

0	03/07/20	Aprovado pelo cliente	JdS	ASTM	DDBS	
0A	24/03/20	EMIÇÃO INICIAL	JdS	ASTM	DDBS	
REV.	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.	
CLIENTE:						
EMPREENHIMENTO: PROJETO DE RECUPERAÇÃO – BARRAGEM PARANÁ						
ÁREA: MECÂNICA						
TÍTULO: DESCARGA DE FUNDO – SISTEMA DE VAZÃO SANITÁRIA – COMPORTAS DESLIZANTES ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA						
ELAB. JdS		VERIF. AStM		APROV. DDBS		
R. TEC.: DDBS		CREA Nº PR-70939/D				
CÓDIGO DOS DESCRITORES -- --			DATA 24/03/2020		Folha: 1 de 15	
			Nº DO DOCUMENTO: EGVP00315/00-4Q-ET-4001			REVISÃO 0

ÍNDICE	PÁG.
1 - INTRODUÇÃO	3
2 - ESCOPO DO FORNECIMENTO.....	3
2.1 - Lista de Equipamentos e Materiais Incluídos no Fornecimento	3
2.2 - Lista de Documentos e Serviços	4
2.3 - Equipamentos, Materiais e Serviços Excluídos do Fornecimento	5
3 - COMPORTAS DA DESCARGA DE FUNDO.....	5
3.1 - Características Gerais de Operação	5
3.2 - Características Técnicas Principais	6
3.2.1 - Características gerais de projeto	6
3.2.2 - Comporta (painéis)	6
3.2.3 - Vedações	7
3.2.4 - Peças-fixas de 2º estágio	8
3.2.5 - Molduras e tampas das ranhuras	8
3.2.6 - Acionamento oleodinâmico	8
3.2.7 - Manobras da comporta.....	9
3.2.8 - Dados de entrada e saída	9
4 - REQUISITOS DE FABRICAÇÃO DAS COMPORTAS.....	10
4.1 - Estrutura da Comporta	10
4.2 - Vedações.....	10
4.3 - Quadro de deslizamento, apoio e vedação	10
4.4 - Tubulações de Interconexão	11
4.5 - Cilindros Hidráulicos	11
4.6 - Sistema de Indicação de Posição Contínua.....	11
4.7 - Unidade Hidráulica e Óleo	12
5 - PLANOS DE PINTURA.....	12
5.1 - Tratamento/ Fundo/ Acabamento.....	12
6 - SOLDAGEM.....	14
7 - PEÇAS SOBRESSALENTES.....	14
8 - PRÉ-MONTAGEM E INSPEÇÃO FINAL NA FÁBRICA.....	14
9 - DISPOSITIVOS E FERRAMENTAS ESPECIAIS DE MONTAGEM	14
10 - COMISSIONAMENTO	15
11 - DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	15

1 - INTRODUÇÃO

A presente especificação estabelece o escopo de fornecimento e as características técnicas das comportas deslizantes destinadas à Descarga de Fundo e Vazão Sanitária da Barragem Paranã.

A solução proposta para o Sistema de Vazão Sanitária através dos documentos EGVP00315/00-4Q-ET-4001 e EGVP00315/00-4Q-ET-4002 especificam equipamentos com soluções operacionais interdependentes e, portanto, para o correto entendimento do escopo e funcionalidade não devem ser divulgadas para cotação e/ou fornecimento de forma separada.

2 - ESCOPO DO FORNECIMENTO

Os equipamentos e componentes serão fornecidos completos e operacionais, o que inclui todos os materiais e serviços necessários para tanto. O fornecimento inclui o projeto, fabricação, inspeção, ensaios, embalagem para transporte, transporte, supervisão de montagem e de testes de funcionamento para operação. Relaciona-se a seguir os principais itens do escopo:

