conexão da CPU ao PC com a ferramenta de programação deverá ser realizada por meio de uma interface ethernet com conector RJ-45;

- u) O fabricante do *hardware* utilizado deve possuir suporte nacional para atendimento de dúvidas em português, através de telefone.

### **3.8.2. Módulos de entradas e saídas**

- a) Os módulos de E/S deverão permitir a interligação direta de cabos de sinal de pelo menos 1,5 mm<sup>2</sup> de seção;
- b) Quando utilizados chassis de *baseplates* no controlador, estes deverão possuir capacidade para receber, futuramente, ao menos 2 módulos adicionais (reserva instalada), exceto se especificado explicitamente em contrário no respectivo Termo de Referência;
- c) Para sinais semelhantes, deve-se sempre utilizar o mesmo modelo de módulo de E/S;
- d) Não devem ser utilizados módulos com entradas e saídas no mesmo módulo;
- e) Circuitos de entrada e saída dos módulos deverão ter proteção contra sobrecargas, transientes, surtos de tensão e inversão de polaridade;
- f) Os módulos de entrada e saída devem possuir isolamento (galvânica ou óptica) dos circuitos de instrumentação de campo;
- g) As conexões dos módulos de E/S devem ser do tipo plug-in, de modo a que os mesmos possam ser substituídos sem que seja necessária a remoção da fiação a eles conectada;
- h) Não devem ser utilizados módulos de saída discreta a relé. Deverão ser utilizados relés de interposição externos acionados por saídas discretas a transistor;
- i) Os módulos de E/S devem possuir LEDs de sinalização de leitura/atuação na parte frontal do módulo;
- j) Os módulos de E/S devem possuir diagnóstico de falha de comunicação com a CPU;

- k) Quando utilizados chassis, deve existir sistema de proteção mecânica para evitar problemas de conexão inadequada ao chassi.

### **3.8.3. Interfaces de comunicação**

- a) Todas as interfaces de comunicação deverão ser nativas do sistema. Não serão aceitos conversores de sinal de qualquer tipo;
- b) Os módulos para a comunicação devem vir com os respectivos drivers de comunicação e licenças, quando aplicável;
- c) A perda da comunicação não poderá afetar o controle do processo;
- d) As interfaces de comunicação ethernet deverão suportar o padrão Ethernet 10Base-T/100Base-TX via conector RJ-45 (fêmea) e deverão permitir conexão de programação / monitoramento simultâneo de no mínimo 4 computadores. Deverão ainda suportar o protocolo UDP para troca de variáveis entre equipamentos e os protocolos OPC UA *server* com no mínimo 125 tags e 5 conexões, OPC DA com no mínimo 4 conexões e a possibilidade de trabalhar em protocolo Ethernet-IP como *scanner* e *adapter* com no mínimo de 1KB de memória de comunicação;
- e) As interfaces de comunicação ethernet deverão possuir as seguintes funcionalidades:
  - *Webserver* integrado com opção HTTP / HTTPs com no mínimo 2 conexões simultâneas;
  - SNTP *server* / *cliente*;
  - FTP *server* / *client* para no mínimo duas conexões simultâneas;
  - SMTP *server*, protocolo ModBus-TCP/IP *client* / *server* com no mínimo 8 *servers* / *clients* simultaneamente.
- f) As interfaces de comunicação serial deverão ser no padrão RS-485, deverão possuir terminação e circuito de *pull up/pull down* incorporado e deverão suportar o protocolo modbus/RTU mestre/escravo.

- g) As portas de comunicação deverão ser isoladas de acordo com a norma EN61131-2;
- h) Cada sistema deverá ser fornecido com no mínimo 1 porta de comunicação independente, para comunicação com a IHM e com o sistema supervisor da CASAN, sem prejuízo das demais interfaces requeridas pela aplicação. Exceto quando especificado em contrário no respectivo Termo de Referência, esta porta deverá ser do tipo ethernet e deverá estar apta ao uso do protocolo modbus TCP.

