

LOTE 02 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA FORNECIMENTO DOS EQUIPAMENTOS, PEÇAS E CONEXÕES HIDROMECAÑICOS

ÍNDICE

1. TERMOS E DEFINIÇÕES	1
2. CONDIÇÕES GERAIS	3
2.1. Responsabilidades da Contratante.....	3
2.2. Responsabilidades da Contratada.....	3
2.3. Responsabilidades da Fiscalização.....	3
3. PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES.....	5
3.1. Condições Gerais de Fornecimento	6
3.2. Normas de Medição e Pagamento	8
4. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS HIDROMECAÑICOS	10
4.1. Apresentação	10
4.1.1. Fornecimento de Equipamentos e Materiais Hidromecañicos.	11
4.1.1.1. <i>Idiomas e Unidades de Medidas</i>	11
4.1.1.2. <i>Condições de Operação</i>	11
4.1.1.3. <i>Extensões do Fornecimento</i>	12
4.1.1.4. <i>Controle</i>	13
4.1.1.5. <i>Normas Recomendadas</i>	13
4.1.1.6. <i>Informações Conflitantes</i>	14
4.1.1.7. <i>Requisitos Gerais de Fabricação</i>	14
4.1.1.8. <i>Limpeza, Pintura e Proteção das Superfícies</i>	22
4.1.1.9. <i>Inspeções e Ensaio</i> s	26
4.1.1.10. <i>Rejeição e Aceitação dos Equipamentos na Fábrica</i>	31
4.1.1.11. <i>Embalagem, Transporte e Manuseio</i>	32
4.1.1.12. <i>Desenhos e Informações Requeridas</i>	34
4.1.1.13. <i>Informações sobre Desenhos e Informações Requeridas</i>	35
4.1.1.14. <i>Supervisão de Montagem</i>	38
4.1.1.15. <i>Treinamento de Pessoal</i>	38
4.1.1.16. <i>Aceitação Provisória e Final</i>	39
4.1.1.17. <i>Garantia</i>	40
4.1.1.18. <i>Identificação do Equipamento</i>	40
4.1.1.19. <i>Exceções às Especificações</i>	40
4.1.1.20. <i>Propostas Alternativas</i>	41

4.1.2.	<i>Fornecimento de Tubulações</i>	41
4.1.2.1.	<i>Objetivo</i>	41
4.1.2.2.	<i>Condições de Operação</i>	41
4.1.2.3.	<i>Escopo de Fornecimento</i>	42
4.1.2.4.	<i>Tipos Alternativos de Tubos</i>	42
4.1.2.5.	<i>Disposições Construtivas</i>	43
4.1.2.6.	<i>Inspeções e Ensaios</i>	43
4.1.2.7.	<i>Embalagem, Transporte e Manuseio</i>	44
4.1.2.8.	<i>Garantia</i>	44
4.1.2.9.	<i>Assistência Técnica</i>	44
4.1.2.10.	<i>Tubos e Peças</i>	47
4.1.3.	<i>Fornecimento de Válvulas e Aparelhos de Linha</i>	50
4.1.3.1.	<i>Objetivo</i>	50
4.1.3.2.	<i>Condições de Operação</i>	50
4.1.3.3.	<i>Escopo de Fornecimento</i>	50
4.1.3.4.	<i>Normas Técnicas</i>	51
4.1.3.5.	<i>Disposições Construtivas</i>	51
4.1.3.6.	<i>Inspeções e Ensaios</i>	53
4.1.3.7.	<i>Embalagem, Transporte e Manuseio</i>	53
4.1.3.8.	<i>Desenhos e Informações Requeridas</i>	54
4.1.3.9.	<i>Garantia</i>	55
4.1.3.10.	<i>Assistência Técnica</i>	55
4.1.4.	<i>Fornecimento Juntas de Montagem</i>	55
4.1.4.1.	<i>Considerações Gerais</i>	55
4.1.4.2.	<i>Disposições Construtivas</i>	56
4.1.4.3.	<i>Inspeção e Ensaios</i>	57
4.1.4.4.	<i>Embalagem, Transporte e Manuseio</i>	58
4.1.4.5.	<i>Garantia</i>	58
4.1.4.6.	<i>Assistência Técnica</i>	58
4.1.4.7.	<i>Juntas Dresser e Juntas Gibault</i>	58
4.1.4.8.	<i>Juntas Rígidas Atirantadas</i>	59
4.1.4.9.	<i>Juntas de Expansão</i>	59
4.1.5.	<i>Fornecimento de Monovia</i>	60
4.1.5.1.	<i>Considerações Gerais</i>	60
4.1.5.2.	<i>Disposições Construtivas</i>	60
4.1.5.3.	<i>Escopo de Fornecimento</i>	61
4.1.5.4.	<i>Normas Técnicas</i>	61

4.1.5.5.	<i>Pintura e Tratamento Anti-Corrosivo</i>	61
4.1.6.	<i>Fornecimento de Ponte Rolante</i>	62
4.1.6.1.	<i>Considerações Gerais</i>	62
4.1.6.2.	<i>Disposições Construtivas</i>	62
4.1.6.3.	<i>Escopo de Fornecimento</i>	63
4.1.6.4.	<i>Normas Técnicas</i>	64
4.1.6.5.	<i>Pintura e Tratamento Anti-Corrosivo</i>	64
4.1.7.	<i>Fornecimento de Motores Elétricos de Indução</i>	65
4.1.7.1.	<i>Objetivo</i>	65
4.1.7.2.	<i>Considerações Gerais</i>	65
4.1.7.3.	<i>Placas de Identificação</i>	65
4.1.7.4.	<i>Disposições Construtivas</i>	65
4.1.8.	<i>Fornecimento de Bomba Centrífuga de Eixo Horizontal</i>	71
4.1.8.1.	<i>Considerações Gerais</i>	71
4.1.8.2.	<i>Disposições Construtivas</i>	71
4.1.8.3.	<i>Escopo de Fornecimento</i>	74
4.1.8.4.	<i>Normas Técnicas</i>	75
4.1.8.5.	<i>Pintura e Tratamento Anti-corrosivo</i>	75
4.1.9.	<i>Fornecimento de Bombas Submersas</i>	75
4.1.10.1.	<i>Objetivo</i>	89
4.1.10.2.	<i>Considerações Gerais</i>	89
4.1.11.	<i>Fornecimento de Válvulas Globo, Gaveta e de Retenção</i>	90
4.1.11.1.	<i>Objetivo</i>	90
4.1.11.2.	<i>Válvulas Globo</i>	90
4.1.11.3.	<i>Válvulas de Gaveta</i>	90
4.1.11.4.	<i>Válvulas de Retenção de Fechamento Rápido</i>	91
4.1.11.5.	<i>Válvulas de Retenção tipo Flap</i>	91

1. TERMOS E DEFINIÇÕES

Os termos, expressões e abreviaturas relacionadas a seguir, quando aparecerem nas ESPECIFICAÇÕES, nos PROJETOS e nos demais documentos do CONTRATO, devem ser interpretados conforme as definições abaixo.

- **ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- **ANSI** - American National Standard Institute;
- **ASCE** - American Society of Civil Engineers;
- **ASME** - American Society of Mechanical Engineers;
- **ASTM** - American Society of Testing Materials;
- **AWS** - American Welding Society;
- **AWWA** - American Water Works Association;
- **CAUSAS IMPREVISÍVEIS** - São os cataclismos, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude; desastres e perturbações graves na ordem social, tais como motins e epidemias;
- **CONCORRENTE OU PROPONENTE** - Empresa que apresenta proposta à concorrência, objeto das presentes ESPECIFICAÇÕES e de outros documentos de CONTRATO;
- **CONSTRUTOR(A)** - Empresa que subscreve o CONTRATO para execução de todos os trabalhos indicados nas presentes ESPECIFICAÇÕES e nos outros documentos do CONTRATO;
- **CONTRATANTE** - Entidade contratante dos serviços e que subscreverá o contrato para execução das obras a que se referem estas ESPECIFICAÇÕES e outros documentos do CONTRATO;
- **CONTRATO** - Documento subscrito pela CONTRATANTE e pela CONSTRUTORA, de acordo com a legislação em vigor, e que define as obrigações de ambas as partes, com relação à execução das obras a que se referem estas ESPECIFICAÇÕES;
- **COOPERATIVA** – Cooperativa Mista de Produção e Comercialização Camponesa da Bahia CPC BA
- **COORDENADOR DA OBRA** - Representante credenciado da CONSTRUTORA, com função executiva no Canteiro das Obras, durante todo o decorrer dos trabalhos, e autorizado a receber e cumprir as decisões da FISCALIZAÇÃO;
- **CRONOGRAMA** - Organização e distribuição em percentagem (CRONOGRAMA FÍSICO) ou em valor (CRONOGRAMA FINANCEIRO) das diversas etapas e respectivos prazos para execução das obras, que compõem o objeto do CONTRATO;

- **DESENHOS** - Todas as plantas, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar;
- **DIAS** - Dias corridos de calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira;
- **DIN** - Deutsche Industrie Normen;
- **DOCUMENTOS DE CONTRATO** - Conjunto de todos os documentos que definem e regulam a execução das Obras, compreendendo o Edital de Licitação e seus anexos, a proposta da CONSTRUTORA, os CRONOGRAMAS, ou quaisquer outros documentos suplementares que se façam necessários à execução das obras, de acordo com as presentes ESPECIFICAÇÕES e com as condições contratuais;
- **EB** - Especificação Brasileira;
- **EBR** - Especificação Brasileira Recomendada;
- **ESPECIFICAÇÕES** - São as instruções, condições, diretrizes, exigências, métodos, procedimentos e disposições detalhadas, que definem a execução dos serviços;
- **FABRICANTE** - Empresa ou pessoa responsável pela fabricação e fornecimento de materiais, equipamentos e aparelhos a serem adquiridos pela CONSTRUTORA para a execução dos serviços;
- **FISCALIZAÇÃO** - Pessoas ou entidades designadas e credenciadas pela CONTRATANTE para a supervisão e o controle de execução das obras, de modo a garantir o cumprimento dos requisitos do PROJETO e das ESPECIFICAÇÕES, dos preços e dos prazos estabelecidos no CONTRATO;
- **FORNECEDOR** - O fornecedor dos equipamentos, aparelhos e materiais a serem adquiridos pela CONSTRUTORA para a execução dos trabalhos;
- **IPT** - Instituto de Pesquisas Tecnológicas;
- **MB** - Método Brasileiro;
- **NB** - Norma Brasileira;
- **OBRAS** - Conjunto de estruturas e instalações de caráter permanente, que a CONSTRUTORA terá que executar, de acordo com o CONTRATO e com o PROJETO;
- **ORDEM DE SERVIÇO** - Determinação, por escrito, da CONTRATANTE, para início e execução de serviços contratuais;
- **PROJETISTA OU CONSULTORA** - A firma de engenharia responsável pela elaboração do Projeto Executivo;
- **PROJETO** - O conjunto formado pelos DOCUMENTOS DE CONTRATO, DESENHOS, ESPECIFICAÇÕES e outras instruções escritas, fornecidas em qualquer tempo pela CONTRATANTE à CONSTRUTORA, e que definem as OBRAS a serem executadas;

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. Responsabilidades da Contratante

Constituem responsabilidades da CONTRATANTE:

- a - Fornecimento, em tempo hábil, dos PROJETOS, ESPECIFICAÇÕES e demais documentos técnicos e contratuais necessários aos fornecimentos de EQUIPAMENTOS e PEÇAS para a implantação do PROJETO;
- b - Obtenção das licenças e autorizações para a implantação do PROJETO, junto à PREFEITURA MUNICIPAL, IBAMA, CRA/CEPRAM, Superintendência de Recursos Hídricos e outras entidade públicas pertinentes;
- c - FISCALIZAÇÃO da execução dos FORNECIMENTOS, através de pessoas ou empresas credenciadas;
- d - Medição e pagamento dos fornecimentos, de acordo com as condições contratuais;
- e - Recebimento final das obras.

2.2. Responsabilidades da Contratada

- a - Fornecer todos os materiais não elencados no EDITAL;
- b - Colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO todos os meios, de qualquer natureza, necessários e aptos a permitir a rápida e eficiente Medição;
- c - Apresentar materiais que estão sendo fornecidos na obra para amostras a serem examinadas;
- d - Elaborar o cadastro dos fornecimentos executadas, conforme especificações.

2.3. Responsabilidades da Fiscalização

Constituem responsabilidades da FISCALIZAÇÃO:

- a - Representar a CONTRATANTE como órgão fiscalizador e supervisor das obras e fornecimentos;
- b - Exigir o fiel cumprimento de todas as condições do CONTRATO, projetos, normas e especificações correspondentes;
- c - Elaborar mensalmente as medições dos fornecimentos realizados;
- d - Controlar a qualidade dos materiais e fornecidos, rejeitando aqueles julgados não satisfatórios;

- e - Assistir à CONTRATADA na escolha dos processos construtivos a serem empregados e exigir modificação na técnica de execução, se for considerada inadequada;
- f - Dirimir as eventuais omissões e discrepâncias dos DESENHOS e ESPECIFICAÇÕES;
- g - Acompanhar todas as etapas dos fornecimentos a serem executados, visando eliminar qualquer problema futuro;
- h - Emitir relatórios mensais de acompanhamento dos fornecimentos;
- i - Exigir da CONTRATADA a substituição dos fornecimentos não satisfatórios;
- j - A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne aos fornecimentos e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o CONTRATO, ESPECIFICAÇÕES, Código Civil e demais leis e regulamentos vigentes.

3. PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES

O fornecimento dos equipamentos, peças e conexões hidromecânicos deverá obedecer rigorosamente ao PROJETO, às ESPECIFICAÇÕES e demais instruções e detalhes técnicos e executivos fornecidos pela CONTRATANTE.

Fazem parte integrante das ESPECIFICAÇÕES, as Normas, Regulamentos, Especificações e Métodos da ABNT. Na ausência de Normas Brasileiras para assuntos específicos, serão adotados normas, regulamentos e padrões técnicos de outras organizações, nacionais e/ou estrangeiras, de aceitação universal, a critério e após aprovação da CONTRATANTE.

Todo detalhe dos fornecimentos que constar destas ESPECIFICAÇÕES, sem estar indicada nas plantas, ou que, estando nas plantas, não conste explicitamente destas ESPECIFICAÇÕES, deverá ser fornecido pela CONTRATADA como se constasse de ambos os documentos.

A CONTRATADA deverá verificar a compatibilidade e a correção de todas as dimensões, cotas, especificações e detalhes dos DESENHOS, das ESPECIFICAÇÕES e dos demais DOCUMENTOS DE CONTRATO, antes do início dos fornecimentos. Os casos de dúvidas, erros, divergências ou omissões, deverão ser comunicados pela CONTRATADA à FISCALIZAÇÃO, no prazo de 10 (dez) dias, a partir da data de recebimento dos documentos.

Em relação ao PROJETO e às ESPECIFICAÇÕES, ficam estabelecidas as seguintes condições específicas:

a) Revisões e Complementações do Projeto

A CONTRATANTE se reserva o direito de revisar e complementar o PROJETO e as ESPECIFICAÇÕES, sem que tais revisões, entretanto, introduzam alterações sensíveis quanto à natureza dos fornecimentos durante o processo de licitação, devendo a CONTRATADA obedecer a essas revisões e complementações, que serão apresentadas por meio de desenhos e instruções escritas. Essas revisões e complementações não poderão servir como justificativa de acréscimos nos preços unitários ou para atrasos no CRONOGRAMA, salvo em casos previstos nas presentes ESPECIFICAÇÕES, a critério da CONTRATANTE.

b) Especificações Complementares

A FISCALIZAÇÃO, em face dos dados colhidos, poderá emitir ESPECIFICAÇÕES complementares, de modo a ajustar às presentes a novas condições que porventura se apresentem no decorrer dos trabalhos.

Essas ESPECIFICAÇÕES complementares passarão a integrar as presentes ESPECIFICAÇÕES, como se delas fizessem parte, e serão entregues por escrito a CONTRATADA. Caso estas não modifiquem substancialmente, a critério da CONTRATANTE, a natureza dos fornecimentos a executar, não caberá à CONTRATADA qualquer reivindicação ou reclamação.

c) Alterações de Detalhes Construtivos

A CONTRATADA poderá, por seu lado, propor as alterações de pormenores construtivos do PROJETO que entender convenientes, só podendo estas serem executadas depois da aprovação escrita da CONTRATANTE. A demora na aprovação, ou mesmo a não aprovação, das alterações propostas, não poderá servir de justificativa para atrasos no cumprimento dos prazos estabelecidos, ou para qualquer outra reivindicação por parte da CONTRATADA.

d) Quantidades de Fornecimentos

Toda e qualquer modificação que acarrete aumento ou traga diminuição de quantitativos de fornecimentos, será previamente autorizada por escrito pela CONTRATANTE, após o pronunciamento da FISCALIZAÇÃO, e só assim será tomada em consideração na medição dos fornecimentos.

3.1. Condições Gerais de Fornecimento

Além dos requisitos técnicos estabelecidos pelos PROJETOS e pelas ESPECIFICAÇÕES, referentes aos materiais, equipamentos peças e conexões, deverão ser observadas pela CONTRATADA, as condições gerais de fornecimento abaixo relacionadas.

a) Regime de Execução

Os fornecimentos serão executados sob o regime contratual de PREÇOS UNITÁRIOS, dentro das condições estabelecidas no CONTRATO.

b) Conhecimento do Empreendimento

A CONTRATADA admite que está plenamente informada de tudo o que se relaciona com a natureza e localização da obra, suas condições gerais e locais, e tudo o mais que possa influir sobre as mesmas, especialmente no que diz respeito ao transporte, aquisição, manuseio e armazenagem de materiais, disponibilidades de mão de obra, água, energia elétrica, vias de comunicação, instabilidade e variações meteorológicas, vazões dos rios e suas flutuações de nível, conformação e condições do terreno, tipo dos equipamentos, facilidades requeridas antes ou durante a execução da obra, e outros assuntos a respeito dos quais seja possível obter informações e que possam, de qualquer forma, atingir a obra contratada, sua execução, sua conservação ou seu custo.

c) Comunicações

Todas as comunicações e entendimentos entre o CONTRATANTE e a CONTRATADA deverão ser feito por escrito, e pelas pessoas credenciadas pelas partes.

d) Prazos

A CONTRATADA se obriga a fornecer os equipamento, peças e conexões, dentro dos prazos estabelecidos no CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, obedecidos os prazos parciais estabelecidos para as diversas etapas do fornecimento.

O CRONOGRAMA de progresso físico e financeiro do fornecimento deverá ser atualizado mensalmente pela FISCALIZAÇÃO, com base nas medições mensais dos itens fornecidos. Verificado a possibilidade de atraso em alguma etapa ou no prazo final dos fornecimentos, a CONTRATADA se obriga a mobilizar de imediato os meios para a recuperação do atraso, sob pena de aplicação das multas contratuais.

A CONTRATADA deverá notificar por escrito à CONTRATANTE a ocorrência de CAUSAS IMPREVISÍVEIS, que possam prejudicar o cumprimento dos prazos contratuais. Esta notificação deverá ser feita pela CONTRATADA no prazo máximo de 5 (cinco) dias após a sua verificação.

Qualquer alteração dos prazos parciais e finais dos fornecimentos, somente será aceita desde que previamente autorizada pela CONTRATANTE, em razão de CAUSAS IMPREVISÍVEIS devidamente comprovadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO.

e) Não Conformidade

Qualquer material, peça ou conexão fornecida, que não satisfaça às ESPECIFICAÇÕES ou que difira do indicado nos desenhos do PROJETO, ou qualquer fornecimento extra, executado sem autorização escrita da FISCALIZAÇÃO, será considerado como não aceitável ou não autorizado, devendo a CONTRATADA remover, ou substituir o mesmo, sem direito a qualquer pagamento extra.

Qualquer omissão ou falta por parte da FISCALIZAÇÃO em reprovar ou rejeitar algum fornecimento que não satisfaça às condições do PROJETO ou das ESPECIFICAÇÕES, não eximirá a CONTRATADA da responsabilidade em relação aos mesmos.

f) Encargos Diversos

Durante os fornecimentos a CONTRATADA se obriga a assumir os seguintes encargos:

- Permitir a inspeção e o controle, por parte da CONTRATANTE, de todos os, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a construção das obras, sendo que tais inspeções não isentam a CONTRATADA das responsabilidades, das obrigações contratuais, e das responsabilidades legais, nos termos do artigo 1.245 do Código Civil Brasileiro;
- Efetuar o pagamento de licenças, taxas, impostos, emolumentos, multas e demais contribuições fiscais que incidem ou venha incidir sobre os fornecimentos, estando incluídos os seguros e encargos, que em conjunto são de inteira e exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.

3.2. Normas de Medição e Pagamento

Este documento estabelece normas para execução da medição dos fornecimentos dos equipamentos, peças e conexões necessários à implantação do Projeto de Irrigação de Ponto Novo.

Estarão sujeitos a medição apenas os fornecimentos indicados na Planilha de Materiais, parte integrante dos documentos contratuais, desde que tenham sido aceitos pela Fiscalização e sido executados de acordo com as especificações, documentos de projeto, normas pertinentes da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outras indicadas no respectivo item das Especificações Técnicas.