2.1 - Lista de Equipamentos e Materiais Incluídos no Fornecimento

- 02 (duas) comportas tipo deslizantes, cada uma composta por chapa de paramento, reforços horizontais e verticais, formando painel em construção soldada de chapas e perfis de aço inoxidável, completas, para operação principal como corta-fluxo e, em regime eventual, para controle de vazão e acionadas por sistema oleodinâmico;
- 02 (dois) conjuntos de guiamento e vedação, composto por perfis metálicos em aço inoxidável, fornecidos em quadro rígidos inteiriços para transporte e montagem em campo, completos, inclusive sistemas de fixação e ancoragem (se for o caso, 1º e 2º estágio de concretagem);
- 02 (dois) pórticos, próprios para sustentação dos cilindros hidráulicos e sistema de indicação de posição, sendo fabricados em aço carbono e fornecidos em quadro rígidos inteiriços para transporte e montagem em campo, completos, inclusive sistemas de fixação e ancoragem (se for o caso, 1º e 2º estágio de concretagem);
- 02 (dois) cilindros hidráulicos de efeito duplo, para as movimentações de abertura e fechamento das comportas, considerando inclusive operações em posições intermediárias de abertura, ambos acionados por unidade oleodinâmica compartilhada com válvula dispersora;
- 02 (dois) sistemas de indicação de posição contínua, ambos posicionados junto aos respectivos cilindros hidráulicos e com redundância nas posições totalmente aberto/fechado através de chaves fins-de-curso;
- 02 (duas) hastes de ligação do servomotor ao painel da comporta, se necessário;
- 02 (dois) conjuntos de molduras e tampas para fechamento das ranhuras de operação;
- Toda a tubulação e respectivas miscelâneas e/ou acessórios para interligação hidráulica entre os cilindros e unidade oleodinâmica;
- Toda a fiação necessária para a ligação entre o quadro elétrico e as chaves fins de curso e sensor transdutor linear de posição;

- Óleo hidráulico em quantidade suficiente para o enchimento inicial do sistema de acionamento, acrescida de 10% (dez por cento);
- Todos os pinos, parafusos, porcas e arruelas, papelão hidráulico ou juntas para flanges, etc., necessários à montagem dos equipamentos na obra, que serão fornecidos com um acréscimo de 10% (dez por cento);
- Eletrodos necessários para a solda final no campo com acréscimo de 10% (dez por cento). Caso esta quantidade não seja suficiente, as necessidades deverão ser atendidas pela CONTRATADA, desde que não tenha havido incorreto uso por parte da montadora;
- Embalagem de proteção para transporte do equipamento da fábrica até o local da Obra;
- Eventuais ferramentas especiais e gabaritos de ajuste necessários à montagem do equipamento na Obra. Os dispositivos de medição e ensaios cedidos pela CONTRATADA para utilização durante os trabalhos de montagem continuarão de sua propriedade após a execução dos mesmos.

2.2 - Lista de Documentos e Serviços

- 01 (um) conjunto de projeto completo de todo o fornecimento, contendo no mínimo: lista de documentos; desenhos de arranjo geral, detalhamentos e montagem; diagramas de carga atuantes sobre o concreto; planos de inspeção, soldagem e pintura; relatórios de inspeção e diligenciamento; memórias de cálculo, inclusive de consumíveis (eletrodo e tinta); listas de materiais e sobressalentes; manuais de montagem, operação, manutenção e comissionamento e outros considerados necessários no decorrer do projeto executivo. Todo o projeto de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI);
- Desenhos de transporte, quando necessários, indicando o peso, dimensões máximas externas, centro de gravidade e pontos de içamento de peças isoladas ou da embalagem;
- Lista de embalagens e romaneio;
- Fabricação dos equipamentos aplicáveis segundo item 2.1- desta especificação, incluindo toda a mão-de-obra e materiais necessários;
- Inspeção de soldas na fábrica, por radiografia, ultrassom, líquido penetrante e outros métodos como especificado nos desenhos executivos e PIT, para os equipamentos aplicáveis segundo item 2.1- desta especificação;
- Pintura completa de todos os equipamentos aplicáveis segundo item 2.1- desta especificação, inclusive tintas de fundo e de acabamento necessárias aos retoques efetuados na obra, incluindo preparação e proteção das superfícies;
- Ensaios e testes, destrutivos ou não, para atender ao programa elaborado pela CONTRATADA com base nestas especificações, e aprovado pelo CONTRATANTE;
- Pré-montagem na fábrica dos equipamentos aplicáveis segundo item 2.1- desta especificação, para verificações dimensionais e funcionais, completos. As partes deverão ser identificadas de acordo com o número do desenho, posição e Obra;
- Desmontagem necessária ao transporte;

- Armazenagem dos equipamentos na fábrica até o embarque para transporte;
- Carga e transporte dos equipamentos da fábrica até o local da obra, para os equipamentos aplicáveis segundo item 2.1- desta especificação;
- 01 (uma) supervisão de montagem e testes de funcionamento e comissionamento na obra de todo o fornecimento;
- 01 (um) jogo completo de arquivos digitais, com todos os documentos desenvolvidos no projeto executivo dos equipamentos, como finalmente aprovados e fabricados, inclusive os desenhos em DWG;
- 01 (um) jogo completo com todos os documentos desenvolvidos no projeto executivo dos equipamentos, como finalmente aprovados e fabricados, devidamente encadernados (DATABOOK).

