

**Manual de Recebimento
Manuseio e instalação.**

EDRA

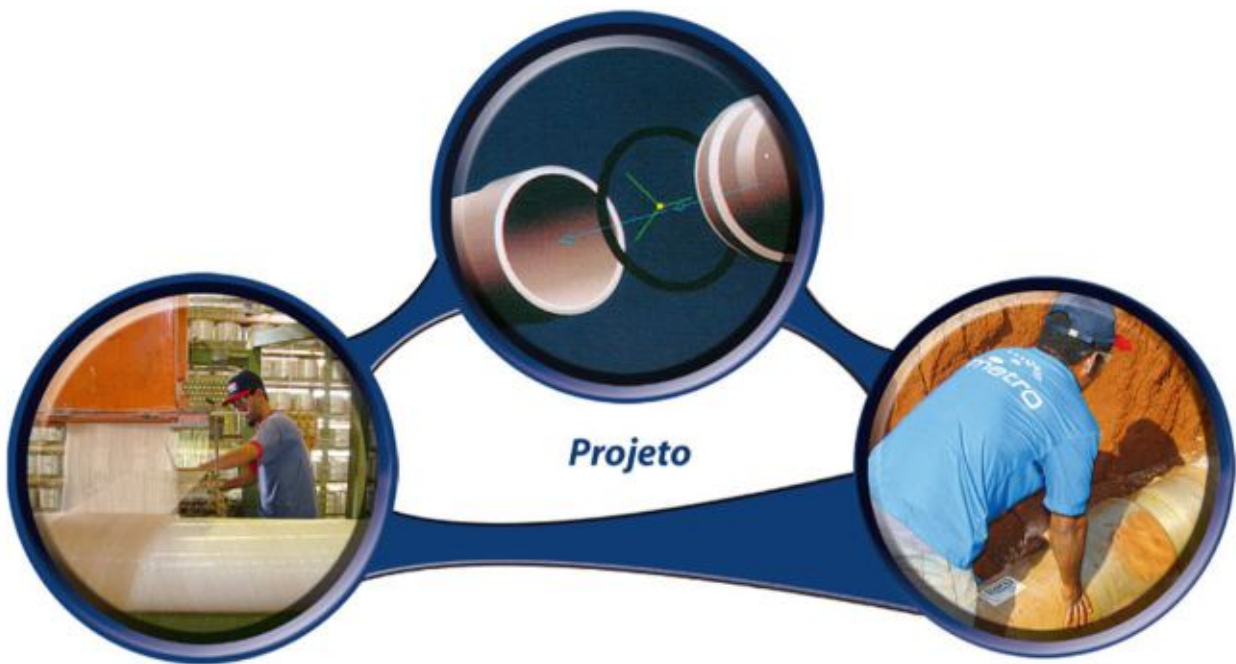
**Tubos e Conexões
Instalação enterrada**



ÍNDICE

Manual de Recebimento, Manuseio e Instalação.

Apresentação.....	03
Recebimento.....	04
Descarga.....	05
Armazenamento.....	06
Instalação.....	07
Execução da Fundação.....	08
Colocação do Tubo na Vala.....	09
União dos Tubos	10
Assentamento do Tubo no Solo	11
Certificações.....	12



Fabricação

Projeto

Instalação

**Os 3 princípios
de qualidade
da Edra.**



**Mais de 3 décadas
de superação,
inovação e
qualidade!**



RECEBIMENTO

Se esta é sua primeira experiência com tubos EDRA, certamente se surpreenderá com a facilidade de manuseio. Trata-se de um tubo leve com extrema simplicidade de união, surpreendendo todas as expectativas.

Os tubos em fibra de vidro fabricados pela EDRA são extremamente versáteis, duráveis e resistentes a diversos ambientes químicos, entretanto, devem ser corretamente movimentados, manuseados e instalados para que se possa usufruir de suas características intrínsecas.



Quais cuidados que devem ser tomados ao receber um tubo EDRA? Os mesmos cuidados tomados com qualquer outro tubo!

Ao serem descarregados, os tubos EDRA não devem ser jogados de cima do caminhão, tão pouco dentro da vala. Não deverão sofrer batidas de outro tubo, equipamentos ou quinas de objetos pontiagudos ou cortantes. Não deverão ser arrastados ou rolados. É melhor trabalhar com cuidado do que se arriscar e danificar uma barra de tubo e ter um aborrecimento mais tarde.

