



3ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL – PETROLINA/PE

INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

MÓDULO

11

ESPECIFICAÇÕES

REVISÃO

0

PÁGINA

1/58

SUMÁRIO

OBJETIVO.....	2
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	2
CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS.....	5
1401 a 1418 MONTAGEM MECÂNICA.....	6
1419 a 1428 INSTALAÇÃO PARA TRATAMENTO DE GUA.....	27
1429 MONTAGEM DE TUBULAÇÃO.....	32
1430 INSTALAÇÃO ELÉTRICA.....	37
RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS.....	39
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS.....	42

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade descrever, de forma genérica, os aspectos a serem observados na execução de serviços de montagem eletromecânica, montagem de conexões, equipamentos e peças avulsas e instalações para tratamento de água.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a execução dos serviços objeto deste módulo, a contratada deverá dispor de pessoal especializado, ferramentas e equipamentos apropriados a diversos tipos de serviços. A assunção de parte dos serviços por terceiros só será possível mediante a aprovação prévia pela fiscalização, ainda assim, a supervisão continuará de responsabilidade direta da contratada, cabendo a ela todo e qualquer ônus decorrente de desídia, atraso, mau uso ou má realização dos serviços. A indicação dos equipamentos, peças e acessórios advém das necessidades peculiares de cada sistema, as quais são expressas e formuladas em projeto específico, que revela as características técnicas dos equipamentos.

A execução da obra deverá obedecer integral e rigorosamente aos projetos, memoriais, detalhes fornecidos e as normas, especificações e métodos aprovados, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Deverão ser seguidos os manuais, as especificações e as orientações do(s) fabricante(s) do(s) equipamento(s), de modo a preservar as garantias dadas sobre o(s) mesmo(s).

Os materiais e equipamentos fornecidos pela CODEVASF ou pela contratada, com a antecedência necessária ao cumprimento do cronograma estabelecido, deverão ser certificados quanto à sua adequação ao projeto. O armazenamento na obra deverá ser em local apropriado, definido em conjunto com a fiscalização, de forma a que não haja possibilidade dos materiais e equipamentos sofrerem danos ou ações que possam causar defeitos ou alterações na sua forma original. As partes não revestidas não deverão entrar em contato com o solo, recomendando-se a construção de estrados de madeira ou sacos de areia. Cuidados especiais deverão ser tomados para manter a integridade dos revestimentos, pinturas e elementos não metálicos, sempre em consonância com as recomendações dos fabricantes. O transporte, carga e descarga, também deverão ser executados com os cuidados necessários.

Na programação para a execução dos serviços, entre outros, deverão também ser observados os seguintes aspectos:

- a) determinação da fase adequada da obra para a instalação parcial ou total dos equipamentos;
- b) disponibilidade dos recursos materiais e humanos e local de armazenamento;
- c) posição dos equipamentos em relação ao lay out projetado;
- d) posição dos equipamentos em relação a outros componentes da instalação.

A fiscalização poderá impugnar, a seu critério, os equipamentos mecânicos da contratada que sejam inadequados e impróprios às condições de montagem. Para a execução dos trabalhos, a contratada deverá possuir e utilizar as ferramentas, instrumentos e materiais constantes do quadro seguinte:

**QUADRO REFERÊNCIA DE FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS E ACESSÓRIOS
NECESSÁRIOS AO SERVIÇO DE MONTAGEM MECÂNICA**

		MOTO BOMBAS							VÁLVULAS							EQUIPAMENTO			
		HORIZONTAL MONOBLOCO	HORIZONTAL BIPARTIDA	HORIZONTAL BASE-LUVA	VERTICAL BIPARTIDA	VERTICAL EIXO PROLONGADO	SUBMERSA (POÇO PROFUNDO)	SUBMERSÍVEL	BORBOLETA	RETENÇÃO	GAVETA	CONTROLE DIAFRAGMA	ESFERA	REGULADORA DE PRESSÃO	ALÍVIO	COMPRESSORES	SISTEMA DE AR COMPRIMIDO	SISTEMA DE ESCORVA	RESERVATÓRIOS HIDROPNEUMÁTICOS
I N S T R U - M E N T O S	NÍVEL DE PRECISÃO ESCALA 0,05mm		SIM		SIM	SIM													
	RELÓGIO COMPARADOR COM BASE MAGNÉTICA	N	N	N	N	N													
	PAQUIMETRO	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
	TORQUIMETRO		A	A	A	A			A	A	A	A							A
F E R R A M E N T A S	JOGO DE CHAVES DE BOCA	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	JOGO DE CHAVES ESTRELA	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	ALAVANCAS		SIM	SIM	SIM	SIM			SIM	SIM	SIM	SIM							SIM
	JOGO DE CHAVES ALLEN		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	CHAVES GRIFO	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	EXTRATORES (SACADORES)		F	F	F	F										F		F	
	CHAVES SOQUETE	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G		G	G	G	G	G	G
	CHAVE DE CORRENTE P/ SERVIÇO PESADO						H												
E Q U I P A M E N T O S	FURADEIRA MANUAL INDUSTRIAL	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R
	APARELHO PORTÁTIL DE SOLDA ELÉTRICA	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I
	TALHA MANUAL PARA 1000 kg	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM											SIM
	CONJUNTO P/ SOLDA OXIACETILÊNICA	O	O	O	O	O													O
	ESMERILHADEIRA INDUSTRIAL	P	P	P	P	P		P								P	P	P	P
A C E S S Ó R I O S	CINTA PARA IÇAMENTO	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J
	CABO DE AÇO		SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
	CORRENTE		SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
	GRAXA	L	L	L	L	L													
	ÓLEO LUBRIFICANTE	M	M	M	M	M													
	FITA DE OU TEFLON LÍQUIDO	S	S	S	S	S	S	S				S				S	S	S	S



3ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL – PETROLINA/PE

INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

MÓDULO

11

ESPECIFICAÇÕES

REVISÃO

0

PÁGINA

4/58

A - TORQUÍMETRO

Mecanismo de dupla alavanca,
escala de: 20 - 120 N.m
15 - 90 lbf.pé
divisão de escala 5 N.m / 5 lbf.pé

B - CHAVE DE BOCA, JOGOS COM 10 PEÇAS

polegada: de 1/4" x 5/16" a 1.7/16" x 1.5/8"
milímetros: de 6 x 7 a 27 x 32 mm

C - CHAVE ESTRELA, JOGOS COM 10 PEÇAS

polegada: de 1/4" x 5/16" a 1.7/16" x 1.5/8"
milímetros: de 6 x 7 a 24 x 27 mm

D - CHAVE ALLEN, JOGOS COM 16 PEÇAS

polegada : de 1/16" a 7/8"
milímetros : de 1,5 a 24,0 mm

E - CHAVE GRIFO - 03 UNIDADES

14", 24", 36"

F - EXTRATORES (SACADOR) - 03 GARRAS

comprimento da garra - 190mm

G - CHAVE SOQUETE, JOGOS COM 18

SOQUETES E 8 ACESSÓRIOS

polegada: de 3/8" a 1.1/4"
milímetros: de M12 a M32

H - CHAVE DE CORRENTE

para serviço pesado, capacidade de 1" a 6"

I - MÁQUINA DE SOLDA ELÉTRICA

alimentação 220/110V
corrente máxima da rede 80/40 A
tensão de saída 50 Vac
fator de trabalho 250A
isolação - A

J - CINTA PARA IÇAMENTO DE CARGAS

capacidade 5000 kg
material - nylon ou polyester

L - GRAXA

- Para lubrificação de mancais:
* A especificada pelo fabricante do equipamento(verificar nos documentos com o setor de controle da qualidade);
* Se não houver especificação, usar graxa à base de lítio.
- Para proteção contra corrosão usar graxa à base de zinco.

M - ÓLEO LUBRIFICANTE

- Utilizar o óleo especificado pelo fabricante do equipamento (verificar com controle de qualidade a documentação do equipamento).
- Se não houver especificação, utilizar óleo lubrificante SAE 20 ... 50 . (viscoso).

N - RELÓGIO COMPARADOR

- com base magnética;
- ponte de contato de metal duro;
- leitura 0,01 mm
- curso 10 mm

O - CONJUNTO PARA SOLDA OXI-ACETILÊNICA :

- mecanismo do tipo injetor;
- cabeça cortadora;
- extensão para aquecimento;
- válvula de segurança;
- óculos de segurança c/ filtro de luz;
- reguladores de pressão.

P - ESMERILHADEIRA INDUSTRIAL

dupla isolamento;
220 V;
disco de corte 9";
disco de lixa 7" ou 9";
escova de aço (topo) 5";
rebolo (topo) até 4"

Q - PAQUÍMETRO (02 unidades)

* capacidade 150mm x 6";
leitura 0,02mm x 0,001"
* capacidade 300mm x 12";
leitura 0,02mm x 0,001"

R - FURADEIRA MANUAL INDUSTRIAL

- de impacto 2 velocidades
- dupla isolamento
- 220V

S - VEDA ROSCA -TEFLON LÍQUIDO

Na montagem, os equipamentos deverão ser fixados provisoriamente, quando houver risco de deslocamentos acidentais, até a instalação definitiva. Como regra geral, deverão ser removidos, após a fixação ou acoplamento definitivo, todas as peças e dispositivos de fixação provisória, salvo menção em contrário da fiscalização.

A verificação do equipamento, a ser instalado, deverá ser feita considerando-se:

- a) situação da integridade e totalidade das partes componentes, inclusive acessórios e pertences;
- b) análise do funcionamento;
- c) determinação do material complementar a instalação.

Nota: no caso de necessidade de material complementar para a execução da instalação, a forma de entrega dos mesmos fica a critério da fiscalização.

Normalmente os equipamentos são acompanhados dos respectivos manuais contendo sua descrição e instruções para instalação, operação e manutenção. Estes manuais deverão ser necessariamente observados na execução da instalação e preservados para manutenção, devendo ser entregues a fiscalização por ocasião do recebimento do equipamento na obra.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

MONTAGEM MECÂNICA

As instalações deverão ser entregues a CODEVASF em perfeitas condições de funcionamento, devendo ser consideradas todas as particularidades de cada equipamento e os seguintes aspectos:

- a) posicionamento correto: verificação adequada da verticalidade, nivelamento, alinhamento, controle de planos, eliminação de empenamentos e tomadas precisas. Um posicionamento irregular terá como conseqüências o aparecimento de solicitações, movimentos e esforços prejudiciais à vida útil e ao funcionamento do equipamento, dificuldades de operação, etc.;
- b) fixação do equipamento: os que tiverem funcionamento dinâmico devem apresentar, através de sua fixação, estabilidade, apoio, ausência de vibrações prejudiciais e posicionamento estável. Os de funcionamento estático deverão receber na sua fixação, apoio, posicionamento estável, rigidez e solidariedade com a estrutura;
- c) acoplamento: poderá ser entre equipamentos ou entre equipamentos e outros componentes da instalação. Deve-se observar a concentricidade das partes, paralelismo das faces, balanceamento, espaçamento e alinhamento adequados e correção dos sistemas de acoplamento. Quando forem utilizados parafusos, deverão ser apertados o necessário para a função que se propõem;

- d) encaixes: devem ser executados de forma a proporcionar a fixação do grau de liberdade necessário;
- e) ajustes: deverão se enquadrar nos limites aceitos e toleráveis, normalmente indicados nos manuais;
- f) medidas complementares: lubrificação, vedação, refrigeração, drenagem, realimentação, regulagem, proteção, pintura, isolamentos e instalação de força;
- g) Os parafusos, porcas e arruelas não deverão receber nenhuma demão de pintura, especialmente nas roscas. A extensão de rosca excedente, de qualquer parafuso, após o aperto final, não deverá ser maior que a espessura da porca adjacente.

1401 INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTO BOMBA

A instalação dos conjuntos moto bomba deverá atender as determinações de projetos dos fabricantes e no mínimo as condições relacionadas a seguir.

140101 a 140109 Bomba submersa para poços

Para sua instalação são necessários os seguintes materiais e equipamentos:

- a) tripé metálico ou de madeira, munck, monovia ou guindaste;
- b) gabaritos para apoio da tubulação e da bomba na boca do poço;
- c) toco de tubo, com olhal do mesmo diâmetro da tubulação, para engate do gancho da talha;
- d) dois conjuntos de braçadeiras;
- e) presilha plástica ou fio condutor de 2,5 mm² para prender o cabo de alimentação do motor nos tubos;
- f) tubos, com 3,00 m ou 6,00 m de comprimento, previamente rosqueados com rosca cônica.

Preliminarmente, devem ser tomadas as seguintes providências:

- a) verificar o poço quanto a verticalidade, diâmetro interno e condições de instalação do conjunto moto bomba;
- b) verificar o conjunto moto bomba quanto ao diâmetro externo, cabos elétricos, sentido de rotação e altura de instalação;
- c) montar o tripé, instalar a talha e, se possível, executar teste de carga;
- d) encher a câmara de refrigeração do motor elétrico com água limpa, conforme instrução do fabricante;
- e) executar a abertura na camisa do poço para passagem dos cabos.

Para instalação do conjunto, proceder conforme as indicações abaixo:

- a) verificar se as roscas dos tubos e luvas estão perfeitas e instalar em uma extremidade de cada tubo uma luva;

- b) rosquear o primeiro tubo com a luva na bomba, evitando que o aperto da seção rosqueada externa do tubo exceda a extensão da rosca existente na saída da bomba;
- c) posicionar o conjunto para a descida no poço;
- d) rosquear na luva o toco de tubo com olhal, encaixar na talha e começar a descer o conjunto;
- e) prender com presilhas plásticas (ou fio condutor) o cabo elétrico do motor a cada intervalo de 1,00 m no primeiro tubo;
- f) encaixar no tubo uma braçadeira ou um gabarito, para apoio da tubulação que irá apoiar o conjunto e o primeiro tubo na boca do poço, pois a luva não deixará o conjunto descer;
- g) retirar o toco de tubo com olhal e posicionar o segundo tubo para rosquear na luva do primeiro tubo;
- h) prender, a partir do segundo tubo, o cabo elétrico do motor a tubulação a cada 3 m;
- i) observar que os tubos e luvas deverão ser rosqueados firmemente. Usar como vedante pasta de teflon ou material de qualidade similar. Não usar estopas e seus similares como vedante;
- j) rosquear o toco de tubo com olhal na luva do segundo tubo e rosquear este conjunto na luva do primeiro tubo;
- k) descer a tubulação com a retirada da braçadeira ou dos gabaritos para apoio;
- l) repetir a operação sucessivamente até a descida total dos tubos com o conjunto moto bomba, tomando-se o cuidado necessário para evitar que o conjunto e a tubulação caiam no interior do poço;
- m) instalar no último tubo, ao se atingir a posição correta de funcionamento da bomba, o dispositivo que apoiará todo o conjunto na boca do poço, sendo que o mesmo deverá ser apertado firmemente abaixo da última luva. O cabo de energia deve ficar livre através de passagem na boca do poço, para evitar a sua danificação.