2.3 - Equipamentos, Materiais e Serviços Excluídos do Fornecimento

Os seguintes equipamentos e serviços não estão incluídos no fornecimento:

- Os serviços de concretagem das peças-fixas 1º e 2º estágios de concretagem;
- Os serviços de montagem de todo o fornecimento no local de operação. Estes serviços serão de responsabilidade da CONTRATANTE.
- Serviços de fabricação e pintura do conduto forçado existente, o qual será de responsabilidade da CONTRATANTE.
- Acabamentos metálicos não ligados diretamente aos condutos forçados tais como: escadas, corrimãos, passadiços, plataformas, portas, portões, janelas, alçapões, grades de proteção, bordaduras e tampas de canaletas embutidas em concreto secundário.

3 - COMPORTAS DA DESCARGA DE FUNDO

3.1 - Características Gerais de Operação

O Descarregador de Fundo da Barragem Paranã é constituído por 02 (dois) condutos de DN 1.000 mm, em ferro fundido, instalados no interior de galerias sobre berços de concreto e fixados a estes através de cintas. A montante, estes circuitos hidráulicos são protegidos por lingotes de trilho dispostos na vertical formando o gradeamento de proteção da adução. A jusante, antes do final extremo dos ramais, ambos os condutos apresentam comportas planas, para as operações de abertura/ fechamento destes circuitos hidráulicos. Finalmente, no extremo de jusante os condutos apresentam-se em pequeno trecho na condição aparente e direcionados para o Canal de Descarga.

Atualmente os circuitos hidráulicos da Descarga de Fundo operam com plena capacidade de descarga. A instalação/operação de uma válvula dispersora no extremo de jusante em um dos condutos atenderá o anseio pela regulação da vazão, a qual não é propiciada satisfatoriamente pelas comportas atualmente em operação.

Segundo os poucos desenhos de arranjo disponíveis, as comportas aparentam ser de vedação jusante, o que justificaria a concepção estanque das tampas de suas ranhuras de operação e impossibilidade de inspeção dado o nível de montante do reservatório. Segundo informações obtidas com a equipe de operação, ambas apresentam forte ruído e

vibrações anormais durante as operações em posições parciais. É relatado também esforço excessivo dos sistemas de acionamento, confirmados pelos danos nos flanges de sustentação do sistema de acionamento motoredutor. Por estas razões, define-se a necessidade de substituição de ambas as comportas.

Para a substituição das comportas, os circuitos hidráulicos deverão ser temporariamente obstruídos. Tal obstrução está prevista para ocorrer por intermédio de balão hiperbárico, lançado pelo extremo montante com ajuda de mergulhadores. O período de obstrução deverá ser suficiente para permitir, a completa substituição de cada comporta deslizante, inclusive do seu conjunto de pórtilco de sustentação do cilindro e quadro de guiamento e vedação, com o reposicionamento de sua vedação para o lado de montante. A alteração da posição de vedação da comporta para o lado montante, além de dispensar o uso da tampa estanque, sempre que necessário, poderá obstruir o fluxo, permitindo as intervenções de manutenção na válvula dispersora prevista para ser instalada à jusante.

As comportas serão acionadas alternativamente pela mesma unidade oleodinâmica, compartilhada inclusive com uma válvula dispersora. Prevendo a proteção contra as intempéries, principalmente quanto ao silte, a unidade oleodinâmica será instalada em edificação abrigada, próxima das comportas e válvula.

Para proteção contra o silte, as hastes dos cilindros hidráulicos deverão ser protegidas através de fechamento por encamisamento cilíndrico do cabeçote inferior até a tampa da ranhura, ou então completo fechamento frontal e posterior do pórtilco de sustentação do cilindro hidráulico.

Por apresentar operação compartilhada, para melhor compreensão das compatibilidades a serem atendidas e das características de operação envolvidas, a presente especificação técnica deve ser analisada em conjunto com a especificação técnica da válvula dispersora e demais acessórios do Sistema de Vazão Sanitária, documento N° EGVP00315/00-4Q-ET-4001.

3.2 - Características Técnicas Principais

As Comportas Vagão deverão ser projetadas e fabricadas de acordo com os dados básicos indicados nos quadros a seguir e a serem todos confirmados nas “Características Garantidas”.