As medições serão executadas de acordo com critérios específicos para cada tipo de serviço e obedecendo aos procedimentos usuais.

Nos casos não incluídos nos presentes Critérios de Medição, fica entendido que os fornecimentos serão medidos conforme unidade de Planilha Orçamentária.

Os pagamentos parciais ao CONTRATADO serão efetuados a partir de avaliações mensais dos fornecimentos executados pelo mesmo período considerado. Nenhuma avaliação ou pagamento poderá ser requerido pelo CONTRATADO quando, do julgamento da Fiscalização, os fornecimentos não estiverem sendo procedidos de acordo com as condições contratuais, assim como nenhuma avaliação ou pagamento poderá ser considerado como aceitação de algum equipamento, peça ou conexão defeituoso.

Todas as estimativas de progressos parciais estarão sujeitas a reverificações e correções por ocasião de avaliação e do pagamento final.

Ao término dos fornecimentos será preparado um documento, a ser fornecido ao CONTRATADO pela Fiscalização, no qual constarão a avaliação de todos os fornecimentos efetuados, os pagamentos recebidos pelo CONTRATADO e as correções que se fizerem necessárias.

Deste documento será inferido o montante devido ao CONTRATADO, ficando o pagamento deste montante consignado à renúncia por parte do CONTRATADO de quaisquer reivindicações contra a CONTRATANTE, originadas em virtude do Contrato. Os preços dos fornecimentos incluirão todas as despesas de administração ou quaisquer outras que forem necessárias ao cumprimento do Contrato.

Todos os fornecimentos cujas execuções sejam previstas nas Listas de Materiais e de Equipamentos, nos Desenhos ou Especificações Técnicas, serão avaliados de acordo com o especificado a seguir e pago unicamente com base na planilha de preço preenchida pelo CONTRATADO e que ficará sendo parte integrante do Contrato.

Os itens não constantes nestas normas serão pagos de acordo com a unidade estabelecida na planilha orçamentária.

4. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS HIDROMECÂNICOS

4.1. Apresentação

Neste item serão apresentadas as especificações para Equipamentos e Materiais Hidromecânicos destinados ao Sistema de Irrigação.

CODIFICAÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS
ET 6.1.	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS HIDROMECÂNICOS
6.1.1.	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS HIDROMECÂNICOS
6.1.2.	FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES
6.1.3.	FORNECIMENTO DE VÁLVULAS E APARELHOS DE LINHA
6.1.4.	FORNECIMENTO JUNTAS DE MONTAGEM
6.1.5.	FORNECIMENTO DE MONOVIA
6.1.6.	FORNECIMENTO DE PONTE ROLANTE
6.1.7.	FORNECIMENTO DE MOTORES ELÉTRICOS DE INDUÇÃO
6.1.8.	FORNECIMENTO DE BOMBA CENTRÍFUGA DE EIXO HORIZONTAL
6.1.9.	FORNECIMENTO DE BOMBAS SUBMERSAS
6.1.10.	FORNECIMENTO DE BOMBA VERTICAL DE COLUNA
6.1.11.	FORNECIMENTO DE VÁLVULA BORBOLETA COM ATUADOR
6.1.12.	FORNECIMENTO DE VÁLVULA GLOBO, GAVETA E RETENÇÃO

OBJETIVO

O objetivo deste item é estabelecer indicadores, para regulamentar as atividades de execução dos serviços de fornecimento de equipamentos e materiais hidromecânicos.

REFERÊNCIAS

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
SABESP		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA, REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Como referência também serão utilizados os manuais técnicos da fornecedora do equipamento, devendo ser este observado em todos os itens.

4.1.1. Fornecimento de Equipamentos e Materiais Hidromecânicos.

Este documento estabelece as condições técnicas gerais a que deverá satisfazer o fornecimento dos equipamentos e materiais destinados ao Projeto de Irrigação de Ponto Novo.

O CONTRATANTE considera que, antes da apresentação da Proposta, o conteúdo dos Documentos de Licitação foi cuidadosamente examinado pelo Proponente, o qual assumirá qualquer ônus decorrente do desconhecimento ou da interpretação errônea das exigências neles contidas.

4.1.1.1. *Idiomas e Unidades de Medidas*

As unidades do Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Decimal), salvo quando solicitado ou indicado de outra forma nesta documentação, deverão ser utilizadas, em princípio, na Proposta e, posteriormente, nos documentos apresentados pelo FORNECEDOR, durante a execução do Contrato.

Manuais de instruções, legendas, folhetos, relatórios de ensaios, etc, emitidos pelo FORNECEDOR, deverão ser redigidos em português.

4.1.1.2. *Condições de Operação*

Exceto quando indicado de forma diferente, o equipamento deverá ser projetado e construído para operar nas condições ambientais apresentadas a seguir. O meio a ser bombeado será água não tratada, à temperatura ambiente. A água poderá conter teores variáveis de areia, silte e matéria orgânica.

Quando o equipamento for especificado para uso externo, conforme indicação a ser feita na folha de dados específica do equipamento, será instalado ao tempo, exposto aos raios diretos do sol e as chuvas fortes.

A temperatura pode variar de 15°C até 50°C ao longo do ano, a umidade relativa média do ar é de 70% e a altitude varia entre 350m e 500m acima do nível do mar.

Enfatiza-se que o clima tropical predominante contribui para a formação de fungos e aceleração da corrosão. Assim, deverá ser previsto para o equipamento e os seus acessórios um tratamento de tropicalização e uma produção adequada às condições climáticas citadas.

Os equipamentos deverão ser projetados para suportar regime de trabalho contínuo, de até 24 horas diárias, a uma temperatura máxima ambiente de 50 °C.

4.1.1.3. *Extensões do Fornecimento*

A extensão do fornecimento de cada pacote inclui os seguintes itens, mas não se limita a eles:

- Projeto (desenhos de fabricação e montagem, dados dos catálogos, memórias de cálculo, etc) e seu envio para aprovação, desenhos e certificados finais aprovados pelo CONTRATANTE;
- Fornecimento de manual de instruções para montagem, operação e manutenção dos equipamentos e/ou materiais;
- Fabricação e fornecimento de equipamentos e materiais, de acordo com a respectiva Especificação Técnica;
- Fornecimento de ferramentas especiais necessárias à montagem, operação e manutenção dos equipamentos ;
- Fornecimento de peças sobressalentes, conforme relação proposta pelo FORNECEDOR e aprovada pelo CONTRATANTE na época da contratação ;
- Ensaio dos equipamentos e/ou materiais na fábrica, conforme indicado no Roteiro Básico de Inspeções aprovado, correspondente a cada equipamento;
- Embalagem, transporte e seguro dos equipamentos, da fábrica até o local da obra;
- Supervisão da montagem e da instalação dos equipamentos e/ou materiais, sempre que solicitada pelo CONTRATANTE;
- Ensaio dos equipamentos na obra e início de operação;
- garantia dos equipamentos e/ou materiais;
- Treinamento de operadores.
- Todas as tintas necessárias aos retoques. A quantidade a ser fornecida será de aproximadamente 20% do total de cada tinta requerida para a pintura na fábrica, e ainda a tinta necessária para a última demão, que ainda faltar, de pintura de acabamento.

4.1.1.4. *Controle*

A fim de assegurar a perfeita operação, quando indicado na Folha de Dados, deverá ser fornecido com o equipamento e/ou unidade tão somente, quadro de comando local para montagem tipo sobrepor contendo:

- Chave seletora automático manual, dotada de chave extraível;
- Botoeiras liga, desliga e teste, para acionamento local dos equipamentos;
- Lâmpadas de sinalização indicando o funcionamento ou não dos equipamentos;
- Lâmpada de sinalização de quadro energizado;
- Dispositivos e componentes de proteção dos sistemas de potência e de comando dos equipamentos e/ou unidade, tais como fusíveis, relés, etc; para os equipamentos de grande porte, os dispositivos de proteção deverão ser localizados junto aos respectivos CCM's;

A classe, mínima do quadro de comando local deverá ser IP-55W.

Com a proposta deverão ser fornecidos os seguintes documentos:

- Dimensões físicas e especificação do quadro;
- Lista de sobressalentes recomendadas para 3 (três) anos de operação.

Após a alocação do fornecimento deverá o PROPONENTE fornecer:

- Diagramas funcionais para comando e intertravamento;
- Diagrama de interligações;
- Desenhos da régua de bornes com as entradas e saídas claramente identificadas;
- Lista dos componentes do quadro de comando com a respectiva especificação.

4.1.1.5. *Normas Recomendadas*

Para fins de projeto, matéria prima, fabricação e ensaios, encontram-se relacionadas na respectiva especificação as normas a serem satisfeitas pelos equipamentos e materiais. Fica estabelecido que essas normas serão válidas sempre em suas últimas edições aprovadas.

As normas recomendadas não excluem outras que assegurem qualidade igual ou superior à especificada, desde que o PROPONENTE cite claramente em sua Proposta as normas alternativas, e os itens em que elas são aplicáveis, e anexe cópia das referidas normas. O CONTRATANTE, entretanto, reserva-se o direito de rejeitar as normas propostas, a seu exclusivo critério.

No caso de qualquer divergência entre a Especificação do CONTRATANTE e as normas recomendadas, deverão prevalecer as recomendações contidas na Especificação.

4.1.1.6. *Informações Conflitantes*

Quaisquer dúvidas que possam surgir durante a execução de qualquer fase do processo de aquisição e/ou fabricação, devido a enganos ou divergências entre os documentos técnicos pertinentes, deverão ser obrigatoriamente levadas ao conhecimento do CONTRATANTE, por escrito. O FORNECEDOR deverá, nestes casos, adotar a solução indicada, por escrito, pelo CONTRATANTE.

4.1.1.7. *Requisitos Gerais de Fabricação*

Os equipamentos mecânicos e materiais deverão estar de acordo com os requisitos específicos nos itens técnicos respectivos para o equipamento a ser fornecido e também para as provisões gerais especificadas neste item.

O equipamento deverá ser construído segundo as mais modernas técnicas de engenharia, com materiais de primeira qualidade. Todas as peças deverão apresentar acabamento condizente com sua importância, instalação e utilização.

De modo geral, todo o material deverá ser pormenorizadamente especificado, e as suas propriedades mecânicas e sua composição química deverão ser comprovadas.

O PROPONENTE poderá propor outros materiais diferentes dessas especificações, sempre que comprovar que suas qualidades técnicas/estruturais e ou resistência química, sejam de qualidade equivalente ou superior ao especificado e tenha igual, ou melhor, desempenho nas condições do ambiente a que se destina.

Todo material empregado ou fornecido, segundo estas Especificações, deverá ser detalhado na Proposta e, para cada tipo de material, deverá ser incluída a Norma e a Especificação da Norma que obedece.

A aceitação de materiais em substituição ficará, exclusivamente, a critério do CONTRATANTE.

Chapas e Perfis Laminados

As propriedades físicas e químicas das chapas e dos perfis laminados deverão obedecer às normas ASTM ou equivalentes, conforme especificado a seguir:

- Para as chapas e os perfis de aço carbono, de uso estrutural: ASTM A-36, "Specification for Structural Steel";
- Para as chapas de aço carbono, de baixa liga, alta resistência mecânica, de uso estrutural: ASTM A572 "Specification for High-Strength Low Alloy Columbium-Vanadium Steels of Structural Quality".

As chapas empregadas deverão ter suas propriedades mecânicas e sua composição química aprovadas por meio de certificados de qualidade do material, emitidos pelo próprio fabricante das chapas. Todas as chapas com espessura igual ou superior a 19 mm deverão ser submetidas a ensaios por ultra-som, de acordo com o estabelecido nas normas ASTM A435.

O afastamento inferior permissível na espessura de chapas grossas deverá ser, em qualquer caso, de 0,25 mm.

Peças Fundidas

As propriedades físicas e químicas das peças fundidas deverão estar de acordo com as normas ASTM ou equivalente, conforme a seguir:

- Aço carbono fundido: ASTM A27, "Specification for Mild-to-Medium Strenght Carbon Steel Castings for General Aplication", grade 65-35, grade 70-36 and grade 70-40;
- Aço fundido de baixa liga: ASTM A148, "Specification for High-Strenght Steel Castings for Structural Purposes" grade 80-50;

- Aços resistentes à corrosão: ASTM A296, "Specification for Corrosion-Resistant Iron Chromium, Iron-Chromium-Nickel Base Alloy Castings for General Application", grade CA-15 and grade CF-8;
- Ferro fundido: ASTM A48, "Specification for Gray Iron Castings", Classe 30.

Antes da execução dos trabalhos de fundição, deverão ser definidas, no Roteiro Básico de Inspeção, as peças principais que serão submetidas a ensaios físicos e químicos e inspecionadas pelo CONTRATANTE. Se o corpo de prova for fundido junto com a respectiva peça, o local de onde o corpo de prova será retirado deverá estar indicado no desenho da peça.

Será aceita a alternativa de serem fundidos dois corpos de prova por corrida, separadamente das peças, e ser feita a identificação dos corpos de prova com as peças por análise química. O FORNECEDOR deverá informar ao CONTRATANTE a data em que serão efetuadas as corridas, e este a seu critério, inspecionará as peças fundidas antes da sua usinagem.

Os defeitos revelados durante a limpeza da peça fundida, ou durante uma operação de usinagem, deverão ser cuidadosamente eliminados até atingir o metal são, antes de qualquer trabalho posterior. Não deverá ser feito nenhum reparo nas peças fundidas sem a prévia autorização do CONTRATANTE, exceto em casos de pequenas inclusões ou defeitos que não comprometam as características da peça; o CONTRATANTE poderá aceitar ou não as peças separadas. O enchimento de falhas de fundição deverá ser executado por soldadores altamente qualificados e segundo as melhores técnicas de soldagem. Qualquer peça fundida que precisar de enchimento de qualquer etapa de fabricação, após o primeiro recozimento, deverá ser submetida a novo tratamento de recozimento, salvo indicação em contrário.

A variação de espessura, bem como de outras dimensões de peça fundida, será admitida desde que a resistência da peça seja tal que as tensões calculadas com as dimensões reais não excedam as tensões admissíveis adotadas no projeto.

As peças fundidas não deverão sofrer nem deformações nem distorções, e suas dimensões deverão ser superiores àquelas previstas no projeto. A estrutura das peças fundidas deverá ser homogênea e isenta de quaisquer impurezas.

Peças Forjadas

As propriedades físicas e químicas, das peças forjadas deverão obedecer às normas ASTM, ou equivalente conforme relacionado a seguir:

- Forjados de aço: ASTM A668, "Specification for Steel Forgings. Carbon and Alloy, for General Industrial Use";
- Forjados de aço carbono para flanges, conexões, válvulas e componentes para serviços gerais: ASTM A181, "Specification for Forged or Rolled Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, Valves, and Parts of General Service".

Todas as peças forjadas deverão estar isentas de defeitos que possam afetar sua resistência, incluindo emendas, bolsas, bolhas, fraturas, lascas, saliências, porosidades, areias, inserções excessivas não-metálicas e segregações. As peças forjadas deverão ser submetidas a uma inspeção ultra-sônica, após o desbaste, a menos que haja instruções contrárias do CONTRATANTE.

Todas as peças forjadas deverão ser submetidas a um processo uniforme de deformação durante o forjamento, de modo que as peças produzidas estejam de acordo com os requisitos das especificações; as peças deverão ser recozidas ou normalizadas.

Não serão necessários ensaios individuais para determinar as propriedades físicas de várias peças produzidas a partir de uma matriz forjada.

Aços Inoxidáveis

As propriedades físicas e químicas dos aços inoxidáveis deverão obedecer às normas ASTM, ou equivalente, conforme relacionado a seguir:

- Chapas de aço resistentes à corrosão: ASTM A167, "Specification for Corrosion-Resistant Chromium-Nickel Steel Plate, Sheet and Strip", tipos 304 e 316, ou ASTM A176, "Specification for Stainless and Heat-Resistant Chromium Steel Plate, Sheet and Strip", tipo 410 ou ASTM A240, "Specification for Heat-Resistant Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, and Strip for Fusion-Welded Unfired Pressure Vessels", tipo 405 e 410;

- Barras de aços resistentes à corrosão: ASTM A276, "Specification for Stainless and Heat-Resistant Steel Bars and Shapes", tipo 410 ou tipo 316.

Metais Não-Ferrosos

As propriedades físicas e químicas dos metais não-ferrosos deverão obedecer às normas ASTM, ou equivalente, conforme relacionado a seguir:

- Bronze para mancais, buchas, chapas de desgaste: * ASTM B584, "Specification for Copper-Alloy Sand Castings for General Applications", liga n 903, 923, 932 ou 937.

Mancais

Mancais de Deslizamento

De modo geral, os mancais de deslizamento deverão ser empregados somente para equipar os componentes mecânicos sujeitos a pequenos deslocamentos angulares e outros que, por sua natureza, tenham um desempenho aceitável sob estas condições. As buchas empregadas nestes mancais deverão ser do tipo autolubrificante, ou de bronze que corresponda às ligas no 937 ou 932, da especificação ASTM B584, devidamente dotadas de ranhuras para a perfeita distribuição do lubrificante.

De maneira geral, o corpo do mancal deverá ser do tipo bipartido, autocompensado, com tampas e gaxetas, e lubrificado de acordo com o sistema de utilização.

As especificações, ajustes e tolerâncias deverão ser regidas pelos padrões estabelecidos nas normas da AFBMA (Anti-Friction Bearing Manufacturers Association) ou em equivalentes aprovados.

Mancais de Rolamento

Em geral, os mancais de rolamento deverão ser empregados para equipar componentes mecânicos sujeitos a grandes esforços, em altas e baixas rotações, e em serviço contínuo ou intermitente.

O tipo de mancal deverá ser determinado de acordo com a sua aplicação específica, e suas dimensões deverão ser justificadas com memoriais de cálculo.

As especificações, ajustes e tolerâncias deverão ser regidas pelos padrões estabelecidos nas normas da AFBMA (Anti-Friction Bearing Manufacturers Association), ou equivalentes aprovados.

Deverão ser sempre devidamente lubrificados e munidos de retentores apropriados às condições de trabalho. As caixas de rolamento padronizadas, quando utilizadas, deverão ser bipartidas ou inteiriças, dependendo do tipo de rolamento empregado. A face de apoio das caixas de rolamento deverá ser acabamento usinado e deverá apoiar-se sobre uma superfície igualmente usinada.

Eixos

As características dos eixos deverão ser escolhidas em função das solicitações a que estiverem sujeitos.

A distância "l" entre dois mancais que servem de apoio a um mesmo eixo não ultrapassará à 100d, sendo "d" o diâmetro do eixo. As unidades de "l" são em cm.

Deverá ser verificada a rotação crítica dos eixos de alta rotação (rotação igual ou maior que 1.500 rpm), a qual deverá ser superior a 110% da rotação de regime.

Peças Fixas

Os conjuntos de peças fixas deverão ser projetados para serem rígidos e levando em conta a possibilidade de corrosão.

As superfícies de vedação em contato com as peças vedantes de borracha ou neoprene deverão ser de aço inoxidável.

Sempre que possível, as peças fixas de guia lateral deverão ser constituídas por trilhos.

Os suportes das peças de rolamento ou deslizamento deverão ser constituídos de chapas ou perfilados e possuir hastes roscadas para regulagem e fixação das peças fixas; deverão ter comprimento de rosca suficiente para esta finalidade.

Todas as peças fixas deverão ter suas superfícies com tolerâncias de fabricação compatíveis com as tolerâncias de montagem, o que garantirá facilidade de montagem e perfeita vedação.

Soldas

Terminologia

Aplica-se a norma NBR-5874, da ABNT.

Qualificação dos Soldadores

O FORNECEDOR será responsável pela qualidade dos trabalhos de soldagem. Os soldadores selecionados deverão estar qualificados segundo a norma MB-262, da ABNT, "Qualificação dos Processos de Soldagem, de Soldadores e de Operadores" e/ou de acordo com a ASME, seção IX, ou entidades equivalentes.

Se o trabalho de um determinado soldador for rejeitado, será exigido novo exame de qualificação, de modo que seja comprovada a aptidão para a execução de trabalhos de soldagem.

As despesas relativas aos testes de qualificação correrão por conta do FORNECEDOR, inclusive o fornecimento dos corpos de prova e dos eletrodos necessários.

Processos de Soldagem

Exceto se autorizado ou especificado em contrário, as soldagens deverão ser realizadas pelo método arco elétrico, por um processo que exclua a atmosfera do metal fundido e, onde praticável, sob controle de procedimento, utilizando-se máquinas automáticas.

O processo e a sequência de soldagem, tanto na fábrica quanto na obra, deverão ser submetidos à aprovação do CONTRATANTE. A soldagem na obra não deverá requerer processos, materiais, equipamentos ou técnicos especiais de pré ou pós-aquecimento.

As peças a serem unidas por soldagem deverão ser cortadas cuidadosamente nas dimensões previstas e, conforme o caso, calandrado no raio de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos. As arestas de cada peça deverão ser chanfradas por chama oxiacetilênica, máquina chanfradora ou usinagem, de acordo como tipo de peça e o tipo de solda, a fim de permitir total penetração.