Concluída a instalação, instalar a tampa sanitária e colocar os eletrodos de nível, devidamente tubulados em PVC, 25 mm, soldado, até o início da bomba. Os níveis do eletrodo serão fixados no projeto.

Para colocar o conjunto moto bomba em funcionamento, proceder conforme as indicações abaixo:

- a) dar partida e verificar o sentido de giro do motor;
- b) fazer medidas de amperagem em cada fase, ao iniciar o funcionamento do motor, acompanhando as características nominais do equipamento;
- c) deixar o conjunto funcionar até que a água saia totalmente limpa. Se a água apresentar areia ou sólidos em suspensão, segundo observação visual, deve-se manter o bombeamento por período determinado pela fiscalização;
- d) fechar o "T" de descarga após ter constatado que o equipamento está em condições de operação.



3ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL – PETROLINA/PE

INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

MÓDULO

11

ESPECIFICAÇÕES

REVISÃO

0

PÁGINA

8/58

No momento da partida inicial do equipamento, além da contratada e fiscalização da obra civil, deverão estar presentes a contratada e fiscalização das instalações elétricas, bem como o fiscal da instalação mecânica.

140110 a 140115 Bomba de eixo horizontal

O conjunto moto bomba será fornecido montado numa base metálica a qual será fixada a uma base de concreto através de chumbadores com porcas e arruelas. A base deverá oferecer apoio rígido e permanente, de modo a absorver os esforços de intensidade normal que se manifestam durante a operação da bomba.

Para a execução da base de concreto deverão ser observadas, pela contratada, sua localização, dimensões e posicionamento indicados no projeto, além do plano de fundação fornecido pelo fabricante do equipamento.

O concreto da base deverá atender a resistência especificada em projeto e a sua execução deverá estar em concordância com o Módulo 5 - Fundações e Estruturas.

Os chumbadores, a serem embutidos na base, deverão ser de dimensões e formas de acordo com as indicações dadas pelo fabricante do conjunto e em conformidade com o projeto. A locação dos chumbadores deverá ser feita de acordo com os furos da base metálica, fornecido pelo fabricante, através do plano de fundação ou do desenho certificado de dimensões. Os chumbadores deverão ser cuidadosamente posicionados e para isso deverá ser usada uma armação de madeira (gabarito) a qual garantirá uma perfeita locação. Cuidados deverão ser tomados para que os chumbadores não saiam da posição durante a concretagem. Em casos especiais em que a base deva ser concretada sem os chumbadores, deverão nela ser deixadas cavidades, de dimensões tais que permitam a posterior colocação e concretagem deles.

Para o transporte e levantamento do conjunto moto bomba, deverão ser usados os olhais ou as orelhas de suspensão de carcaça da bomba, não sendo permitido que os cabos de sustentação sejam atrelados à base ou em volta dos pedestais dos mancais. Em outras circunstâncias, deverão ser seguidas as indicações que acompanham o equipamento.

O nível da base metálica deverá ser feito através de calços de aço, paralelos, de dimensões variáveis, colocados em áreas adjacentes aos chumbadores e sob partes da base que suportam maior peso. Os calços de apoio deverão ser ajustados até que o eixo do motor e da bomba estejam nivelados e, ainda, que os flanges de sucção e descarga estejam em posição vertical ou horizontal.

Deverá ser deixado um espaço mínimo de $\frac{3}{4}$ " e máximo de $1 \frac{1}{2}$ " entre o lado inferior da base metálica e o topo da base de concreto para execução de grauteamento. Após a execução do grauteamento deverá ser feita uma limpeza completa do eixo do motor, da bomba e do acoplamento.

Após a obtenção da resistência especificada para o graute, deverá ser executado o aperto final das porcas dos chumbadores, o alinhamento do conjunto, verificada a excentricidade (deslocamento lateral ou vertical) por meio de relógio comparador, a inclinação (deslocamento angular) e a distância entre eixos (deslocamento axial). As tolerâncias para cada caso serão fornecidas pelo fabricante do equipamento.

Reacoplar o conjunto motor bomba; soltar as prema gaxeta da bomba; lubrificar as partes rodantes e girar os eixos manualmente. Certificar-se de que as tubulações estão completamente limpas e executar a conexão da bomba às tubulações de sucção e recalque sem que qualquer esforço seja transmitido à bomba.

Efetuar as ligações da escorva ou selo hidráulico se o conjunto assim o requerer. Em caso de mancais lubrificados a água, executar a tubulação de drenagem conforme desenhos ou indicação da fiscalização. Instalar os instrumentos previstos no projeto do conjunto.

Ligar a parte elétrica do acionamento, verificando o sentido de rotação do eixo através de um toque na partida.

Somente após a execução do especificado, o conjunto moto bomba horizontal estará em condições de ser testado em carga, conforme as orientações do fabricante e da fiscalização.

140116 a 140117 Bomba de eixo horizontal monobloco

Valem as mesmas observações contidas no item 140110 a 140115, no que couber, recordando que estes conjuntos já vem alinhados de fábrica.

140118 a 140121 Bomba vertical de eixo prolongado

De acordo com o projeto, deve-se proceder a marcação do local, aplicando-se as medidas de referência corretas. Considerando que sobre a base de concreto haverá uma base metálica onde se apoiará todo o conjunto, os procedimentos para a colocação dos chumbadores, concretagem e grauteamento serão os iguais aos descritos para as bases metálicas das bombas de eixo horizontal.

Sobre a base metálica deverá ser montado o conjunto formado pelo cabeçote de descarga, tubo de topo, eixo propulsor e bomba. Este conjunto deverá estar rigorosamente perpendicular à base metálica.

Antes da montagem, verificar se todas as peças estão em condições e quantidades suficientes e organizá-las segundo a ordem de montagem.

O conjunto moto bomba deve ser posicionado preferencialmente completo. Nos casos em que não exista esta possibilidade, deve-se proceder a montagem da bomba, da coluna de sustentação, dos mancais intermediários e dos segmentos de eixo, em lances sucessivos e paralelamente à descida e introdução da bomba e dos segmentos da coluna no interior da câmara de bombeamento. A coluna de sustentação deve ser fixada à base da bomba. Em seguida, posicionar a bomba através de seus apoios sobre a base. Nivelar perfeitamente o conjunto sobre a base (ajustar, calçar, etc.) e deixar a coluna de sustentação perfeitamente vertical. Fixar a base da bomba numa base de concreto ou metálica. Ajustar o conjunto girante através da regulagem normalmente existente no cabeçote da bomba. Verificar o sentido de rotação através de um toque da partida.

Uma vez posicionada a bomba, montar o motor sobre o seu cabeçote e praticar o acoplamento. Em conjuntos grandes, o motor não deverá ser acoplado, mas somente montado. Em seguida, iniciar a montagem dos circuitos de lubrificação e refrigeração, caso o equipamento exija. Complementarmente, lubrificar e engraxar o equipamento, colocar óleo na câmara, verificar as vedações, engaxetamentos, sentido de rotação e interligar a bomba à tubulação de recalque.

Para colocar o motor em funcionamento, proceder conforme as indicações abaixo:

- a) instalar os cabos elétricos e acionar o botão de partida. Para motores grandes, quando indicado pelo fabricante, inicialmente deve-se girá-lo desacoplado (vazio) durante um período de duas horas, verificando a temperatura dos mancais e a lubrificação, providenciando, depois, o acoplamento;
- b) deixar a bomba funcionar com o registro parcialmente aberto, verificando se a pressão do conjunto aumenta. Ao mesmo tempo devem ser feitas as medidas de amperagem em cada fase acompanhando as características nominais do equipamento;
- c) deixar a bomba funcionar durante duas ou três horas, verificando se as condições hidráulicas e elétricas não se alteram, e providenciando, se necessário, os ajustes finais de regulagem;
- d) providenciar o acabamento da base quando constatado que o equipamento está em condições de operação, atendendo-se as determinações referentes a revestimentos e outros detalhes.

No momento de partida inicial do equipamento, além da contratada e fiscalização da obra civil, deverão estar presentes a contratada e a fiscalização das instalações elétricas, bem como o fiscal da instalação mecânica.

140122 a 140126 Bomba submersível em poço úmido

A marcação para instalação deve ser executada conforme projeto, aplicando-se as medidas de referência corretas.

Preliminarmente, deve-se verificar se as peças estão em condições e quantidades suficientes e organizá-las segundo a ordem de montagem.

Com pedestal e guia de descida

O posicionamento, fixação e montagem deve ser executado conforme as orientações a seguir:

- a) montar a guia com os respectivos parafusos e arruelas de pressão no pedestal;
- b) determinar a posição do suporte superior da guia, a qual deverá estar exatamente aprumada, com o ressalto redondo do pedestal;
- c) posicionar o suporte nos chumbadores, sem apertar as porcas;
- d) alinhar o pedestal e aprumar a guia. A superfície de ligação para o flange de recalque deverá ficar perfeitamente vertical;
- e) marcar e fazer quatro furos, de 10 x 10 cm, caso não haja;
- f) introduzir os quatro chumbadores. Para o nivelamento final, calçar o pedestal com quatro calços de 3 cm a 4 cm de altura. Para controlar a instalação, verificar o nivelamento do pedestal, e se for o caso, colocar outros calços e chapinhas;
- g) verificar se a guia está aprumada, grautear os chumbadores, sem aperto das porcas. Depois do endurecimento do cimento dos chumbadores, grautear o espaço provocado pelos calços.
- h) apertar as porcas dos chumbadores e fazer o aperto final do suporte superior da guia, após quatro ou cinco dias;
- i) aparafusar o Joelho de ligação com a junta lisa e respectivos parafusos e arruelas de pressão;
- j) fixar o suporte da bomba com a junta perfilada e os parafusos e arruelas de pressão;
- k) fixar a corrente de içamento nos olhais da bomba, através das manilhas fornecidas. A corrente fixa no olhal mais próximo ao tubo de saída da bomba deve ter um elo a mais que a corrente presa ao outro olhal;
- l) baixar a bomba no poço, deixando o suporte deslizar pela guia, depois de passar pelo suporte superior do tubo. Deve-se observar que o rasgo no suporte da bomba coincida com a guia. O rasgo permite um giro lateral de 30°, para um perfeito encaixe no pedestal. Após esta operação, o extremo superior das correntes poderá ser encaixado na guia.

Com mangueira

O posicionamento, fixação e montagem devem ser executados conforme as orientações a seguir:

- a) fixar a parte rígida da tubulação de recalque através de braçadeiras, antes de instalar a bomba com a mangueira. Esta parte fixa da tubulação deve terminar com uma luva dirigida para baixo, contendo um flange ou espigão para mangueira;
- b) baixar a bomba ao fundo do poço, utilizando-se a corrente que deve ser fixada a um gancho colocado na lateral da abertura do mesmo. O espaço livre entre a parte inferior da bomba e o fundo do poço deverá ser recomendado pelo fabricante;
- c) fixar a mangueira à tubulação de recalque. O extremo pendente deverá ser cortado na altura correspondente ao encaixe do espigão no joelho de ligação e fixado com as braçadeiras;
- d) alinhar a bomba para que fique em posição vertical.

Nota:

- a) a instalação elétrica de bombas deverá ser feita através de pessoal especializado, com fiscalização da CODEVASF. Deve ser verificado o sentido de rotação do equipamento, sendo que, para este fim, a bomba deve ser ligada por um instante.
- b) a bomba nunca deve ser movimentada pelos cabos elétricos. Para isso, deve-se utilizar a corrente fixada aos olhais da tampa através das manilhas;
- c) antes de operar a bomba pela primeira vez, um eletrotécnico qualificado deverá verificar se foram tomadas as medidas de proteção elétrica e se tudo está funcionando perfeitamente.

1402 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

140201 Instalação de monovia

Será instalada conforme indicação de projeto e especificação do fabricante. Por ocasião da concretagem da estrutura em que será instalada a monovia, deverão ser deixados parafusos chumbadores ou resguardada a possibilidade de sua fixação.

No posicionamento da monovia deve ser observado o seu perfeito alinhamento e ajustes nos pontos de fixação através de calços ou acertos na estrutura, para conseguir o nivelamento desejado. Após nivelada e ajustada, a monovia deverá ser fixada em definitivo, através do travamento dos parafusos chumbadores. Complementando a instalação, deve-se colocar o carro que sustentará a talha; os “stop”, nas extremidades da monovia e pendurar a talha no carro móvel.

Finalmente devem-se proceder os retoques necessários tanto na pintura de proteção como no acabamento, lubrificar a talha e o carro, verificar funcionamento do conjunto e fazer prova de carga.

140202 e 140203 Instalação de ponte rolante

Preliminarmente, deve-se verificar se o equipamento está de acordo com o projeto e especificação do fabricante. A colocação deve ser feita com base no projeto, observando-se cuidadosamente as medidas de referência.

A ponte rolante será fixada à estrutura de concreto armado. Por ocasião da concretagem, devem ser consideradas situações relacionadas à sua instalação, tais como, deixar parafusos chumbadores ou locais apropriados para sua fixação.

O posicionamento, o ajuste e a fixação devem ser executado conforme as orientações a seguir:

- a) posicionar os trilhos, observando que eles fiquem perfeitamente alinhados e ajustados nos pontos de fixação, através de calços e acertos da estrutura, visando deixá-los perfeitamente nivelados;
- b) posicionar a viga da ponte depois de fixar os trilhos, fazendo com que as suas rodas se encaixem perfeitamente sobre eles;
- c) providenciar os ajustes e fixar os trilhos definitivamente através do travamento dos chumbadores e colocar os “stop” nas extremidades dos trilhos;
- d) colocar o carro (“trolley”) sobre as vigas da ponte rolante e providenciar os ajustes necessários;
- e) colocar os “stop” nos trilhos do carro;
- f) providenciar a instalação elétrica que deverá ser feita por pessoal qualificado, com fiscalização da CODEVASF.

Complementando a instalação, pendurar a talha no carro móvel, verificar a pintura e os retoques necessários, tanto de proteção como acabamento; lubrificar os pontos necessários (rodas, talha, carro móvel), verificar o funcionamento e providenciar a prova de carga.

Nota:

- a) o posicionamento, o ajuste e a fixação da ponte rolante deverão ser feitos por pessoal especializado, com supervisão de um fiscal mecânico da CODEVASF.