3.2.1 - Características gerais de projeto	Especificação	Características Garantidas
Estrutura de operação	Descarga de Fundo; Vazão Sanitária	
N.A. Máx. Normal de Montante	El. 100,10 m	El. m
Elevação do CL do conduto forçado	El. 81,25 m	El. m
Máx. vazão p/ conduto	9,13 m³/s	m³/s
Velocidade máx. no conduto (Ø _{int.} : 1.000 mm)	11,63 m/s	m/s
Pressão média admissível no concreto	9,0 MPa	MPa
Aderência máxima de chumbadores	0,6 MPa	MPa
3.2.2 - Comporta (painéis)	Especificação	Características Garantidas
Tipo de comporta	Deslizante	
Função de operação	Controlar e cortar fluxo	

Número de comportas	02	
Número de painéis por comporta	01	
Vão livre	1.500 mm	mm
Altura livre	1.500 mm	mm
Elevação de instalação da unidade hidráulica	El. 85,30 m	El. m
Elevação do topo da ranhura	El. 85,10 m	El. m
Elevação de apoio/ fixação do pórtico do cilindro	El. 85,10 m	El. m
Elevação da soleira	El. 80,85 m	El. m
Altura total do painel	-----	mm
Vão de apoio do painel	-----	mm
Número de vigas horizontais por painel	-----	
Posição do paramento e vedação	Montante	
Flecha máx. nas vigas principais	1/1000	
Espessura estrutural mínima	9,5 mm	mm
Haste de ligação cilindro-comporta	Articulada	
Normas principais de projeto, fabricação, inspeção e aceitação (últimas revisões)	ABNT NBR 8883; ABNT NBR 12283; ABNT NBR 13115.	
Materiais		
Chapa/ perfil estrutural	AISI 304	
Parafusos, arruelas, eixos e pinos	AISI 304	
Porcas	AISI 410	
Peso total da comporta	-----	kN
Lastro em concreto (se aplicável) – Escopo de obra	-----	kN
Esforços de manobra		
Abertura	-----	kN
Fechamento	-----	kN
Consumíveis para obra		
Eletrodos (soldagem)	-----	kN
Tintas (pintura)	-----	l

3.2.3 - Vedações

	Especificação	Características Garantidas
Vazamento máximo admissível em condições normais	6,0 l/min/m	l/min/m
Posição das vedações	Montante	
Dureza	-----Shore A	
Fabricante das vedações	-----	
Altura de vedação	-----	mm
Vão de vedação	-----	mm
Vedações de canto (transições) Superior-lateral / Lateral-inferior (modelos)	Peças moldadas -----/-----	/
Vedação superior Tipo/ Mod.perfil Pré-compressão Material	-----/----- ----- UHMWPE	/ mm
Vedações laterais Tipo/ Mod.perfil Pré-compressão Material	-----/----- ----- UHMWPE	/ mm
Vedação Inferior		

Tipo/ Mod.perfil	-----/-----	/
Pré-compressão	-----	mm
Material	EPDM / SBR	
Parafuso sextavado	DIN 7991 AISI 410	
Porca sextavada	DIN 934 AISI 304	
Arruela lisa	DIN 125 inox	
Peso total por conjunto de vedações	-----	kN

3.2.4 - Peças-fixas de 2º estágio

	Especificação	Características Garantidas
Dimensões do nicho de 1º estágio (Larg x Prof)	Conf. local	
Quadro interioço de deslizamento, apoio e vedação	Construção perfil soldado	
Pórtico de sustentação do sistema de acionamento	Construção perfil soldado	
Carga máxima distribuída		
Apoios frontais	-----	kN
Soleira	-----	kN
Coeficiente de impacto previsto	1,05	
Pórtico de apoio do cilindro hidráulico		
Reação máxima nos apoios	-----	kN
Coeficiente de impacto	1,25	
Material		
Quadro de deslizamento, apoio e vedação	AISI 304	
Pórtico de sustentação do cilindro hidráulico	ASTM A36	
Parafusos	AISI 304	
Porcas	AISI 410	
Peso total p/ conjunto (quadro + pórtico)	-----	kN

3.2.5 - Molduras e tampas das ranhuras

	Especificação	Características Garantidas
Número de conjuntos	02	
Número de tampas por conjunto	01	
Material		
Molduras	ASTM A36	
Tampas	ASTM A36	
Peso total por conjunto	-----	kN