#### **3.8.4. Software de configuração e programação**

A ferramenta de programação deve permitir configuração e diagnóstico do controlador e ter suporte ao desenvolvimento de aplicações orientadas a objetos, possibilitando a criação e reaproveitamento de funções, blocos funcionais e programas (POUs), conforme modelo de *software* sugerido pela IEC 61131-3:

- a) Deve ser possível o desenvolvimento de POU's em todas as linguagens definidas pela norma IEC 61131-3:
  - Texto Estruturado (ST);
  - Diagrama de Blocos Funcionais (FBD);
  - Diagrama Ladder (LD);
  - Lista de Instruções (IL);
  - Sequenciamento Gráfico de Funções (SFC).
- b) O aplicativo deve possibilitar a edição dos programas nas seguintes condições:
  - Modo OFFLINE: neste modo, o programador não tem que estabelecer comunicação com a CPU e pode realizar quaisquer

alterações que, no entanto, não alterarão o conteúdo da memória de programa da CPU;

- **Modo ONLINE - RUN:** neste modo, o programador deve estabelecer comunicação com o controlador e este deve estar processando a lógica já armazenada na memória de programa. No entanto, deve ser possível elaborar acréscimos de programação mesmo durante o processamento do aplicativo já operante, utilizando-se ferramentas de teste de consistência de lógica. Logo após, é dado o comando de confirmação da alteração, sem necessidade de parar a execução do aplicativo carregado na CPU. Deve ser possível monitorar em tempo real o valor de todas as variáveis do programa;
- **Modo OFFLINE - SIMULATOR:** neste modo, o programador não tem estabelecido comunicação com o controlador, mas pode, através de ferramentas de software, simular a execução do aplicativo para realizar testes.

c) O aplicativo de programação deve possibilitar:

- Declaração de tipo de dados elementares e derivados, definição de funções e operadores conforme IEC 61131-3;
- O uso de variáveis de 8bits (Byte), 16bits (Word e Inteiro), 32bits (Inteiro e Real) e 64bits (Inteiro e Real), funções de controle PID e trigonométricas, além de permitir programação com variáveis simbólicas locais e globais, e estruturas de dados,
- Utilização de qualquer uma das linguagens previstas na norma IEC 61131-3 e/ou de combinação entre as mesmas em uma mesma aplicação, permitindo também a conversão de partes do código entre linguagens diferentes;



- Monitoramento da execução do programa *online*;
  - Ferramenta de comparação entre programas *offline* e *online*;
  - Ferramentas para forçar valores de variáveis em modo *online*;
  - Ferramenta de busca de ocorrência de variáveis ao longo do programa (referência cruzada);
  - Ferramenta de importação e exportação de base de dados;
  - Ferramenta de simulação *offline*;
  - A edição dos programas por meio dos recursos de copiar/colar e arrastar/soltar;
  - A identificação de variáveis declaradas e não utilizadas.
- d) As lógicas de configuração deverão ser desenvolvidas utilizando-se das melhores práticas de programação. Todo o código fonte deverá ser suficientemente comentado de forma que seja facilmente compreendido por um profissional que não tenha participado de sua elaboração;
- e) O ambiente de configuração do CLP deverá ser integrado ao ambiente de desenvolvimento da(s) IHM(s) utilizadas no projeto, de maneira a permitir o referenciamento das variáveis de maneira transparente e automática, minimizando a chance de erros humanos no processo;
- f) O ambiente de configuração do CLP deverá ainda dispor de ferramentas gráficas (como osciloscópio, por exemplo) para a análise de variáveis do processo e blocos de controle;
- g) Caso o *software* de programação seja baseado na plataforma CODESYS®, este deverá utilizar a versão 3.x ou mais recente de tal plataforma.

### **3.8.5. Segurança**

O sistema deve atender aos seguintes requisitos de segurança:

- a) A falha em qualquer módulo de entrada ou saída não deve afetar o funcionamento de nenhum outro módulo;
- b) Os controladores devem ter ação segura e previsível em caso de falha, seja por defeito interno, seja por falha na alimentação elétrica. Na falha, a CPU deve levar todas as saídas à condição desenergizada. Caso o sistema seja desligado e reinicializado, ele deve também garantir a condição desenergizada para todas as saídas.

### **3.9. Switches**

*Switches* que venham a ser fornecidos para uso em sistemas de automação devem atender os seguintes requisitos gerais:

- a) Devem ser próprios para uso industrial;
- b) Devem possuir capacidade de detecção de falhas de *link*;
- c) Devem possuir ao menos 4 portas ethernet 100BaseT ou superior, com conectores RJ-45;
- d) Devem possuir suporte a *High Speed Redundancy Protocol* (HRP) e/ou *Parallel Redundancy Protocol* (PRP);
- e) Devem possuir tensão nominal de alimentação de 24 Vdc;
- f) Devem suportar cascadeamento ilimitado, independentemente da topologia de rede;
- g) Quando utilizados em redes que contenham *drives* de acionamento de motores ou 10 (dez) ou mais dispositivos, devem ser gerenciáveis e possuir suporte a *Media Redundancy Protocol* (MRP). Neste caso, também devem possuir a capacidade de *backup* e restauração de sua configuração de forma simplificada, preferencialmente através de *web servers* integrados. Caso seja necessário o uso de *software(s)* específico(s) para a configuração/backup/restauração, deve(m) ser fornecida(s) cópia(s) do(s) mesmo(s), com a(s) respectiva(s) licença(s), em caráter definitivo e ilimitado, se aplicável.