140204 e 140205 Instalação de talha

A talha normalmente é utilizada como acessório de monovias e pontes rolantes. Em casos específicos, pode ser aplicada isoladamente. Preliminarmente, deve-se verificar se o equipamento está de acordo com o projeto e especificações do fabricante. Seu posicionamento, requer que a estrutura metálica, de concreto ou de madeira, seja projetada para receber e suportar a talha com a respectiva carga.



3ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL – PETROLINA/PE

INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

MÓDULO

11

ESPECIFICAÇÕES

REVISÃO

0

PÁGINA

14/58

Normalmente a talha deverá ser fixada pelo gancho que a compõe em outro gancho ou olhal que esteja fixado solidamente à estrutura. Após instalada, deverá ser lubrificada, verificada quanto ao seu funcionamento e executada a prova de carga.

140206 e 140207 Instalação de monta cargas

O poço que abrigará o monta cargas terá seção quadrada ou retangular, sendo as guias para o seu deslocamento fixadas nos pilares de canto. Os pilares devem estar perfeitamente locados, de tal forma que os lados paralelos sejam iguais entre si em qualquer seção imaginária, seguindo a horizontal, que venha a ser estabelecida ao longo dos mesmos. Usando-se como referência as faces dos pilares, os trilhos devem ser ajustados e fixados, obedecendo-se as medidas indicadas pelo fabricante.

Antes da montagem do monta cargas, as peças devem ser dispostas segundo a ordem de colocação, verificando-se a qualidade e quantidades. Em seguida, instalar o monta cargas, bem como os equipamentos de tração e sustentação, seguindo as instruções do fabricante.

Complementando a montagem, são colocadas as esquadrias de acesso ao poço, as botoeiras de comando, limitadores de curso, chave corta-corrente, “stop” e molas amortecedoras, fazendo-se também o ajuste e lubrificação do equipamento instalado.

Finalmente, deve ser feito teste de funcionamento, verificação, teste de carga, retoques na pintura de proteção e acabamento, regulagem final e colocação de placas de advertência quanto a capacidade do monta cargas.

1403 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO EM CANALIZAÇÕES

Este item engloba a maior parte dos equipamentos utilizados para prevenção dos efeitos dos transientes hidráulicos, conhecidos geralmente como “golpe de ariete”.

140301 Reservatório hidropneumático

A instalação dos conjuntos de pressão deverá atender as determinações do projeto e instruções do fabricante. Deve-se proceder a demarcação conforme projeto, aplicando-se as medidas de referência corretas.

A base deverá ser dimensionada, levando-se em consideração o equipamento, as dimensões, a capacidade e as condições do solo, devendo ser monolítica e executada em concreto armado.

Por ocasião da concretagem, deve-se deixar espaço para a fixação de chumbadores. Para orçamento da base utilizar-se dos preceitos do Módulo 5 - Fundações e Estruturas.

Antes da instalação, verificar se o equipamento está de acordo com o projeto e a especificação do fabricante e se todas as peças estão em condições e quantidades suficientes, organizando-se segundo a ordem de montagem.

A câmara deverá ser colocada sobre a base perfeitamente nivelada, ajustada e orientada segundo a vertical. Após os ajustes, proceder a fixação através dos parafusos chumbadores, os quais deverão ser tratados quimicamente a fim de evitar corrosão.

Em seguida, proceder a instalação dos visores de nível, válvulas de segurança e conexões de tubulações. O acabamento da base deve atender as recomendações do projeto, no que diz respeito a revestimento e outros detalhes.

Complementarmente, devem ser tomadas as seguintes providências:

- interligar as tubulações dos conjuntos moto bomba que abastecem de água o circuito hidráulico da câmara e as tubulações do compressor a “jet-charger”, com a finalidade de restabelecimento de ar no interior da câmara pneumática;
- instalar o pressóstato, ou manômetros de contatos elétricos, e conectá-lo ao circuito elétrico da instalação;
- fazer a pintura de proteção e acabamento e providenciar o teste de funcionamento.

140302 e 140303 Válvula de alívio

Devem ser instaladas sempre na posição vertical, o mais próximo do equipamento a ser protegido. O projeto deverá, no mínimo, prever duas (2) válvulas colocadas paralelamente, de modo a que estando uma em manutenção, permaneça a tubulação protegida.

As válvulas deverão ser transportadas e armazenadas em posição vertical, sendo o depósito fechado e os flanges tamponados para evitar danos aos elementos de vedação. Por ser um equipamento flangeado, a sua colocação deve ser criteriosa, dando aperto aos parafusos em posições diametralmente opostas, com torquímetro, visando equalizar as tensões.

Após a fixação das válvulas deve-se proceder a regulagem da mesma.

Observar que na eventualidade de entrar em operação, a válvula descarrega uma vazão significativa. Portanto deve-se instalá-la dentro de uma caixa de alvenaria de tijolos (ver Módulo 6), que tenha uma tubulação efluente compatível.

140304 a 140307 Válvula de retenção

Deve ser instalada sempre na posição indicada no projeto, observando-se o sentido do fluxo marcado por uma seta no corpo da mesma.

Quando o equipamento for flangeado ou entre flanges sua colocação deve ser criteriosa, dando aperto aos parafusos em posição diametralmente opostas, com torquímetro, visando equalizar as tensões.

140308 a 140313 Ventosa

Podem ser de simples ou de duplo efeito. A primeira pode ser rosqueada (diâmetro até 1 ½”) ou flangeada (DN 50) e a segunda é sempre flangeada. No caso de serem ventosas flangeadas as observações contidas no item anterior quanto a aperto de parafusos são válidas.

As ventosas devem ser instaladas dentro de uma caixa de alvenaria (ver Módulo 6) visando a sua proteção contra ações externas.

140314 a 140316 Registro automático unidirecional (RAU)

Pode ser instalado na posição superior (normal), nos reservatórios em que a entrada d’água seja por cima; Ou então na posição inferior quando a entrada d’água é por baixo. Neste caso, o flutuador estará ligado a alavanca por uma corrente, inexistente no caso anterior.

Em ambos os casos o sistema de acoplamento é por flanges, cabendo as observações quanto a sistemática de que os parafusos devem ser apertados na posição diametral, com auxílio de torquímetro para evitar tensões diferenciadas e/ou excessivas.

Em reservatórios de fibra de vidro é mais comum o uso de RAU de menor diâmetro, rosqueado.

140317 Válvula solenóide

Uma válvula solenóide é uma combinação de um eletroímã (e seu núcleo) com uma válvula que permite ou interrompe o fluxo do líquido.

Normalmente são equipamentos pequenos cuja manipulação deve ser cuidadosa. Deverá ser instalada preferencialmente na horizontal, observando-se o sentido de fluxo que é indicado na própria peça. Devem ser tomadas precauções visando garantir a perfeita vedação da instalação.

Deve ser armazenada em depósito fechado, na embalagem original e ser instalada na fase de ajuste de equipamentos.

140318 a 140323 Válvula auto-operada ou de controle

Além da observação correta do sentido de fluxo, normalmente indicado por uma seta fundida no corpo da válvula, devem ser tomadas as precauções usuais para fixação de flanges, isto é, aperto de parafusos diametralmente opostos, uso de torquímetro, pré-alinhamento, pré-nivelamento da tubulação.

Os diversos atuadores e canalizações de ligação devem ser protegidos contra choques, pancadas e manipulações grosseiras.

140324 e 140325 Válvula redutora de pressão

Deverá ser instalada observando-se o projeto e verificando-se o sentido do fluxo da água. Suas ligações poderão ser rosqueadas ou flangeadas. Deverá ser instalada segundo as recomendações do fabricante, observando-se que é imprescindível a colocação de um filtro a montante da válvula.

Nas válvulas flangeadas o aperto dos parafusos deve ser defasado de 180° e feito com auxílio de torquímetro. Após a instalação deverá ser procedida a calibração correta do aparelho.

1404 INSTALAÇÃO DE VÁLVULA OU REGISTRO

Válvulas são equipamentos que visam proteção e regulação dos sistemas de produção e distribuição de água. Deverão ser instaladas obedecendo rigorosamente as determinações do projeto e as instruções do fabricante. A montagem deverá ser submetida à fiscalização mecânica da CODEVASF. Este item serve para todos os tipos de válvula normalmente usadas em saneamento, ou seja: gaveta, borboleta, globo, macho, com acionamento direto com chave "T" ou com volante.

Para fins de orçamento, no caso se serem instaladas válvulas com atuadores elétricos ou pneumáticos, isso deverá ser explicitado. Dentro do mesmo assunto considera-se que uma válvula, colocada na continuidade do eixo de uma tubulação, se tiver o mesmo sistema de acoplamento, não será passível de pagamento em separado. Se no entanto, alterar o sistema de acoplamento (por exemplo junta elástica para flanges), deverá ser considerado separadamente o pagamento do serviço.

Para montagem de válvulas ou registros flangeados deverá ser verificada a sua locação e o seu posicionamento, de acordo com o projeto, levando em conta ainda a acessibilidade dos acionamentos em operação normal e as condições para sua manutenção ou eventual troca.

Antes da montagem deverá ser feita a verificação das condições do flange fixo, onde será colocada a válvula/registro, cuja face deverá estar obrigatoriamente perpendicular ao eixo da tubulação, bem como a posição dos furos do flange, visto que o plano vertical do eixo do tubo deverá passar pelo meio da distância que separa os dois furos superiores. Esta condição poderá ser verificada com a utilização de nível de bolha aplicado aos dois furos superiores do flange.

As condições descritas quanto ao flange deverão ser rigorosamente obedecidas, já que não será permitida a ajustagem por acréscimo de elementos metálicos entre flanges ou desbastes em superfícies usinadas, o que descaracterizaria as especificações originais de fabricação das peças. Todos os ajustes que se tornarem necessários por falta de alinhamento ou nivelamento deverão ser executados nos tubos através de cortes ou desbastes, desde que autorizado pela fiscalização.

Antes do assentamento da válvula ou registro, a contratada deverá limpar a peça, lubrificar, acionar o sistema de abertura e fechamento, verificar as condições das sedes de vedações e as próprias vedações. Este serviço deverá ser executado com o acompanhamento da fiscalização. As juntas ou anéis de vedação a serem utilizados deverão estar de acordo com as normas de fabricação dos flanges. Quanto às dimensões e composição do material, estes deverão estar de acordo com o projeto.

Para a montagem de válvulas é importante que se observe antes o sentido de fluxo para a compatibilidade dos sistemas de operação e vedação recomendadas pelo fabricante.

O alinhamento da válvula ou registro com a tubulação deverá ser feito através da união dos flanges sempre de montante para jusante. O posicionamento deverá ser feito preliminarmente por meio de pinos de montagem e, após observadas as condições de nivelamento e alinhamento, os pinos deverão ser substituídos um a um alternadamente, pelos parafusos da conexão.

Antes da conexão deverá ser feito um teste com os parafusos e porcas, verificando as condições das roscas, do rosqueamento e dos revestimentos superficiais. As arruelas deverão ser compatíveis com os parafusos em suas dimensões e não será permitida qualquer conexão sem elas, devendo ser colocada uma de cada lado do flange.

Para o posicionamento da válvula ou registro, no seu local de montagem, a contratada deverá observar as normas indicadas para levantamento e transporte pelo fabricante, evitando assim danos em sedes de vedação, vedantes, acionamentos, revestimentos e outros.

Para evitar tensões diferenciadas nos flanges, danos nas juntas e atingir ideais de vedação, os parafusos deverão ser apertados em seqüências de dois de cada vez, diametralmente opostos, graduando, através de torquímetro, o ajuste em pelo menos dois ciclos completos antes do aperto final. Estando a válvula instalada, limpa e lubrificada, será acionada para observar suas condições operacionais.

São distinguidos três tipos de acoplamentos: os com junta elástica, os com juntas flangeadas e os “entre flanges”.

1405 INSTALAÇÃO DE JUNTA DIFERENCIADA

Neste item estão contemplados os diversos tipos de juntas que são usadas para facilidade de manutenção, de remoção e reposição de equipamentos, amortecimento de vibrações, adequação de pequenas diferenças de medidas na obra, vedação e recuperação de tubulações, e acoplamento para tubulações especiais.

Qualquer que seja o tipo de junta utilizado, é necessária uma limpeza manual das peças, removendo todo o material depositado, óleos e graxas.

No caso de serem acoplados tubos cortados ou rosqueados, parafusos, porcas ou peças metálicas, as mesmas devem ser livres de qualquer rebarbas, amassamento ou oxidação que possam diminuir a precisão da ajustagem das peças.

140501 a 140509 Junta de expansão de borracha

É projetada para absorver movimentos axiais, laterais, angulares e vibrações em tubulações ou equipamentos. No caso de amortecimento de vibrações, a junta pode ou não ser atirantada.

Para que a junta de expansão de borracha produza os efeitos esperados, é imprescindível que a tubulação disponha de pontos fixos devidamente dimensionados, ancorados fora das bases das máquinas vibratórias.

Sendo as juntas de expansão de borracha elementos de absorção de esforços, têm faixas de tolerâncias definidas, sendo necessário tomar cuidado para não extrapolar esses limites.

140510 a 140512 Junta Dresser

É utilizada para união de tubos de ponta com ponta ou ponta com flange, e faz a vedação sobre a superfície externa do tubo por compressão de um anel de vedação. Sua montagem deve ser em posição horizontal ou levemente inclinada. O torque de aperto dos parafusos deve ser o recomendado pelo fabricante, visto que varia conforme o diâmetro e a classe de pressão.

140513 a 140515 Junta Gibault

Destina-se a ligar duas extremidades lisas de tubulação, e o seu uso facilita a montagem e desmontagem de canalizações e a retirada de equipamentos.

Na montagem devem ser tomadas as seguintes providências:

- colocar em cada extremidade dos tubos o flange de encaixe da luva central e uma arruela de borracha e, em seguida, a luva central numa das extremidades;
- executar a aproximação dos tubos, deixando uma folga de 10 mm entre as pontas;
- deslocar e centralizar a luva para a sua posição em que as extremidades dos tubos fiquem equidistantes, em seu interior;
- deslocar as arruelas até encostar na luva, aproximar o flange, colocar os parafusos e executar a conexão;
- apertar os parafusos gradualmente até que se obtenha uma compressão suficiente das arruelas de borracha.

140516 a 140531 Junta mecânica

É utilizada para montagem e desmontagem de válvulas e conjuntos moto bombas e para pequenos ajustes de comprimento da tubulação.