As superfícies cortadas deverão apresentar-se sãs e isentas de quaisquer defeitos causados por laminação, chanfradura ou outro processo qualquer. As superfícies das chapas a serem soldadas deverão estar livres de qualquer traço de ferrugem, graxa ou outro material estranho.

As soldas executadas na fabricação de partes submetidas a carregamentos hidráulicos importantes deverão estar de acordo com os requisitos da norma ASME, seção VIII, "Boiler and Pressure Vessel Code", Parte UW.

As soldas executadas na fabricação de partes não submetidas a carregamentos importantes deverão estar de acordo com os requisitos aplicáveis do "Structural Welding Code for Steel" - AWS D1.1, ou equivalente a outra norma aprovada.

Os eletrodos, que deverão ser aprovados pela CONTRATANTE, deverão ser convenientemente selecionados com base em suas características de corrente elétrica, material e processo de soldagem. A estocagem de eletrodos, após a retirada da embalagem, deverá ser feita em estufas, conforme é recomendado, a fim de que sejam evitados danos ou deterioração.

Para soldas bimetálicas, os eletrodos deverão ser escolhidos também através de ensaios feitos em corpos de prova dos mesmos materiais a serem unidos pela solda.

As soldas não deverão ser executadas sobre superfícies úmidas ou durante períodos de ventos fortes, exceto se o soldador e as peças estiverem protegidos convenientemente.

Após a execução das soldas, deverão ser eliminados escória e respingos, devendo-se ter penetração completa e superfícies uniformes, lisas e isentas de quaisquer porosidades ou presença de corpos estranhos. Se a solda tiver de ser aplicada na forma de cordões sucessivos, cada cordão, exceto o último, deverá ser ligeiramente martelado antes da aplicação do cordão seguinte.

As partes soldadas não deverão apresentar defeitos, como inclusões, sulcos, dobras, etc; deverão ter espessura regular e estar isentas de mordeduras, escórias, porosidades, defeitos na raiz, defeitos de união e trincas.

As soldas defeituosas deverão ser reparadas mediante a remoção por esmerilhamento ou goivadura de arco até o metal são, seguida de uma nova soldagem, conforme especificado originalmente.

Tratamentos Térmicos e Termoquímico

Os aços deverão ser submetidos a tratamentos térmicos ou termoquímicos, sempre que for necessário recuperar ou alterar, parcialmente ou não, suas propriedades ou conferir-lhes características determinadas. As especificações detalhadas dos tratamentos térmicos ou termoquímicos constarão dos documentos de projeto.

Transmissões e Redutores

Todos os sistemas de transmissão/redução de rotação, sejam acoplamentos, redutores, polias e correas, rodas dentadas e correntes, etc, próprios de equipamento ofertado, deverão ser claramente especificados no que se refere a:

- Acoplamento: tipo, diâmetro, referência e fabricante;
- Redutores: tipo, relação entre rotações, fator de serviço rendimento, momento de inércia, peso, modelo e fabricante;
- Polias e correias: tipos, dimensões, materiais de fabricação, referências e fabricantes;
- Rodas dentadas e correntes: tipos, dimensões, materiais de fabricação, referências e fabricantes.

Sistemas Especiais de Acionamento e Auxiliares

Os sistemas especiais, tais como, unidades de lubrificação forçada, unidades hidráulicas, etc, deverão ter na proposta descrição pormenorizada do funcionamento, dos componentes, das capacidades, dos materiais de fabricação e dos requisitos adicionais para instalação.

4.1.1.8. *Limpeza, Pintura e Proteção das Superfícies*

Considerações Gerais

As normas e recomendações técnicas para a execução de limpeza, pintura e proteção de qualquer parte do equipamento deverão ser aquelas citadas no Manual de Pintura de Estruturas Metálicas, elaborado pelo "Steel Structures Painting Council" (SSPC).

A espessura da película seca, por demão, e os métodos e cuidados na aplicação deverão estar rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante das tintas.

A pintura anticorrosiva das partes dos equipamentos que ficarão submersas deverá ser efetuada, na obra, pela EMPREITEIRA; essas partes deverão ser entregues sem pintura.

As partes completamente embutidas no concreto deverão ser entregues sem pintura. A porção embutida das partes parcialmente embutidas deverá ser pintada numa extensão de 150 mm a partir da superfície do concreto.

A pintura de qualquer parte do equipamento só poderá ser aplicada após a emissão de comprovantes escritos da FISCALIZAÇÃO, no qual se atesta que o referido equipamento, ou parte dele foi inspecionado sem a respectiva pintura.

Cores

O CONTRATANTE fornecerá, a pedido do FORNECEDOR, em tempo hábil, um padrão com a especificação de todas as cores a serem utilizadas nas diversas partes do equipamento que tenham sido especificadas com pintura de acabamento sob a responsabilidade do FORNECEDOR.

Preparação das Superfícies

Todas as superfícies a serem pintadas deverão ser limpas e isentas de corpos estranhos como crostas de laminação, sujeiras, ferrugem, graxa e outras substâncias, a fim de se obter uma superfície limpa e seca.

As superfícies de aço deverão ser jateadas com areia ao metal quase branco (Sa 2 1/2). A limpeza com jato de areia deverá ser igual ou superior às requeridas pela "The Steel Structural Paintier Council Surface Preparation Specification SSPC-SP 10-68T n 10 Near White Blast Cleaning".

A aplicação das tintas de primer e de acabamento deverá seguir a recomendação do item das Pintura e Tratamento Anti-Corrosivo da Especificação do Equipamento ou Material a ser fornecido.

Quando não definido nas especificações técnicas o procedimento de pintura, os materiais ou equipamentos deverão ser pintados conforme seguinte esquema:

- Partes Submersas: aplicação de Coal Tar Epoxi, com espessura final de película seca de 400 u (micra); obedecer aos limites do fabricante da tinta quanto à espessura por demão;
- Partes Emersas: aplicação de 02(duas) demãos de Primer Epoxi-óxido de Ferro com 35 u (micra) cada, seguidas de mais 02(duas) demãos de Epoxi Acabamento com 35 u (micra), perfazendo o total da película seca de 120 u (micra).

Os esquemas alternativos de pintura poderão ser propostos para os componentes de fabricação seriada, fornecidos por terceiros, desde que sejam similares ou mais nobres que o esquema recomendado. A aceitação ficará a critério da Fiscalização.

Aplicação da Pintura

As superfícies não deverão apresentar falhas, poros, escorrimentos, pingos, rugosidades, ondulações, trincas, marcas de limpeza, bolhas, bem como variações de cor, textura e brilho. A película de tinta deverá ser lisa e de espessura uniforme.

Arestas, cantos, pequenos orifícios (trincas), emendas, juntas, soldas, rebites e outras irregularidades das superfícies deverão receber tratamento especial, de modo a garantir que a pintura fique com uma espessura adequada.

A pintura deverá ser feita em superfícies preparadas e secas.

A menos que seja especificado em contrário, a temperatura das superfícies a serem pintadas e do ar em contato com as mesmas não deverá ser inferior a 7°C durante a aplicação da tinta, e a tinta não deverá ser aplicada enquanto a demão anterior não houver secado, o que poderá ser checado por toque.

A pintura não deverá ser aplicada em superfícies aquecidas por exposição ao sol ou a outra fonte de calor. Não deverá ser aplicada pintura em ambientes nos quais a umidade relativa do ar seja superior a 85%. Se houver necessidade de pintura nos referidos ambientes, a umidade relativa deverá ser reduzida por meio de abrigos e/ou aquecimento durante os trabalhos, até que a película de tinta tenha secado.

As superfícies usinadas deverão ser protegidas, para o transporte, com uma camada de verniz de fácil remoção por meio de solventes adequados. No caso de peças que venha a sofrer transporte marítimo, tais superfícies deverão ser protegidas com verniz apropriado a esta finalidade.

As especificações de pintura a serem executadas pelo FORNECEDOR, não previstas nesta Especificação ou discordantes desta, deverão ser submetidas por este à aprovação do CONTRATANTE, em tempo hábil.

Rendimento

A da área efetiva de superfícies coberta por um litro de determinada tinta não deverá exceder aquela definida pelo rendimento prescrito para a referida tinta.

A espessura mínima da película de tinta seca, por demão, deverá ser aquela especificada pelo fabricante da tinta.

Cuidados com as Superfícies Pintadas

Peças que tenha sido pintadas não deverão ser manuseadas ou trabalhadas antes que a película de tinta esteja totalmente seca e dura.

Até a montagem final, todas as peças pintadas deverão ser armazenadas fora do contato direto com o solo, em ambiente arejado e livre a formação de águas estagnadas.

A tinta das partes em que a pintura tenha sido eventualmente danificada deverá ser removida; deverá ser feita uma nova pintura ou retoque nestas partes, com a tinta especificada.

Superfícies de Contato

Sempre que uma diferença de potenciais possa se estabelecer entre superfícies metálicas de composição química diferente, por contato de rebites ou parafusos, cada uma das superfícies em contato deverá ser limpa e pré-tratada, e deverá receber uma demão de base, tudo conforme especificado para o caso particular dos metais envolvidos.

Se, por outro lado, o contato for entre superfícies ferrosas e entre outras partes de composição química similar, essas superfícies deverão ser protegidas, porém não obrigatoriamente por meio de pintura.

Superfícies em contato metálico, estabelecido por parafusos de alta resistência, em conexões do tipo de fricção, não devendo ser pintadas, mas receber proteção de graxa ou verniz até a ocasião de montagem, quando deverão ser removidos. No caso de uma

superfície não metálica em contato com uma superfície metálica por meio de rebites ou parafusos, a superfície de contato do metal deverá ser limpa e receber três demãos do "primer" especificado.

Outros Processos de Proteção

Dependendo da peça, poderão ser aplicados outros processos de proteção, como metalização, zincagem a quente, cromação, cadmiagem, etc. Cada um destes processos deverá ser detalhado pelo FORNECEDOR e aprovado pela CONTRATANTE.

Salvo especificação em contrário, os parafusos, as porcas e as arruelas planas e de pressão, previstos para os equipamentos sujeitos à ação das intempéries, deverão ser zincados a quente, de acordo com a norma ASTM A153, Classe C, ou galvanizado.

4.1.1.9. *Inspeções e Ensaios*

Considerações Gerais

As inspeções a serem executadas pelo CONTRATANTE na fábrica em nenhuma hipótese eximem o FORNECEDOR de qualquer de suas obrigações e responsabilidades contratuais.

O CONTRATANTE reserva-se o direito de inspecionar qualquer etapa durante o processo de fabricação.

O FORNECEDOR deverá apresentar junto com a proposta, a revisão do Roteiro Básico de Inspeções apresentado a seguir, complementando-o com os ensaios específicos e adequando-o ao cronograma do fornecimento em questão.

O Roteiro Básico de Inspeções deverá considerar no mínimo os seguintes ensaios, a serem realizados na presença do inspetor do CONTRATANTE:

Nas instalações do fabricante ou fornecedor, durante ou após fabricação:

- Inspeções visual e dimensional completas;
- Estes, em vazio, de todos os mecanismos a fim de serem verificados ruídos, aquecimentos e vibrações anormais, e/ou desalinhamentos;

- Testes hidrostático e de performance, no caso de bombas.

No local da obra, após montagem:

- Testes de funcionamento em vazio e com carga de todos os mecanismos;
- Os equipamentos de manuseio de cargas deverão ser testados com carga 20% superior à capacidade nominal, quando deverão ser verificadas as deflexões máximas dos caminhos de rolamento, tanto da ponte, como do trole;
- Nos testes deverá ser verificado detalhadamente o atendimento às condições operacionais estabelecidas nas especificações/falhas de dados dos equipamentos, assim como a correta operação das chaves limite instaladas e seus movimentos cíclicos, quando for o caso.

O FORNECEDOR deverá anexar ao roteiro a identificação de cada item, o local de sua fabricação e o prazo previsto para a inspeção.

O CONTRATANTE iniciará suas inspeções na fábrica somente após ter recebido e aprovado os Desenhos Certificados, Listas de Materiais e Memoriais de Cálculo relativos ao equipamento ou à parte a ser inspecionada.

O FORNECEDOR deverá realizar, internamente, os ensaios definitivos constantes do Roteiro Básico de Inspeções, antes das datas dos ensaios e inspeções pelo CONTRATANTE.

Como resultado desses ensaios, o FORNECEDOR deverá fazer o seu Relatório Interno, que deverá ser apresentado ao Inspetor do CONTRATANTE, no dia em que forem iniciados os ensaios com a presença do CONTRATANTE, conforme previsto no Roteiro Básico de Inspeções.

Ao Inspetor do CONTRATANTE cabe o direito de solicitar a repetição parcial ou total de cada um dos ensaios contidos no Relatório Interno do FORNECEDOR.

Outras verificações poderão ser definidas durante o detalhamento do projeto, sendo as mesmas objeto de acordo prévio entre o CONTRATANTE e o FORNECEDOR.

O FORNECEDOR deverá enviar ao CONTRATANTE os documentos relacionados a seguir, ou entregar ao Inspetor quando da realização dos ensaios na fábrica:

- Cópias dos pedidos de compra e especificações da matéria-prima e componentes;

- Certificados e relatórios de ensaios de materiais;
- Certificados de ensaios de componentes mecânicos e elétricos;
- Relatórios de ensaios na fábrica.

As normas aplicáveis aos ensaios não destrutíveis, para recebimento de matéria-prima e as normas a serem utilizadas para o controle de soldas são as seguintes:

- Recebimento de laminados (espessura ≥ 19 mm): norma ASTM A435 (ultra-som)
- Recebimento de soldas: norma ASME Seção VIII (ultra-som, magnaflux, líquido penetrante e raio-X).

Ensaio e Inspeções Durante a Fabricação

Ensaio Destrutivo

- Ensaio Mecânico

Os ensaios de tração deverão obedecer às exigências da NBR 6152, "Determinação das Propriedades Mecânicas à Tração de Materiais Mecânicos", e os de dobramento, à norma NBR-6153, "Determinação da Capacidade do Dobramento de Produtos Metálicos", ambas da ABNT.

Os ensaios de dobramentos só serão considerados satisfatórios quando o corpo de prova ensaiado atender às exigências da norma NB-262, da ABNT.

Para chapas, perfis laminados e fundidos, e cabos de aço, o limite de resistência à tração do corpo de prova deverá ser igual ou maior que o limite de resistência mínimo do material que deu origem ao corpo de prova, especificada em norma aceita pelo CONTRATANTE.

Em relação às soldas, deverão ser feitos ensaios de tração e dobramento de corpos de prova em apenso aos cordões de solda.

Para soldas que unam materiais diferentes, o limite de resistência à tração do corpo de prova deverá ser igual ou maior que o limite de resistência mínimo do material base que apresente maior resistência à tração, especificado em norma aceita pelo CONTRATANTE.

Para soldas calculadas com resistência à tração menor que a do metal base, o limite de resistência à tração do corpo de prova deverá ser igual ou maior que o limite de resistência à tração do metal da solda, especificado em norma aceita pelo CONTRATANTE.

- Análise Química

Os aços inoxidáveis e outros materiais resistentes à corrosão deverão ser sujeitos a análise química por amostragem, a critério do CONTRATANTE para verificação dos certificados.

O custo dessa análise correrá às expensas do CONTRATANTE, desde que o FORNECEDOR apresente o certificado dos ensaios químicos desses materiais.

Ensaio Não-Destrutivo

As partes e os materiais relacionados a seguir deverão ser submetidos a ensaios de dureza:

- Eixos, borrachas de vedação, aços inoxidáveis e superfícies metálicas de componentes submetidos a desgaste.

As partes e os materiais relacionados a seguir deverão ser submetidos a ensaios por ultra-som:

- 100% das chapas de espessura igual ou superior a 19 mm, segundo a norma ASTM A435, em sua forma de matéria prima;
- Peças fundidas e/ou forjadas, como eixos de responsabilidade estrutural;
- Chanfros para soldas na obra.

As soldas estruturais de topo, caracterizadas nos desenhos construtivos aprovados, deverão ser ensaiadas por amostragem num comprimento equivalente a 30% do comprimento total do cordão. Os trechos a serem ensaiados deverão ser locados a critério do Inspetor do CONTRATANTE. Constatando-se defeitos inaceitáveis, o ensaio por ultra-som se estenderá aos 70% restantes. As partes rejeitadas deverão ser reparadas e novamente submetidas aos ensaios aplicáveis.

As peças que não atenderem às condições do projeto serão recusadas ou rejeitadas.

As partes e os materiais relacionados a seguir deverão ser submetidos a ensaios por líquido penetrante ou partícula magnética:

- 100% dos cordões de soldas metálicas e dos cordões de soldas estruturais (de ângulo);
- Eixos de responsabilidade estrutural, após usinagem final e tratamento térmico;

As peças anteriormente mencionadas serão rejeitadas se após os ensaios apresentarem trincas ou porosidades além de permitido na norma ASME ou em outra aplicável. As partes rejeitadas deverão ser reparadas e novamente submetidas aos ensaios constantes deste item, nas partes aplicáveis. Dependendo da extensão ou do tipo de defeito, a parte defeituosa poderá ser recusada.

- **Espessura de Proteções Superficiais**

A espessura da camada de cromação e de outros processos similares de proteção superficial deverá ser verificada mediante medidor magnético (Elcômetro) ou outro aparelho indicado. As peças que não apresentarem a espessura recomendada no projeto serão rejeitadas.

A demão de pintura de base deverá ser verificada antes da aplicação da demão de acabamento. Deverá ser utilizado medidor magnético (Elcômetro). A espessura final da pintura deverá obedecer à especificação do fabricante das tintas e, se não for atingida, a pintura será rejeitada. A verificação das pinturas básicas e de acabamento só deverá ser feita após o tempo necessário de cura de tinta especificada pelo fabricante.

Verificações Dimensionais e de Acabamento Durante a Fabricação:

- **Partes Estruturais**

Antes da montagem dos componentes mecânicos e após eventuais correções e aprovação das soldas, tratamento térmico e usinagem final, as partes estruturais deverão ser submetidas à verificação dimensional completa e à verificação de acabamento de usinagem:

- Elementos mecânicos;
- 100% dos elementos mecânicos a seguir relacionados deverão ser submetidos à inspeção dimensional e de acabamento, após usinagem final e/ou antes de sua montagem;
- Engrenagem;
- Eixos;

- Rolamentos;
- Mancais.

Os demais elementos mecânicos, como porcas, parafusos, chumbadores, etc. após sua usinagem e antes de qualquer montagem, deverão ter inspecionado seu dimensionamento por amostragem, a critério do CONTRATANTE.

- Motores Elétricos

Os motores elétricos deverão ser submetidos, na fábrica, aos ensaios de tipo e de rotina, de acordo com as normas NBR-7094 e NBR-5383, da ABNT.

Ensaio e Inspeções Finais na Fábrica

Os ensaios e as inspeções finais na fábrica deverão ser realizados para cada equipamento, montados, após o término daqueles anteriormente aplicáveis e definidos acima.

Também deverão ser feitas verificações de acabamento superficial, fabricação e montagem; ensaios de funcionamento em vazio; e quaisquer outras verificações mecânicas ou elétricas necessárias, a fim de comprovar a obediência às exigências das especificações técnicas; ensaios e verificações deverão fazer parte integrante do Roteiro Básico de Inspeções.

Inspeções

A exclusivo critério do CONTRATANTE, o testemunho de seu representante nos Ensaio de Tipo previstos na respectiva Especificação poderá ser dispensado, total ou parcialmente.

Caso o testemunho de seu representante nos Ensaio de Tipo seja dispensado, o CONTRATANTE poderá exigir a apresentação de um relatório completo dos mesmos, para cada modelo de equipamento, com todos os dados necessários a uma perfeita compreensão dos ensaios realizados e seus resultados, com garantia da sua autenticidade.

4.1.1.10. Rejeição e Aceitação dos Equipamentos na Fábrica

Rejeição do Equipamento na Fábrica

O equipamento será rejeitado se, no decorrer da inspeção ou na conclusão da mesma, forem constatadas falhas ou discordâncias do equipamento em relação às Especificações do CONTRATANTE e/ou aos desenhos aprovados.

A rejeição do equipamento não eximirá o FORNECEDOR de suas responsabilidades relativas à entrega do equipamento na data prevista.

Se, na opinião do CONTRATANTE, ficar caracterizado que o FORNECEDOR será incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos pela FISCALIZAÇÃO, ou se a rejeição tornar impraticável a entrega do equipamento na data prevista, o CONTRATANTE reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o equipamento em outra fonte, sendo o FORNECEDOR considerado inadimplente e sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

Aceitação do Equipamento na Fábrica

O equipamento será considerado aceito quando os resultados dos ensaios finais de aceitação atenderem às exigências especificadas. Nesta hipótese, a FISCALIZAÇÃO fixará, junto à placa de identificação, um selo de inspecionado e, após aprovada a embalagem, a FISCALIZAÇÃO emitirá o Certificado de Liberação do Material.