Os tubos de fibra de vidro, quando manuseados corretamente e bem instalados ganham maior vida útil, segurança, tranquilidade e satisfação, pois seus esforços em seguir os cuidados aqui recomendados valerão à pena.

INSPEÇÃO DA CARGA

Antes de receber os tubos, descarregar ou assinar qualquer documento, verifique as condições com que o transportador está entregando a carga.

O transporte dos tubos é geralmente feito por caminhões, utilizando fueiros de madeira, proteção de apoio das bolsas e fixação adequada

com amarras imobilizando a carga, de forma a evitar que o movimento possa provocar qualquer avaria.



As operações desenvolvidas durante o carregamento são de responsabilidade da EDRA, que toma todos os cuidados para que o tubo possa ser corretamente manuseado e assim não sofra choques ou escoriações durante este procedimento.

Após completar o carregamento, o controle de qualidade EDRA, faz uma última inspeção nos tubos e no veículo antes de liberá-los para o transporte.

Quando no recebimento, verifique:

- Se a carga moveu-se;
- Evidências de maus tratos;
- Quantidade e dimensões;
- As notas fiscais e compare com a carga recebida.

Caso haja peças danificadas:

- Não utilizar;
- Registrar a ocorrência no verso da nota fiscal e comunicar imediatamente a EDRA (FONE/FAX: (19) 3576-9334, e-mail: atecnica@edra.com.br, e a transportadora;
- Solicitar ao motorista da transportadora que assine os documentos;

- Separar e identificar as peças danificadas com marcas visíveis, na região afetada;

- Pedir orientação á EDRA de como proceder para reparar ou substituir as peças danificadas.

SEGURO TRANSPORTE

A EDRA exige da transportadora que seja feito o seguro transporte, para cobrir todos os riscos de acidentes, danos de transporte, roubos e sinistros que, fortuitamente, possam vir a ocorrer com os tubos.

DOCUMENTOS

- Os produtos EDRA são acompanhados dos seguintes documentos:

- Nota(s) fiscal(is);
- Manual de Recebimento, Manuseio e Instalação;
- Data Book (quando solicitado)

LOCAL PARA ARMAZENAGEM DOS TUBOS

Deve-se vistoriar o local onde serão descarregados e estocados os tubos. A área deve estar nivelada, limpa, isenta de pedras, paus e objetos cortantes ou que possam provocar concentrações localizadas de tensão nos tubos. A área destinada ao armazenamento dos tubos deve ser de fácil acesso para o caminhão e ao mesmo tempo não deve prejudicar a circulação de outros veículos ou ficar em áreas de manobra, saídas de segurança, oferecendo riscos aos operadores.

DESCARGA

Siga sempre essas instruções

Cuidados a serem tomados:

- *Não use ganchos nas extremidades do tubo;*
- *Não apóie os tubos sobre objetos pontiagudos ou quinas;*
- *Não jogue os tubos do caminhão sobre o solo;*
- *Não arraste os tubos em nenhuma hipótese;*
- *Não role os tubos sobre superfícies irregulares.*

Os procedimentos a seguir descrevem os cuidados a serem tomados no descarregamento, e manuseio dos tubos na obra:

• **Descarregamento de Tubos**

Diametro até 300mm:

- Descarregar até duas barras por vez.

Diametro acima de 350mm:

- Descarregar uma barra por vez.

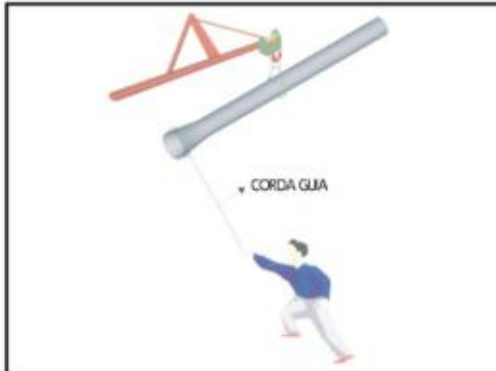
Descarga com balancim e duas cintas

- Usar cintas ou cordas flexíveis para içar os tubos;
- Aplicar a cinta ou corda conforme figura;
- Guiar, evitando movimentos bruscos, choques, etc.
- Não usar cabos de aço;
- Não passar a cinta por dentro do tubo;
- Os tubos NÃO devem atritar entre si;
- Os tubos NÃO devem ser jogados ou arrastados;
- Os tubos NÃO devem sofrer batidas ou escoriações.