3.2.6 - Acionamento oleodinâmico

	Especificação	Características Garantidas
Tipo de acionamento	Oleodinâmico	
Fluído	Óleo ISO VG46	
Volume total de óleo para flushing / operação	-----/-----	m³ / m³
Pressão de trabalho/projeto (PT)	17,0 MPa	MPa
Pressão de teste (1,5 x PT)	25,5 MPa	MPa
Pressão na válvula limitadora	20,0 MPa	MPa
Cilindros hidráulicos		
Tipo	Duplo efeito	
Número de cilindros por comporta	01	
Capacidade	-----	kN
Fator de majoração ao esforço máx. de manobra	1,2	
Norma de cálculo	ASME VIII Div.1	
Posição de montagem	Vertical	
Ponto de ancoragem	Costado/ Cabeçote	
Olhais de içamento	01	

Comprimento total do cilindro fechado	-----	mm
Diâmetro êmbolo	-----	mm
Diâmetro da haste	-----	mm
Curso da haste	1.600 mm	mm
Acabamento da haste	Cromo duro polido, esp. mín. 0,5 mm	
Dispositivo de segurança no cabeçote	Válvula controle de fluxo	
Peso do cilindro (s/óleo e c/óleo)	-----	kN / kN
Material		
Corpo do cilindro	St 52.3	
Haste do cilindro	SAE 4140 Cromado	
Cabeçotes e êmbolo	ASTM A36	
Haste articulada de ligação e manobra	ASTM A36	
Gaxetas e o-rings	NBR	
Tubulações de interligação oleodinâmica		
Norma complementar	ASME B-31.1	
Velocidade do fluido nas linhas de sucção	2,0 m/s	m/s
Velocidade do fluido nas linhas de pressão	4,5 m/s	m/s
Número de Reynolds	≤ 2000	
Material	ASTM A106 gr.B	
Extensão máx. por trecho de tubulação	6.000 mm	mm
Forma de ligação entre trechos	Roscadas/ Soldadas	
Observações	A unidade oleodinâmica e o quadro de comando fazem parte do escopo de fornecimento da válvula dispersora, descrito pela especificação técnica EGVP00315/00-4Q-ET-4001, a qual obrigatoriamente deverá ser analisada em conjunto com o presente documento, para a compatibilização das características de projeto, de fabricação e de funcionamento.	

3.2.7 - Manobras da comporta

	Especificação	Características Garantidas
Operação de abertura/ Fechamento	"Cracking"	
Altura de abertura de "cracking"	100 mm	mm
Velocidade de abertura de "cracking"/ amortecimento	0,2 m/min	m/min
Velocidade mínima de abertura / fechamento	1,0 m/min	m/min
Operação de reposição		
Perda da posição em relação à abertura total	100 mm	mm
Número de reposições admissíveis	01 reposição/dia	rep/dia

3.2.8 - Dados de entrada e saída

	Especificação	Características Garantidas
Comportas		
Saídas digitais para sinalização (através de contatos livres de potencial – contatos secos)	# Aberta total # Aberta parcial # Fechada # Em reposição # Em deriva # Em cracking # Em movimento # Em manutenção	
Sistema de indicação de posição (fins-de-curso)	# Fechada # Totalmente aberta # Cracking # Reposição # Deriva	

Sistema contínuo de indicação de posição Sistema ou componente de leitura	Por encoder	
--	-------------	--

4 - REQUISITOS DE FABRICAÇÃO DAS COMPORTAS

4.1 - Estrutura da Comporta

Os aços utilizados nas estruturas deverão atender a todas as exigências de norma, antes de sua utilização.

Deverão ser previstos diafragmas ou reforços onde houver cargas concentradas.

A verificação das tensões, resistência a flambagem, fadiga, deformações e estabilidade será feita para todos os elementos da estrutura, equipamentos e para todos os possíveis casos de carregamento, considerando-se as condições mais desfavoráveis. Deverão ser verificados os estados múltiplos de tensões.

A comporta deverá ser formada por painel construído em aço estrutural soldado, com paramento e vedação a montante e compatíveis com sua função hidráulica (corta-fluxo e, eventualmente, regulando vazão). O painel deverá ser constituído de chapas soldadas e fixadas sobre vigas horizontais. Estas vigas horizontais transmitirão os esforços das pressões hidráulicas sobre as duas cabeceiras laterais, que por sua vez se apoiarão sobre as superfícies de deslizamento do quadro concretado (embutido) na ranhura.

O ponto de suspensão deverá estar em um plano vertical coincidente com o plano que contém o centro de gravidade da comporta.

4.2 - Vedações

O processo de fixação das vedações no paramento da comporta deverá facilitar o ajuste das mesmas, permitindo pré-compressão contra o seu quadro de guiamento e vedação. Os parafusos deverão ter espaçamento tal que não permita a flexão da vedação entre estes.