A aceitação do equipamento na fábrica pela FISCALIZAÇÃO não prejudica o estabelecido nos itens da Aceitação Provisória e Final, e não eximirá, de forma alguma, o FORNECEDOR de sua responsabilidade em fornecer o equipamento de acordo com o Contrato/Ordem de Compra, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação futura que o CONTRATANTE venha a fazer com base na existência de equipamento inadequado, defeituoso ou em desacordo com a Especificação.

4.1.1.11. *Embalagem, Transporte e Manuseio*

O equipamento deverá ser adequadamente embalado de forma a protegê-lo de danos durante o transporte e a armazenagem, em condições que envolvam múltiplos manuseios, transbordo, trânsito por estradas não pavimentadas, armazenamento prolongado, exposição à umidade e à maresia e possibilidade de roubo.

Sem limitar as responsabilidades do FORNECEDOR, relacionam-se a seguir algumas condições que deverão ser observadas, além de outras eventualmente incluídas nesta Especificação:

- As caixas, engradadas e estrados deverão ser construídos de modo adequado às necessidades de cada embarque e cintados com aço. A madeira deverá ser seca;
- As cintas metálicas deverão ser de aço não recozido, aplicado com ferramentas esticadoras e preso com elos de aço prensado;
- Os pregos devem ter proteção anticorrosiva e ser próprios para caixotes de madeira;

- No caso de equipamentos suscetíveis a danos causados pela umidade, deverão ser usados revestimentos impermeáveis em forma de sacos ou invólucros selados com adesivo impermeável. Deverá ser colocada uma proteção para absorver a umidade, como sílica-gel;
- Superfícies usinadas, que poderão sofrer oxidação durante o transporte ou instalação, deverão ser transportadas cobertas de graxa ou outra substância facilmente removível;
- Os itens a serem embarcados em fardos deverão ser separados e atados, segundo dimensões e pesos compatíveis com o manuseio na obra.

As embalagens estarão sujeitas à inspeção e aprovação da FISCALIZAÇÃO. Se as caixas chegarem avariadas ao seu destino ou em condições inadequadas, o equipamento deverá ser inspecionado, e qualquer equipamento danificado ou impróprio para o uso será devolvido e substituído às custas do FORNECEDOR.

Em cada volume deverá haver os nomes do CONTRATANTE e da obra, o número de peças que contém o nome do FORNECEDOR, o número do Contrato/Ordem de Compra, o número do embarque, o local de destino e os pesos bruto e líquido. Também deverá ser fornecida uma lista de materiais, acessórios e/ou peças contidas em cada volume, de modo a facilitar a conferência.

O transporte e o seguro dos equipamentos da fábrica até os almoxarifados das obras de destino serão de responsabilidade do FORNECEDOR.

O seguro também deverá cobrir a operação de descarga no local de entrega, que será feita pelo CONTRATANTE, conforme instrução do FORNECEDOR.

Opcionalmente, o CONTRATANTE poderá fazer diretamente este frete e o seguro, como assim estabelecido no Contrato/Ordem de Compra.

A armazenagem e a guarda dos equipamentos e materiais, desde a chegada dos mesmos nos almoxarifados das obras de destino até a data da sua efetiva instalação, serão feitas pelo CONTRATANTE, de acordo com as instruções do FORNECEDOR.

As peças sobressalentes serão obrigatoriamente embaladas em separado das demais, e seus volumes marcados com as palavras "Peças Sobressalentes" em destaque, para evitar-se usá-las antes do equipamento.

4.1.1.12. *Desenhos e Informações Requeridas*

Junto com a Proposta, deverão ser enviado, em 03 (três) cópias:

- Relação de sobressalentes mínimas para 03 (três) anos de operação;
- Confirmação das especificações e preenchimento dos dados do FORNECEDOR na Folha de Dados; os dados que não possam ser informados em definitivo, deverão ser estimados para posterior confirmação;
- Desenho de arranjo da instalação demonstrando a compatibilidade dos equipamentos propostos com a concepção do projeto representada nos desenhos de referência;
- Cronograma detalhado do fornecimento, o qual deverá contar, no mínimo, os seguintes eventos;
- Elaboração dos desenhos certificados e envio para aprovação;
- Aprovação dos desenhos certificados pelo CONTRATANTE;
- Elaboração dos manuais de instruções;
- Fabricação e pintura;
- Inspeção e ensaios na fábrica;
- Transporte e entrega na obra;
- Previsões relativas a pessoal de Supervisão de Montagem, ferramentas e equipamentos necessários, com respectivos preços de alocação;
- Termo de Garantia;
- Revisão/Complementação do Roteiro Básico de Inspeção;
- Considerar para fins de preço proposto e confirmar demais itens constantes nas extensões de fornecimento;
- Exceções às Especificações.

Até 30 dias após recebimento do pedido de compra, enviar 03(três) cópias dos Desenhos Certificados para aprovação, contendo:

- Dimensões gerais e detalhes construtivos de todos os componentes do conjunto a ser fornecido;
- Detalhes das obras civis necessárias, inclusive fixação de guias, soleiras, chumbadores e insertos em geral, de acordo com o tipo de equipamento;
- Cargas dinâmicas, momentos de inércia em separado (equipamento e motores) e pesos das peças ou conjuntos a serem montados;
- Detalhes dos mecanismos de funcionamento do equipamento;

- Especificação e fabricante dos materiais a serem utilizados para tratamento anti-corrosivo e pintura.

Até 90(noventa) dias após recebimento do Pedido de Compra, ou, no máximo, junto com a entrega do equipamento, enviar 05(cinco) cópias dos seguintes documentos:

- Desenhos certificados em sua forma final;
- Manuais de instruções (montagem, operação e manutenção);
- Relatórios dos testes requeridos.

4.1.1.13. *Informações sobre Desenhos e Informações Requeridas*

Desenhos de Referência

Os desenhos relacionados nas Especificações dos Equipamentos deverão servir de orientação geral na elaboração das propostas e de indicação das características e dimensões do equipamento. O projeto e a elaboração de desenhos detalhados de fabricação fazem parte do fornecimento e são responsabilidades do FORNECEDOR, que examinará e atenderá as dimensões e características apresentadas nos desenhos mencionados.

Qualquer erro nos desenhos de referência, ou nas especificações (inclusive falha de dados), seja de omissão, seja de acréscimo, seja de uso indevido de palavras ou símbolos, não justificará o não-atendimento às exigências constantes dos desenhos e das especificações. No caso de divergência entre os desenhos e as especificações, o FORNECEDOR deverá levar ao conhecimento da CONTRATANTE a fim de obter os esclarecimentos necessários.

Desenhos Certificados para Aprovação

Independentemente de qualquer documento fornecido com a proposta, o FORNECEDOR deverá submeter à análise e aprovação pelo CONTRATANTE, após a assinatura do Contrato e antes de iniciar a fabricação, os documentos que constituem o projeto de equipamento e/ou as fichas técnicas dos catálogos, em três vias; os desenhos deverão ser apresentados em cópias heliográficas. Deverão ser apresentados, no mínimo, os desenhos e o memorial de cálculo relacionados na respectiva Especificação.

Os desenhos certificados deverão ser apresentados com os elementos necessários ao perfeito entendimento das dimensões, concepção e funcionalidade do equipamento e

deverão conter, onde aplicável, desenho de planta, vista, cortes, detalhes com todas as cotas, diagramas elétricos, listas de materiais e memoriais de cálculo. Os desenhos deverão ser elaborados de acordo com as normas da ABNT, e, em especial, a NBR-5984.

Quando forem necessários dados acerca de produtos ou equipamentos comerciais, o FORNECEDOR deverá submeter três conjuntos completos em que constem o nome do fabricante, o tipo, o modelo, o tamanho do equipamento e suas características. Quando forem submetidas folhas do catálogo, o item proposto deverá estar sublinhado ou marcado. Os dados deverão ser abrangentes e demonstrar claramente que o equipamento a ser fornecido atende aos requisitos destas especificações.

Todos os desenhos certificados, dados e memoriais de cálculo deverão ser carimbados com nome do CONTRATANTE, número do Contrato, nome da obra, número de referência do FORNECEDOR e número e data da revisão.

Todos os desenhos certificados e demais documentos técnicos fornecidos serão e permanecerão como propriedade exclusiva do CONTRATANTE, que deles poderá fazer o uso que lhe aprouver.

Critérios para Aprovação de Desenhos

O CONTRATANTE manifestar-se-á a respeito dos desenhos recebidos no prazo máximo de 30 dias a partir do recebimento. No entanto, fica assegurado ao FORNECEDOR o direito de estender o prazo previsto para a entrega do equipamento por um período de tempo igual ao atraso provocado pelo CONTRATANTE na análise dos documentos. Este direito não é aplicável aos desenhos remetidos para complementação e/ou correção dos inicialmente apresentados.

Após a análise, o CONTRATANTE devolverá ao FORNECEDOR uma cópia de cada desenho e/ou Folha de Dados, carimbada com uma das seguintes indicações:

- "Aprovado";
- "Aprovado Com Restrições";
- "Não Aprovado".

Os documentos carimbados "APROVADO" autorizam o FORNECEDOR a continuar o detalhamento do projeto e a iniciar a fabricação do equipamento objeto do desenho.

Os documentos carimbados "APROVADOS COM RESTRIÇÕES" autorizam o FORNECEDOR a continuar o detalhamento do projeto e a iniciar a fabricação do equipamento, desde que neste sejam incluídas as alterações solicitadas. Entretanto, será necessária a reapresentação dos desenhos para nova verificação.

Os documentos carimbados "NÃO APROVADOS" deverão ser reapresentados para aprovação, após terem sido corrigidos ou alterados. As alterações assim efetuadas não conferirão ao FORNECEDOR o direito de extensão dos prazos de entrega do equipamento.

Imediatamente após a conclusão do processo de aprovação, o FORNECEDOR deverá remeter ao CONTRATANTE uma cópia reproduzível dos originais de cada desenho, em poliéster, acompanhada de uma cópia heliográfica. O poliéster deverá ter espessura de 0,3 mm.

Sempre que for necessário introduzir modificações no projeto ou na fabricação do equipamento, o FORNECEDOR deverá avisar o CONTRATANTE e, caso as modificações afetem o desenho, apresentar três novas cópias para análise, repetindo-se o procedimento anteriormente estabelecido.

A aprovação dos desenhos e cálculos pelo CONTRATANTE não representará qualquer diminuição da responsabilidade do FORNECEDOR quanto a projeto, matéria-prima, fabricação e características garantidas do equipamento. O fato de o CONTRATANTE chamar a atenção do FORNECEDOR para certos erros ou omissões não o tornará responsável por outros não mencionados ou não detectado durante o processo de análise e aprovação dos desenhos. O FORNECEDOR responsabilizar-se-á por qualquer fabricação, compra ou remessa anterior à aprovação dos desenhos e dados.

Manual de Instruções

O Manual de Instruções deverá conter claramente as informações de Montagem, Operação e Manutenção.

O manual deverá ser completo e conter todas as instruções para operação, revisão e ajuste do equipamento no campo, recomendações quanto às ferramentas e instrumentos a serem utilizados, rotinas de manutenção, armazenagem, manuseio e içamento das unidades e acessórios, com desenhos para montagem e manuseio das peças e embalagens.

Quando for o caso, o manual deverá indicar, de forma clara, os valores recomendados de ajuste de peças e dispositivos.

O manual de instruções será obrigatoriamente redigido no idioma português e será entregue encadernado. Os desenhos incluídos no manual deverão ser numerados, dobrados corretamente e fixados ao volume de forma análoga à das páginas do texto.

4.1.1.14. *Supervisão de Montagem*

O CONTRATANTE reserva-se o direito de contratar com o FORNECEDOR o serviço de supervisão da montagem dos equipamentos.

O FORNECEDOR providenciará um supervisor competente de montagem e ensaios para acompanhar a montagem, a instalação na obra e os ensaios e inspeções iniciais na obra do equipamento que está fornecendo.

O Supervisor deverá agir como Consultor ao CONTRATANTE em questões de métodos práticos e precauções necessárias e será responsável pelos alinhamentos, folga e demais exigências inerentes à montagem dos equipamentos, bem como pela orientação do CONTRATANTE sobre manuseios, verificações, partidas e colocação em funcionamento e demais operações necessárias para o efetivo funcionamento do equipamento.

O FORNECEDOR deverá fornecer ao CONTRATANTE, junto com a proposta, previsões relativas a pessoal, ferramentas e equipamentos necessários à montagem, inclusive as condições e os prazos a serem estabelecidos contratualmente.

4.1.1.15. *Treinamento de Pessoal*

O FORNECEDOR deverá prover, por sua conta, treinamento aos técnicos indicados pelo CONTRATANTE, transmitindo-lhes instruções e informações e habilitando-os à perfeita operação e manutenção do sistema e dos equipamentos, objeto deste documento. O treinamento deverá terminar 30 dias antes do início da operação normal ou dos ensaios de aceitação do sistema e/ou equipamento e obedecer às disposições contidas nos parágrafos a seguir.

O treinamento deverá ter duração adequada à perfeita preparação dos encarregados da operação e manutenção do sistema e/ou equipamento e utilizar recurso instrucionais e os

equipamentos já instalados ou similares, com a definição e implantação de programas de manutenção preventiva e corretiva.

Esse treinamento compreenderá estudo da teoria de funcionamento dos equipamentos, com análise dos diagramas esquemáticos; determinação dos instrumentos e dispositivos necessários aos trabalhos de manutenção; exercícios práticos de manutenção preventiva e corretiva; e, ainda, uma compreensão global da instalação e operação do sistema.

O Proponente deverá apresentar, junto com sua Proposta, um plano geral de treinamento com todas as especificações referentes aos treinamentos oferecidos, incluindo programas, material instrucional, currículo dos instrutores, local dos treinamentos e demais informações.

O FORNECEDOR fornecerá todo o material necessário ao desenvolvimento do treinamento, cabendo ao CONTRATANTE responsabilizar-se pelas despesas de viagem, pela estada dos participantes e por todas as obrigações legais delas decorrentes. As despesas de viagem e estada dos instrutores correrão por conta do FORNECEDOR.

Os critérios de avaliação, bem como a relação dos participantes e as qualificações mínimas necessárias aos indicados, serão estabelecidos de comum acordo entre as partes, com a devida antecedência, de maneira a ficar assegurado o término dos treinamentos em tempo hábil e antes da operação normal do sistema.

4.1.1.16. Aceitação Provisória e Final

Aceitação Provisória

Ao término da instalação na obra, em presença do CONTRATANTE, proceder-se-á à verificação geral e aos ensaios de funcionamento.

Uma vez satisfeitas as condições impostas pelas normas de referência e pelas disposições desta Especificação e após a entrada em operação do equipamento, o mesmo será dado por entregue e instalado, e o CONTRATANTE emitirá o Certificado de Aceitação Provisória, sem prejuízo das garantias estipuladas no Contrato.

Aceitação Final

Findo o período de garantia e não havendo nenhum item contratual pendente, o CONTRATANTE emitirá o Certificado de Aceitação final dos equipamentos objeto do fornecimento.

4.1.1.17. *Garantia*

O FORNECEDOR deverá apresentar uma garantia para os equipamentos e materiais de acordo com as Condições Gerais e Especiais de Contrato. Essa garantia permanecerá válida por 12 meses depois que cada unidade do equipamento for colocada em operação ou 24 meses após a data de entrega no canteiro de obras do projeto, valendo o evento que ocorrer primeiro.

4.1.1.18. *Identificação do Equipamento*

Cada equipamento deverá possuir uma placa de identificação. As placas serão de aço inoxidável com, pelo menos, 1 mm de espessura. Todas as informações nas placas serão feitas em Português e obedecerão o Sistema Métrico.

A placa será colocada de modo a ficar visível na frente do aparelho, quando este estiver colocado em posição de funcionamento.

A placa de identificação terá, pelo menos, as seguintes informações aplicáveis:

- Nome do Equipamento;
- Nome do Fabricante, local e data de fabricação;
- Número de série de fabricação e modelo;
- Características operacionais;
- Dimensões dos componentes desmontáveis e dimensões globais;
- Peso dos componentes desmontáveis e peso total;
- Normas de fabricação utilizadas.

4.1.1.19. *Exceções às Especificações*

O PROPONENTE deverá incluir na sua Proposta, uma relação clara de todos os pontos em que o equipamento apresenta divergências em relação a estas Especificações.

O CONTRATANTE reserva-se ao direito de aceitar ou não as exceções e divergências propostas, a seu exclusivo critério. As divergências que não forem incluídas no formulário específico anteriormente mencionado não serão aceitas, ficando entendido que o equipamento ofertado atende totalmente aos requisitos estabelecidos pelo CONTRATANTE.

4.1.1.20. *Propostas Alternativas*

Propostas alternativas, com ofertas de equipamentos e/ou materiais com outras disposições, e/ou com concepções de projetos diferentes daqueles constantes das Especificações, poderão ser apresentadas. Entretanto, somente serão analisadas e avaliadas as propostas alternativas do PROPONENTE, cuja proposta básica tenha sido a de menor custo avaliado.

A Proposta alternativa deverá ser exposta com clareza e em detalhes, incluindo todos os elementos necessários a uma perfeita caracterização dos equipamentos e materiais ofertado; caso contrário, ela não será considerada pelo CONTRATANTE.

4.1.2. **Fornecimento de Tubulações**

4.1.2.1. *Objetivo*

Esta especificação objetiva estabelecer as condições técnicas mínimas que deverão ser obedecidas no fornecimento dos tubos e das peças especiais destinados ao Projeto de Irrigação Ponto Novo.

4.1.2.2. *Condições de Operação*

Os tubos e peças especiais especificados deverão ser adequados às condições ambientais locais, que são as seguintes:

Altitude	:	350 a 500 m acima do mar
Temperatura Ambiente	:	Máxima + 40°C Mínima + 15°C
Umidade Relativa Média:		70 %
Clima	:	Tropical

O líquido a ser conduzido será água bruta. A água poderá ter quantidades variáveis de areia, silte e material orgânico.

As tubulações, registros, válvulas e acessórios deverão suportar a pressão de serviço indicadas nas planilhas do escopo de fornecimento.

Dados adicionais, inclusive condições do solo, condições de reaterro, etc., serão fornecidos pelo CONTRATANTE, caso seja solicitado.

4.1.2.3. *Escopo de Fornecimento*

Os tubos e as peças especiais deverão ser fornecidos completos, com todos os elementos necessários à sua instalação e operação, como chumbadores, parafusos, acessórios para as juntas flangeadas, anéis e lubrificantes para as juntas elásticas, adesivo para as juntas soldáveis, vedante para as juntas roscáveis, materiais de revestimento e pintura para ser completada no campo, etc.

O fornecimento dos tubos e peças especiais inclui os itens relacionados a seguir, além daqueles citados nas especificações de cada tipo de tubulação.

Elaboração e fornecimento de desenhos, catálogos, características das tubulações e peças, memoriais de cálculo (se for o caso) e seu envio para aprovação.

Testes das tubulações e peças e/ou materiais, na Fábrica, conforme exigido nas especificações respectivas.

Transporte das tubulações e peças, da fábrica até o local das obras, colocação no local das obras, incluindo qualquer tipo de seguro de transporte necessário.

O FORNECEDOR deverá apresentar cronogramas de fabricação e entrega, que demonstre que o fornecimento dos materiais será efetuado de maneira contínua e ordenada, com o objetivo de se obter uma montagem seqüencial e completa de todo o sistema.

4.1.2.4. *Tipos Alternativos de Tubos*

Em relação aos tubos e peças indicadas nas listas de materiais, o FORNECEDOR tem a opção de propor os seguintes tipos:

Polietileno de alta densidade (PEAD), ferro fundido, aço carbono, PVC ou PRFV.

Os tubos dos barriletes da Estação de Bombeamento Principal e das Estações de Pressurização deverão ser em ferro fundido, conforme planilhas de quantidades.

Os tubos destinados as adutoras estão previstos em PVC.

4.1.2.5. *Disposições Construtivas*

Os tubos e as peças especiais deverão estar de acordo com as exigências desse item e com as adicionais indicadas nas especificações técnicas respectivas para cada tipo de tubo.

Os tubos e as peças especiais correspondentes deverão ser compatíveis quanto ao tipo e às características da ponta, da bolsa, do flange e dos demais elementos de ligação.

A fim de atender um determinado tipo de conexão ou de peça especial e, ainda, o disposto no parágrafo anterior, será admitida a composição de duas ou mais peças.

Os flanges dos tubos e das peças especiais deverão obedecer à norma NBR-7675, da ABNT, classe PN-10 ou PN-16, conforme especificado na Lista de Material, equivalente à norma ISO-2531 (ou AWWA C-207 onde indicados). Quando não existe a coincidência entre as normas ABNT e ISO, prevalecerá a norma ISO.

As roscas dos tubos e das peças especiais deverão obedecer à norma NBR-6414, da ABNT ou ANSI B.2.1.

Poderão ser propostos materiais diferentes dos especificados para as peças especiais, desde que atendam as pressões especificadas no projeto; a aceitação ficará a critério exclusivo do CONTRATANTE.

As superfícies dos tubos e das peças especiais sujeitas à corrosão deverão receber revestimento de proteção anticorrosivo, após serem preparadas convenientemente.