Descarga com balancim e uma cinta ao meio do tubo

- Pode-se usar apenas uma cinta ao meio do tubo, desde que uma ou duas pessoas guiem o tubo, evitando movimentos bruscos, choques, etc.



Manuseio do tubo usando empilhadeiras

- As lanças da empilhadeira devem possuir uma proteção macia.



ARMAZENAMENTO

- Os tubos devem ser armazenados sobre cavaletes ou berços de madeira;
- Providenciar vigotas de madeira, bem niveladas e apuradas para apoiar a primeira camada de tubos.
- Colocar 03 (três) apoios, sendo um no meio do tubo, outro perto da ponta e outro perto da bolsa.
- As pontas e Bolsas NÃO devem tocar o solo;
- Os tubos devem ser armazenados alternando Pontas e Bolsas, sendo as camadas cruzadas.
- A altura das pilhas não deve ser superior à altura 1,6 mts para facilitar o manuseio e evitar riscos de acidentes. Também deve-se ter o cuidado de



evitar que a altura excessiva da pilha provoque ovalização superior a 1% do diâmetro.

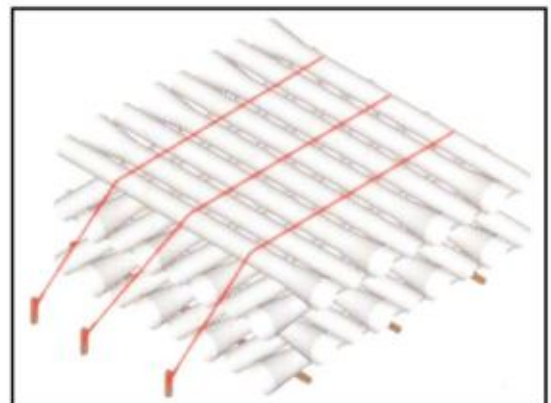
- As pilhas de tubos devem ser amarradas para evitar acidentes provocados por esbarrões ou pelo vento.

Os tubos devem ser empilhados observando-se o diâmetro e classe de pressão. Estas informações são encontradas nas notas fiscais e na etiqueta de identificação de cada barra ou conexão. Não colocar na mesma pilha tubos de classes de pressão diferentes ou diâmetros diferentes.

As conexões devem ser armazenadas 1 a 1 ao nível do solo, Tes e curvas tem que ser armazenados deitados.

As conexões devem ser manuseadas com cuidado, observando-se o mesmo critério de manuseio e armazenagem já descritos.

Os anéis de borracha e juntas de vedação, devem ser guardados em lugar limpo, fresco e seco e não devem receber luz direta do sol.



Parafusos, porcas, arruelas e outros acessórios, devem ser guardados em locais limpos e secos. Procure manter estes materiais em sua embalagem original.

Os Kits de emenda, quando necessário, para união de tubos e conexões, devem ser guardados em lugar limpo, fresco, seco e bem ventilado, que não receba luz direta do sol. Os reagentes, MEKP, BPO, DMA, solventes e outros produtos químicos, devem ser armazenados separadamente e com o cuidado de evitar o contato direto entre os mesmos para prevenir riscos de acidentes.

Mantenha os reagentes armazenados em sua embalagem original. Mantas e tecidos de fibra de vidro não devem ter contato com umidade ou sujeiras, preferencialmente devem ser armazenados em prateleiras, sem contato com o solo.

As resinas devem ser armazenadas na sombra, em local ventilado e seco. Segundo orientação dos fornecedores de resinas, a vida útil de uma resina é de 120 dias, se estocada em uma temperatura de 25 oC. Temperaturas superiores provocam uma redução significativa do tempo de armazenagem.

INSTALAÇÃO

O tipo de instalação apropriado para uma tubulação EDRA deve ser determinado em função do diâmetro e rigidez do tubo, tipo de solo nativo e cargas externas, como: peso do solo, carga de roda, vácuo, lençol freático, vibrações etc.

Os parâmetros descritos acima devem ser considerados durante a definição do projeto, assim, devem trazer bem definidos os elementos de segurança da linha (ventosas, válvulas e outros dispositivos que farão com que a linha opere adequadamente).

Portanto, para uma instalação adequada é preciso seguir rigorosamente os parâmetros de instalação definidos no projeto.