Os cantos das talas em contato com as vedações deverão ser chanfradas.

Deverão ser seguidas também as recomendações do fabricante das vedações, inclusive tolerâncias.

4.3 - Quadro de deslizamento, apoio e vedação

Conforme esclarecido no item 3.1 - o quadro de deslizamento da comporta deverá ser rigidamente fabricado, pré-montado e rigorosamente inspecionado, travado e transportado para a obra em elemento único, de modo a facilitar e agilizar a execução de obra.

O quadro deverá ser composto por chapas e perfis estruturais laminados e dobrados em formato de "U", formando uma blindagem no nicho da ranhura atual, abrigando a espessura total da comporta e proporcionando o deslocamento desta até a posição do plano de vedação, sem quaisquer emperramentos.

Todas as superfícies de contato com o painel da comporta e vedações deverão ser de aço inoxidável com espessura mínima não inferior a 6,35 mm (1/4").

Durante a pré-montagem na fábrica a CONTRATADA deverá prever todas as junções, talas, parafusos, porcas, arruelas e pinos guia para montagem no campo, bem como, os chanfros para soldagem no campo.

4.4 - Tubulações de Interconexão

Os tubos serão de aço sem costura com acessórios e uniões do tipo desmontável na região da unidade e do servomotor. Nas demais regiões, a tubulação deverá possuir ligações roscadas ou soldadas em trechos não maiores que 6 m, de modo a facilitar a montagem/desmontagem para os procedimentos de decapagem.

As mangueiras flexíveis deverão ter um revestimento interno resistente ao óleo com duas camadas de fios de aço de alta resistência, trançadas e separadas por camada de borracha sintética. As mangueiras deverão ser fornecidas com um revestimento externo de borracha resistente a óleo, ao tempo e abrasão e deverão ser próprias para serviços de alta pressão. Se utilizadas, a fim de possibilitar a expansão ou isolamento de vibrações, as mangueiras flexíveis deverão ser providas de engates rápidos de aço inoxidável, com válvulas de retenção integral, de maneira a permitir o acoplamento nas conexões correspondentes do sistema.

4.5 - Cilindros Hidráulicos

Os cilindros deverão ser fabricados de tubos de aço sem costura ou de chapas de aço calandradas e soldadas com penetração total. Serão retificados e polidos internamente em todo o seu comprimento, com rugosidade correspondente a um desvio médio aritmético inferior a 0,80 micra.

Deverá ser previsto um sistema que impeça a descida da comporta sem controle, em caso de ruptura da tubulação de óleo, por meio de válvula de controle de fluxo embutida no cilindro.

A extremidade inferior da haste deverá ser rosqueada, para conexão com um olhal de aço forjado ou de construção soldada, para acoplamento com os olhais do tabuleiro da comporta.

Os cilindros deverão ser equipados com um dispositivo mecânico ou hidráulico que impeça o deslocamento do êmbolo, quando da remoção do servomotor com a haste desconectada da comporta.

4.6 - Sistema de Indicação de Posição Contínua

Cada comporta deverá ser provida de um sistema de indicação contínua de posição, acionado pela comporta, sendo claramente visível pelo operador. O indicador deverá ser calibrado em metros e decímetros tendo as menores divisões marcadas a cada 0,5 dm (meio decímetro) do percurso da comporta e deverá ter as indicações das posições "FECHADA" e "ABERTA". Além do indicador de posição contínuo, deverá haver também um sistema redundante por sensores indutivos ou chaves fim de curso para as principais posições das comportas.

4.7 - Unidade Hidráulica e Óleo

As comportas serão acionadas pela mesma unidade hidráulica prevista no fornecimento da válvula dispersora, conforme informado na especificação técnica EGVP00315/00-4Q-ET-4001. Desta forma, a CONTRATADA deverá considerar o mesmo tipo e a viscosidade do óleo especificado para a operação da válvula dispersora, devendo o mesmo atender às características funcionais determinadas pelo seu projeto.

A CONTRATADA deverá igualmente providenciar um fluido para o “flushing” e limpeza do sistema oleodinâmico completo, compatível com o óleo hidráulico especificado para a válvula dispersora e em quantidade equivalente ao volume total do circuito de acionamento compartilhado.