Os procedimentos quanto à preparação das superfícies para pintura e quanto à correta aplicação do primer, das tintas intermediárias e de acabamento, estão descritos nas especificações técnicas relativas a cada tipo de material.

Na superfície externa dos tubos e das peças especiais deverão estar claramente indicados o nome do fabricante, a classe, o diâmetro interno nominal, a identificação do teste a que foi submetida, a data e a série de fabricação.

4.1.2.6. *Inspeções e Ensaios*

Os tubos e as peças especiais deverão ser submetidos aos ensaios determinados nas Especificações pertinentes para o tipo específico de tubo.

O CONTRATANTE se reserva o direito de designar um preposto para acompanhar os testes. Este representante poderá pertencer a qualquer órgão, a critério do CONTRATANTE.

O FORNECEDOR deverá facilitar o acesso do preposto do CONTRATANTE, em qualquer fase do processo de fabricação dos equipamentos, ceder quaisquer das peças a serem submetidas a ensaios e propiciar todas as facilidades necessárias à execução dos ensaios.

As despesas relativas à realização dos ensaios, quer com pessoal, quer com material, correrão por conta do FORNECEDOR, sem qualquer ônus para o CONTRATANTE.

Os resultados dos ensaios deverão ser apresentados em certificados específicos.

4.1.2.7. Embalagem, Transporte e Manuseio

A embalagem dos tubos deverá ser suficiente para impedir que se desloquem durante o transporte e as operações de carga e descarga. O FORNECEDOR assumirá o ônus decorrente de todo e qualquer reparo de danos ocorridos pela não-observância destes requisitos.

Os tubos, as peças especiais e quaisquer outros componentes necessários à montagem completa do sistema deverão ser transportados pelo FORNECEDOR (com carga, descarga e acondicionamento) até o local da obra e depositados em área reservada para esse fim, a critério do CONTRATANTE.

4.1.2.8. Garantia

O FORNECEDOR deverá apresentar uma garantia para os equipamentos e materiais de acordo com as Condições Gerais e Especiais do Contrato. Essa garantia permanecerá válida por 12 meses depois que cada unidade do equipamento for colocada em operação ou 24 meses após a data de entrega no canteiro de obras do projeto, valendo o evento que ocorrer primeiro.

4.1.2.9. Assistência Técnica

De acordo com as Condições Gerais e Especiais do Contrato, o FORNECEDOR deverá prover assistência técnica durante o período de recebimento, instalação e comissionamento dos tubos e das peças especiais, até a aceitação final do sistema.

Recebimento do Material

O recebimento do material deverá ser feito por representantes do CONTRATANTE e do FORNECEDOR, que deverá manter, no local de descarga, pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer ônus para o CONTRATANTE.

O FORNECEDOR deverá providenciar o empilhamento correto dos tubos, o que será obtido com a utilização de sarrafos de madeira.

Os tubos deverão ser justapostos e nunca cruzados.

As pilhas deverão ser formadas por tubos de um mesmo diâmetro e classe.

As peças especiais deverão ser agrupadas segundo o diâmetro e a classe.

Os anéis de borracha, embalados corretamente para proteger o material, não deverão ficar expostos ao sol e deverão ser abrigados adequadamente das altas temperaturas.

Após a constatação de defeito numa peça, o lote de origem da peça será examinado pelo pessoal do CONTRATANTE e do FORNECEDOR, que determinará, se possível, a causa do defeito e que decidirá aceitar ou rejeitar apenas a peça defeituosa ou a carga total.

As peças defeituosas serão catalogadas em formulário próprio e devolvidas, acompanhadas de relatório específico assinado pelo representante do CONTRATANTE e pelo representante do FORNECEDOR.

Esta devolução far-se-á sem qualquer ônus para o CONTRATANTE.

Não será permitida a permanência de peças defeituosas na área destinada ao armazenamento do material.

O material será considerado recebido quando for colocado no Conhecimento da Carga e na Nota Fiscal da remessa, um carimbo específico, com as assinaturas dos representantes do CONTRATANTE e do FORNECEDOR.

Instalação

Durante a instalação dos tubos e das peças especiais, o FORNECEDOR deverá prover assistência técnica, consultoria e serviços de assessoramento ao pessoal do CONTRATANTE e da Empreiteira responsável pela instalação. O representante do FORNECEDOR deverá informar o representante do CONTRATANTE, imediatamente, se os procedimentos de instalação utilizados não forem iguais ou superiores às normas de instalação estabelecidas pelo FORNECEDOR.

Enchimento e Ensaio

Após a instalação do sistema de tubulações, ou de parte do mesmo, o representante do FORNECEDOR deverá fornecer ao CONTRATANTE e à MONTADORA responsável pela instalação o procedimento recomendado para o enchimento do sistema, ou de parte dele, para fins de ensaio. O procedimento deverá garantir a não-ocorrência de danos aos tubos ou a outros componentes, devido a acumulação de ar nas tubulações, ao fechamento repentino de válvulas ou a outras causas.

Após o enchimento e quando as tubulações estiverem totalmente ou parcialmente prontas para entrarem em operação, deverão ser realizados ensaios operacionais referentes às condições do projeto, durante um período de quatro horas, sob pressão estática igual à pressão operacional máxima projetada. Deverão ser verificados os funcionamentos adequados de todos os elementos e a estanqueidade das seções de tubo, válvulas, juntas, etc.

O desempenho do sistema deverá ser avaliado pelo representante do FORNECEDOR que, junto com o representante do CONTRATANTE, emitirá relatório a respeito do funcionamento do sistema. Se forem detectados defeitos atribuíveis ao material ou à mão-de-obra do FORNECEDOR, as peças defeituosas deverão ser reparadas ou substituídas de acordo com as determinações do representante do CONTRATANTE. Todos os custos decorrentes de eventos contemplados nesta cláusula serão da exclusiva responsabilidade do FORNECEDOR. Se forem constatados vazamentos, o FORNECEDOR deverá responsabilizar-se pelo custo da repetição dos testes, que serão realizados após o reparo dos vazamentos.

O FORNECEDOR deverá prover, sem ônus para o CONTRATANTE, qualquer equipamento e/ou acessórios necessários à realização dos testes, como (a) flanges cegos para o fechamento das aberturas das linhas e (b) bomba para testes, manômetros de precisão, etc.

4.1.2.10. Tubos e Peças

Tubos e Peças Especiais de Aço

Os tubos e as peças especiais de aço com costura deverão ser projetados, fabricados e testados de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e, na sua inexistência, com a última edição das normas pertinentes das seguintes entidades:

- API - American Petroleum Intitute;
- ASTM - American Society for Testing and Materials;
- AWWA - American Water Works Association;
- e de outras normas internacionais correspondentes, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Com referência a revestimento além dos requisitos mencionados na Especificação Geral para Fornecimento de Equipamentos Mecânicos e Materiais (EM-4-IPN3-00-01-001), que inclui preparação de superfície, pintura e tratamento anticorrosivo, deverão ser obedecidos os seguintes procedimentos para a aplicação do revestimento.

Parte Interna: aplicação de Coal Tar Epoxy, de acordo com a Norma AWWA C-210, perfazendo a espessura total de 450u (micra) de película seca, devendo ser obedecidos os limites do fabricante da tinta quanto à espessura por demão e quanto ao intervalo mínimo entre demãos consecutivas.

Parte Externa: aplicação de Coal Tar Enamel (Sistema Simples), de acordo com a Norma AWWA C-203, considerando a aplicação de primer para o coal tar enamel com 1 demão de 30 u (micra), seguida da aplicação do coal tar enamel em 02 (duas) demãos, perfazendo a espessura total da película seca em 3,3mm; cabe lembrar que a norma prevê a aplicação de véu de fibra de vidro entre as demãos do coaltar enamel e, também, a aplicação de papel-feltro alcatroado no acabamento final do revestimento.

Os revestimentos, interno e externo, deverão ser aplicados nas instalações do fabricante ou fornecedor; o fornecedor deverá incluir no escopo, o fornecimento das tintas e materiais necessários à recomposição das juntas a serem soldadas no campo; estes quantitativos deverão ser apresentados na proposta de fornecimento dos tubos.

Os Ensaio Hidrostáticos deverão ser realizados antes de se revestir e chanfrar as bordas, os tubos e as peças especiais deverão ser testados hidrosticamente, conforme

especificado nas normas de fabricação. Enquanto estiverem sob pressão igual a uma vez e meia da pressão de serviço, as soldas deverão ser inspecionadas e os pontos com vazamentos, marcados. Os tubos que acusarem vazamento durante o teste deverão ser reparados (desbaste de solda e ressoldagem) nos pontos de vazamento e estarão sujeitos a novo ensaio hidrostático.

A pressão de ensaio não deverá exceder o valor P , onde:

- P = pressão máxima de teste, em Kgf/cm²;
- G = tensão admissível do aço, inferior a 85% do limite de escoamento, em kgf/cm²;
- e = espessura da chapa, em mm;
- D = diâmetro interno do tubo, em mm.

A pressão do teste deverá ser mantida durante tempo suficiente para permitir a inspeção das juntas soldadas.

Só serão permitidos reparos de vazamento das juntas quando o número de reparos for inferior a 1 para cada 1,50 m de cordão de solda e quando a soma dos comprimentos não exceder 2,5% do comprimento total das soldas. Caso contrário, o tubo será rejeitado.

Em se tratando dos ensaios de solda, será tomada pelo menos uma amostra para cada 100m de tubos fabricados, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Os ensaios de solda previstos nas normas poderão ser solicitados em parte ou em sua totalidade, a critério da FISCALIZAÇÃO. Estes ensaios são os seguintes:

- Ataque com ácido clorídrico;
- Tração em seção reduzida;
- Dobramento livre;
- Dobramento na raiz;
- Choque entalhe.

O insucesso na primeira série de testes exigirá novo teste de solda e, se este não for bem sucedido, o lote representado pelas amostras retiradas será rejeitado.

Os tubos com soldas executadas em campo deverão ser sujeitos a testes radiográficos, ultra-sônicos ou “dye-check”, em todas as soldas.

Tubos e Peças Especiais de Ferro Dúctil

Deverão ser obedecidas as seguintes normas da ABNT:

- Juntas elásticas: NBR-7674;
- Juntas mecânicas: NBR-7677;
- Anéis de borracha: NBR-7676;
- Tubos com junta flangeada: NBR-7560;
- Tubos com junta elástica classes K-7, K-9 e K-12: NBR-7663;
- Tubos com junta elástica classe 1 MPa: NBR-10609.

Os tubos de ferro dúctil deverão ser revestidos, internamente, com argamassa de cimento aplicada por centrifugação, de acordo com a norma NBR-8682, da ABNT, e, externamente, com pintura betuminosa. Os tubos deverão ter juntas flangeadas de acordo com a norma 7560 ou juntas elásticas, classes K-7, K-9, K-12, 1 Mpa ou 1,5 Mpa, conforme especificado na Lista de Material.

As inspeções e os ensaios necessários à aceitação e ao recebimento de cada lote deverão ser realizados de acordo com as normas mencionadas anteriormente.

As peças especiais de ferro dúctil como curvas, tês, cruzetas e outras, deverão ter juntas flangeadas, elásticas ou mecânicas, conforme especificado na Lista de Material.

As condições gerais e específicas, bem como as inspeções e os ensaios necessários à aceitação e ao recebimento de cada lote, deverão obedecer à norma NBR-7675, da ABNT.

As condições gerais, as especificações, as inspeções e os ensaios necessários à aceitação e ao, recebimento dos lotes deverão obedecer às normas NBR-7664, NBR-7665, NBR-7668, NBR-7669 e NBR-7670, da ABNT.

Tubos de Polietileno de Alta Densidade (PEAD)

Os tubos e as peças especiais de PEAD, deverão ser projetadas, fabricadas e testadas de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e, na sua inexistência, com a última edição das normas seguintes:

- DIN - 8073/8074/8075/8078;
- DIN - 53479 (ISO R1183);

- DIN - 53735 (ISO R 1133);
- DIN – 53455;
- DIN - R.1.3.1;
- ABNT - Projeto 2.009.22-001;
- ABNT - NBR 9058;
- ABNT - NBR 8417.

A matéria prima granulada será ensaiada por lote, de acordo com as exigências das normas, já referidas, em relação ao índice de fluidez, viscosidade, porcentagem de umidade.

Os tubos serão ensaiados quanto ao índice de fluidez, viscosidade, perfil de densidade, barras de tração, pressão hidráulica interna a alta temperatura.

Serão também realizados ensaios adicionais (distribuição do negro de fumo e viscosidade relativa), tanto da matéria prima com dos tubos, para caracterizar melhor a qualidade.

4.1.3. Fornecimento de Válvulas e Aparelhos de Linha

4.1.3.1. Objetivo

Esta especificação objetiva estabelecer as condições técnicas mínimas que deverão ser obedecidas no fornecimento de válvulas e aparelhos de linha destinada ao Projeto de Irrigação de Ponto Novo.

4.1.3.2. Condições de Operação

De acordo com a ESPECIFICAÇÃO DE FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS MECÂNICOS E MATERIAIS.

4.1.3.3. Escopo de Fornecimento

As válvulas e aparelhos de linha deverão ser fornecidos completos, com todos os elementos necessários à sua instalação e operação, como chumbadores, parafusos, porcas, acessórios para as juntas flangeadas, anéis de vedação e lubrificantes para as juntas elásticas, adesivos para as juntas soldáveis, vedante para as juntas roscáveis, etc, de acordo com o detalhamento constante nos desenhos de referência.

Os componentes a serem fornecidos deverão obedecer, preponderantemente, aos requisitos básicos de classe de pressão e de materiais constantes na Especificação de Materiais de Tubulações.

4.1.3.4. Normas Técnicas

Exceto quando indicados na Lista de Material ou nas Fichas Técnicas, os equipamentos, materiais e ensaios deverão atender às normas da ABNT e, onde estas forem insuficientes, a última revisão das normas aplicáveis das seguintes instituições:

- AWWA - American Water Works Association;
- ASTM - American Society for Testing and Materials;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers;
- ANSI - American National Standards Institute;
- AISC - American Institute of Steel Construction;
- API - American Petroleum Institute;
- ISO - International Organization for Standardization;
- ISA - Instrument Society of America;
- DIN - Deutsches Institut für Normung;
- MSS - Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fitting Industry, Inc. (Falls Church, Virginia, EUA);
- AGMA - American Gear Manufacturers Association.

4.1.3.5. Disposições Construtivas

Os equipamentos e os materiais devem estar de acordo com os parágrafos técnicos apropriados para o item a ser fornecido.

Considerações Gerais

Deverá haver compatibilidade entre as válvulas e os tubos e as conexões e as peças especiais correspondentes, relativa ao tipo e às características da ponta, da bolsa, do flange e dos demais elementos de ligação.

A fim de atender um determinado tipo de conexão ou peça especial e, ainda, o disposto no parágrafo anterior, será admitida a composição de duas ou mais peças.

Flanges

Os flanges dos tubos, conexões, válvulas e peças especiais deverão obedecer à norma ABNT-NBR-7675, classe PN-10 ou PN-16, ou a norma ISO-2531 quando existir coincidência.

Quando não houver coincidência entre as citadas normas, prevalecerá a norma ISO-2531. Excepcionalmente, a norma AWWA C-207 se aplicará em casos indicados nos desenhos de referência e nas Fichas Técnicas.

Roscas

Todas as roscas dos tubos, conexões, válvulas e peças especiais deverão obedecer à norma ABNT-NBR-6414.

Materiais de Substituição

O PROPONENTE poderá propor outros materiais diferentes desses especificados, sempre que:

Especificações deverá ser de qualidade equivalente ou superior ao especificado e deverá ter igual ou melhor desempenho nas condições do ambiente a que se destina;

Especificações deverá ser detalhado na Proposta e, para cada tipo de material, deverá ser incluída a Norma e a Especificação da Norma que obedece.

A aceitação de materiais de substituição ficará, exclusivamente, a critério do CONTRATANTE.

Revestimento Anticorrosivo. Todas as superfícies das válvulas, conexões e peças especiais sujeitas à corrosão deverão receber o revestimento de proteção anticorrosivo, após serem preparadas convenientemente.

A proteção anticorrosiva deverá estar de acordo com as exigências aplicáveis da Especificação de Fornecimento de Equipamentos Mecânicos e Materiais.

O revestimento deverá ser uma pintura à base de epoxi, constituída de, no mínimo, duas demãos de fundo anticorrosivo, com óxido de ferro com espessura mínima final da película seca de 70 micra, e uma demão de tinta de acabamento, com espessura mínima da película

seca de 70 micra, precedidas de tratamento superficial com jato de areia ao metal quase-branco (grau Sa 2 1/2).

Os componentes ou partes a serem fornecidos, cuja operação for submersa, deverão ter o revestimento à base de coaltar epoxi, com espessura final de película seca de 400 u (micra), obedecendo aos limites do fabricante do produto quanto à espessura por demão.

Os manômetros deverão ter revestimento à base de epoxi, conforme padrão do fabricante. Para as superfícies internas dos medidores de vazão deverá ser aplicado epoxi de fusão, de modo a produzir espessura mínima de 200 u (micra).

4.1.3.6. *Inspeções e Ensaios*

Os ensaios relacionados a seguir deverão ser realizados na fábrica pelo FORNECEDOR, na presença do CONTRATANTE:

- Inspeção visual e dimensional;
- Ensaio hidrostático do corpo e da vedação;
- Testes volumétricos nos fluxos: máximo, mínimo e intermediário, que comprovem a medição instantânea e a totalizada, para os medidores de vazão.

Caso se comprove a existência de qualquer tipo de defeito, caberá ao FORNECEDOR o devido reparo, cujo método de execução deverá ser aprovado pelo CONTRATANTE. Entretanto, se os defeitos forem excessivos, ou não-reparáveis devido a fabricação inadequada, as válvulas estarão sujeitas a rejeição, a que também estarão sujeitas as que forem fabricadas em desacordo com esta especificação.

Todas as partes que sofrerem reparos deverão ser reexaminadas. Após os testes finais de fábrica e sua aprovação, as comportas e as válvulas deverão ser pintadas e, após a inspeção da pintura, poderão ser preparadas para embarque.

4.1.3.7. *Embalagem, Transporte e Manuseio.*

As válvulas deverão ser submetidas a um processo de limpeza e secagem e protegidas internamente com produto anticorrosivo, antes de serem embaladas.

As partes usinadas não-pintadas, assim como as roscas e os componentes de pequena tolerância, deverão ser protegidos contra a corrosão.

Todos os orifícios existentes nos equipamentos deverão ser fechados com os "plugs" ou flanges de madeira ou com outro material semelhante.

A embalagem dos equipamentos deverá ser suficiente para protegê-los durante o transporte e as operações de carga e descarga. O FORNECEDOR assumirá os ônus decorrentes de todo e qualquer reparo em equipamento ou embalagens, ocorrido pela não-observância destes requisitos.

4.1.3.8. *Desenhos e Informações Requeridas*

Junto com a Proposta, deverão ser enviado, em 03 (três) cópias:

- a) Relação de sobressalentes mínimas para 03 (três) anos de operação;
- b) Cronograma detalhado do fornecimento, o qual deverá contar, no mínimo, os seguintes eventos:
 - Elaboração dos desenhos certificados e envio para aprovação;
 - Aprovação dos desenhos certificados pelo CONTRATANTE;
 - Elaboração dos manuais de instruções (montagem, operação e manutenção);
 - Fabricação e pintura;
 - Inspeção e ensaios na fábrica;
 - Transporte e entrega na obra.
- c) Previsões relativas a pessoal de Supervisão de Montagem, ferramentas e equipamentos necessários, com respectivos preços de alocação, de acordo com a Especificação de Fornecimento de Equipamentos Mecânicos e Materiais EM-4-IPN3-00-01-001);
- d) Termo de Garantia conforme a Especificação de Fornecimento de Equipamentos Mecânicos e Materiais.

Até 30 dias após recebimento do pedido de compra, enviar 03 (três) cópias dos Desenhos Certificados para aprovação, nos casos aplicáveis contendo:

- Dimensões gerais e detalhes construtivos de todos os componentes do conjunto a ser fornecido;
- Detalhes das obras civis necessárias, inclusive fixação de guias, soleiras, chumbadores e insertos em geral, de acordo com o tipo de componente;

- Cargas dinâmicas, momentos de inércia em separado (componentes motorizados) e pesos das peças ou conjuntos a serem montados;
- Detalhes dos mecanismos de funcionamento do equipamento;
- Especificação e fabricante dos materiais a serem utilizados para tratamento anti-corrosivo e pintura.

Até 90 (noventa) dias após recebimento do Pedido de Compra, ou, no máximo, junto com a entrega do equipamento, enviar 05(cinco) cópias dos seguintes documentos:

- Desenhos certificados em sua forma final;
- Manuais de instruções (montagem, operação e manutenção);
- Relatórios dos testes requeridos de acordo esta especificação.

4.1.3.9. *Garantia*

A não ser quando especificado o contrário nas especificações técnicas apropriadas para o equipamento a ser fornecido, o FORNECEDOR deverá apresentar uma garantia para os equipamentos e/ou materiais, de acordo com as Condições Gerais e Especiais do Contrato.