140532 a 140540 Junta elástica travada externamente

Tem a mesma aplicação da junta Dresser, porém possui travamento através de tirantes e suportes soldados nos tubos e é utilizada para pressões acima de 100 mca.

140541 e 140542 Junta multipartida

Por sua forma construtiva de pequenos segmentos metálicos colocados à volta da tubulação e unidos através de porcas, arruelas e parafusos, sendo a vedação feita através de manta de borracha, este tipo de junta, presta-se a vedar vazamentos ocasionados por furos, rupturas



3ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL – PETROLINA/PE

INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 0	PÁGINA 21/58

etc... sem necessidade de corte dos tubos. Pode ser usada também para unir dois tubos seccionados, mesmo que haja pequenas diferenças de diâmetros entre eles (tubos de materiais diferentes ou ovalizados).

140543 a 140553 Cinta de vedação

Assim como a junta multipartida, a cinta de vedação presta-se para tamponamento definitivo de furos, pequenas trincas etc... em tubulações de diâmetros menores (entre 40 e 600 mm).

Para diâmetro até 400 mm é possível o reparo, mesmo que o dano esteja numa bolsa ou junto dela.

140554 e 140555 Tipo vitalic (alvenius)

É um tipo de junta específico para o sistema tubular alvenius, devendo ser observadas as recomendações expressas nos manuais do fabricante.

1406 INSTALAÇÃO DE HIDRANTE PARA INCÊNDIO

É equipamento que se destina a auxiliar o combate a incêndios nos centros urbanos e, eventualmente, permitir uma carga rápida de caminhão pipa. A localização dos hidrantes deve estar prevista no projeto do sistema. No entanto, a dinâmica das cidades e o interesse social podem indicar a relocação de hidrantes, a qual deve ser feita de comum acordo com o Corpo de Bombeiros local. Os hidrantes podem ser subterrâneos ou de coluna. Os primeiros são sempre de DN 75 e os segundos de DN 75 ou 100. Os hidrantes subterrâneos possuem no seu corpo um mecanismo de bloqueio, acionado por chave "T" e o de coluna necessita de um registro isolado.

1407 INSTALAÇÃO DE APARELHO DE MEDIÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO

Neste item serão agrupados os diversos aparelhos de medição de vazão (mais conhecidos como macromedidores), medidores de nível e de pressão. Entrarão também os indicadores dessas medições, quer sejam em tempo real ou cumulativos. Abre-se espaço também para os conversores de sinais, digitais ou analógicos, e os sinalizadores, tipo ligado-desligado, aberto-fechado, etc...

140701 a 140703 Medidor de vazão

É equipamento que mede o volume de água aduzido em uma determinada tubulação. Para sua instalação, devem ser observadas as recomendações do projeto, do fabricante e as que seguem:

- fazer a ligação através de redução gradual cônica longa, quando o diâmetro nominal (d) do medidor for diferente do diâmetro da tubulação; recomendando-se a interposição, entre a redução e o medidor, de um toco de tubo reto de pelo menos 3 d;
- prever um trecho reto entre o medidor e a conexão de pelo menos 5 d, quando antes do medidor existir uma curva simples ou uma seqüência de peças, curvas, registros manobráveis ou quaisquer situações que possam provocar uma turbulência;
- os medidores devem ser instalados na posição recomendada e antes da válvula de retenção do sistema que o protegerá de aumento de pressão da adutora e refluxo de fluído;
- instalar os medidores na posição recomendada e antes da válvula de retenção do sistema, que o protegerá do aumento de pressão da adutora e refluxo do líquido.

As observações acima são válidas para todos os tipos de medidores, ou seja: eletromagnéticos, ultra-sônicos, venturis, e diferenciais e velocimétricos.

140704 a 140707 Calha Parshall

É medidor de vazão de líquidos fluído por gravidade, em canais abertos e sujeitos somente à pressão atmosférica. É normalmente usada para medições de vazões afluentes em estações de tratamento de água.

A calha Parshall pode ser pré-fabricada, normalmente em fibra de vidro, ou construída no local.

No caso das pré-fabricadas, objeto deste Módulo, deve se deixar na estrutura o espaço necessário para a colocação da peça. Geralmente as calhas possuem aletas externas que deverão ficar embutidas na argamassa de acabamento. Após o posicionamento da calha e nivelamento preciso, a peça deverá ser grauteada no local.

140708 Medidor de pressão

Divide-se inicialmente em dois grandes grupos:

- no primeiro temos aqueles que medem pressões negativas: são os vacuômetros e monovacuômetros, agindo somente como indicadores.
- no segundo grupo, os que medem pressões positivas: os manômetros, os pessóstatos e os manômetros de contatos elétricos; o primeiro é indicador, o segundo é um sensor e o terceiro é um indicador/sensor.

Qualquer que seja o tipo de medidor de pressão, o mesmo é um aparelho sensível, não deve sofrer impactos na sua instalação e devem ser colocados anti-vibradores e rubinetes.

Por serem aparelhos sujeitos à calibragem local (que deve ser feita antes da entrada em operação do sistema) ou regulagem externa (por ocasião de manutenção preventiva), na sua colocação deve-se usar somente fita ou pasta de teflon.

No caso de manômetros de contatos elétricos as ligações elétricas, devem ser feitas por mão-de-obra especializada.

140709 Indicador e conversor de sinais

Os indicadores recebem o sinal, mecânica ou eletricamente, dos diversos tipos de medidores e o transformam em valor numérico, e eventualmente o indicador pode acionar um sistema de alarme sonoro ou um sistema de liga-desliga emergencial.

Alguns aparelhos como manômetros, por exemplo, podem acoplar o indicador. Outros, como uma calha Parshall, podem exigir que o indicador seja separado do medidor. À medida que a distância medição-indicação aumenta, a confiabilidade no sinal diminui. Para evitar este problema, coloca-se um ou mais conversores de sinais. Essa atitude, além de aumentar a confiabilidade, permite a instrumentalização dos equipamentos, as medições em tempo real e o efetivo controle operacional.

Por serem instrumentos de precisão, só podem ser manuseados e instalados por pessoal especializado, sempre em consonância com o projeto e com as instruções do (s) fabricante (s) do (s) equipamento (s).

1408 INSTALAÇÃO DE COMPRESSOR DE AR OU SOPRADOR

Os compressores apresentam-se acoplados a motores sobre bases metálicas. Poderão ser os motores fixados sobre os reservatórios de ar comprimido, os quais possuem pés para fixação do conjunto.

A locação será feita conforme projeto, aplicando-se as medidas de referência corretas. Deve-se evitar que o conjunto fique situado em locais confinados com circulação e ventilação de ar deficientes.

No dimensionamento da base, devem ser consideradas as dimensões, forças livres, capacidade e condições do solo. A base deve ser monolítica, executada em concreto armado e isolada do

restante da construção ou estrutura, através de placas isolantes, lençóis de borracha ou outros materiais determinados no projeto. Por ocasião da concretagem, deverão ser deixados espaços convenientemente posicionados, para fixação dos chumbadores.

O conjunto deverá ser posicionado sobre a base devidamente nivelada, apoiado sobre coxins de borracha. A fixação será feita através de parafusos chumbadores, cujas porcas deverão ser apertadas de modo a manter o equipamento na posição correta.

Fixado o conjunto, será instalada a tubulação de ar do compressor até o reservatório de ar (no caso de grandes compressores) e deste à rede distribuidora, e também o separador de condensado e o pressóstato. A execução das tubulações deve satisfazer os requisitos de vedação e alinhamento adequados, possibilidade de desmontagem, etc... lembrando que a tubulação de saída sempre será flexível.

Concluída a instalação, serão executados os acabamentos necessários, atendendo-se as recomendações do projeto no que diz respeito a revestimentos e outros detalhes; procede-se a lubrificação, a regulagem da válvula de segurança, a regulagem do pressóstato, vedações, retoque na pintura de proteção e de acabamento e teste de funcionamento.

1409 INSTALAÇÃO DE EXAUSTOR OU VENTILADOR

São equipamentos destinados a ventilar depósitos de cilindros de cloro, salas de cloradores, fluoretadores e salas de bombas.

Devem ser instalados próximos ao nível do piso em sala de cloro; a meia altura ou próximo do teto em salas de flúor e preferencialmente no teto em salas de bombas.

Na instalação deverão ser seguidas as recomendações dos fabricantes.

1410 E 1411 INSTALAÇÃO DE COMPORTA

Desde que esteja prevista no projeto a colocação de uma comporta é necessário que isto seja levado em consideração por ocasião do cálculo estrutural e, principalmente, na obra, deixando-se espaços livres para sua instalação, que deve seguir o roteiro seguinte:

- a) deixar espaços livres, no ato da concretagem, que possibilitem a sua instalação. Tais espaços devem ser os necessários e suficientes para a movimentação do pessoal e da peça. Se possível, deixar os chumbadores já fixados à estrutura;
- b) verificar, logo após a concretagem, tomando-se por base elementos externos a estrutura, se não houve alteração no posicionamento. Ajustar, se necessário;

- c) assentar a comporta com a tampa bem fechada, evitando que o telar empene;
- d) observar o sentido de fluxo, visto que mesmo nas comportas de sentido duplo, existe um sentido preferencial;
- e) fixar a comporta, através de chumbadores colocados previamente, verificado o posicionamento correto, a verticalidade certa, o perfeito alinhamento das guias e o bom estado geral dela;
- f) grautear pequenos vazios entre o telar e a estrutura;
- g) pintar os locais necessários;
- h) ajustar o grau de movimento da comporta e lubrificar as guias e hastes de comando;
- i) testar o funcionamento quanto a movimentos e estanqueidade, sem e com carga hidráulica.

Existem dois tipos de comporta: aquelas que não possuem mecanismo de manobra e que são mais conhecidas como “stop-log”, e outras acionadas com pedestais de suspensão.

Vale lembrar que a posição das comportas é sempre junto à superfície do líquido retido.

1412 INSTALAÇÃO DE ADUFA

A instalação de adufas de parede e de fundo segue o mesmo roteiro da instalação de comporta. Acrescente-se que as mesmas serão instaladas em conjunto, com um toco de tubo ou curva de ferro fundido, em cuja boca contígua à adufa está posicionado o anel de vedação. Os posicionamentos de ambos devem, necessariamente, ser referidos entre si e executados corretamente, inclusive quanto à concentricidade dos componentes.

As adufas são colocadas normalmente na parte mais profunda do reservatório, por isso são sempre acionadas por mecanismos que podem ser: chave "T" ou volante. A profundidade é alcançada com auxílio de haste de prolongamento ou pedestal de manobra.

Devido o sistema de acoplamento das adufas ser com flange, deve-se dar cuidadosa atenção ao espaçamento em relação à parede da estrutura, para permitir o trabalho de montagem.

Quanto à verticalidade, posicionamento e cuidados na concretagem, valem as mesmas observações feitas no item anterior.

1413 INSTALAÇÃO DE VÁLVULA FLAP

As válvulas flap devem sempre ser colocadas com flange, sendo que o toco de tubo colocado na estrutura deve ser com aba de vedação.

Devido o sistema de colocação ser com flange, deve-se dar cuidadosa atenção ao espaçamento em relação a parede da estrutura, de modo a permitir o trabalho de montagem.

1414 INSTALAÇÃO DE GUINDASTE GIRATÓRIO

Podem ser de base fixa ou móvel. Sua instalação deve obedecer as recomendações de projeto e do fabricante.

1415 INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO PRÉ-FABRICADO

Deverão ser atendidas as determinações do projeto e do fabricante e o local para o posicionamento deverá atender as medidas de referência indicadas no projeto específico. A base deverá ser construída em função das dimensões, capacidade e peso do reservatório, da natureza do solo, devendo atender ao projeto específico para a estrutura de suporte.

A contratada deverá dispor de equipamentos adequados para a instalação, tais como guincho “munck” ou similar, para içamento e posicionamento do reservatório.

Após o posicionamento, o reservatório deve ser fixado através de chumbadores e instalados seus acessórios tais como escadas, visores de nível e RAU. Deve-se interligar as tubulações da adutora, da rede e de descarga; fazer os retoques necessários e providenciar o teste de funcionamento.

Para escoamento das águas de descarga do reservatório devem ser executadas canaletas ou outros sistemas aprovados pela fiscalização.

1416 INSTALAÇÃO DE ETA PRÉ-FABRICADA

Deverão ser atendidas as determinações do projeto e do fabricante e o local para o posicionamento deverá atender as medidas de referência indicadas no projeto específico. A base deverá ser construída em função das dimensões, capacidade e peso da ETA, do número e das posições dos pés de apoio, natureza do solo, devendo atender ao projeto específico para a estrutura de suporte.

A contratada deverá dispor de equipamentos adequados para a instalação, tais como guincho “munck” ou similar, para içamento e posicionamento da ETA.

Após o posicionamento, a ETA deve ser fixada através de chumbadores e instalados seus acessórios tais como escadas, tubulações de entrada, de saída, de limpeza e extravasora de água. Completar a instalação, fazendo os retoques necessários e providenciar o teste de funcionamento.

Para escoamento das águas de descarga da ETA devem ser executadas canaletas ou outros sistemas aprovados pela fiscalização.

1417 INSTALAÇÃO DE CLARIFICADOR

Deverão ser atendidas as determinações do projeto e do fabricante o local para o posicionamento deverá atender as medidas de referência indicadas no projeto específico. A base deverá ser construída em função das dimensões, capacidade e peso do clarificador, do número e das posições dos pés de apoio, da natureza do solo, devendo atender ao projeto específico para a estrutura de suporte.

A contratada deverá dispor de equipamentos adequados para a instalação, tais como guincho “munck” ou similar, para içamento e posicionamento do clarificador.

Após o posicionamento, o clarificador deve ser fixado através de chumbadores e instalados seus acessórios tais como escadas, tubulações de entrada, de saída, de limpeza e extravasora de água. Completar a instalação, fazendo os retoques necessários e providenciar o teste de funcionamento.

Para escoamento das águas de descarga do clarificador devem ser executadas canaletas ou outros sistemas aprovados pela fiscalização.

1418 TRANSPORTE E IÇAMENTO DE EQUIPAMENTO

Normalmente a compra de unidades pré-fabricadas (tipo: reservatório de fibra de vidro, ETA metálica, reservatório hidropneumático, clarificador etc...) inclui o transporte e posicionamento final do conjunto. Entretanto, especialmente em caso de transferência de local de instalação de uma unidade já usada, é necessário prever-se o custo destas despesas. Deve-se levar em consideração a distância de transporte em quilômetros, as condições de acesso, o volume a ser transportado e o trabalho de retirada e colocação do equipamento.