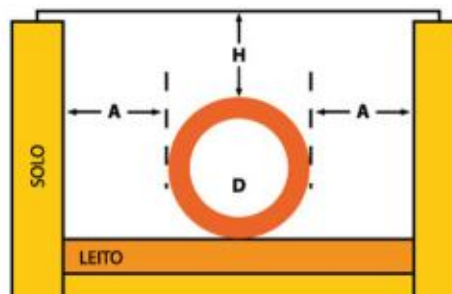
VALA

Largura e Profundidade de Instalação:

As características da vala, profundidade, declive e dimensões estão descritas no projeto e devem ser seguidas rigorosamente. Como referência apresentamos uma tabela de dimensões típicas (usuais), que facilitam o manuseio do tubo e permitem a realização da compactação do solo, mantendo uma condição segura.

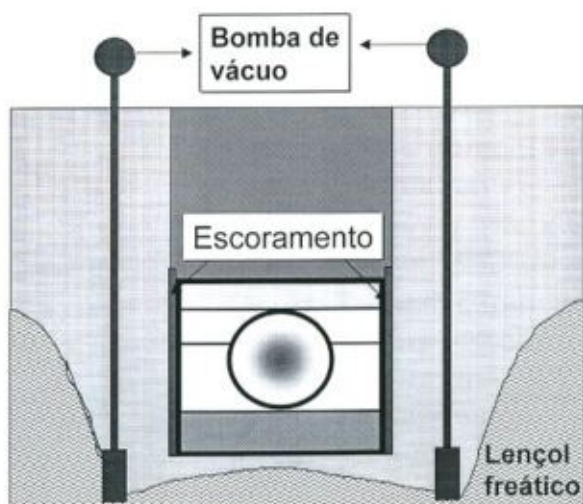
Recomendações:

Dn (mm)	A (mm)
Até 300	200
Até 500	250
Até 900	300
Até 1600	450
Até 2400	600



- A dimensão "A" deve permitir o uso de equipamento de compactação;
- Recobrimento "H" mínimo de 1 metro;
- Leito mínimo de 100 mm.

Cuidados: "dependendo do tipo de solo, da altura do lençol freático, da profundidade da vala, das vibrações que tenham nas vizinhanças, é recomendável fazer o escoramento da vala para evitar deslizamento de terra, pondo em risco os operários".



A altura de recobrimento deve ter um sobre-passe de 300mm da tubulação.

O escoramento distribui adequadamente os esforços laterais nas paredes da vala.

A instalação dos tubos e a compactação da vala é feito somente após o rebaixamento do lençol freático.

O rebaixamento do lençol freático é feito com bomba de vácuo, uma de cada lado da vala.

Se necessário aplicar placas de escoramento para melhorar a compactação e resistência do solo.

As placas de escoramento devem ser retiradas com cuidado para não prejudicar o trabalho realizado. Após retiradas complementar o aterro antes de desligar as bombas.

EXECUÇÃO DA FUNDAÇÃO

Leito/Vala

A vala deve ser aberta com acompanhamento e orientação do topógrafo e engenheiro da obra. Devem ser obedecidas as normas de segurança do trabalho aplicáveis.

A vala é geralmente aberta com o auxílio de uma retro-escavadeira, que acaba deixando o fundo da vala irregular devido as marcas dos dentes da caçamba, além de uma quantidade de solo solto que a mesma não consegue retirar. É necessário fazer o nivelamento do fundo da vala e a remoção do solo solto, pedras, paus, raízes, folhas e objetos estranhos que possam danificar o tubo ou dificultar o trabalho de compactação do solo.

BERÇO (leito)

É a superfície onde o tubo ficará apoiado, geralmente é executado com areia grossa (pode ser areia de estrada). É fundamental seguir as recomendações que estiverem descritas no projeto.

Por questão prática vamos adotar como referência a areia grossa de rio, por ser um material fácil de ser encontrado, de fácil manejo e de execução simples.

Depois de distribuir a areia no fundo da vala, deve-se fazer um bom nivelamento que garanta o assentamento integral do tubo. O nível do solo pode ser conseguido com o auxílio de uma linha de nível de nylon ou um barbante.

Após o nivelamento, é necessário fazer a compactação por meio da placa vibradora, para melhorar as condições de apoio, resistência do solo e oferecer uma base de sustentação adequada para o tubo (a compactação pode ser manual).

Depois de compactado, conferir novamente o nível do fundo da vala antes de colocar o tubo.

IDENTIFICAÇÃO DOS TUBOS

Antes de colocar os tubos na vala, deve ser observado no projeto o tipo de tubo especificado para ser assentado naquela posição. Os tubos EDRA tem gravado em seu corpo, junto à bolsa, uma etiqueta onde se encontram descritos o

diâmetro do tubo e classe de pressão.