4.1.3.10. *Assistência Técnica*

Conforme estabelecido nas Condições Gerais e Especiais do Contrato, o FORNECEDOR poderá ter que prover supervisão de montagem no campo e treinamento na operação, manutenção e/ou nos reparos das válvulas de função múltipla, válvulas antecipadoras de golpe de aríete, válvulas de alívio de pressão e válvulas borboleta com atuadores.

4.1.4. *Fornecimento Juntas de Montagem*

4.1.4.1. *Considerações Gerais*

Objetivo

Esta Especificação tem por objetivo estabelecer as condições técnicas mínimas, as quais, juntamente com as exigências da Especificação Geral de Válvulas e Aparelhos de Linha (EM-4-IPN3-00-01-003), deverão ser obedecidas no fornecimento de juntas de montagem destinados ao Projeto de Irrigação de Ponto Novo.

Escopo de Fornecimento

As juntas de montagem deverão ser fornecidas completas com todos os elementos necessários à sua instalação e operação, como parafusos e acessórios para as juntas flangeadas.

Normas Técnicas

Exceto quando indicado ao contrário nas Fichas Técnicas, os equipamentos, materiais e ensaios deverão atender as normas da ABNT e, onde estas forem insuficientes, à última edição das normas aplicáveis das seguintes instituições:

- AWWA - American Water Works Association
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- ASME - American Society of Mechanical Engineers
- ANSI - American National Standards Institute
- AISC - American Institute of Steel Construction
- ISO - International Standardization Organization

Prevalecerão sempre, para cada componente a ser fornecido, as normas e os requisitos básicos de classe de pressão e de materiais constantes na Especificação de Geral para Tubulação.

4.1.4.2. Disposições Construtivas

Os equipamentos e os materiais devem estar de acordo com as Especificações apropriadas para o equipamento e/ou material a ser fornecido.

Considerações Gerais

Deverá haver compatibilidade entre as juntas de montagem, os tubos, as conexões e as peças especiais correspondentes relativas ao tipo, material, diâmetro, flange, etc. A fim de atender um determinado tipo de conexão ou peças especiais e, ainda, o disposto nesta Especificação, será admitida a composição de duas ou mais peças.

Os flanges das juntas de montagem e acessórios deverão obedecer à norma ABNT-NBR-7675, Classe PN-10 ou PN-16 ou a norma ISO-2531 quando existe coincidência. Quando não há coincidência entre as duas citadas normas, prevalecerá a norma ISO- 2531. Excepcionalmente, as normas ANSI B-16.5 e AWWA C-207 se aplicarão em casos indicados nos desenhos e nas Especificações.

Diâmetros Nominais

As juntas de montagem, do tipo flexível, não flangeadas (juntas Dresser) deverão possuir diâmetros internos compatíveis com os diâmetros externos de tubos a serem conectados, sejam de aço carbono ou ferro dúctil. Os tubos serão indicados com diâmetros nominais referentes aos diâmetros internos.

Materiais de Substituição

Poderão ser propostos materiais diferentes dos especificados para as juntas de montagem desde que atendam às pressões especificadas no projeto, ficando a aceitação a critério exclusivo do CONTRATANTE.

Revestimento Anticorrosivo

A proteção anticorrosiva deverá estar de acordo com as exigências aplicáveis da Especificação de Fornecimento de Equipamentos Mecânicos e Materiais e com o seguinte:

- Todas as superfícies das juntas de montagem e acessórios, exceto os anéis de borracha e as gaxetas, sujeitas à corrosão deverão receber o revestimento de proteção anti-corrosiva, após serem preparadas convenientemente;
- O revestimento, deverá ser uma pintura à base de epóxi, constituída de, no mínimo, duas demãos de fundo anticorrosivo, com óxido de ferro espessura mínima final da película seca de 70 micra, e duas demãos de tinta de acabamento, com espessura mínima de película seca de 70 micra, precedidas de tratamento da superfície com jato de areia no metal quase-branco (grau Sa 2 1/2).

4.1.4.3. *Inspeção e Ensaios*

Os ensaios relacionados a seguir, deverão ser realizados na fábrica:

- Inspeção visual e dimensional
- Ensaio hidrostático do corpo e da vedação

Se comprovada a existência de qualquer tipo de defeito, caberá ao FORNECEDOR o devido reparo, cujo método de execução deverá ser aprovado pelo CONTRATANTE. Entretanto, se os defeitos forem excessivos, ou não reparáveis devido a fabricação inadequada, as juntas de montagem serão rejeitadas.

Todas as partes que sofrerem reparos deverão ser reexaminadas. Após os ensaios finais de fábrica e sua aprovação, as juntas de montagem poderão ser pintadas e após a inspeção de pintura, poderão ser preparadas para embarque.

4.1.4.4. Embalagem, Transporte e Manuseio

A embalagem, o transporte e o manuseio executados pelo FORNECEDOR deverão estar de acordo com a Especificação de Fornecimento de Equipamentos Mecânicos e Materiais.

4.1.4.5. Garantia

A não ser quando especificado o contrário nas especificações técnicas apropriadas para o item a ser fornecido, o FORNECEDOR deverá apresentar uma garantia para os equipamentos e/ou materiais, de acordo com as Condições Gerais e Especiais do Contrato (ver Especificação Geral para Fornecimento de Equipamentos Mecânicos e Materiais).

4.1.4.6. Assistência Técnica

Conforme estabelecido na Especificação de Fornecimento de Equipamentos Mecânicos e Materiais o FORNECEDOR terá que prover supervisão de montagem no campo e treinamento do pessoal do CONTRATANTE nos serviços de operação e manutenção das juntas.

4.1.4.7. Juntas Dresser e Juntas Gibault

As juntas Dresser (ou Gibault) deverão ser projetadas e fabricadas para absorver vibração, corrigir deslocamentos axial e angular, suportar esforço axial elevado, estanquear pressões de serviços nas classes PN-10 e PN-16 (10 kgf/cm² e 16 kgf/cm², respectivamente), e principalmente, facilitar a montagem e desmontagem das tubulações.

Os flanges de aperto e o cilindro intermediário deverão ser em aço carbono ou estampado em peças únicas. A aceitação das peças soldadas será a critério do CONTRATANTE.

As juntas deverão ser do tipo de uso geral com comprimento reduzido ao necessário. Os parafusos e as porcas de fixação deverão ser aço galvanizado a quente segundo a norma ASTM A-153, Classe C ou equivalente. Os anéis de vedação deverão ser em etileno-propileno, ou material similar que apresente boa resistência a abrasão.

As pontas do cilindro intermediário deverão ser biseladas de tal maneira que elas não venham danificar o revestimento dos flanges de aperto nem o anel de vedação. Poderão ser aceitas as juntas fabricadas em ferro dúctil desde que atendam os requisitos desta Especificação.

4.1.4.8. Juntas Rígidas Atirantadas

As juntas rígidas deverão ser projetadas e fabricadas para suportar todos os impulsos hidráulicos gerados pelas bombas e ficar inteiramente rígidas. As juntas deverão possuir vedação adequada para pressão de serviço de 10 kgf/cm². As juntas deverão ser de fácil montagem e desmontagem. As juntas aqui referidas consistirão de um tubo com dois flanges fixo rígidos e um flange deslizante. O flange fixo em uma extremidade será fixado à tubulação, também flangeada, por parafusos curtos. O segundo flange fixo situado entre as duas extremidades será fixado a outra tubulação flangeada por parafusos longos com rosca sem fim, do tipo tirante. O flange deslizante terá função de vedação que, com seu aperto contra o flange da tubulação, exerce sobre o anel de borracha para vedação completa. As juntas deverão ser fabricadas em aço carbono, os parafusos e porcas de aço galvanizado à quente segundo a norma ASTM A-153, Classe C e os anéis de vedação de etileno propileno.

O flange deslizante deverá ser projetado e fabricado de tal maneira que não danifique o revestimento nem o anel de vedação.

4.1.4.9. Juntas de Expansão

As juntas de expansão deverão ser projetadas e fabricadas para absorver movimentos axiais e laterais em qualquer plano.

As juntas deverão ser constituídas de dois foles unidos por um tubo intermediário, canos guia internos e estrutura tensora fixada nos seus terminais. As juntas deverão ser projetadas

para operar com pressão de serviço de 10 kgf/cm² e os tensores deverão ser dimensionados para resistir os efeitos da força de reação por pressão liberada pelos foles. As juntas deverão ser do tipo flangeada, cujos flanges deverão obedecer as exigências especificadas.

As juntas deverão ser fabricadas em aço carbono ASTM A-572 para os tubos e flanges e um tipo de aço adequado para foles. Os parafusos e tensores serão em aço galvanizado a quente segundo a norma ASTM A-153, Classe C e gaxetas de vedação serão de borracha.

As juntas de expansão deverão ser do tipo de fácil montagem e desmontagem.

4.1.5. Fornecimento de Monovia

4.1.5.1. Considerações Gerais

A presente Especificação tem por objetivo estabelecer as condições técnicas mínimas que deverão ser obedecidas para o fornecimento da monovia manual com talha ao Projeto de Irrigação de Ponto Novo.

O Fornecedor deverá seguir as recomendações desta especificação, que são complementadas com a Folha de Dados e obedecer à Especificação Geral para Fornecimento de Equipamentos Mecânicos e Materiais (EM-4-IPN3-00-01-001).

4.1.5.2. Disposições Construtivas

A talha deverá ser de operação manual. A talha deverá ser suspensa no trole e ser do tipo removível acoplado ao gancho com travas de segurança.

O trole deverá ser do tipo manual, com travamento adequado para uso de perfis laminados padronizados. As rodas deverão ser embutidas, e os caminhos de rolamento tratados termicamente, até grau mínimo de dureza Brinell mínima de 425.

As monovias deverão ser em perfil I de aço carbono ASTM A572 e deverão ser dimensionadas para suportar as cargas nas falhas dos vãos indicados. As monovias deverão ser de peças inteiriças e não permitem as emendas nas monovias. Cada monovia deverá possuir dois batentes fixados nas extremidades.

Em seus desenhos de fabricação, o FORNECEDOR deverá prover todas as informações necessárias à colocação de chumbadores de ancoragem de monovia, e acessórios.

Não serão permitidas usinagens no local e desmontagem do equipamento, a não ser pequenos ajustes e alinhamentos.

4.1.5.3. *Escopo de Fornecimento*

- Fabricação e fornecimento das monovias em perfil metálico, de acordo com estas especificações e com os dados aprovados;
- Talha manual
- Botoeira pendente e/ou corrente de comando;
- Trole mecânico;
- Batentes;
- Gancho;
- Chumbadores;
- Painel de comando conforme especificação;
- Demais componentes necessários ao atendimento dos requisitos operacionais enumerados e/ou referenciados nesta especificação.

4.1.5.4. *Normas Técnicas*

O projeto e a construção das partes mecânicas, elétricas e estruturais dos mecanismos deverão estar de acordo com os requisitos das especificações mais recentes das seguintes normas:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANSI - American National Standards Institute (ANSI B30-11)
- CMAA - Crane Manufacturers Association of America Inc. Especificação Nº 70.
- DIN - Deutsches Institute for Normung.
- EOCI - Electric Overhead Crane Institute.
- FEM - Federation Européene de 1a. Manutention
- NEC - National Electric Code
- NEMA - National Electric Manufacturers Association
- SSPC - Steel Structurers Painting Council.

4.1.5.5. *Pintura e Tratamento Anti-Corrosivo*

Os métodos de pintura e o tratamento anticorrosivo deverão ser de acordo com a Especificação de Equipamentos Mecânicos e Materiais (EM-4-IPN3-00-01-001) que trata das normas de aplicação das cores, de preparação da superfície, dos métodos de aplicação,

dos rendimentos esperados, dos cuidados no manuseio das superfícies pintadas, das superfícies de contato e de outros processos de revestimentos.

A pintura dos equipamentos e materiais deste fornecimento, deverá ser efetuada conforme o procedimento apresentado a seguir, após ter sido efetuada a preparação de superfície recomendada:

- Aplicação de 02 (duas) demãos de Primer Epoxi-óxido de Ferro com 35 u (micra) cada, seguidas de mais 02(duas) demãos de Epoxi Acabamento com 35 u (micra), perfazendo o total de película seca de 120 u (micra).

4.1.6. Fornecimento de Ponte Rolante

4.1.6.1. Considerações Gerais

A presente Especificação tem por objetivo estabelecer as condições técnicas mínimas que deverão ser obedecidos para o fornecimento de ponte rolante destinada à Estação de Bombeamento Principal - EBP do Projeto de Irrigação de Ponto Novo.

O Fornecedor deverá seguir as recomendações desta especificação, que são complementadas com a/s Folha/s de Dados e obedecer à Especificação Geral para Fornecimento de Equipamentos Mecânicos e Materiais.

4.1.6.2. Disposições Construtivas

A translação e a elevação de talha da ponte rolante deverá ser comandada por botoeira remota, via radio ou infravermelho conforme FD, ou através de quadro de comando instalado na cabine suspensa, caso seja especificada.

O abastecimento de força das pontes deverá ser trifásico, em 440V, 60 Hz, através de fios de cobre eletrolítico descobertos, providas de isoladores, esticadores e materiais de fixação. A talha elétrica e o trole deverão ser alimentados mediante um sistema de carro porta-cabo ou equipamento similar, utilizando-se, de preferência, cabos extra-flexíveis.

Em seus desenhos de fabricação, o FORNECEDOR deverá prover todas as informações necessárias à colocação de chumbadores de ancoragem dos trilhos, caminhos de rolamento, barras de alimentação e acessórios.

Não serão permitidas usinagens no local e desmontagem do equipamento, a não ser pequenos ajustes e alinhamentos.

Os caminhos de rolamento das pontes rolantes serão compostos de trilhos fixados nas vigas de concreto das respectivas estruturas.

A botoeira pendente ou a cabine suspensa deverá conter os comandos para todos os movimentos nos dois sentidos, chave-comutadora para micro-velocidade, se for o caso, e botão de emergência, e deverá utilizar cabos extra-flexíveis estruturado com cabo de aço galvanizado.

Os caminhos de rolamento compreenderão peças fixas em primeira concretagem, chumbadores, placas de apoio dos trilhos, trilhos, telas de junção, castanhas, arruelas, porcas de fixação, batentes com respectivos sistemas de fixação e todos os demais acessórios necessários, que deverão ser previstos nos desenhos do projeto do FORNECEDOR.

4.1.6.3. *Escopo de Fornecimento*

O escopo de fornecimentos consiste em:

- Fabricação e fornecimento da(s) ponte(s) rolante(s), de acordo com estas especificações e com os dados aprovados;
- Talha elétrica;
- Botoeira pendente e/ou cabine de comando;
- Motores elétricos;
- Chumbadores;
- Batentes;
- Ganchos e cabos;
- Trilhos do caminho de rolamento;
- Eletrificação longitudinal;
- Todos os acessórios necessários à instalação dos trilhos e da eletrificação;
- Painel de comando local;
- Extensões de fornecimento;
- Demais elementos necessários ao atendimento dos requisitos operacionais enumerados e/ou referenciados nesta especificação.

Quando se tratar de substituição de equipamento em instalação existente, verificações/conferências “in loco” deverão ser feitas quanto às dimensões do vão entre trilhos, largura dos consoles e comprimentos da viga de rolamento e da eletrificação.

4.1.6.4. Normas Técnicas

O projeto e a construção das partes mecânicas, elétricas e estruturais dos mecanismos deverão estar de acordo com os requisitos das especificações mais recentes das seguintes normas:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANSI - American National Standards Institute
- CMAA - Crane Manufacturers Association of America Inc. Especificação Nº 70.
- DIN - Deutsches Institute for Normung
- EOCI - Electric Overhead Crane Institute
- FEM - Federation Européene de la Manutention
- NEC - National Electric Code
- NEMA - National Electric Manufacturers Association
- SSPC - Steel Structurers Painting Council
- AISI - American Iron and Steel Institute

4.1.6.5. Pintura e Tratamento Anti-Corrosivo

Os métodos de pintura e o tratamento anti-corrosivo deverão ser de acordo com a Especificação Geral para Fornecimento de Equipamentos Mecânicos e Materiais, que trata das normas de aplicação das cores, de preparação da superfície, dos métodos de aplicação, dos rendimentos esperados, dos cuidados no manuseio das superfícies pintadas, das superfícies de contato e de outros processos de revestimentos.

A pintura dos equipamentos e materiais deste fornecimento, deverá ser efetuada conforme o procedimento apresentado a seguir, após ter sido efetuada a preparação de superfície recomendada:

- Aplicação de 02 (duas) demãos de Primer Epoxi-óxido de Ferro com 35 u (micra) cada, seguidas de mais 2 (duas) demãos de Epoxi. Acabamento com 35 u (micra) cada, perfazendo o total de película seca de 120 u (micra).

4.1.7. Fornecimento de Motores Elétricos de Indução

4.1.7.1. Objetivo

A presente Especificação tem por objetivo estabelecer as disposições construtivas e outros critérios, os quais juntamente com as exigências da Especificação Geral para Fornecimento de Equipamentos Mecânicos e Materiais (EM-4-IPN3-00-01-001), deverão ser obedecidos para o fornecimento dos motores elétricos de indução, destinados às bombas dimensionadas para o Projeto de Irrigação de Ponto Novo.

4.1.7.2. Considerações Gerais

Os motores de indução serão do tipo gaiola, com eixo vertical oco ou eixo horizontal maciço. Deverão ser adequados para operação contínua, SI ABNT-NBR-5457,24 horas diárias para instalação abrigada ou ao tempo, e projetados de modo a atender às características da carga (bomba d'água).

4.1.7.3. Placas de Identificação

Além dos requisitos e informações descritos na Especificação de Equipamentos Mecânicos e Materiais, deverão constar as seguintes informações adicionais:

- Potência nominal em CV ou kw;
- Velocidade síncrona (RPM);
- Número de fases;
- Tensão nominal;
- Fator de potência;
- Escorregamento.

4.1.7.4. Disposições Construtivas

Considerações Gerais

Os motores deverão ser projetados, fabricados e testados de acordo com a última revisão das normas aplicáveis da ABNT, ANSI, IEEE, NEMA, IEC e ASTM.

Qualquer divergência entre esta Especificação e as normas citadas ou os padrões do FORNECEDOR deverá ser comunicada ao CONTRATANTE, para esclarecimentos.

A potência dos motores deverá ser confirmada pelo PROPONENTE. A potência deverá ser suficiente para permitir o funcionamento do motor em regime de operação contínua, com carga de bomba máxima possível, sob quaisquer condições e operação (de fluxo zero até a intercessão da curva característica da bomba com a curva do sistema do nível d'água mínimo). A potência nominal do motor deverá ser igual ou superior à maior potência solicitada pela carga acionada pelo motor, nas condições do projeto, aproximada para a primeira potência nominal maior seguinte normalizada.

Os motores utilizados para acionar as bombas centrífugas de eixo horizontal deverão possuir as potências padronizadas nas seguintes faixas comerciais:

- 75 CV a 250 CV, tensão de 380 volts, trifásico e 60 Hz.
- 250 CV a 500 CV, tensão de 4160 volts, trifásico e 60 Hz.

Tensões

Os motores deverão operar satisfatoriamente com carga nominal, desde que a variação percentual da tensão não exceda a mais ou menos 10% da tensão nominal numa frequência de 60 Hz.

Invólucro e Ventilação

Os motores deverão ser fechados ou abertos, como indicados nas Fichas Técnicas, com ventilador; deverão ter grau de proteção IPW-23 da ABNT, para motores de tensão de 380V, e grau de proteção NEMA WP II, com filtros na tomada de ar (equivalente à ABNT-IPW-44), para motores na tensão de 4.160V. Para motores de 4.160 V com instalação ao tempo, o grau de proteção será IPW-54 e equipado com filtro de ar.

Os ventiladores deverão ser adequados para operação dos motores em ambos os sentidos de rotação e possuir meios para fácil remoção.

As tampas deverão ser fabricadas, preferencialmente, de aço prensado e soldado; também serão aceitas as tampas de ferro fundido.

As dimensões dos motores deverão obedecer a norma ABNT-NBR-5460, ou NEMA-MG-1, onde se aplicarem.

Os motores deverão ser projetados e fabricados para montagem horizontal ou vertical, conforme indicado nas Fichas Técnicas.

As carcaças deverão ter provisão para olhais de içamento. Os motores maiores deverão ser equipados com alças de içamento permanentes e facilidade para substituição ou limpeza dos filtros de ar.

Isolamento e Elevação de Temperatura

O isolamento deverá ser de material classe F ou de qualidade superior, não higroscópico. A elevação máxima de temperatura para os enrolamentos, baseada em um ambiente de 40°C e com fator de potência 1,0, não deverá exceder aquele indicado nas Fichas Técnicas ou os valores relacionados a seguir, dentre eles o menor:

- Método termométrico : Isolamento classe F 100°C
- Método de resistência: Isolamento classe F 80°C

Os enrolamentos deverão ser protegidos contra abrasão e resistentes aos fungos.

Rotação

Os motores deverão ser projetados para operar com rotação em ambos os sentidos.