INSTALAÇÕES PARA TRATAMENTO DE ÁGUA

No que couber, e quando não se referirem às particularidades de cada equipamento, estas instalações deverão ser baseadas nas prescrições dos itens montagem mecânica e instalação elétrica, deste Módulo.

1419 INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO PARA ALIMENTAÇÃO E/OU INTERLIGAÇÃO

Deve ser verificado se o tipo de tubulação se adapta ao tipo de fluido que por ela irá circular. Nas tubulações em que circulam soluções de sulfato de alumínio, cal hipoclorito de sódio ou cloro será obrigatória a instalação de tubos, peças, conexões e acessórios constituídos de material adequado a cada uso.

Para diâmetros superiores, observar o item montagem de tubulação, deste Módulo.

1420 INSTALAÇÃO DE DOSADOR

Deverão ser tomadas as seguintes providências:

- a) construir a base de apoio conforme projeto específico e com os chumbadores posicionados;
- b) locar o equipamento, referindo-se às tubulações, com marcação das medidas corretas para o posicionamento;
- c) locar o equipamento no lugar e nivelá-lo cuidadosamente;
- d) fixar o dosador, através de parafusos chumbadores, os quais têm a função de apenas manter o equipamento fixado e nivelado, não sendo permitido estabelecer o nivelamento por solicitação dos chumbadores. Tomar cuidado para que o equipamento tenha o seu apoio total sobre a base, o que será efetivado através de acertos, ajustes ou enchimentos com calços necessários;
- e) dar o acabamento necessário à base de apoio do equipamento, conforme projeto e/ou determinações da fiscalização;
- f) proceder reparos na pintura de proteção e de acabamento, se necessário;
- g) fazer os ajustes e a regulagem conforme o tipo de dosador, utilizando água limpa, simulando o funcionamento e executando medições volumétricas.

Tendo em vista que o rendimento e a eficiência dos dosadores são diretamente influenciados pela tubulação de alimentação e descarga das soluções, estas instalações deverão ser construídas rigorosamente dentro das especificações. Atentar especialmente que os conjuntos moto bomba dosadora nunca devam trabalhar “afogados” e que os dosadores de coluna necessitem de um diferencial de pressão para funcionar, já que o sistema é por gravidade.

1421 INSTALAÇÃO DE CLORADOR

O clorador poderá ser de gabinete ou de parede. A tubulação e os acessórios que fazem a interligação do clorador ao cilindro de cloro, ou ao ponto de injeção do cloro na água, devem ser executadas com material resistente ao cloro, com vedação total nos pontos de junção. Normalmente o próprio fabricante do clorador fornece os tubos e acessórios para interligação. A instalação dos cloradores poderá ser feita pelo fabricante, pela CODEVASF, ou por pessoal capacitado da contratada. As condições específicas de cada tipo de instalação, bem como a pressão necessária na tubulação de água que alimenta o ejetor, devem ser plenamente satisfeitas.

Devem ser executados testes de funcionamento e estanqueidade da tubulação, para verificar possíveis vazamentos, aplicando-se jatos “spray” de amônia sobre os pontos de junção. Se houver vazamento de cloro, o mesmo reagirá com a amônia, o que será evidenciado pela formação de gás com aspecto de fumaça.

1422 INSTALAÇÃO DE MISTURADOR

Os misturadores leves e portáteis são instalados através de presilhas, que permitam fixação adequada nos locais indicados. As presilhas são fixadas em suportes de madeira chumbados na cabeceira dos tanques de proteção das misturas.

Os misturadores de maior porte (estacionários) serão instalados conforme as orientações abaixo:

- a) marcar as medidas corretas com referência à estrutura;
- b) deixar abertura para passar o eixo propulsor das hélices e palhetas agitadoras por ocasião da confecção da estrutura de suporte do equipamento. No caso de estrutura de concreto, integrar os chumbadores ou tarugos que possibilitarão a fixação do equipamento;
- c) verificar os alinhamentos, nivelamentos e verticalidade. A combinação do eixo vertical com o eixo imaginário horizontal deverá ser perfeita;
- d) praticar o ajuste entre os componentes do equipamento;
- e) fixar o mancal de escora que trabalhará submerso;
- f) fixar o redutor e verificar a perfeita coincidência dos eixos verticais;
- g) acoplar o redutor ao eixo. No caso de não haver redutor, valem as observações para o eixo motor;
- h) praticar o acoplamento do motor-redutor, estando o redutor acoplado ao eixo. Normalmente o motor e o redutor estarão assentados na mesma base, de modo que a mesma deve ficar solidária a uma estrutura resistente e o motor e o redutor solidários à base;
- i) aplicar proteção antiferruginosa nos parafusos chumbadores e na base;
- j) montar, ajustar e fixar as pás agitadoras no eixo, observando os espaçamentos e nivelamentos
- k) das mesmas;
- l) proceder os acabamentos complementares nas estruturas próximas do equipamento;
- m) executar reparos na pintura de proteção e de acabamento no equipamento, se necessário;
- n) proceder a verificação funcional do equipamento e lubrificá-lo;
- o) testar o funcionamento quanto aos movimentos, esforços, grau de liberdade, sempre com o tanque cheio.

1423 INSTALAÇÃO DE VÁLVULA DE DIAFRAGMA

A válvula de diafragma é utilizada para regular ou interromper o fluxo de água, isolando o mesmo do mecanismo de acionamento. Pode ser de passagem reta ou angular e possibilita variadas formas de acionamento: manual, hidráulico, pneumático etc...

Deve ser instalada com precisão e serem regulada em seguida.

1424 INSTALAÇÃO DE FLOCULADOR/AGITADOR

Os agitadores mais utilizados são os de eixo vertical, de paletas ou turbina que deverão atender às especificações definidas no projeto.

Para a montagem, seguir as recomendações abaixo:

- a) cuidar, durante a fase de cálculo estrutural, com as medidas do equipamento de modo a que possa ser praticado o seu posicionamento na obra;
- b) deixar chumbadores e abertura nos locais em que se fizerem necessários, por ocasião da concretagem da estrutura;
- c) posicionar os eixos e os mancais observando o seu nivelamento, concentricidade entre os eixos, paralelismo, altura de posicionamento, espaçamento entre os eixos paralelos, etc.. Para os eixos ou partes de eixos componentes do eixo principal, montados através de acoplamento mecânico, ajustar os mancais e a bucha de vedação, fixando-os com o objetivo de manter o posicionamento.
- d) fixar a estrutura suporte das palhetas-agitadoras observando o nivelamento e a verticalidade;
- e) executar os acabamentos complementares e retoques na pintura de proteção;
- f) lubrificar o equipamento e proceder a verificação funcional;
- g) testar o funcionamento quanto aos movimentos, esforços, grau de liberdade, etc.

Cuidar para que o equipamento de tração do eixo, que consiste num conjunto moto redutor montado sobre base, transmitindo torque e velocidade através de correias e polias ou correntes e rodas dentadas esteja perfeitamente alinhado e nivelado.

Observar que a polia ou roda dentada motora e a polia movida devem ficar num mesmo plano e alinhadas adequadamente às correias ou correntes, devendo-se dar tensão adequada.

1425 SISTEMA DE DECANTAÇÃO ACELERADA

Neste item estão inseridos alguns dos procedimentos que podem aumentar a taxa de decantação de um sistema de tratamento.

142501 Instalação de módulo pré-fabricado

Também chamados colmeias, em virtude da montagem dos dutos que compõem os blocos modulares serem normalmente de forma cúbica, tais módulos serão colocados dentro dos tanques decantadores na altura estabelecida pelo projeto, dispostos um ao lado do outro, de forma a preencher uma área aproximadamente igual à superfície do decantador.

A sustentação dos módulos é feita por estruturas próprias, metálicas ou de madeira, que podem ser fornecidas pelo fabricante dos módulos. Tais estruturas serão encaixadas ou fixadas na estrutura do decantador e deve-se observar, no ato da montagem, o nivelamento e a inclinação adequados.

142502 Placa plana de fibrocimento

A placa plana será colocada dentro dos tanques decantadores, na altura estabelecida pelo projeto, de modo a preencher toda a área do tanque de decantação. A sustentação da placa será feita por estruturas próprias, de concreto ou de madeira e perfis de alumínio, onde serão feitos encaixes para acomodação da mesma. O espaçamento de encaixe bem como a inclinação da placa deverá obedecer o estabelecido no projeto.

Deverão ser executados apoios intermediários entre as placas, conforme projeto, de modo a transmitir o peso das mesmas à estrutura, mantendo espaçamento constante e paralelismo entre elas. Na montagem final dos decantadores, as placas não deverão apresentar quaisquer defeitos de quebra, flambagem ou colocação inadequada.

A fixação dos perfis de alumínio, guias e chumbadores deverá ser feita com parafusos de aço inoxidável ou outros materiais resistentes à oxidação e aos esforços mecânicos a que forem solicitados.

Salvo indicação contrária do projeto, serão utilizadas placas de fibrocimento, com 8 mm de espessura.

142503 Lona plástica

Será colocada dentro dos tanques decantadores, conforme especificado no projeto, de modo a preencher toda a área do tanque de decantação.

Deverão ser usadas lonas de tecido de fibras sintéticas de alta tenacidade, revestidas com PVC sem laqueamento e protegidas contra raio ultravioleta. A lona deverá ter como condições mínimas: densidade de 3 x 4 fios/cm com espessura de 0,4 mm, peso de 410 g/m² e resistência a tensão de ruptura de 25 kg/cm². Será provida de ilhoses plásticos resistentes à corrosão ao cloro e ao sulfato de alumínio e reforçada por dobradiça nos quatro lados. O estiramento da lona dar-se-á pelo emprego de fita de amarração plástica.



3ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL – PETROLINA/PE

INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

MÓDULO

11

ESPECIFICAÇÕES

REVISÃO

0

PÁGINA

32/58

Os perfis de alumínio, fixados na estrutura através de parafusos de aço inoxidável, ou outro material resistente a oxidação, servirão para sustentar e esticar a lona plástica.

142504 Calha de coleta em alumínio

Deverá ser instalada conforme projeto, respeitando-se as cotas previstas e o perfeito nivelamento. O material a ser utilizado deverá ser apropriado ao uso.

1426 COLOCAÇÃO DE MATERIAL FILTRANTE

As viguetas perfuradas do fundo dos filtros deverão estar perfeitamente niveladas. Antes da colocação do material filtrante deve-se fazer uma verificação nos furos das viguetas, de modo a eliminar todo estrangulamento, defeito ou sujeira que possa impedir o livre fluxo da água.

O seixo, areia e antracito deverão obedecer a uma classificação granulométrica definida. Serão depositados em camadas distintas sobre o fundo falso do filtro, obedecendo a ordem previamente estabelecida. Ao se depositar a primeira camada, constituída pelo material filtrante de diâmetro maior (seixo), deve-se tomar cuidado para que não sejam danificadas as viguetas.

As camadas deverão ser distribuídas de tal forma que tenham uma espessura constante. No caso de haver antracito compondo a camada filtrante, a sua colocação só deve ser efetuada após a lavagem contra corrente da parte do leito filtrante formada por seixos e areia. Uma vez disposta a camada de antracito, praticar outra lavagem contra corrente cuja finalidade será de remover as impurezas contidas no antracito, salientando-se que esta lavagem deve ser efetuada com uma taxa (velocidade de lavagem) de acordo com o previsto no projeto.

1427 TABLADO DE MADEIRA

Será executado de conformidade com o projeto, no que diz respeito a características do material, dimensões, encaixe, posição e outros detalhes. O material utilizado, principalmente a madeira, deverá proporcionar durabilidade, resistência e apresentação condizentes com o fim a que se destinam.

1428 TANQUE PARA PRODUTOS QUÍMICOS

142801 a 143604 Fibrocimento

É utilizado para o preparo das soluções dos diversos produtos químicos empregados nas ETAs.

O posicionamento dos tanques deve ser feito de acordo com o projeto e as instruções da fiscalização. Os tanques devem ser sem trincas, fissuras ou defeitos, devendo ser instalados de modo a permitir fácil limpeza e desobstrução das canalizações afluente e efluente.

142805 a 142810 Fibra de vidro

É utilizado para o preparo e/ou armazenamento das soluções dos diversos produtos químicos empregados nas ETAs.

O posicionamento dos tanques deve ser feito de acordo com o projeto e as instruções da fiscalização. Os tanques devem ser sem trincas, fissuras ou defeitos, devendo ser instalados de modo a permitir fácil limpeza e desobstrução das canalizações afluente e efluente.

1429 MONTAGEM DE TUBULAÇÃO

Para montagem de tubulações de barriletes, reservatórios, elevatórias e estações de tratamento, deverá ser observado, no que couber, o contido no Módulo 6 - Assentamento, além das orientações de projeto e dos fabricante dos materiais e equipamentos respectivos. Sempre que o espaço e o desenvolvimento da obra permitam é adequado fazer uma pré-montagem dos equipamentos e barrilete. Com isso serão identificadas eventuais faltas de peças, conexões, etc... bem como analisada a quantidade de ferramentas disponíveis, a sua adequabilidade ao serviço e outras necessidades.

Estando tudo preparado, a montagem poderá ser iniciada, entendendo-se que para todos os tipos de tubos e conexões, algumas observações são comuns:

- verificar as peças antes de executar o acoplamento para evitar que apresentem deformações, cortes, ovalizações ou quaisquer defeitos. Todas as peças devem estar limpas;
- usar o torquímetro no caso de apertos de parafusos, pois além de facilitar, garante um melhor acoplamento das peças;
- seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes quanto a folgas, tolerâncias e lubrificantes;
- observar, conforme projeto, a disposição aeroespacial das peças. Para mantê-la na fase de montagem devem ser providenciados calços, arrimos, talhas, etc... utilizados de modo a não forçar a tubulação e os equipamentos.

Após a conclusão dos serviços, todo elemento auxiliar deverá ser retirado do local.

Ao terminar os trabalhos de um dia, as pontas dos tubos já colocados deverão ser tamponadas, para evitar entrada de animais, insetos etc....

As uniões serão empregadas quando se desejar que a tubulação seja facilmente desmontável ou esteja em arranjos fechados. As uniões serão montadas aplicando-se a pasta de vedação recomendada nas superfícies de vedação e na rosca cilíndrica.

As emendas entre trechos de tubos serão feitas por meio de luvas. As luvas com essa função não serão indicadas nos projetos. Não obstante, luvas poderão ser usadas amplamente, a fim de evitar desperdício de tubos.

Quando for necessário curvar tubo de aço ou plástico rígido para efetuar ajustes, por ventura necessários no campo, as curvas deverão ser feitas por meio de ferramenta apropriada, com os cuidados necessários para não reduzir a seção interna nem danificar o acabamento de tubos galvanizados.