As dúvidas devem ser sanadas nesta fase de instalação.

COLOCAÇÃO DO TUBO NA VALA

Para descer o tubo na vala, normalmente são utilizadas cordas de sisal. A figura abaixo ilustra a maneira de se utilizar a corda.

Em uma de suas extremidades é feito um nó.

A ponta da corda com o nó deve ser presa sob os pés e a corda passada em volta do tubo. Com a outra ponta da corda segura pelas mãos, o tubo é baixado lentamente na vala.

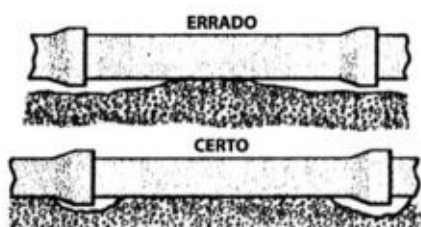
Outro método bastante utilizado para baixar o tubo na vala é fazer uso de um guincho. Neste caso, o tubo deve ser içado pelo seu centro de gravidade, fazendo uso de uma cinta de nylon larga.

Não devem ser utilizados cabos de aço ou correntes para esta finalidade.



Para tubos com diâmetros acima de 450mm o manuseio deve ser feito por meio de munck ou guincho.

ASSENTAMENTO DA BOLSA



Depois do tubo colocado na vala é necessário fazer um rebaixo na camada de areia para acomodação da bolsa. A bolsa tem um diâmetro

maior que o corpo do tubo e por isso impede que este assente totalmente no fundo da vala.

ALINHAMENTO DO TUBO



Além do alinhamento vertical (nivelamento) é necessário que se faça o alinhamento horizontal do tubo, para que haja um encaixe perfeito entre bolsa e ponta, sem danificar o anel e sem que o mesmo seja desalojado da bolsa.

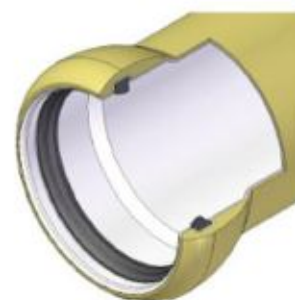
Para garantir o bom alinhamento, pode ser feito um teste fazendo um encaixe preliminar sem a colocação do anel.

Deve-se ter o cuidado de evitar que a ponta do tubo arraste areia para o interior da bolsa. Se for verificado que o alinhamento ficou adequado, então desencaixe os tubos e faça a montagem, agora colocando o anel de borracha

COLOCAÇÃO DO ANEL

A primeira etapa é a limpeza da bolsa, principalmente na canaleta de alojamento do anel de borracha e da ponta do tubo. A etapa segunda é fazer a lubrificação da ponta do tubo. A terceira etapa da montagem é a colocação do anel na bolsa, neste momento deve-se fazer a lubrificação do anel.

O conjunto formado pelo anel, juntamente com a superfície interna da bolsa e externa da ponta do tubo, são responsáveis pela estanqueidade e eficiência do sistema de vedação, por isso requerem atenção especial no momento



da instalação.

O conjunto de ponta-bolsa-anel também foi projetado para absorver pequenos movimentos de recalques do solo, dilatações e contrações térmicas.

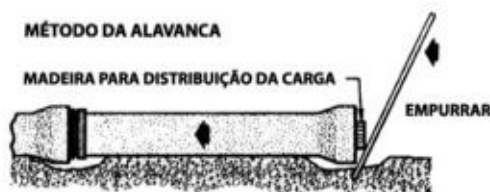
UNIÃO DOS TUBOS



Para fazer a união dos tubos existem dois critérios recomendados:

1 Utilizar a catraca para a montagem dos tubos com diâmetro acima de 450 mm.

Recomendamos utilizar uma catraca simples, montada no corpo dos tubos a serem unidos com auxílio de duas cintas, que farão a fixação dos ganchos em cada uma das barras e uma proteção de madeira para os pontos de contato da catraca com o tubo. Deve-se garantir ainda que durante a montagem seja deixada uma folga de dilatação de aproximadamente 1 cm antes da marcação existente na ponta do tubo.



2 Usar a alavanca até o diâmetro de 450 mm; Utilizando este critério é preciso serem observados alguns cuidados: a) verificar se a montagem está ocorrendo de maneira suave e firme, um excesso de força pode significar desalojamento do anel; e b) observar se a folga de dilatação foi mantida.