Sempre que o sentido de rotação for importante para a operação da bomba, deverá ser a mesma, marcada na placa de identificação.

Os motores deverão ser construídos de modo a poder suportar, com segurança, um ensaio de velocidade de 20% acima da velocidade síncrona e com rotação em qualquer sentido.

Outrossim, devido a condições anormais, como disparo dos dispositivos de proteção, os motores deverão suportar além duas partidas com temperatura elevada (quente) e uma partida com temperatura ambiente (fria) sem exceder a elevação de temperatura estabelecida que possa causar aquecimento prejudicial a quaisquer partes dos motores, no período de uma hora.

Conjugados e Correntes

Os conjugados com rotor bloqueado não deverão ser inferiores aos indicados na norma ABNT-NBR-7094, e/ou na NEMA-MG-1-12.37.

Os conjugados máximos não deverão ser inferiores aos indicados nas normas ABNT-NBR-7094 e/ou na NEMA-MG-1-12.38.

Os motores deverão ser capazes de partir e acelerar sem exceder a elevação de temperatura especificada, a carga e momento de inércia, relacionadas na tabela NEMA-MG-1-20, 42, ou a curva de carga da bomba a ser acionada.

A corrente dos motores, com o rotor bloqueado, não deverá exceder os valores seguintes:

Motores de 380V:

- Máxima corrente com rotor bloqueado = 500% da corrente nominal.

Motores de 4.160V:

- Máxima corrente com rotor bloqueado = 400% da corrente nominal.

As características do conjugado do motor deverão permitir a operação do motor em plena carga, com uma queda de tensão momentânea de até 20%.

Os conjugados do motor deverão ser superiores aos requeridos pelas bombas em pelo menos 30%, para qualquer ponto considerado da curva conjugado x velocidade, até a rotação correspondente ao torque máximo do motor, considerando-se o motor com 80% da tensão nominal.

Fator de Potência e Rendimento

Todos os motores deverão ser construídos com alto fator de potência e alto rendimento.

Para os motores de tensão nominal de 380V, o fator de potência e o rendimento mínimo admissível, operando na faixa de 75% a 100% da potência nominal, serão de 0,92 (não sendo aceita compensação por capacitores ou outro tipo e dispositivo) e de 0,9 respectivamente.

Mancais e Lubrificação

O motor deverá estar equipado com um mancal de escora axial e um ou mais mancais de guia. Para os motores de eixo vertical, o mancal de escora deverá ser projetado para

suportar o peso das peças girantes do motor e da bomba, incluindo o empuxo hidráulico desequilibrado do rotor e da bomba.

Os mancais deverão ser lubrificados com óleo ou graxa e possuir dispositivos para a drenagem do lubrificante e relubrificação, sem interferir no invólucro dos mancais. Deverão ser auto-arrefecidos e equipados com junta de vedação dupla, para evitar a perda de lubrificante ou a entrada de matéria estranha. Cada mancal deverá ser isolado, de modo a impedir a circulação de corrente no eixo do motor. O isolamento dos mancais poderá ser omitido sempre que as tensões induzidas dos eixos sejam suficientemente baixas para impedir seu fluxo através da lâmina de lubrificante do mancal, de uma a outra superfície do mancal.

Os mancais de escora ficarão localizados acima dos rotores. Cada mancal de escora deverá ter uma placa de rolamento monolítica, separada do bloco de empuxo. Não será permitido o uso de placa espaçadoras.

A superfície da placa de rolamento será perpendicular à linha de centro do eixo, de maneira que, quando o eixo estiver verticalmente alinhado, a placa de rolamento distribua a carga uniformemente em todos os apoios.

Os mancais de bucha, quando utilizados, deverão ser de anel ou disco, incluindo reservatório de óleo autoventilado e juntas de vedação, para evitar a entrada de água e poeira. Deverão ser incluídos indicadores de nível de óleo e janelas de inspeção.

Quando for necessária a lubrificação forçada de óleo, os mancais deverão ser equipados com um reservatório de capacidade tal que permita o rotor parar sem danos, no caso de falha no sistema de lubrificação.

Caixa de Ligação

As caixas de ligação deverão ser de construção reforçada, com gaxetas de neoprene e entradas rosqueadas para eletrodutos.

Quando vistas pelo lado do acoplamento do motor, deverão ser montadas conforme indicado na Ficha Técnica ou nos desenhos de detalhamento. Na ausência de especificações, a caixa poderá ser montada conforme a norma do FORNECEDOR.

Deverão ser de tamanho adequado para acomodar cabos alimentadores com conectores de cobre, do tipo pressão. Os materiais e os tamanhos dos terminais fornecidos com os motores deverão ser compatíveis com as bitolas dos cabos alimentadores dos motores.

Deverão ser fornecidas caixas independentes para transformadores de corrente, aquecedores e/ou dispositivos detetores de temperatura e/ou de vibração, sempre que especificados.

Aquecedores

Quando especificado nas Fichas Técnicas, os elementos de aquecimento embutidos devem ser fornecidos em cada fase do enrolamento do estator. Os elementos devem ser calibrados para operar na temperatura adequada ao material isolante. Os dispositivos de controle deverão possuir contatos normalmente fechados e que rearmem automaticamente quando concluir a ventilação. Os contatos devem ser adequados para ligação ao circuito de serviços auxiliares de 220 Volts, 60 Hertz. A fiação desses dispositivos deverá ser conectada a caixa terminal de baixa tensão.

Dispositivos de Detecção de Temperatura

Cada mancal deverá ser dotado de um dispositivo de detecção de temperatura do tipo relé térmico. Esses relés de temperatura deverão ser acionados por sensores remotos embutidos no metal, o mais próximo possível à superfície do mancal, e localizados de tal forma que respondam imediatamente a qualquer mudança de temperatura no mancal. O contato do relé de temperatura deverá abrir a altas temperaturas, de modo a iniciar a paralisação da bomba automaticamente, mediante a interrupção do circuito de controle do contato ou disparar o disjuntor, dependendo do caso.

Cada relé de temperatura do mancal deverá ser ajustável segundo os limites exigidos pelo respectivo mancal.

Os relés deverão ser abrigados em caixas metálicas individuais. Deverão ser fixados ao motor, de modo que a vibração não possa causar falsas operações do relé.

Toda a fiação proveniente do relé deverá terminar em blocos terminais na caixa terminal de baixa tensão. Os fios especiais que forem necessários entre as sondas e os relés serão

fornecidos como parte dos relés. Todos os fios entre os relés e as sondas, que ligam a caixa terminal de baixa tensão e o motor, deverão ser fornecidos como parte dos relés e estar contidos em eletrodutos metálicos flexíveis à prova d'água.

Acessórios

Quando especificado nas Fichas Técnicas, os motores deverão ser providos de detectores de temperatura, e/ou sensores de vibração, e/ou aquecedores.

Todos os motores deverão ser fornecidos com terminal de aterramento.

Todos os motores deverão ter um terminal para o quarto condutor ligado à carcaça, no interior da caixa de conexões, além do terminal externo para ligação à malha de terra.

4.1.8. Fornecimento de Bomba Centrífuga de Eixo Horizontal

4.1.8.1. Considerações Gerais

A presente Especificação tem por objetivo estabelecer as condições técnicas mínimas que deverão ser obedecidas para o fornecimento das bombas centrífugas destinadas às EP's 01 a 06 do Projeto de Irrigação de Ponto Novo.

O Fornecedor deverá seguir as recomendações desta especificação, que são complementadas com as Folhas de Dados e obedecer à Especificação Geral de Fornecimento de Equipamentos Mecânicos e Materiais e à dos Motores Elétricos de Indução.

Características Operacionais

Ver no item 4.9.8, do Tomo I/II destas Especificações Técnicas, o tópico que descreve o sistema hidráulico das ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO E PRESSURIZAÇÃO.

4.1.8.2. Disposições Construtivas

As bombas deverão ser centrífugas, de um ou mais estágios, com lubrificação dos mancais a óleo ou graxa, acoplamento diretas entre eixos por meio de luva elástica, e acionadas por motor elétrico.

Os detalhes construtivos a seguir aplicam-se ao conjunto moto-bomba, bem como ao motor e à bomba, individualmente.

Os conjuntos moto-bomba deverão ser cuidadosamente balanceados de modo que, quando operados nas condições de trabalho após a instalação, a amplitude de vibrações não exceda os valores fixados por normas.

O rotor deverá ser balanceado isoladamente antes da montagem na bomba.

O projeto dos conjuntos moto-bomba deverá prever a condição de disparo, girando com rotação inversa, no caso de avaria na válvula de retenção. Nessa condição, não poderá haver risco de desmontagem de elementos, como acoplamento, eixos e buchas.

Os mancais do conjunto moto-bomba serão projetados para, no mínimo, 50.000 horas de serviço.

Eventual força axial, no eixo, em ambos os sentidos, proveniente da assimetria hidráulica dentro da bomba será suportada por um mancal de escora.

Pressão e Fluxo de descarga

As bombas deverão ser fabricadas de modo a atender às exigências contidas nas Folhas de Dados.

Os valores da vazão e a altura manométrica, especificados nas Folhas de Dados, representam os valores a serem atendidos pelas bombas operando em paralelo.

O FORNECEDOR deverá escolher bombas que também operem de modo satisfatório individualmente quando ocorrer uma diminuição da altura manométrica e um consequente aumento da vazão.

As garantias solicitadas anteriormente não isentam o FORNECEDOR de atender às exigências do funcionamento das unidades de bombeamento se estiverem operando em paralelo ou individualmente.

Materiais

Os materiais das bombas deverão ser conforme especificado nas respectivas Folhas de Dados.

Carcaça

O corpo da bomba de eixo horizontal será do tipo espiral, provido de tampa, suporte do mancal e pés de apoio, convenientemente projetados de modo a permitirem fácil manuseio do rotor e do motor.

A carcaça da bomba deverá ser provida de anéis de desgaste substituíveis, onde houver folgas operacionais pequenas entre o rotor e a carcaça.

Deverão ser previstos furos roscados para parafusos de purgadores e para drenos. Cada parafuso de purga deverá ser provido de registro. Os drenos deverão estar localizados de modo que a caixa possa ser totalmente esgotada. Deverão ser previstos também roscados nos flanges de descarga e de sucção, para conexão dos manômetros. A construção da carcaça deverá permitir que a bomba seja facilmente montada e desmontada.

Os chumbadores deverão ser fornecidos junto com a unidade bombeadora.

Rotor

O rotor da bomba deverá assentar-se sobre o eixo, fixo firmemente por meio de chaveta e balanceado estática e dinamicamente após a montagem do eixo.

As bombas devem possuir rotores cuja característica seja obter uma pressão decrescente com vazão crescente, desde a vazão nula até a vazão nominal.

O FORNECEDOR não deverá adotar os rotores de diâmetro máximo ou mínimo utilizados no modelo de bomba proposto. O FORNECEDOR deverá informar, para a bomba cotada, o diâmetro do rotor especificado e os diâmetros máximos e mínimos disponíveis.

Eixo

Os eixos das bombas deverão ser usinados de peça única de alta qualidade e dimensionada para operar sem distorção ou vibração. O eixo deverá ter dimensão ampla de modo a transmitir a operação em toda a faixa de curva Capacidade x Pressão.

As superfícies do eixo que ficarem em contato com materiais não metálicos de selagem deverão ser providas de buchas protetoras substituíveis e retificadas.

O FORNECEDOR será responsável pelo acoplamento da bomba ao motor.

Vedação

A vedação do eixo deve ser por meio de anéis de gaxetas e deverá ser prevista selagem externa com o próprio líquido bombeado, quando possível.

Mancais

Os mancais poderão ser lubrificados a óleo ou graxa, e poderão ser de esferas ou de rolos. Um dos mancais deverá ser de empuxo, projetado para suportar o empuxo hidráulico não-balanceado. Deverão ser providos de juntas adequadas ao tipo de lubrificação da unidade fornecida. Se os mancais forem revestidos com metal antifricção, deverão ser fornecidos termostatos de mancal apropriados.

Se os mancais forem resfriados a água, deverá ser fornecida tubulação adequada para a água de arrefecimento e um crivo do tipo "Y", com sangria na tubulação de fornecimento de água para o resfriamento dos mancais. Deverá ser usada água proveniente da descarga da bomba; após o resfriamento do mancal a água deverá retornar à sucção da bomba.

Os mancais deverão estar providos de vedação, para evitar a perda de lubrificante e a entrada de água e poeira.

Base de apoio

A bomba e o motor deverão ser montados sobre uma base de apoio comum. As bases de apoio deverão ser bem dimensionadas e rígidas, de modo a manter a bomba e o motor adequadamente alinhados e posicionados, sem o uso de argamassa, quando sujeitos às tensões que resultam da operação normal dos conjuntos moto-bomba. Todas as superfícies de contato entre a bomba ou o motor e a base de apoio deverão ser usinadas. Deverão ser previstos meios de transmitir, à estrutura de concreto, toda a carga que resulta do fechamento da válvula de descarga.

4.1.8.3. *Escopo de Fornecimento*

Fabricação e fornecimento dos conjuntos moto-bombas, de acordo com estas especificações e com os dados aprovados:

- Coplamente flexível;
- Base metálica;
- Chumbadores para ancoragem;

- Serviço de acoplamento motor/bomba;
- Balanceamento estático/dinâmico;
- Teste hidrostático e performance: testemunhados;
- Painel de comando local (EM-4-IPN3-00-01-001);
- Extensões de fornecimento (EM-4-IPN3-00-01-001);
- Demais componentes necessários ao atendimento dos requisitos operacionais enumerados e/ou referenciados nesta especificação.

4.1.8.4. Normas Técnicas

O projeto da bomba deverá estar em conformidade com a mais recente edição dos padrões do "Hydraulic Institute Standards for Centrifugal Rotary and Reciprocating Pumps".

As condições do projeto devem ser atendidas em condições aceitáveis de ruído, sem cavitação, vibrações ou qualquer anomalia.

4.1.8.5. Pintura e Tratamento Anti-corrosivo

Os métodos de pintura e o tratamento anti-corrosivo deverão ser de acordo com a Especificação Geral para Fornecimento de Equipamentos Mecânicos e Materiais (EM-4-IPN3-00-01-001), que trata das normas de aplicação das cores, de preparação da superfície, dos métodos de aplicação, dos rendimentos esperados, dos cuidados no manuseio das superfícies pintadas, das superfícies de contato e de outros processos de revestimentos.

A pintura dos equipamentos e materiais deste fornecimento, deverá ser efetuada conforme o procedimento apresentado a seguir, após ter sido efetuada a preparação de superfície recomendada:

- aplicação de 02 (duas) demãos de Primer Epoxi-óxido de Ferro com 35 u (micra) cada, seguidas de mais 02 (duas) demãos de Epoxi Acabamento com 35 u (micra), perfazendo o total da película ser de 120 u (micra).

4.1.9. Fornecimento de Bombas Submersas.

Objetivo

A presente especificação tem por objetivo fornecer as condições gerais para disciplinar o fornecimento das bombas submersas.

CONDIÇÕES GERAIS

A presente Especificação fixa as condições técnicas mínimas para o fornecimento das bombas submersas.

O Fornecedor deverá seguir as exigências desta Especificação, que são complementadas com as folhas de dados das bombas e dos motores. A exigência contida nesta Especificação não exime o fabricante da inteira e total responsabilidade pelo projeto, seleção de materiais, fabricação e testes das bombas.

Qualquer conflito entre esta especificação e as normas seguidas pelo fabricante deve ser claramente informado na Proposta Técnica. Caberá única e exclusivamente ao Cliente a aceitação ou não dos desvios apresentados.

Estabelecer as diretrizes gerais para o desenvolvimento das atividades de Instalação para gerenciamento de obras.

As bombas a que dizem respeito essas especificações são as pertencentes à estação de pressurização.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Escopo de Fornecimento

O fornecimento compreende:

- Projeto, desenhos de fabricação dos equipamentos principais e acessórios, manual de instalação, operação e manutenção e lista de peças e demais documentos complementares;
- Fabricação;
- Pré-montagem em Fábrica;
- Testes em Fábrica, de rotina, e de tipo quando solicitado pelo inspetor;
- Embalagem, transporte até o local de instalação, e seguro do transporte.

O fornecedor é tratado nesta especificação por FORNECEDOR, PROPONENTE ou FABRICANTE conforme seja o item de responsabilidade para a proposta ou fornecimento / proposta, respectivamente.

Características Operacionais

Para condições de operação o PROPONENTE deverá consultar as curvas características do sistema, e os desenhos do projeto. O PROPONENTE deverá analisar os desenhos de referência e confirmar, a submersão indicada e apresentar sugestões visando os ajustes necessários à perfeita operação dos conjuntos moto-bombas propostos.

A operação deverá atender as faixas definidas pela curvas características.

As bombas funcionarão em regime contínuo de trabalho.

A vida útil mínima para durabilidade do equipamento, devido a agressividade natural da água e do meio ambiente, garantidas as condições impostas pelo revestimento / pintura especificados e substituição das peças que naturalmente sofrem desgaste devido às características de operação impostas pelo projeto mecânico, é de 20 anos.

O projeto da bomba bem como a escolha dos materiais deverá levar em consideração que a água a ser bombeada conterá particulados finos (areia), condizentes com a descrição acima.

Cada conjunto motor-bomba deverá ser fornecido completo incluindo:

- Rotores (avulsos);
- Olhal;
- Sistema de selagem;
- Sistema de lubrificação;
- Acoplamento com proteção anti-faiscante;
- Placa de identificação;
- Ferramentas especiais (se aplicável);
- Documentação técnica conforme especificado;
- Inspeção e testes conforme especificado;
- Pintura;
- Embalagem;
- Garantia.

Requisitos do Projeto Mecânico

Deverão ser fornecidos conjuntos s verticais acionados por motor elétrico, destinados a bombear água bruta.

Acabamento das Superfícies da Passagem de Água

O acabamento das superfícies de passagem da água na carcaça e rotor, deverá ter a rugosidade máxima permitida pela norma IEC – 497.

Velocidade Limite da Bomba

A seleção da velocidade da bomba deverá obedecer ao critério definido no Hydraulic Institute Standards.

Rotação Crítica

O FORNECEDOR deverá calcular a rotação crítica do eixo para o conjunto. Nenhuma das peças rotativas deverá ser desprezada nos cálculos. Os cálculos serão detalhados, e todos os critérios neles empregados serão declarados e explicados. A rotação crítica do conjunto motorbomba deverá ficar pelo menos 30% acima da maior rotação de disparo que possa ocorrer.

Rendimento

Cada bomba deverá apresentar, no ponto de projeto, um rendimento não inferior a 65% (sessenta e cinco por cento), já incluídas perdas mecânicas e hidráulicas, além das tolerâncias previstas em normas.

Junto com a proposta deverá ser emitida uma carta garantindo os valores de rendimentos isolados da bomba, como também o memorial de cálculo da eficiência da bomba, computadas as perdas.

Características Construtivas dos Principais Componentes das Bombas

- Instalação e Montagem do Conjunto Motor-bomba:

A instalação do conjunto motor-bomba consistirá da montagem da bomba, do motor e dos equipamentos elétricos necessários ao seu funcionamento, de acordo com os requisitos do projeto, com as especificações técnicas e com as recomendações do fabricante.

O roteiro básico para o recebimento, a movimentação, o armazenamento e a instalação será o seguinte:

- Recebimento, inspeção, movimentação e armazenamento;
 - Depois de removido o equipamento da sua embalagem, deverá se verificar a ocorrência de danos no mesmo, motivadas pelo carregamento e transporte;
 - Caso alguma irregularidade tenha sido constatada, tal como falta de componentes ou algum dano no equipamento, o mesmo deverá ser imediatamente substituído;
 - As bombas deverão ser movimentadas com muito cuidado e segurança, a fim de se evitar acidentes ou danos no equipamento. Os componentes pesados do conjunto, quando movimentados individualmente, deverão ser suspensos através do seu próprio olhal;
 - No caso de haver necessidade de estocagem dos equipamentos por períodos longos, deverá ser procedida, regularmente, a manutenção de suas partes móveis, de acordo com as recomendações do fabricante, desmontando-se o conjunto, limpando suas partes internas com solventes orgânicos, limpando-se o selo mecânico etc;
 - A cada 15 dias, o eixo da bomba deverá ser movimentado manualmente. Se houver dificuldade, o eixo deverá ser girado com a ajuda de uma alavanca, através da porca do rotor.
- Instalação do Conjunto Motor-Bomba

A instalação do conjunto motor-bomba deverá ser executada por pessoal especializado, seguindo as recomendações do fabricante e os requisitos do projeto e especificações.

As fases de instalação são as seguintes:

1) Colocação de luva rosqueada em uma extremidade do tubo:

- As roscas, assim como os tubos e luvas, deverão estar limpas interna e externamente;
- Os cabos de saída do motor deverão ser conectados aos de descida e suas emendas devidamente isoladas;
- Motor deverá ser cheio com água limpa, quando necessário. Após essa operação, o conjunto motor-bomba deverá ficar na posição vertical até a sua descida no poço.

2) Fixação do conjunto motor-bomba no primeiro tubo do edutor.