### 3.10. IHMs

As IHMs devem atender aos seguintes requisitos gerais:

- a) Devem ser do tipo *touchscreen*;
- b) Devem ser testadas em fábrica e fornecidas com certificado de teste;
- c) Devem possuir ao menos 1 porta para comunicação com o CLP e outra porta independente para programação;
- d) Devem possuir comunicação com o controlador através do protocolo modbus TCP, PROFINET e/ou modbus RTU;
- e) Devem possuir tensão nominal de alimentação de 24 Vdc;
- f) Devem possuir certificação CE;
- g) Devem possuir resistência a choque mecânico e vibração conforme a norma EN/IEC 61131-2;
- h) Devem possuir compatibilidade eletromagnética nível 3 conforme a norma EN/IEC 61000-4-2;
- i) Vida útil *backlight*  $\geq 50.000\text{h}$ ;
- j) Devem possuir a capacidade de *backup* e restauração de sua configuração de forma simplificada. Caso seja necessário o uso de *software(s)* específico(s) para a configuração/*backup*/restauração, deve(m) ser fornecida(s) cópia(s) do(s) mesmo(s), com a(s) respectiva(s) licença(s), em caráter definitivo e ilimitado, se aplicável;
- k) Deverão possuir capacidade reserva de 40% no número total de pontos configuráveis considerando-se a versão final da aplicação desenvolvida, para fins de expansão futura do sistema;
- l) Somente deverão ser utilizadas IHMs cujos respectivos fabricantes garantam uma política de fabricação de sobressalentes por, no mínimo, 10 anos após instalação, de modo a evitar obsolescência precoce das mesmas;

- m) Todo *software* aplicativo que venha a ser desenvolvido para as IHMs deverá seguir as recomendações da norma ISA-101.

#### **4. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA**

A documentação técnica deve atender aos seguintes requisitos gerais:

- a) Toda a documentação de projeto gerada pela CONTRATADA deverá ser previamente enviada à CASAN para a realização de comentários gerais e aprovação, visando atender de maneira satisfatória aos requisitos e necessidades da CASAN;
- b) Deve ser entregue uma cópia do projeto juntamente à carta protocolada na unidade solicitante da CASAN encaminhando todos os documentos para análise e aprovação. Os documentos devem ser apresentados em 01 (uma) via encadernada e os respectivos arquivos eletrônicos para impressão. O material entregue será avaliado e, se for o caso, a CONTRATADA, com base nas observações descritas nos documentos entregues pela CASAN, procederá todos os ajustes e/ou as alterações. Os relatórios devem ser gravados em uma única pasta com as figuras, os gráficos, os quadros, as tabelas e, devem integrar o corpo do relatório. Poderá ser aceito pela CASAN o envio de documentação para análise e comentários por meios exclusivamente eletrônicos, desde que a CASAN seja previamente comunicada e esteja de acordo com tal opção;
- c) A fabricação/montagem/configuração de componentes ou do sistema como um todo somente deverá ser iniciada pela CONTRATADA após a aprovação ou aceite final dos respectivos projetos pela CASAN;
- d) A documentação deve ser em língua portuguesa. Exceção feita aos manuais e folhas de dados de *hardware* de equipamentos de automação,

que podem ser na língua inglesa quando não houver versão em língua portuguesa;

- e) Todos os documentos de projeto gerados pelo fornecedor devem ser identificados com numeração própria e devem possuir o nome do responsável técnico pelo projeto e o número de registro no respectivo conselho de classe;
  - f) A documentação dos painéis deverá incluir um *layout* interno e externo dos painéis e uma listagem de itens contendo, no mínimo, a descrição, fabricante, referência (*part number*) e a quantidade utilizada de cada componente utilizado no painel;
  - g) Todos os documentos deverão ser impressos e encadernados ao final do projeto, formando um livro único por disciplina (instrumentação, automação, elétrica, etc), e fornecidos em duas vias, juntamente com as cópias eletrônicas no formato original e editável (.doc, .xls, .dwg, etc);
- Quando o escopo contratado tratar de fornecimento de um novo sistema completo (ETA ou ETE), deverá ser fornecido um fluxograma de engenharia (P&ID) do sistema, com a simbologia definida pela norma ISA S5.1, retratando todos os equipamentos e instrumentos que fazem parte do mesmo, bem como a interação entre estes e o sistema de controle.