O raio mínimo de curvatura admissível corresponderá a 5 (cinco) vezes o diâmetro nominal do tubo, sendo o raio medido a partir da linha de centro do tubo.

142901 a 142917 Tubo e conexão FD, JE

Para tubos com até 100 mm de diâmetro, os serviços de acoplamento deverão ser executados manualmente ou com auxílio de uma alavanca; para os diâmetros de 150 a 300 mm, utilizar-se-á uma ferramenta tipo tirfor com capacidade de 1.600 kgf; nos tubos com 350 a 600 mm de diâmetro, utilizar-se-á o tirfor com capacidade de 3.500 kgf; e acima deste diâmetro, deverão ser utilizados dois tirfor com capacidade de 3.500 kgf.

Não será permitida a utilização de equipamentos acionados mecânica ou eletricamente para os serviços de acoplamento tipo junta elástica.

Após a conexão executada, suportes, apoios ou travamentos deverão ser feitos nos tubos ou peças para que se mantenha a centralização garantida inicialmente.

142918 a 142934 Tubo e conexão FD, FF

Os flanges, quando verticais, deverão ser posicionados de maneira que os dois eixos dos furos superiores fiquem no mesmo plano horizontal. Quando os flanges forem instalados na posição

horizontal, o plano vertical que contém o eixo do tubo base deverá passar pelo centro do flange e a igual distância de dois furos consecutivos.

Verificar se as dimensões e o tipo do material das arruelas de borracha estão em conformidade com o projeto. Essas arruelas são normalmente feitas com borracha lençol para uso em tubulações submetidas a pressões menores (PN-10). Nos casos de pressões maiores, usar arruelas de amianto-grafitado.

Fazer um exame visual dos filetes do parafuso e porcas constatando a não existência de material estranho entre eles e que não haja qualquer amassamento ou quebra de crista dos filetes. Retirar por processo manual ou mecânico qualquer resíduo estranho ou proveniente da oxidação que esteja depositado entre as ranhuras. Lubrificar com graxa grafitada e testar manualmente o rosqueamento de cada conjunto parafuso/porca.

Para os flanges de ferro fundido, deverá ser feito um exame visual a fim de se detectar a existência de trincas.

Iniciar a conexão com a aproximação dos flanges de tal forma que os furos fiquem alinhados, deixando espaço suficiente entre eles para a colocação da arruela de vedação.

Colocar os parafusos, as duas arruelas e a porca executando a aproximação dos flanges. O aperto inicial será apenas para que a arruela de vedação se adapte às faces dos flanges, moldando-se todas as imperfeições ou irregularidades que possam existir. Executar um segundo aperto, neste caso em parafusos diametralmente opostos, garantindo a conexão e a posição das peças. No terceiro aperto e final, deverá ser aplicada uma pressão no parafuso, correspondente a 1 ½ vez o valor da pressão interna da tubulação em operação, evitando-se assim possíveis vazamentos.

Quando for necessário o corte do tubo para acertar a disposição das peças, este deverá ser feito perpendicularmente ao eixo do tubo. Após o corte executar rosca cônica, tanto no tubo quanto no flange. O serviço deverá ser terminado com escariações e limpeza, deixando as roscas limpas, isentas de rebarbas, com filetes contínuos e de superfície lisa.

Para a ligação flange tubo usar pasta ou fita de teflon, sendo vedado o uso de zarcão, tinta ou qualquer tipo de fibra.

A ligação flange/tubo deverá ser feita manualmente, até o final da rosca no tubo. Na eventualidade de que a ponta do tubo ultrapasse a face interna do flange, a mesma deverá ser cortada.



3ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL – PETROLINA/PE

INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

MÓDULO

11

ESPECIFICAÇÕES

REVISÃO

0

PÁGINA

36/58

142935 a 142948 Tubo e peça de AÇO, JE

Devem ser manuseados cuidadosamente visando a integridade do revestimento externo e das medidas geométricas dos mesmos. Por ter uma parede de espessura menor, há menos resistência lateral; choques, esforços concentrados podem ovalizar uma ponta do tubo.

As prescrições contidas no Módulo 6 - Assentamento sobre transporte, manuseio e assentamento devem ser seguidas com rigor.

142949 a 142959 Tubo e peça de AÇO, JS

Além das observações contidas no item anterior que são válidas, as especificações requeridas para soldas estão no mesmo Módulo 6 Assentamento.

142960 a 142968 Tubo e conexão FG, JR

As roscas, tanto nos tubos como nas luvas e uniões, são sempre cônicas, de maneira que, como aperto, há interferências entre os fios, garantindo a vedação. Todas as roscas serão isentas de rebarbas, com filetes uniformes, contínuos e de superfície lisa. Uma rosca perfeita não deve

reter fiapos de estopa seca que seja passada em torno. Não será permitido o uso de ferramentas cegas ou mal ajustadas, para confecção da rosca.

Todas as roscas deverão ser verificadas com calibres “passa-não-passa”. Caso a ligação rosqueada seja feita após oito horas da abertura da rosca, esta deverá ser cuidadosamente limpa com escova de latão e untada com uma camada de graxa especial para proteção da superfície.

Por ocasião da montagem de uma junção rosqueada, é importante que ambos os terminais estejam bem limpos. Eles deverão ser lavados com solvente e limpos com escova de latão.

Qualquer rosca que se apresente danificada ou imperfeita não deverá ser usada. Aplica-se sobre as roscas pasta ou fita de teflon. Não serão permitidas aplicações de zarcão e/ou quaisquer tipos de fibra nas junções rosqueadas.

142969 a 142983 Tubo e peça de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE

O seu manuseio deve ser cuidadoso. Para acoplamento das peças devem ser utilizados os mesmos princípios expressos no Módulo 6 - Assentamento.

142984 e 142985 Tubo e peça de PVC, JS

Verificar se a bolsa da conexão e a ponta do tubo estão perfeitamente limpas, e por meio de uma lixa nº 100 tirar o brilho das superfícies a serem solicitadas. Limpar as superfícies lixadas com álcool ou produto similar que elimine gorduras e graxas, distribuir o adesivo com auxílio de pincel ou pano limpo, encaixar as extremidades e eliminar o excesso de adesivo.

O adesivo não deve ser utilizado para fechar furos ou preencher pequenas deformações.

Para acoplamento das peças devem ser observadas as prescrições contidas no Módulo 6 - Assentamentos.

142986 e 142987 Tubo e peça de PVC, JR

Se for necessário cortar o tubo, que a operação seja feita no esquadro, removendo-se toda e qualquer rebarba. Para execução da rosca, usar tarraxas e cossinetes para PVC. No trabalho de confecção da rosca fazer sempre o movimento para frente de 1 volta de tarraxa seguido de um retorno de ½ volta. Isto não força demais os cossinetes e dá melhor acabamento aos filetes.

Limpar a rosca, passar fita ou pasta de teflon e completar o acoplamento.

Para acoplamento das peças devem ser observadas as prescrições contidas no Módulo 6 - Assentamento.

142988 a 142990 Tubo e peça de PEAD

Os acoplamentos feitos nas tubulações de PEAD podem ser: mecânicos, soldáveis (solda de topo, soquete ou de sela) ou por compressão.

Os acoplamentos mecânicos são mais utilizados em irrigação e servem para unir tubos "topo a topo" visando uma desmontagem futura. Os acoplamentos por compressão são utilizados em diâmetros menores, normalmente nas ligações prediais. As soldas são então os acoplamentos mais utilizados nas tubulações de água potável. Sempre que possível deve-se preferir as soldas "de topo", cujos procedimentos estão expressos no Módulo 6 - Assentamento.



3ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL – PETROLINA/PE

INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

MÓDULO

11

ESPECIFICAÇÕES

REVISÃO

0

PÁGINA

38/58

As instalações aéreas devem merecer cuidados especiais, prevendo-se suportes e compensações para se evitar os esforços de flexão, dilatação térmica, flambagem e torção. Procurar utilizar curvas para compensar os esforços de dilatação. Os princípios expressos no Módulo 6 - Assentamento deverão ser observados.

142991 a 142993 Corte de tubo

Os tubos deverão ser cortados sempre perpendicularmente a seu eixo. Após o corte, os tubos deverão ser escareados, a fim de eliminar as rebarbas.

A superfície cortada deverá ser toda contida na distância de mais ou menos 1 mm de um plano perpendicular ao eixo.

1430 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Compreendem todas as instalações destinadas ao fornecimento e utilização da energia elétrica nas várias unidades da CODEVASF, tendo como principal carga a dos motores elétricos utilizados no bombeamento e tratamento de água. Nestas instalações deverão estar inclusas as interligações dos comandos elétricos dos motores com os equipamentos e dispositivos de controle, automatização e controle operacional.

Tendo em vista a diversidade de situações operacionais todos os projetos elétricos deverão estar de acordo com as orientações da CODEVASF e das

Os principais itens e custos referente às instalações elétricas podem ser resumidos e agrupados conforme abaixo.

143001 e 143002 Rede de Energia Elétrica

Em função da demanda necessária, da localização específica das unidades e da disponibilidade da Concessionária de Energia Elétrica local, poderão ser necessários serviços de ampliação, reforço e execução de redes de energia elétrica.

Os serviços são executados pela Concessionária de Energia Elétrica local após aprovação do projeto elétrico e solicitação formal com data prevista para ligação, e seus custos serão cobrados da CODEVASF, da Contratada ou do responsável pela execução dos serviços de instalações elétricas.

Os custos dependem da demanda a ser contratada e das normas do Governo Federal fixadas pelo DNAEE (Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica).



3ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL – PETROLINA/PE

INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

MÓDULO

11

ESPECIFICAÇÕES

REVISÃO

0

PÁGINA

39/58

Dependendo da opção tarifária e para entradas com potência instalada superior a 150 kVA, é obrigatório a elaboração de Contrato de Fornecimento de Energia Elétrica com a Concessionária de Energia local.

143003 e 143004 Entrada de Energia Elétrica

Conjunto de materiais e equipamentos localizados dentro da área da CODEVASF, para recebimento da energia elétrica a ser fornecida pela concessionária de energia elétrica local.

As entradas são padronizadas e devem atender Normas Técnicas e Padrões da concessionária. São executadas afim de garantir o recebimento, seccionamento, proteção, medição e rebaixamento da tensão. O dimensionamento é feito em função das cargas e demandas a serem contratadas, podendo ser em baixa tensão ou em alta tensão.

143005 a 143010 Quadros de Comando em Baixa Tensão e Cubículos em Média e Alta Tensão

São armários metálicos compostos de dispositivos e equipamentos de proteção, seccionamento, medição, acionamento, controle, sinalização e automatização das cargas elétricas.

Quanto a aplicação podem ser para uso interno ou externo e quanto a construção podem ser auto-sustentáveis, sobrepor ou embutidos. Podem ser subdivididos conforme itens abaixo. Cubículos de Medição, Proteção e Seccionamento são utilizados nas entradas de energia com potência acima de 500 kVA de acordo com a exigência da concessionária de energia elétrica.

Cubículos de Média Tensão são utilizados para acionamento de motores de média tensão (2300 a 6600 kV).

Quadros de Comando em Baixa Tensão são utilizados para acionamento de motores de baixa tensão (127, 220, 280 e 440V).

143011 e 143012 Instalação de Força

A partir da entrada de energia compreendem todos os condutores, eletrodutos, canaletas, caixas de passagem, conectores e demais materiais utilizados na alimentação de quadros de comando, cubículos de média tensão, motores e outros equipamentos.

Seu dimensionamento e formas construtivas dependem das cargas, distâncias e situação física dos equipamentos a serem alimentados.

143013 e 143014 Iluminação

A partir dos quadros de comando compreendem todos os condutores, eletrodutos, luminárias, interruptores, tomadas, postes, lâmpadas, reatores, ignitores e demais equipamentos utilizados para a iluminação interna, externa e tomadas das unidades da CODEVASF.

143015 e 143016 Automação, Sinalização e Controle

Compreendem basicamente a instalação e interligação de emissores, receptores e transmissores de sinais locais ou a distância, objetivando o controle operacional das unidades.

Podem ser utilizados relés de nível, pressostatos, manômetros, medidores de vazão e pressão, rádio (UHF e VHF), linha física, linha privativa e outros.

143017 e 143018 Pára-raio e Sinalização Aérea

Compreendem basicamente os materiais e equipamentos utilizados na proteção contra descargas atmosféricas e sinalização aérea de acordo com normas e projetos específicos.

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS DA ABNT

NB 284 - Válvulas de Segurança e/ou Alívio de Pressão - Aquisição, Instalação e Utilização.

NBR 5383 - Máquinas Elétricas Girantes - Máquinas de Indução - Determinação das Características

NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR 5414 - Execução de Instalações Elétricas de Alta Tensão 0,6 a 15 KV

NBR 5418 - Instalações Elétricas em Ambientes com Líquidos, Gases e Vapores Inflamáveis

NBR 5419 - Proteção de Edificações Contra Descargas Elétricas Atmosféricas

NBR 5580 - Tubos de Aço Carbono Apos para Rosca NBR 6414 para Usos Comuns na Condução de Fluidos.

NBR 5587 - Tubos de Aço Condução - Dimensões Básicas

NBR 5622 - Tubos de Aço com Costura Helicoidal para Uso em Água, Ar e Vapor de Baixa Pressão em Instalações Industriais

NBR 5667 - Hidrantes Urbanos de Incêndio.