3) Descida do conjunto motor-bomba:

- Na descida do conjunto motor-bomba no poço, deverá se cuidar para que sua tubulação não toque o revestimento, fato este que poderá contribuir para a soltura das luvas;

- O cabo elétrico deverá ser fixado aos tubos com abraçadeiras ou tiras de borracha, uma acima e outra abaixo de cada luva;
- Deverão ser também fixados os eletrodos de nível mínimo e máximo com seus respectivos cabos, em cotas fornecidas pelo projeto ou pela Fiscalização;
- Junto com os cabos de energia e os cabos dos eletrodutos, deverá também ser instalada e fixada no tubo edutor uma tubulação de PVC de 1/2", destinada à medição dos níveis estático e dinâmico do poço;
- Essa tubulação deverá ser de PVC rígido, ponta e bolsa; porém, a ponta deverá ser apenas encaixada na bolsa, não devendo ser usado qualquer tipo de produto para a junção, de modo a facilitar a desmontagem quando da manutenção da instalação.

- Rotor

Após a fundição, o rotor será submetido a alívio de tensões e inspecionado cuidadosamente a fim de evitar falhas, tais como trincas, porosidades, etc.

Após a montagem do rotor ao eixo da bomba, o mesmo será balanceado estática e dinamicamente.

As superfícies do rotor que ficarem em contato com a água em escoamento, serão buriladas e esmerilhadas segundo gabaritos conforme norma IEC-497 e de tal forma que as superfícies fiquem livres de depressões e/ou projeções que possam causar cavitação.

- Eixo de Transmissão

Um eixo linear de transmissão, de aço torneado, retificado e polido e de diâmetro adequado, deverá ser usado para fazer funcionar a bomba, sem flexões, torções ou vibrações excessivas.

O eixo deverá possuir buchas de desgastes substituíveis em seus pontos de apoio.

- Motor Elétrico

O PROPONENTE deverá confirmar os dados dos motores pré-dimensionados de acordo com as fichas técnicas anexas. Caso seja constatada a necessidade de alteração de potência, rotação ou de qualquer outro parâmetro dos motores, o PROPONENTE deverá garantir, no mínimo, os fatores de potência e os rendimentos fixados, além de ter que apresentar memorial de cálculo que justifique tecnicamente as modificações apresentadas.

O motor deverá ser trifásico e possuir frequência de 60 Hz. Sua vida útil deverá ser de, no mínimo, 35.000 horas.

O motor deverá ter potência suficiente para cobrir toda a faixa de potência consumida pela bomba, para o diâmetro e número de rotores selecionados.

O cabo elétrico de alimentação deverá ser trifásico, do tipo chato, próprio para trabalho submerso, e ser provido de dispositivos de conexão com terminal do motor.

O motor deverá ser balanceado (estático) isoladamente antes da montagem na bomba.

NPSH Disponível e Requerido

Em função das informações técnicas e desenhos apresentados, o PROPONENTE deverá na proposta técnica, apresentar o cálculo detalhado e fazer o traçado da curva de NPSH disponível da instalação, em relação a entrada do rotor. O PROPONENTE deverá superpor a curva de NPSH disponível, calculada à curva de NPSH do equipamento. O NPSH requerido nos pontos compreendidos entre as curvas de altura manométrica máxima e mínima, deverá ser menor, pelo menos, 20 % do NPSH disponível.

A exigência da folga mínima citada deverá ser atendida após o PROPONENTE ter corrigido a curva de NPSH disponível para a cota de entrada do rotor de acordo com as características construtivas da bomba ofertada.

Materiais

- Geral

Todos os materiais a serem empregados e que não estiverem detalhadamente descritos, deverão estar de acordo com as últimas revisões das especificações da ABNT, ASTM ou ANSI ou seus equivalentes.

- Descrição dos Materiais

Os materiais a serem empregados, são de responsabilidade do FABRICANTE, mas devem ter no mínimo a qualidade dos aqui especificado, além de atenderem aos requisitos de vida útil e de resistência à corrosividade da água a recalcar. A relação a seguir indica o nível

mínimo de qualidade exigida. O PROPONENTE deverá analisá-la, cuidadosamente, tendo em vista sua tecnologia e experiência.

Na hipótese de aceitar a relação de materiais descrita, o PROPONENTE assumirá a responsabilidade da mesma, preservando-se todas as condições impostas por esta especificação.

Caso o PROPONENTE preferir propor materiais alternativos aos descritos nesta Especificação, deverá explicitar e justificar detalhadamente. Os materiais diferentes que quiser propor, deverão ser justificados tecnicamente e comparados item por item com a relação a seguir. Também nessa hipótese, o PROPONENTE assumirá responsabilidade pelos materiais ofertados.

No caso do material escolhido para o rotor, o mesmo deverá ser de fácil recuperação por solda.

MATERIAL DO ROTOR

PEÇAS	ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL
- Carcaça	ASTM-A 48 - CL 35
- Rotor/Pás	ASTM-A 743 - CA6NM
- Eixo da bomba	ASTM-A 276 - Tipo 420
- Parafuso e porcas em contato com a água	Aço Inox AISI - 304

Placa de Identificação

A bomba e seus acessórios deverão possuir placas de identificação confeccionadas em aço inoxidável, fixadas em local visível, contendo no mínimo as seguintes informações:

- Marca (modelo);
- Ano de fabricação;
- Vazão de projeto, em m³/h;
- Altura manométrica total, em m.c.a;
- Sentido da rotação;
- Rendimento;
- Potência;
- Código de Identificação;

- Nº de série;
- Número de estágios;
- Diâmetro de descarga de bomba, em milímetros;
- Diâmetro do rotor, em milímetros.

Peças Sobressalentes

O PROPONENTE deverá orçar peças sobressalentes, para um período de funcionamento de 2 (dois) anos. As peças sobressalentes deverão ser discriminadas e indicadas num desenho em corte do equipamento.

Todas as peças sobressalentes deverão ser intercambiáveis e deverão ser do mesmo material e acabamento da peça original.

O PROPONENTE poderá sugerir as peças sobressalentes que julgar necessário, de acordo com a sua experiência.

Ferramentas Especiais

O PROPONENTE deverá ofertar ferramentas especiais, instrumentos e acessórios (se houver), para manutenção das bombas.

A Proposta Comercial deverá conter preço item por item (e unitário), de cada ferramenta especial ofertada.

Desenhos de Referência

O fornecimento e montagem dos equipamentos especificados deverão estar de acordo com os desenhos apresentados no Projeto. O Fornecedor poderá eventualmente solicitar a alteração do layout dos equipamentos de forma a melhor se ajustar ao equipamento por ele oferecido. Estes ajustes deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO, sendo que não serão aceitas as modificações que apresentem aspectos técnicos inferiores aos especificados.

Informações Complementares

Além das informações solicitadas, a Proposta deverá conter as seguintes informações técnicas:

- Performance da bomba ofertada, com as curvas Q x H, Q x rendimento, Q x potência, e Q x NPSH requerido, indicando rpm, diâmetro dos rotores de projeto (para início e fim de plano) máximo e mínimo;
- Folhas de Dados totalmente preenchidas (inclusive do acionador);
- Desenhos de contorno do conjunto, inclusive a base, com todas as dimensões de montagem;
- Desenho de corte da bomba e lista de peças, (desnecessário nesta fase);
- Curvas dos sistemas plotadas em conjunto com as curvas das bombas;
- Lista de peças sobressalentes recomendadas para 03 (três) anos de operação, com os respectivos preços;
- Lista de desvios.

Diligenciamento, Inspeção e Testes de Bomba

- Introdução

A bomba e seus acessórios serão inspecionados por elementos credenciados pela CONTRATANTE nas instalações do FABRICANTE e/ou dos SUB-FORNECEDORES durante o processo de fabricação, montagem e partida inicial desde a data de assinatura do Contrato até o final da instalação, testes de campo e partida inicial. Assim, o FABRICANTE e/ou seus SUB-FORNECEDORES deverão permitir livre acesso aos elementos credenciados pela CONTRATANTE. Todas as despesas com os ensaios e testes ficarão às expensas do FABRICANTE. Todos os instrumentos de medição para execução de testes na Fábrica e no campo, deverão ser providenciados por, e às expensas do FABRICANTE.

Testes na Fábrica e na Obra

Os assentamentos dos conjuntos s na obra deverão ocorrer com acompanhamento e gerenciamento do FABRICANTE.

Os ensaios deverão ser efetuados na presença de um representante da CONTRATANTE e para tal, o FABRICANTE deverá comunicar à CONTRATANTE com a devida antecedência a programação dos mesmos. A assistência do representante da CONTRATANTE não constituirá em desobrigação das responsabilidades do FABRICANTE quanto ao atendimento a todos os requisitos deste trabalho.

Os resultados deverão incluir os resultados dos testes, curvas e fórmulas empregadas nos relatórios dos resultados e testes.

Os resultados deverão ser estabelecidos pelas normas citadas no item 1.

- Execução dos Testes de Rotação do Conjunto

Montagem do cavalete:

- Deverá ser montado um cavalete de acordo com o projeto. Os mesmos cuidados tomados na descida do conjunto, quanto à limpeza e à fixação dos tubos às luvas, também deverão ser tomados nesta montagem;
- Após a montagem do cavalete, este será devidamente pintado de acordo com o projeto.

- Teste Hidrostático

- a) o teste hidrostático deve ser realizado sem nenhum tipo de revestimento;
- b) a bomba deverá ser testada, na fábrica, hidrosticamente à pressão mínima igual a 1.5 vezes a pressão máxima de trabalho, mantendo-se esta pressão durante o tempo necessário para as verificações de inspeção, ou durante o tempo recomendado de acordo com o Hydraulic Institute Standards (HIS).
- c) os manômetros devem ser aferidos por uma firma inspetora ou ter certificado de aferição (validade 06 meses) de órgão oficial.

- Teste de Desempenho

- a) A bomba deverá ser testada no campo, de acordo com a norma HIS – Hydraulic Institute Standards, na velocidade nominal, com levantamento dos pontos correspondentes a bomba trabalhando isoladamente. As imprecisões nas medições deverão ser consideradas segundo a norma HIS – Hydraulic Institute Standards;
- b) Os pontos a serem levantados deverão ser pelo menos os seguintes: shut-off e os pontos de operação para a bomba trabalhando isoladamente;
- c) Para os pontos citados deverão ser verificadas as características de rotação, vazão, altura manométrica total, BHP, rendimento da bomba e NPSH requerido;
- d) Poderá ser requerido teste de desempenho em modelo reduzido.

- Teste de Vibração

O conjunto deverá ser submetido a testes de vibração de acordo com o Hydraulic Institute.

- Teste de Ruído

O limite sonoro do conjunto não deverá exceder 90 dBA à distância de 1,0 m sem obstáculos na frente do equipamento, conforme as normas API-615 (Sound Control of Mechanical Equipment for Refinery Services) e OSHA (Occupational Safety and Health Administration – Occupational Safety and Health Standards – Federal Register 37 – Oct. 18/1972).

- Temperatura e Ruído dos Mancais

Deverão ser verificados a temperatura e ruído dos mancais.

- Inspeção de Embarque – Transporte

Após os testes, e antes do embarque, devem ser checados os seguintes pontos:

- Dimensões externas;
- Montagem (incluindo equipamentos auxiliares);
- Pintura;
- Embalagem.

Todas as partes sujeitas a vibração ou pancada durante o transporte deverão ser travada ou de outra maneira suportadas de forma a evitar danos ao equipamento. As partes móveis de qualquer instrumentação devem ser travadas a fim de evitar danos durante o transporte.

Todas as partes móveis deslizantes de metais deverão ser lubrificadas e protegidas antes do embarque; a lubrificação e a embalagem devem proporcionar uma proteção efetiva contra eventual corrosão resultantes de condições climáticas adversas, tendo em vista que o equipamento poderá ficar estocado em pátios, a céu aberto, até a montagem final.

Depois de condicionados para o embarque as unidades, engradadas ou não, serão marcadas com o número do contrato, número de itens e número de marcação da peça, em relação à lista de materiais.

- Testes no Campo

Após execução da montagem dos conjuntos motobomba serão efetuados os testes com a presença de supervisores dos fornecedores e da Fiscalização.

A aprovação dos testes ocorrerá em função do atendimento aos requisitos mínimos exigidos nestas Especificações durante um período não inferior a 60 (sessenta) horas de operação.

GARANTIAS

a) Garantia de Cavitação

O FABRICANTE é responsável pela garantia com relação ao fenômeno de cavitação. Essa garantia será regida pela norma IEC-609, e com as exigências a seguir descritas:

- O FABRICANTE garantirá que no prazo de 8.000 horas de operação, a remoção de material do rotor, devido à cavitação, não apresentará em qualquer ponto de profundidade igual ou superior a 10 mm e/ou a perda em peso do material será inferior a 0,6 D gramas por horas de operação, onde D é o diâmetro externo do rotor, em metros;
- A medição dos valores acima citados será feita conforme itens: 10, 10.1, 10.2, 10.3, e 10.3.1, da IEC-609;
- O alcance dos valores acima citados em prazo inferior a 8.000 horas de operação, obrigará o FABRICANTE a reparar os danos causados, bem como a detectar e corrigir as causas que levaram a esse desgaste excessivo.

Nesse caso, o período de garantia reinicia-se a partir da data do reparo pelo FABRICANTE.

b) Garantia de Rendimento

O FABRICANTE deverá garantir o rendimento da bomba.

Durante os testes de equipamento, os valores de rendimentos garantidos deverão ser atingidos. O equipamento será rejeitado se o rendimento for inferior ao rendimento garantido.

c) Garantias Mecânicas e de Desempenho

O FABRICANTE deverá garantir o equipamento contra quaisquer defeitos de projeto, material ou fabricação por um período mínimo de um ano a contar da data de término da instalação ou 18 (dezoito) meses após a entrega, sendo válido o prazo que venha a correr primeiro.

Esta garantia deverá abranger os equipamentos fornecidos por terceiros.

Em caso de falhas, no período de garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a CONTRATANTE. Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovado que a falha foi causada por projeto incorreto, o fornecedor se obriga a substituir essa peça em todas as unidades fornecidas, sem ônus para a CONTRATANTE.

O fornecedor deverá garantir, ainda, o desempenho do equipamento dentro das condições desta especificação.

INSPEÇÃO

A inspeção constará de:

- Controle de materiais empregados de acordo com a especificação do Contrato. O FABRICANTE deverá fornecer os certificados dos materiais utilizados nas construção da bomba e acessórios (carcaça, rotor, eixo, anéis de desgaste da carcaça e do rotor, luvas do eixo, metal patente dos mancais, parafusos, porcas, prisioneiros, em contacto com a água):
 - a) Para o caso da carcaça e rotor, a CONTRATANTE deverá ser avisada com antecedência de pelo menos 5 (cinco) dias para o acompanhamento da coleta pelo FABRICANTE, de amostras durante as corridas de fundição;
 - b) Para o caso do eixo, o mesmo deverá sofrer ensaio de partículas magnéticas;
 - c) O conjunto girante deverá ser balanceado estática e dinamicamente;
 - d) Os ensaios físicos e químicos para carcaça, rotor e eixo deverão ser completos e realizados conforme as normas relativas e ficarão às expensas do FABRICANTE. Poderão ser exigidos pela FISCALIZAÇÃO, ensaios por líquido penetrante, ultra-som ou raio-X, para os componentes acima.
- Verificação do tipo e características dos elementos de vedação e mancais;
- Acompanhamento durante a fabricação da bomba e acessórios (nas instalações do FABRICANTE e/ou do SUB-FORNECEDOR);
- Reparos de solda - somente em peças de aço fundido. Caso haja necessidade de qualquer reparo em peças de aço fundido, o FABRICANTE deverá submetê-las a aprovação da CONTRATANTE, o que segue:
- e) Exame, mapeamento e classificação dos defeitos através de testemunho de testes não destrutivos;

- f) Certificados de qualificação dos soldadores e do procedimento de recuperação;
 - g) Registro do gráfico de tratamento térmico, se necessário. A CONTRATANTE acompanhará os serviços de reparo de conformidade com os procedimentos e testes não destrutivos previamente aprovados.
- Verificação dimensional da bomba e acessórios;
 - Verificação da limpeza da superfície, das pinturas de base e acabamento, aderência e espessuras das camadas, conforme procedimento de pintura a ser enviado, detalhado, pelo FABRICANTE.

VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE

A verificação final da qualidade será feita através dos ensaios de campo, após a completa instalação dos conjuntos.

4.1.10. Fornecimento e Válvula Borboleta com Atuador

4.1.10.1. Objetivo

A presente Especificação tem por objetivo estabelecer os critérios das disposições construtivas, os dados a serem fornecidos, os quais juntamente com as exigências da Especificação Geral de Válvulas e Aparelhos de Linha, (EM-4-IPN3-00-01-003), deverão ser obedecidos para o fornecimento das válvulas borboletas com e sem atuadores, destinadas ao Projeto de Irrigação de Ponto Novo.

4.1.10.2. Considerações Gerais

Todas as válvulas deverão ser fornecidas com as extremidades flangeadas.

Os dispositivos dos atuadores das válvulas deverão ser de uma unidade para cada válvula, do tipo eletromecânico, conforme indicado na Lista de Material e Ficha Técnica anexa.

Todas as válvulas deverão ser providas de olhais de içamento.

As válvulas do mesmo tipo e padrão deverão ser intercambiáveis.

As válvulas deverão obedecer aos requisitos de fabricação constantes da AWWA C504 e as exigências da Lista de Materiais, quanto a classe de pressão, extremidades e tipo de instalação.

Os equipamentos deverão ter punçadas no seu corpo as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Número de série do fabricante;
- Diâmetro e classe de pressão;
- Normas de fabricação.

4.1.11. Fornecimento de Válvulas Globo, Gaveta e de Retenção

4.1.11.1. Objetivo

A presente Especificação tem por objetivo estabelecer os critérios das disposições construtivas, os quais juntamente com as exigências da Especificação Geral de Válvulas e Aparelhos de Linha (EM-4-IPN3-00-01-003) deverão ser obedecidos para o fornecimento das válvulas tipo globo, gaveta e retenção destinadas ao Projeto de Irrigação de Ponto Novo.

4.1.11.2. Válvulas Globo

As válvulas de diâmetro até 50 mm deverão ser roscáveis; com corpo, castelo e disco de bronze; haste e preme-gaxeta de latão laminado; gaxeta e junta de vedação de amianto grafitado; e volante de ferro nodular.

As características gerais de fabricação das válvulas deverão obedecer à norma MSS-SP 80.

As válvulas de diâmetro superior a 50 mm deverão ser flangeadas; com corpo, castelo e preme-gaxeta de ferro fundido; disco de bronze; haste fixa de latão laminado; gaxeta e junta de vedação de amianto grafitado; e volante de ferro nodular.

4.1.11.3. Válvulas de Gaveta

Para os diâmetros de até 40 mm, os registros deverão ser de bronze, com volante em ferro fundido e extremidades com roscas fêmeas.

As características gerais de fabricação dos registros de bronze deverão obedecer ao projeto de norma MSS-SP80.

Para diâmetros superiores a 40 mm e de até 300 mm, os registros deverão ser de ferro dúctil, com haste fixa, acionamento direto por volante e extremidade flangeada.

Para diâmetros superiores a 300 mm, os registros deverão ser de ferro dúctil, com haste fixa, acionamento por volante, extremidades flangeadas e equipadas com engrenagens de redução e a válvula "by-pass".

As características gerais para a fabricação dos registros de ferro dúctil deverão obedecer à norma ABNT-PB-816 ou à ANSI B16.10. Os aspectos construtivos deverão ser os seguintes:

- Corpo, tampa e cunha: ferro dúctil;
- Haste: aço inoxidável AISI-410;
- Sede e anéis de vedação: bronze ASTM B-62;
- Vedações: borracha sintética neoprene.

4.1.11.4. Válvulas de Retenção de Fechamento Rápido

Estas válvulas deverão possuir obturador de pequena inércia e deslocamento axial reduzido. As características gerais de fabricação das válvulas de retenção deverão ser conforme modelo Clasar, fabricante Mecânica Pesada, ou similar.

Para diâmetros até 500 mm deverão ser do tipo "Wafer", com disco bipartido, para instalação entre flanges com parafusos passante e para diâmetros maiores, do tipo flangeada.

O gabarito de furação dos flanges deverá ser conforme norma ABNT NBR 7675 - PN10.

O corpo e o disco serão em ferro dúctil, a mola e eixos em aço inoxidável AISI-316, e o obturador em poliuretano.

4.1.11.5. Válvulas de Retenção tipo Flap

Serão utilizadas válvulas de retenção do tipo Flap, cujas características gerais de fabricação deverão ser conforme modelo do fabricante Barbará, ou similar.

Deverão possuir as seguintes características:

- Articulações superiores ajustáveis;
- Tampa central regulável em relação à sede de vedação;

- Sede inclinada em relação ao flange de acoplamento;
- Olhal na parte inferior da tampa, para abertura manual.

Deverão ser instaladas nas extremidades de tubulações flangeadas. O gabarito de furação dos flanges deverá ser conforme norma ABNT NBR 7675 - PN10.

O corpo e alavancas deverão ser em ferro dúctil, e a sede de vedação e os prisioneiros, em aço inox.