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

## **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA TANQUE VERTICAL 20 M3, COM ESCADA MARINHEIRO, GUARDA CORPO, FUNDO ELIPTICO E AGITAÇÃO MECÂNICA**

**LOCAL DE APLICAÇÃO : ETE SÃO JOAQUIM**

**GPR/DIPCM**  
**JULHO/2021**



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

## **1. OBJETIVO**

O presente termo de referência tem como objetivo estabelecer parâmetro para fabricação e controle de reservatório fabricado em resina, reforçado com fibra de vidro (PRFV) para armazenamento de produto químico. O fornecedor será responsável pelo projeto, fabricação, transporte, montagem e instalação do tanque de armazenagem.

### **ESCOPO DO FORNECIMENTO:**

**01 Tanque vertical fundo elíptico – 20 m<sup>3</sup>, com escada marinheiro, guarda corpo e agitação mecânica.**

## **2. DESCRIÇÃO DO TANQUE DE ARMAZENAGEM**

Tanque cilíndrico vertical para armazenagem de solução de hidróxido de cálcio a temperatura ambiente, construído em resina isoftálica (liner e barreira química) e resina de poliéster (camada estrutural), reforçada com fibra de vidro (PRFV), aplicada de forma contínua. O fundo deverá ter forma elíptica ou cônica, evitando cantos vivos que propiciam acúmulo de material. A tampa superior deverá ser estruturalmente reforçada possibilitando instalação de moto-redutor para acionamento de agitador lento, a ser fornecido juntamente com o tanque.

A camada externa de acabamento, deverá ser na cor padrão do fornecedor com resina parafinada com absorvedor de raio ultra-violeta.

O reservatório será para aplicação ao tempo, com possibilidade de ambiente sob influência de atmosfera marinha, devendo ter pés de apoio em aço, revertido com fibra de vidro (PRFV) e todo o conjunto estruturalmente preparado para ventos de até 120 km/h. O fornecedor deverá apresentar o projeto da base de apoio para instalação do conjunto, contemplando o projeto de estruturas e fundações.

## **3. AGITADOR LENTO**

O moto-redutor do agitador lento deverá ser acionado por motor trifásico na tensão 380 volts, 60 Hz, IP 55, com potência compatível com o agitador, com capa de proteção para trabalhar ao tempo. A rotação de

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC

INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825

CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

saída no moto-redutor deverá de 45 RPM. O agitador deverá estar apoiado em pivô centralizado e fixado no fundo do tanque. O sistema de pás agitadoras deverá ser em 3 níveis, desmontáveis e apoiada ao fundo no pivô centralizador.

#### **4. ESCADAS DE ACESSO**

Para assegurar o acesso tanto à parte superior do tanque, como no seu interior, deverá estar dotado de escada externa com guarda-corpo. Deverá ter corrimão superior que atenda à Norma NR8, pintada com tinta epóxi na cor amarela segurança. Internamente deverá ter escada que possibilite o acesso ao seu interior.

Considerando que o transporte se dará com o reservatório vazio e deitado, o mesmo deverá estar estruturalmente preparado para tal, tendo os necessários reforços e serem dotados de olhais para manuseio e içamento, bem como olhais de ancoragem.

#### **5. PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO**

Cada tanque deverá ter sua plaqueta de identificação em aço inox, contendo pelo menos as seguintes informações:

- Fabricante (Marca);
- Modelo;
- Capacidade;
- Número de série;
- Data de fabricação.

#### **6. BOCAIS E JANELAS DE INSPEÇÃO**

Os tanques deverão conter os seguintes bocais ou janelas de inspeção conforme abaixo, igualmente fabricados em resina com reforço em fibra de vidro:

- Entrada de produto com flange de 2 polegadas;
- Saída de produto com flange de 2 polegadas;
- Bocal de drenagem flangeado de 2 polegadas;
- Janela de inspeção com portinhola de 24 polegadas com dobradiça em aço inox.