NBR 6414 - Rosca Whitworth Gás

NBR 6925 - Conexões de Ferro Fundido Maleável para Tubulações - Classe 20

NBR 6943 - Conexões de Ferro Maleável para Tubulações - Classe 10

NBR 7094 - Máquinas Elétricas Girantes - Motores de Indução

NBR 7474 - Junta Elástica para Tubos e Conexões de Ferro Fundido Dúctil



3ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL – PETROLINA/PE

INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

MÓDULO

11

ESPECIFICAÇÕES

REVISÃO

0

PÁGINA

41/58

- NBR 7560 - Tubos de Ferro Fundido Dúctil Centrifugado com Flanges Roscados ou Soldados.
- NBR 7661 -Tubos de Ferro Fundido Centrifugado de Ponta e Bolsa, para Líquidos sob Pressão com Junta Não Elástica
- NBR 7662 -Tubos de Ferro Fundido Centrifugado para Líquidos sob Pressão, com Junta Elástica
- NBR 7663 -Tubos de Ferro Fundido Dúctil Centrifugado para Líquidos sob Pressão, com Junta Elástica.
- NBR 7669 -Conexão de Ferro Fundido Cinzento
- NBR 7675 -Conexão de Ferro Fundido Dúctil
- NBR 7676 -Anéis de Borracha para Juntas Elásticas e Mecânicas de Tubos e Conexões de Ferro Fundido Dúctil e Cinzento
- NBR 7677 - Junta mecânica para Conexões de Ferro Fundido Dúctil
- NBR 8086 - Elaboração de Especificação de Válvulas Hidráulicas de Grande Porte.
- NBR 8220 - Reservatório de Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro para Água Potável para Abastecimento de Comunidades de Pequeno Porte.
- NBR 8465 - Válvulas Gaveta de Bronze para Uso Industrial.
- NBR 8466 - Válvula Globo Reta e Angular de Bronze para Uso Industrial.
- NBR 8991 - Válvula Globo de Ferro Fundido Cinzento, Classe 125.
- NBR 9526 - Válvulas Hidráulicas de Grande Porte.
- NBR 9821 - Conexões de PVC Rígido de Junta Soldável para Redes de Distribuição de Água - Tipos.
- NBR 9973 - Válvula de Retenção de Bronze para Uso Industrial.
- NBR 10071 - Registro de Pressão fabricada com Corpo e Castelo em Ligas de Cobre para Instalações Hidráulicas e Prediais.
- NBR 10072 - Registro de Gaveta de Liga de Cobre para Instalações Hidráulicas e Prediais.
- NBR 10133 - Válvulas Hidráulicas de Grande Porte.
- NBR 10134 - Válvulas Borboleta Flangeadas de Aço Carbono Soldado, com Vedação Resiliente.
- NBR 10285 - Válvulas.
- NBR 10286 - Válvulas Borboleta de Ferro Fundido Tipo Wafer e Lug, com Sede de Vedação Resiliente.
- NBR 10354 - Reservatório de Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro.
- NBR 11885 - Grade de Barras Retas, de Limpeza Manual.
- NBR 12321 - Válvula de Gaveta de Ferro Fundido cinzento - Série Métrica.
- NBR 12430 - Válvula de Gaveta de Ferro Fundido com Grafita Esferoidal (Nodular) - Parte 1 - Série Métrica.
- NBR 12558 - Válvula Gaveta de Aço Fundido.
- NBR 13182 - Válvula Gaveta de Aço Forjado.



3ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL – PETROLINA/PE

INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

MÓDULO

11

ESPECIFICAÇÕES

REVISÃO

0

PÁGINA

42/58





INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 43/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
1401	INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTO BOMBA		
140101	Submerso até 5 CV - Posicionamento	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para manuseio, preparo do conjunto, posicionamento e emenda do cabo elétrico.	140101 a 140103 - Por unidade, ud, posicionada.
140102	Submerso 6 CV a 25 CV - Posicionamento		
140103	Submerso 26 CV a 50 CV - Posicionamento		
140104	Montagem do edutor de 1"	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para montagem e descida do conjunto, inclusive fixação do cabo elétrico com braçadeira no edutor. Não está incluso o fornecimento do tubo edutor e do cabo elétrico.	140104 a 140109 - Por unidade, ud, de junta executada no edutor, inclusive a de ligação com o conjunto moto bomba e a de espera para o barrilete externo.
140105	Montagem do edutor de 1 1/2"		
140106	Montagem do edutor de 2"		
140107	Montagem do edutor de 3"		
140108	Montagem do edutor de 4"		
140109	Montagem do edutor de 6"		
140110	Horizontal até 10 CV	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para manuseio, posicionamento, ajustagem, chumbamento, inclusive fixação de peças e acessórios correspondentes.	140110 a 140126 - Por unidade, ud, instalada.
140111	Horizontal 12,5 CV a 25 CV		
140112	Horizontal 30 CV a 75 CV		
140113	Horizontal 100 CV a 150 CV		
140114	Horizontal 175 CV a 350 CV		
140115	Horizontal 400 CV a 600 CV		
140116	Monobloco até 10 CV	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para manuseio, posicionamento, chumbamento, inclusive fixação do conjunto.	
140117	Monobloco 12,5 CV a 30 CV		
140118	Vertical pot. ≤ 100 CV	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para manuseio, posicionamento, ajustagem, chumbamento, inclusive fixação de peças e acessórios correspondentes.	
140119	Vertical 100 CV < pot. ≤ 200 CV		
140120	Vertical 200 CV < pot. ≤ 300 CV		
140121	Vertical 300 CV < pot. ≤ 600 CV		
140122	Submersível até 10 CV	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para manuseio, posicionamento, ajustagem, inclusive colocação e fixação da guia e pedestal com curva 90°.	
140123	Submersível 11 CV a 25 CV		
140124	Submersível 26 CV a 50 CV		
140125	Submersível 51 CV a 100 CV		
140126	Submersível, com mangueira, até 10 CV	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para	



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 44/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
1402	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS	manuseio, fixação da mangueira e posicionamento.	
140201	Instalação de monovia	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para todos os serviços de montagem e ajustagem, inclusive chumbamento, reparos, pinturas, etc. Não esta incluso o fornecimento da monovia.	140201 - Por metro, m, de monovia instalada.
140202	Instalação de ponte rolante manual	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para todos os serviços de montagem e ajustagem, inclusive chumbamento, reparos, pinturas, etc. Não esta incluso o fornecimento da ponte rolante.	140202 e 140203 - Por unidade, ud, instalada.
140203	Instalação de ponte rolante elétrica		
140204	Instalação de talha manual	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para todos os serviços de montagem e ajustagem, inclusive chumbamento, reparos, pinturas, etc. Não esta incluso o fornecimento da talha.	140204 e 140205 - Por unidade, ud, instalada.
140205	Instalação de talha elétrica		
140206	Instalação de monta cargas cap. ≤ 300 kg	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para todos os serviços de montagem e ajustagem, inclusive chumbamento, reparos, pinturas, etc. Não esta incluso o fornecimento do monta cargas.	140206 e 140207 - Por unidade, ud, instalada.
140207	Instalação de monta cargas 300 kg < cap. ≤ 1000 kg		
1403	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CANALIZAÇÕES		
140301	Reservatório hidropneumático	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para montagem e ajustagem de reservatório, exclusive carga, transporte e descarga, que deverá ser pago através do item 1418.	140301 - Por unidade, ud, instalada.
140302	Válvula de alívio DN ≤ 100	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para colocação da válvula, inclusive regulagem da mesma.	140302 e 140303 - Por unidade, ud, instalada.
140303	Válvula de alívio 100 < DN ≤ 200		
140304	Válvula de retenção de portinhola simples até	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para	140304 a 140325 - Por unidade, ud,



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 45/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140305	DN 100 Válvula de retenção de portinhola simples DN 150 a DN 300	colocação da válvula.	instalada. OBSERVAÇÃO VÁLIDA PARA O ITEM 1403: Os preços das juntas dos registros ou válvulas com a tubulação já estão computados na instalação dos mesmos, não devendo ser pagos, como “montagem de tubulação”.
140306	Válvula de retenção de portinhola simples DN 350 a DN 500		
140307	Válvula de retenção de portinhola simples DN 600		
140308	Ventosa simples efeito DN ¾" a DN 1½"	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para colocação da ventosa.	
140309	Ventosa simples efeito DN 50		
140310	Ventosa duplo efeito DN 50		
140311	Ventosa duplo efeito DN 100		
140312	Ventosa duplo efeito DN 150		
140313	Ventosa duplo efeito DN 200	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para colocação da RAU.	
140314	Reg. Aut. Unidirecional (RAU) até DN 75		
140315	Reg. Aut. Unidirecional (RAU) DN 150		
140316	Reg. Aut. Unidirecional (RAU) DN 200	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para colocação da válvula.	
140317	Válvula Solenóide DN 1/8" a DN 1¼"		
140318	Válvula auto-operada até DN 3"		
140319	Válvula auto-operada DN 4" e DN 6"		
140320	Válvula auto-operada DN 8" e DN 10"		
140321	Válvula auto-operada DN 12" e DN 14"	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos, para colocação da válvula, inclusive regulagem da mesma.	
140322	Válvula auto-operada DN 16" e DN 18"		
140323	Válvula auto-operada DN 20"		
140324	Válvula redutora de pressão DN ½" a DN 2"		
140325	Válvula redutora de pressão DN 3" e DN 4"		
1404	INSTALAÇÃO DE VÁLVULA OU REGISTRO	Fornecimento de mão-de-obra , materiais e equipamentos para colocação da válvula ou registro.	1404 - Por unidade, ud, instalada. OBSERVAÇÃO VÁLIDA PARA O
140401	Junta elástica DN 50		



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 46/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140402	Junta elástica DN 75		<p>ITEM 1404:</p> <p>Os preços das juntas dos registros ou válvulas com a tubulação já estão computados na instalação dos mesmos, não devendo ser pagos, como “montagem de tubulação”.</p>
140403	Junta elástica DN 100		
140404	Junta elástica DN 150		
140405	Junta elástica DN 200		
140406	Junta elástica DN 250		
140407	Junta elástica DN 300		
140408	Junta elástica DN 350		
140409	Junta elástica DN 400		
140410	Junta elástica DN 450		
140411	Junta elástica DN 500		
140412	Junta elástica DN 600		
140413	Junta flangeada DN 50		
140414	Junta flangeada DN 75		
140415	Junta flangeada DN 100		
140416	Junta flangeada DN 150		
140417	Junta flangeada DN 200		
140418	Junta flangeada DN 250		
140419	Junta flangeada DN 300		
140420	Junta flangeada DN 350		
140421	Junta flangeada DN 400		
140422	Junta flangeada DN 450		
140423	Junta flangeada DN 500		
140414	Junta flangeada DN 600		
140425	Junta flangeada DN 700		
140426	Junta flangeada DN 800		
140427	Junta flangeada DN 900		
140428	Junta flangeada DN 1000		
140429	Entre flanges até DN 200		



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 47/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140430	Entre flanges DN 250	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para execução das juntas.	140501 a 140528 - Por unidade, ud, instalada.
140431	Entre flanges DN 300		
140432	Entre flanges DN 400		
140433	Entre flanges DN 450		
140434	Entre flanges DN 500		
140435	Entre flanges DN 600		
1405	INSTALAÇÃO DE JUNTA DIFERENCIADA		
140501	De expansão de borracha DN 32 a DN 65		
140502	De expansão de borracha DN 80 a DN 150		
140503	De expansão de borracha DN 200		
140504	De expansão de borracha DN 250		
140505	De expansão de borracha DN 300		
140506	De expansão de borracha DN 350		
140507	De expansão de borracha DN 400		
140508	De expansão de borracha DN 450		
140509	De expansão de borracha DN 500		
140510	Junta Dresser DN 50 a DN 200		
140511	Junta Dresser DN 250 a DN 400		
140512	Junta Dresser DN 500 a DN 600		
140513	Junta Gibault DN 50 a DN 200		
140514	Junta Gibault DN 250 a DN 400		
140515	Junta Gibault DN 500 a DN 600		
140516	Junta mecânica DN 50		
140517	Junta mecânica DN 75		
140518	Junta mecânica DN 100		
140519	Junta mecânica DN 150		
140520	Junta mecânica DN 200		



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 48/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140521	Junta mecânica DN 250	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação da cinta.	140529 a 140549 - Por unidade, ud, instalada.
140522	Junta mecânica DN 300		
140523	Junta mecânica DN 350		
140524	Junta mecânica DN 400		
140525	Junta mecânica DN 500		
140526	Junta mecânica DN 600		
140527	Junta mecânica DN 700		
140528	Junta mecânica DN 800		
140529	Junta mecânica DN 900		
140530	Junta mecânica DN 1000		
140531	Junta mecânica DN 1200		
140532	Junta elástica travada externamente DN 300		
140533	Junta elástica travada externamente DN 350		
140534	Junta elástica travada externamente DN 400		
140535	Junta elástica travada externamente DN 500		
140536	Junta elástica travada externamente DN 600		
140537	Junta elástica travada externamente DN 700		
140538	Junta elástica travada externamente DN 800		
140539	Junta elástica travada externamente DN 900		
140540	Junta elástica travada externamente DN 1000		
140541	Junta multipartida DN 600 a DN 1100		
140542	Junta multipartida DN 1200 a DN 1800		
140543	Cinta de vedação de 3 seções (para tubos) DN 40 a DN 80		
140544	Cinta de vedação de 3 seções (para tubos) DN 100 a DN 150		
140545	Cinta de vedação de 3 seções (para tubos) DN 200 a DN 250		



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 49/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140546	Cinta de vedação de 3 seções (para tubos) DN 300 a DN 350	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para execução das juntas.	140550 a 140555 - Por unidade, ud, instalada.
140547	Cinta de vedação de 3 seções (para tubos) DN 400 a DN 450		
140548	Cinta de vedação de 3 seções (para tubos) DN 500		
140549	Cinta de vedação de 3 seções (para tubos) DN 600		
140550	Cinta de vedação de 2 seções (para bolsas) DN 80 e DN 100		
140551	Cinta de vedação de 2 seções (para bolsas) DN 125 a DN 200		
140552	Cinta de vedação de 2 seções (para bolsas) DN 250 a DN 300		
140553	Cinta de vedação de 2 seções (para bolsas) DN 400		
140554	Tipo vitalic (alvenius) DN 1 ¼" a DN 10"		
140555	Tipo vitalic (alvenius) DN 12" a DN 48"		
1406	INSTALAÇÃO DE HIDRANTE PARA INCÊNDIO	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação dos hidrantes. Não está incluso o hidrante nem acessórios.	1406 - Por unidade, ud, instalada.
140601	Subterrâneo DN 75		
140602	De coluna DN 75		
140603	De coluna DN 100		
1407	INSTALAÇÃO DE APARELHO DE MEDIÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação do medidor. Não está incluso o medidor.	1407 - Por unidade, ud, instalada.
140701	Medidor de vazão até DN 150		
140702	Medidor de vazão entre DN 200 e DN 400		