5 - PLANOS DE PINTURA

5.1 - Tratamento/ Fundo/ Acabamento	Especificação	Características Garantidas
Tratamento superficial p/ todos os esquemas de pintura	Padrão conforme ABNT NBR-7348, no mínimo Sa 2 ½	
<p>a) Superfícies Submersas ou em contato com água</p> <p>Fundo: Tinta à base de epóxi poliamida, pigmentada com zinco, bi-componente. Sólidos por volume na faixa de 59%.</p> <p>Acabamento: Tinta à base de epóxi modificado de dupla função, com poliamida, bi-componente, isenta de alcatrão e pigmentada com cargas inertes de alta dureza (resistência à abrasão). Sólidos por volume na faixa de 85%.</p> <p>Espessura mínima total de filme seco.</p> <p>Cor</p>	<p>1 (uma) demão, esp. seca 75 µm</p> <p>2 (duas) demãos, esp. seca total 400 µm</p> <p>475 µm</p> <p>Preto, padrão Munsell N 1.0</p>	
<p>b) Superfícies expostas ao intemperismo</p> <p>Fundo: Tinta à base de zinco etil silicato, bi-componente. Sólidos por volume na faixa de 60%.</p> <p>Intermediária: Tinta à base de epóxi poliamida, de alta espessura, bi-componente, Sólidos por volume na faixa de 80%.</p> <p>Acabamento: Tinta à base de poliuretano acrílico alifático, bi-componente, Sólidos por volume na faixa de 67%.</p> <p>NOTA: Antes de aplicar o acabamento, lavar a superfície e aplicar selador. Sólidos por volume na faixa de 20%.</p> <p>Espessura mínima total de filme seco.</p> <p>Cor</p>	<p>1 (uma) demão, esp. seca 75 µm</p> <p>1 (uma) demão, esp. seca 100 µm</p> <p>1 (uma) demão, esp. seca 60 µm</p> <p>1 (uma) demão, esp. seca 40 µm</p> <p>275 µm</p> <p>Amarelo, padrão Munsell 5Y8/12</p>	
<p>c) Superfícies externas – Protegidas (sob teto)</p> <p>Fundo: Tinta à base de zinco etil silicato, bi-componente. Sólidos por volume na faixa de 60%.</p> <p>Intermediária: Tinta à base de epóxi poliamina de alta espessura. Sólidos por volume na faixa de 80%</p> <p>Acabamento: Tinta à base de poliuretano acrílico alifático, c/ bi-componente. Sólidos por volume na faixa de 67%.</p>	<p>1 (uma) demão, esp. seca 75 µm</p> <p>1 (uma) demão, esp. seca 100 µm</p> <p>1 (uma) demão, esp. seca 40 µm</p>	

<p>NOTA: Antes de aplicar a intermediária, lavar a superfície de fundo aplicar selador. Sólidos por volume na faixa de 20%.</p> <p>Espessura mínima total de filme seco.</p> <p>Cor</p>	<p>1 (uma) demão, esp. seca 40 µm</p> <p>475 µm</p> <p>Preto, padrão Munsell N 1.0</p>	
<p>d) Superfícies em contato permanente c/ óleo</p> <p>Fundo e Acabamento: Tinta à base de resina epóxi fenólica, curada c/ amina alifática e cargas inertes, bi-componente. Sólidos por volume na faixa de 72%.</p> <p>Espessura mínima total de filme seco.</p> <p>Cor</p>	<p>2 (duas) demãos, esp. seca total 140 µm</p> <p>140 µm</p> <p>Branco, padrão Munsell N 9,5</p>	
<p>e) Tubulações, conexões, válvulas e acessórios – Aparentes, protegidas e/ou sob intemperismo</p> <p>Fundo e Acabamento: Tinta à base de resina, epóxi modificada, “mastic alumínio”, tipo alumínio lamelar e pigmentos anticorrosivos, Sólidos por volume na faixa de 80%.</p> <p>Espessura mínima total de filme seco.</p> <p>Cor</p>	<p>1 (uma) demão, esp. seca 150 µm</p> <p>150 µm</p> <p>Alumínio, padrão RAL 9006</p>	
<p>f) Cilindro hidráulico</p> <p>Esquema de pintura</p> <p>Cor</p>	<p>Padrão fabricante</p> <p>Preto, padrão Munsell N 1.0</p>	
<p>g) Tampas das ranhuras</p> <p>Fundo: Tinta à base de resina epóxi e fosfato de zinco curada com poliamida, isenta de alcatrão.</p> <p>Intermediária: Tinta à base de epóxi poliamina.</p> <p>Acabamento: Tinta à base de epóxi poliamida, do tipo antiderrapante.</p> <p>Espessura mínima total de filme seco.</p> <p>Cor</p>	<p>1 (uma) demão, esp. seca 40 µm</p> <p>1 (uma) demão, esp. seca 90 µm</p> <p>1 (uma) demão, esp. seca 500 µm</p> <p>630 µm</p> <p>Amarelo, padrão Munsell 5Y8/12</p>	
<p>h) Cubículos e painéis elétricos (eletrostática)</p> <p>Esquema de pintura (p/ aprovação)</p> <p>Cores</p> <p>Interna e externa (exceto parte interna das portas)</p> <p>Interna (portas e placa de montagem)</p>	<p>Padrão fabricante</p> <p>Cinza claro, padrão Munsell N 6.5</p> <p>Laranja, padrão Munsell 2.5 YR 6/14</p>	
<p>i) Superfícies embutidas no concreto, superfícies usinadas, peças não ferrosas e as de aço inoxidável</p>	<p>não deverão ser pintadas.</p>	