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

**7. DETALHES DE CAMADAS DE LAMINAÇÃO E NORMAS**

- A espessura mínima do laminado deverá atender as normas ASTM D 3299 ou ASTM D 4097 e memorial de cálculo.
- A camada estrutural deverá obedecer à norma ASTM D 4097 ou ASTM D 3299.
- A barreira química deverá ter no mínimo de 70% de resina e espessura mínima de 1,0mm.
- A camada externa deverá ter no mínimo de 80% de resina, espessura mínima de 0,2 mm.
- A resina não deverá conter pigmentos, tinturas ou substratos estranhos.
- A camada externa deve receber absorvedores de ultravioleta pigmentado na cor branca.
- Os reservatórios são para uso ao tempo.
- Os reservatórios deverão possuir boca de inspeção para passagem humana.

**8. TESTES**

- Exame visual
- Exame dimensional
- Vazamentos
- Teste hidrostático à pressão atmosférica, com duração de 24 horas.
- Teste de sensibilidade à acetona.
- Apresentação de certificado de todas as matérias primas utilizadas na fabricação dos reservatórios.



## **9. GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos e de todos os materiais ou serviços pelo prazo de 12 meses após a sua instalação, responsabilizando-se, dentro deste prazo por qualquer defeito, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN. No caso de falhas durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN. O prazo para reparo e/ou concerto do(s) equipamento(s) danificado(s) será de 05 dias corridos a contar da notificação. Em caso de emergência, a CASAN comunicará o fornecedor para, em 24 horas, enviar seu representante técnico para efetuar o conserto dos equipamentos em garantia. Na hipótese de não comparecimento do representante técnico do fornecedor, fica autorizada a CASAN, através de seu corpo técnico, a executar diretamente o conserto dos equipamentos, sendo a garantia contratual mantida incólume, e sem prejuízo do devido ressarcimento à CASAN das despesas com material despendidos na execução do conserto dos equipamentos. O não comparecimento do representante técnico do fornecedor dentro do prazo de garantia implicará no aceite das despesas porventura reivindicadas pela CASAN.

Todos os equipamentos deverão ser acondicionados de forma adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem.



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

## ***ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA***

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC

INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17

Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825

CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

Tanque vertical 20 m3	
Quantidade	01
Capacidade útil	20000 L
Diâmetro interno	2200 mm
Altura total	5300 mm (com guarda corpo)
Fundo / tempo	Abaulado (elíptico) / Plano reforçado para motoredutor
Peso aproximado	650 kg (tanque)
Espessura do tanque	8 a 10 mm
Produto armazenado	Hidróxido de cálcio
Densidade do produto	1,2 gr/cm3 (estimado)
Concentração	
Temperatura de operação	Ambiente
Pressão de trabalho	Atmosférica
Materiais	
Liner	Resina isoftálica reforçada com vibra de vidro
Barreira química	Resina isoftálica reforçada com vibra de vidro
Camada estrutural	Resina ortoftálica reforçada com fibra de vidro
Camada externa	Resina ortoftálica reforçada com fibra de vidro
Norma de espessura	ASTM D3299 – ASTM D4097 – ASME RTP-1
Bocais	FiberGlass
Bocais de visita	FiberGlass
Acabamento interno	Liso na cor natural da resina
Acabamento externo	Absorvedor de R.U.V na cor padrão do fornecedor
Bocais inclusos	
Entrada/saída	FiberGlass
Dreno	FiberGlass
Respiro	PVC
Escotilha de inspeção inferior	FiberGlass
Escotilha de inspeção superior	FiberGlass
Acessórios inclusos	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Placa de identificação</li><li>• Olhais de içamento</li><li>• Pés de sustentação com sapatas de fixação</li><li>• Visor de nível no costado</li><li>• Pá agitadora em AISI 304 com 3 níveis de altura, a 45°, dotada de pivô centralizador fixado ao fundo</li><li>• Escada marinheiro de acesso superior em SAE 1020, na cor amarelo segurança, dotado de seu respectivo guarda corpo conforme NR-12</li><li>• Escada interna em SAE 1020</li><li>• Guarda corpo superior em SAE 1020 na cor amarelo segurança conforme NR-12</li><li>• Motoredutor ~3/380 V/60 Hz/5,0 CV/45 rpm</li></ul>	



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

***ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA VÁLVULA DE GAVETA COM  
CUNHA REVESTIDA DE BORRACHA EXTREMIDADE COM  
BOLSAS:  
PARA TUBOS FERRO DÚCTIL (NBR 7675) OU  
PARA TUBOS PVC DEFOFO (NBR 7665)***