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 50/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
140703	Medidor de vazão entre DN 500 e DN 600	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação do medidor tipo calha Parshall. Não está inclusa a calha Parshall.	
140704	Calha Parshall - 3" a 9"		
140705	Calha Parshall - 12" a 36"		
140706	Calha Parshall - 48" a 60"		
140707	Calha Parshall - 72" a 96"		
140708	Medidor de pressão de ½" e ¼"	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação do medidor de pressão. Não está incluso o medidor.	1408 - Por unidade, ud, instalada.
140709	Indicador e conversor de sinais	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação de indicador e/ou conversor. Não está incluso o indicador e/ou conversor.	
1408	INSTALAÇÃO DE COMPRESSOR DE AR OU SOPRADOR	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação de compressor ou soprador. Não está incluso o compressor ou soprador.	
140801	Potência ≤ 5 CV		
140802	Potência 5 CV < pot. ≤ 10 CV		
140803	Potência 11 CV < pot. ≤ 50 CV		
1409	INSTALAÇÃO DE EXAUSTOR OU VENTILADOR	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação do exaustor ou ventilador. Não está incluso o exaustor ou ventilador.	1409 - Por unidade, ud, instalada.
140901	Até DN 350		
140902	DN 400 a DN 600		
1410	INSTALAÇÃO DE COMPORTA SEM MECANISMO DE MANOBRA	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação da comporta. Não estão inclusas as comportas e guias.	141001 a 141003 - Por unidade, ud, instalada.
141001	De madeira		
141002	De fibra de vidro		
141003	De alumínio		



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 51/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
1411	INSTALAÇÃO DE COMPORTA COM MECANISMO DE MANOBRA	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação da comporta. Não estão inclusas as comportas e guias.	1411 - Por unidade, ud, instalada.
141101	Embutida de alumínio		
141102	Embutida de fibra de vidro		
141103	Embutida de ferro dúctil		
141104	De sobrepor de alumínio		
141105	De sobrepor de fibra de vidro		
141106	De sobrepor de ferro dúctil		
1412	INSTALAÇÃO DE ADUFA	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação da adufa. Não está inclusa a adufa.	1412 - Por unidade, ud, instalada.
141201	De parede		
141202	De fundo		
1413	INSTALAÇÃO DE VÁLVULA FLAP	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação de válvula flap. Não está inclusa a válvula flap.	1413 - Por unidade, ud, instalada.
141301	Válvula flap		
1414	INSTALAÇÃO DE GUINDASTE GIRATÓRIO	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação de guindaste giratório. Não está incluso o guindaste.	1414 - Por unidade, ud, instalada.
141401	Até 500 kgf		
141402	501 kgf a 1000 kgf		
141403	1001 kgf a 2000 kgf		
1415	INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO PRÉ-FABRICADO	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação, inclusive ajustagem, regulagem e colocação em operação. Não está inclusa carga, transporte, descarga e fornecimento do reservatório.	1415 - Por unidade, ud, instalada.
141501	Até 25 m3		
141502	26 m3 a 75 m3		
141503	76 m3 a 150 m3		
1416	INSTALAÇÃO DE ETA, PRÉ - FABRICADA	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para	1416 - Por unidade, ud, instalada.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 52/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
141601 141602 141603	3 l/s a 6 l/s 10 l/s a 15 l/s 20 l/s a 30 l/s	instalação, ajustagem e fixação. Não está inclusa carga, transporte, descarga e fornecimento da ETA pré fabricada.	
1417 141701	INSTALAÇÃO DE CLARIFICADOR Clarificador	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação, ajustagem e fixação. Não está inclusa carga, transporte, descarga e fornecimento do clarificador.	1417 - Por unidade, ud, instalada.
1418 141801	TRANSPORTE E IÇAMENTO DE EQUIPAMENTO Transporte e içamento de equipamento	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos necessários à carga, transporte, descarga, içamento e posicionamento do equipamento.	1418 - Por unidade, ud, de equipamento transportado e içado.
1419 141901	INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO PARA ALIMENTAÇÃO E/OU INTERLIGAÇÃO Tubos e conexões até DN 32	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação e fixação de tubos e conexões. Não está incluso o fornecimento de tubos, conexões e equipamentos.	1419 - Extensão, em m, de tubulação assentada.
1420 142001 142002 142003	INSTALAÇÃO DE DOSADOR Dosador de coluna Hidrojetor Conjunto moto bomba dosadora	Fornecimento de mão-de-obra materiais e equipamentos para instalação do dosador. Não está incluso o dosador.	142001 - Por unidade, ud, instalada. 142002 e 142003 - Por unidade, ud, instalada.
1421 142101	INSTALAÇÃO DE CLORADOR Clorador	Fornecimento de mão-de-obra materiais e equipamentos para instalação do clorador. Não está incluso o clorador.	1421 - Por unidade, ud, instalada.
1422 142201 142202 142203	INSTALAÇÃO DE MISTURADOR Vertical Inclinado Submersível	Fornecimento de mão-de-obra materiais e equipamentos para instalação do misturador. Não está incluso o misturador.	1422 - Por unidade, ud, instalada.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 53/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
1423 142301 142302 142303	INSTALAÇÃO DE VÁLVULA DE DIAFRAGMA Até DN 100 DN 150 e DN 200 DN 250 e DN 300	Fornecimento de mão-de-obra materiais e equipamentos para instalação da válvula. Não está inclusa a válvula.	1423 - Por unidade, ud, instalada.
1424 142401 142402 142403	INSTALAÇÃO DE FLOCULADOR / AGITADOR Tipo palheta vertical Tipo turbina Tipo tela	Fornecimento de mão-de-obra materiais e equipamentos para instalação do floculador/agitador. Não está incluso o floculador/agitador.	1424 - Por unidade, ud, instalada.
1425 142501 142502 142503 142504	SISTEMA DE DECANTAÇÃO ACELERADA Instalação de módulo pré-fabricado Placa plana fibrocimento e=10 mm Lona plástica Calha de coleta em alumínio e= 2,5 mm	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para instalação e fixação dos módulos. Não está incluso o módulo. Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para manuseio e colocação das placas e fixação dos perfis. Estão inclusos os perfis de alumínio, os acessórios para fixação e as placas. Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para corte e fixação da lona com perfis de alumínio. Estão inclusos todos os acessórios para fixação, os perfis de alumínio, bem como o fornecimento da lona. Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para fixação e regulagem do nível de escoamento. Inclui o fornecimento da calha e acessórios para fixação.	142501 - Área, em m², de módulo instalado. 143302 - Por unidade, ud, instalada. 142503 - Área, em m², de lona colocada. 142504 - Área, em m², da calha considerando o seu desenvolvimento.
1426 142601 142602	COLOCAÇÃO DE MATERIAL FILTRANTE Areia Pedregulho	Fornecimento de mão-de-obra para recebimento, armazenamento e colocação de material nos filtros. Não está incluso o fornecimento dos materiais filtrantes.	1426 - Volume, em m³, de material colocado.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 54/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
142603	Antracito		
1427 143501	TABLADO DE MADEIRA Tablado de madeira	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para confecção e instalação do tablado.	1427 - Área, em m², de tablado colocado.
1428 142801 142802 142803 142804 142805 142806 142807 142808 142809 142810	TANQUE PARA PRODUTOS QUÍMICOS Fibrocimento de 250 l Fibrocimento de 500 l Fibrocimento de 750 l Fibrocimento de 1000 l Fibra de vidro de 1500 l Fibra de vidro de 2000 l Fibra de vidro de 2500 l Fibra de vidro de 3000 l Fibra de vidro de 4000 l Fibra de vidro de 5000 l	Fornecimento de mão-de-obra para instalação do tanque inclusive o seu fornecimento.	1428 - Por unidade, ud, instalada.
1429 142901 142902 142903 142904 142905 142906 142907 142908 142909 142910	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO Tubo e conexão FD JE DN 75 Tubo e conexão FD JE DN 100 Tubo e conexão FD JE DN 150 Tubo e conexão FD JE DN 200 Tubo e conexão FD JE DN 250 Tubo e conexão FD JE DN 300 Tubo e conexão FD JE DN 350 Tubo e conexão FD JE DN 400 Tubo e conexão FD JE DN 450 Tubo e conexão FD JE DN 500	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local a de montagem, bem como manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças.	142901 a 142927 - Por unidade, ud, de junta executada. OBSERVAÇÃO: As juntas dos registros e válvulas não devem ser pagos, pois já estão computados nos preços da instalação dos mesmos.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 55/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
142911	Tubo e conexão FD JE DN 600		
142912	Tubo e conexão FD JE DN 700		
142913	Tubo e conexão FD JE DN 800		
142914	Tubo e conexão FD JE DN 900		
142915	Tubo e conexão FD JE DN 1000		
142916	Tubo e conexão FD JE DN 1100		
142917	Tubo e conexão FD JE DN 1200		
142918	Tubo e conexão FD JF DN 75		
142919	Tubo e conexão FD JF DN 100		
142920	Tubo e conexão FD JF DN 150		
142921	Tubo e conexão FD JF DN 200		
142922	Tubo e conexão FD JF DN 250		
142923	Tubo e conexão FD JF DN 300		
142924	Tubo e conexão FD JF DN 350		
142925	Tubo e conexão FD JF DN 400		
142926	Tubo e conexão FD JF DN 450		
142927	Tubo e conexão FD JF DN 500		
142928	Tubo e conexão FD JF DN 600		142928 a 142955 - Por unidade, ud, de junta executada. OBSERVAÇÃO: As juntas dos registros e válvulas não devem ser pagos, pois já estão computados nos preços da instalação dos mesmos.
142929	Tubo e conexão FD JF DN 700		
142930	Tubo e conexão FD JF DN 800		
142931	Tubo e conexão FD JF DN 900		
142932	Tubo e conexão FD JF DN 1000		
142933	Tubo e conexão FD JF DN 1100		
142934	Tubo e conexão FD JF DN 1200		
142935	Tubo e peça de AÇO JE DN 150		
142936	Tubo e peça de AÇO JE DN 200		
142937	Tubo e peça de AÇO JE DN 250		
142938	Tubo e peça de AÇO JE DN 300		



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 56/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
142939	Tubo e peça de AÇO JE DN 350		
142940	Tubo e peça de AÇO JE DN 400		
142941	Tubo e peça de AÇO JE DN 450		
142942	Tubo e peça de AÇO JE DN 500		
142943	Tubo e peça de AÇO JE DN 600		
142944	Tubo e peça de AÇO JE DN 700		
142945	Tubo e peça de AÇO JE DN 800		
142946	Tubo e peça de AÇO JE DN 900		
142947	Tubo e peça de AÇO JE DN 1000		
142948	Tubo e peça de AÇO JE DN 1100		
142949	Tubo e peça de AÇO JS DN 700		
142950	Tubo e peça de AÇO JS DN 750		
142951	Tubo e peça de AÇO JS DN 800		
142952	Tubo e peça de AÇO JS DN 850		
142953	Tubo e peça de AÇO JS DN 900		
142954	Tubo e peça de AÇO JS DN 950		
142955	Tubo e peça de AÇO JS DN 1000		
142956	Tubo e peça de AÇO JS DN 1050		142956 a 142975 - Por unidade, ud, de junta executada. OBSERVAÇÃO: As juntas dos registros e válvulas não devem ser pagos, pois já estão computados nos preços da instalação dos mesmos.
142957	Tubo e peça de AÇO JS DN 1100		
142958	Tubo e peça de AÇO JS DN 1150		
142959	Tubo e peça de AÇO JS DN 1200		
142960	Tubo e conexão FG JR DN 1/2"		
142961	Tubo e conexão FG JR DN 1"		
142962	Tubo e conexão FG JR DN 1 1/4"		
142963	Tubo e conexão FG JR DN 1 1/2"		
142964	Tubo e conexão FG JR DN 2"		
142965	Tubo e conexão FG JR DN 2 1/2"		
142966	Tubo e conexão FG JR DN 3"		



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 57/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
142967	Tubo e conexão FG JR DN 4"		
142968	Tubo e conexão FG JR DN 6"		
142969	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 50		
142970	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 75		
142971	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 100		
142972	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 150		
142973	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 200		
142974	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 250		
142975	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 300		
142976	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 350		142976 a 142987 - Por unidade, ud, de junta executada. OBSERVAÇÃO: As juntas dos registros e válvulas não devem ser pagos, pois já estão computados nos preços da instalação dos mesmos.
142977	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 400		
142978	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 500		
142979	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 600		
142980	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 700		
142981	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 800		



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 58/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
142982	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 900	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para carga, transporte no canteiro de obras e descarga no local de montagem, bem como execução da rosca, manuseio, limpeza, nivelamento, alinhamento e fixação completa das peças.	
142983	Tubo e conexão de PVC, PVC DEFOFO, RPVC, PRFV, JE DN 1000		
142984	Tubo e conexão de PVC JS DN 40		
142985	Tubo e conexão de PVC JS DN 50		
142986	Tubo e conexão de PVC JR DN 40		
142987	Tubo e conexão de PVC JR DN 50		
142988	Tubo e conexão de PEAD - DE ≤ 250		
142989	Tubo e conexão de PEAD - 250 < DE ≤ 500		
142990	Tubo e conexão de PEAD - 500 < DE ≤ 1200		
142991	Corte de tubo - PVC/RPVC/PRFV/PEAD		
142992	Corte de tubo - Aço	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para confecção da solda, inclusive mobilização e desmobilização do equipamento e pessoal.	142988 a 142990 - Por unidade, ud, de solda executada.
142993	Corte de tubo - Ferro dúctil		
1430	INSTALAÇÃO ELÉTRICA		
143001	Rede de energia elétrica - material		
143002	Rede de energia elétrica - mão-de-obra		
143003	Entrada de energia elétrica - material		
143004	Entrada de energia elétrica - mão-de-obra		
143005	Cubículos de Medição, Proteção e Seccionamento - material		
143006	Cubículos de Medição, Proteção e Seccionamento - mão-de-obra		
143007	Cubículos de média tensão - material		
143008	Cubículos de média tensão - mão-de-obra	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para o corte do tubo, inclusive biselamento, chanfro, etc.	142991 a 142993 - Extensão, em m, do perímetro do tubo cortado.
143009	Quadro de Comando em BT - material		
		Material: Fornecimento de material, conforme relação quantitativa definida pela área de Projeto Eletromecânico da CODEVASF.	1430 - Material: - Pela unidade estabelecida, para cada material relacionado, no Manual de Projetos Eletromecânicos.
		Mão-de-obra: Fornecimento de mão-de-obra especializada e equipamentos, bem como a sua mobilização e desmobilização, necessários para execução dos serviços, conforme definido no Manual de Projetos Eletromecânicos.	Mão-de-obra: - Pelo valor global.



INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO		MÓDULO 11
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS	REVISÃO 0	PÁGINA 59/58

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
143010	Quadro de Comando em BT - mão-de-obra		
143011	Instalação de força - material		
143012	Instalação de força - mão-de-obra		
143013	Iluminação - material		
143014	Iluminação - mão-de-obra		
143015	Automatização, Sinalização e Controle - material		
143016	Automatização, Sinalização e Controle - mão-de-obra		
143017	Pára-raio e sinalização aérea - material		
143018	Pára-raio e sinalização aérea - mão-de-obra		