6 - SOLDAGEM

Deverão ser submetidas para aprovação as Especificações de Procedimento de Soldagem (EPS), devidamente acompanhadas pelos respectivos Registros de Qualificação de Procedimento (RQP) e pelos Planos de Soldagem (PS), considerando-se os requisitos quanto à resistência ao impacto-Charpy.

Tais Planos de Soldagem deverão conter a identificação da(s) solda(s) abrangida(s) pelo(s) EPS(s) e RQP(s), bem como informações adicionais aplicáveis, tais como classe de eficiência, ensaios não destrutivos, sequências de soldagens, tratamentos térmicos e localização do cordão no respectivo componente.

7 - PEÇAS SOBRESSALENTES

As peças sobressalentes deverão ser fornecidas listadas, embaladas e protegidas para armazenamento prolongado na obra, suprimindo a necessidade de 5 (cinco) anos em operação.

São parte do fornecimento os seguintes sobressalentes:

- 01 (um) conjunto de vedação, sem furação;
- 01 (um) conjunto com 10% dos parafusos e porcas de fixação da vedação;

Caso julgue essencial, o PROPONENTE deverá sugerir sobressalentes adicionais.

8 - PRÉ-MONTAGEM E INSPEÇÃO FINAL NA FÁBRICA

A fim de reduzir ao mínimo os ajustes de montagem do equipamento na Obra, garantindo um perfeito acoplamento entre os componentes estruturais, bem como, a montagem correta dos componentes mecânicos, a CONTRATADA deverá executar na fábrica, para os equipamentos aplicáveis, uma pré-montagem do equipamento, bem como dos conjuntos, de forma a atender aos requisitos indicados nos documentos.

Durante esta pré-montagem a CONTRATADA deverá executar todos os ajustes necessários, e posteriormente as partes deverão ser indelevelmente marcadas e desmontadas para a pintura final e despacho (armazenagem ou transporte para a Obra).

O controle de qualidade do equipamento, tanto pré-montado na fábrica da CONTRATADA, como montado no local definitivo na Obra, deverá ser feito com auxílio de planilhas dimensionais e/ou check-list, previamente aprovadas pela CONTRATANTE, contendo as características e as tolerâncias dimensionais admissíveis.

Na liberação final dos equipamentos, a CONTRATADA deverá apresentar um Relatório Final contendo todos os relatórios parciais de fabricação, testes e ensaios efetuados para o equipamento, que posteriormente fará parte de DATA BOOK do equipamento.

9 - DISPOSITIVOS E FERRAMENTAS ESPECIAIS DE MONTAGEM

Se aplicável, a CONTRATADA deverá fornecer 01 (um) conjunto de dispositivos e ferramentas especiais necessárias à montagem e manutenção dos equipamentos que são objeto da presente especificação.

Entende-se por ferramentas especiais todos os dispositivos de levantamento e manuseio, chaves, ferramentas e gabaritos, não padronizados, isto é, projetados pela própria CONTRATADA e não encontrados facilmente à venda no mercado nacional.

10 - COMISSIONAMENTO

Os ensaios e testes de campo deverão demonstrar que a comporta está em conformidade com as especificações técnicas e documentos contratuais.

11 - DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

EGVP00315/00-4Q-ET-4001 – DESCARGA DE FUNDO – SISTEMA DE VAZÃO SANITÁRIA – VÁLVULA DISPERSORA E ACESSÓRIOS - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA;

EGVP00315/00-10-RL-0003 - PROJETO DE RECUPERAÇÃO – BARRAGEM PARANÁ – GERAL - RELATÓRIO DE VISITA TÉCNICA.