**LOCAL DE APLICAÇÃO : SES SÃO JOAQUIM**

**GPR/DIPCM  
OUTUBRO/2020**



**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

**1) OBJETIVO**

Aquisição de válvula de gaveta com cunha revestida de borracha, padrão construtivo conforme Norma NBR 14968:2003. Composto de cunha maciça em ferro dúctil – NBR 6916 CL 42012 revestida integralmente (incluindo toda a passagem da haste) com elastômero EPDM. Corpo e tampa confeccionados em ferro dúctil – NBR 6916 CL 42012, classe de pressão 1,6 MPa. Revestimento interno e externo em epóxi pó depositado eletrostaticamente com espessura mínima 250 micra (comprovadamente compatível com o uso em água potável). Passagem plena, sem obstruções pela cunha nem apresentando cavidades de encunhamento. Junta corpo chapéu confeccionada em EPDM. Haste de manobra inteiriça (feita em peça única), tipo não ascendente confeccionada em AISI 420, sem rebaixos para alojamento de anéis de vedação. Porca de manobra independente da cunha, removível, confeccionada em latão, com no máximo 5% de chumbo. Anel retentor de poeira instalado acima dos dispositivos de vedação da haste. Vedação da haste com 2 anéis toroidais (o’rings) alojados na bucha de vedação confeccionada em latão, com no máximo 5% de chumbo. Sistema de contra-vedação confeccionados em material plástico, permitindo a troca dos elementos de vedação da haste, com a rede em carga, com a pressão de serviço mínima de 1 kgf/cm<sup>2</sup>. Fixação da tampa ao corpo sem parafusos do tipo auto-clave. Extremidades com bolsas para tubos de ferro fundido dúctil NBR 7675 ou PVC DEFOFO NBR 7665.

**Marcação:**

A válvula deve trazer, no mínimo, marcada no corpo em relevo: Diâmetro nominal, pressão nominal, série, furação das flanges, identificação padronizada do material, nome ou identificação da fundição, nome ou identificação do fabricante, ano de fabricação e código que permita rastreabilidade do fundido.

**2) ESCOPO DO FORNECIMENTO**

DN	Acionamento	Quantidade (válvulas)
100	Cabeçote	01
250	Cabeçote	01

CIOM

Rua Quinze de Novembro Nº 230 – Balneário/Estreito – Florianópolis – SC  
INSC. EST.: 251.835.880 – CGC: 82.508.433/0001-17  
Fones: (048) 3221-5807 – FAX: (048) 3221-5825  
CEP: 88.075-220





**Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**  
**Gerência de Projetos**  
**Divisão de Projetos Complementares**

### **3) DOCUMENTOS QUE DEVERÃO SEGUIR COM O EQUIPAMENTO**

O fornecedor contratado fica obrigado a apresentar dados do equipamento (data book) em mídia eletrônica contendo as seguintes informações:

- Folha de dados totalmente preenchida, conforme construído.
- Cópia 02 (duas) vias de todos os desenhos aprovados e certificados
- Certificado de aprovação dos ensaios realizados
- Dimensões gerais e peso do conjunto
- Desenho de corte
- Catálogos técnicos dos produtos
- Manual de Operação, manutenção e planos de instalação.
- Recomendação de sobressalentes para dois anos de operação
- Descrever o tipo de pintura utilizada especificando: preparação da superfície, "primer" utilizada (nº. de demão), tinta de acabamento (tipo e nº. de demão).

### **4) GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

O fornecedor dará plena e total garantia dos equipamentos fornecidos e de todos os materiais ou serviços pelo prazo de 12 meses após a sua instalação, responsabilizando-se, dentro deste prazo por qualquer defeito, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a CASAN.

No caso de falhas durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN. O prazo para reparo e/ou concerto do(s) equipamento(s) danificado(s) será de 05 dias corridos a contar da notificação.

Em caso de emergência, a CASAN comunicará o fornecedor para, em 24 horas, enviar seu representante técnico para efetuar o conserto dos equipamentos em garantia. Na hipótese de não comparecimento do representante técnico do fornecedor, fica autorizada a CASAN, através de seu corpo técnico, a executar diretamente o conserto dos equipamentos, sendo a garantia contratual mantida incólume, e sem prejuízo do devido ressarcimento à CASAN das despesas com material despendidos na execução do conserto dos equipamentos. O não comparecimento do representante técnico do fornecedor dentro do prazo de garantia implicará no aceite das despesas porventura reivindicadas pela CASAN.

Todos os equipamentos deverão ser acondicionados de forma adequada para evitar danos durante o transporte e armazenagem.