O uso da alavanca traz o inconveniente de empurrar o tubo a ser montado contra a linha de tubos já instaladas, até que todas as folgas sejam zeradas, iniciando então a montagem da ponta na bolsa.

Este procedimento deve ser executado com cuidado, quando se tratar de tubulações que trabalham com temperatura elevada.

Durante o processo de montagem, não é permitido a utilização da caçamba da retro-escavadeira como alavanca para montagem dos tubos. O excesso de força do sistema hidráulico tira a percepção de um possível desalojamento do anel e elimina as folgas de dilatação.

Uma vez feita a montagem, deve-se proceder à verificação das condições do anel de borracha e da folga de dilatação. A condição do anel é verificada mediante o uso de um espião (uma lamina tipo calibre de folga).

A verificação da folga ou ajuste para tubos de pequeno diâmetro, pode ser feita girando o tubo em torno do seu eixo.

Caso o tubo não gire, é possível que o anel tenha se desalojado da canaleta. O que fazer?



O tubo deve ser desmontado, o anel removido e substituído e o conjunto novamente montado, observando-se os cuidados anteriormente citados.

ASSENTAMENTO DO TUBO NO SOLO

O material de assentamento do tubo na vala deve estar em conformidade com as especificações do projeto. As etapas seguintes devem ser seguidas para obter o desempenho adequado da tubulação.

- **Assegurar que o tubo esteja totalmente apoiado no solo. Em primeiro lugar deve ser reconstituída a fundação sob a bolsa do tubo, na região onde o solo/areia foi removido. Deve-se ter o cuidado de manter o alinhamento e nivelamento conseguido durante a preparação do leito.**

- **Deve ser verificado se o tubo está totalmente apoiado sobre o berço da fundação. Não podem existir falhas de apoio na geratriz inferior do tubo. As falhas, quando ocorrem, provocam deformações à curto prazo, causando ruptura, perda de resistência ao vácuo, diminuição da vida útil e perda da estanqueidade.**

Esta verificação é feita abraçando o tubo e passando as duas mãos sob a barra. Para tubos com diâmetro acima de 400 mm, essa operação é feita com o auxílio de uma régua, devendo ser observado se a mesma não encontra pontos falhos, isto é, espaços entre o tubo e o solo/areia.

Nas falhas encontradas o montador deve colocar o solo/areia para baixo da geratriz inferior do tubo, de modo a aumentar o ângulo de apoio do mesmo, com auxílio de uma empurradeira feita de madeira, especialmente colocada para facilitar este trabalho.

RECOBRIMENTO



A operação de recobrimento do tubo instalado é feita utilizando o mesmo material, solo/areia, empregado na execução do berço de apoio.

O solo/areia recolocado, deve ser compactado mecanicamente com a placa vibradora, ou manualmente e até mesmo **adensado com água** de modo a garantir um grau de compactação de 90% à 95% Próctor para solos ou 75% de Densidade Relativa (DR) para areia.

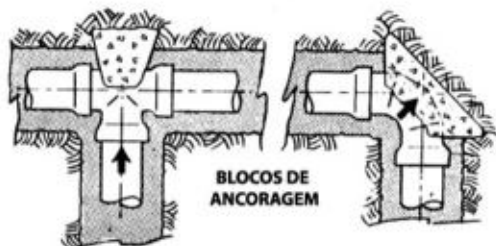
Na parte lateral do tubo, a compactação se sucede em camadas que podem variar de 15 cm à 25 cm, dependendo do método de compactação e peso do equipamento utilizado. Deve-se tomar cuidado para que a sapata do equipamento de compactação não danifique o corpo do tubo.

Na região superior do tubo (30 cm ou 1 diâmetro, o que for maior) não deve ser feita compactação, apenas cuidar para que o solo não fique com bolsas de ar aprisionado.

Normalmente as condições para o recobrimento dos tubos são especificadas até 30 cm acima da sua geratriz (coroa), sendo que a partir deste ponto as exigências de compactação e acabamento dependerão do tipo de atividade sobre o solo.

BLOCOS DE ANCORAMENTO

Curvas, tês, ypsilons, reduções, válvulas de bloqueio, descarga, entre outros, devem ser ancoradas para evitar que o empuxo hidráulico desloque estas peças e provoque vazamentos.



As figuras ilustram as ancoragens de curvas, tanto no sentido horizontal como no sentido vertical e de tês.



Em solos frágeis onde o coeficiente de atrito é muito baixo, a fixação/inércia dos blocos de ancoragem é realizada com auxílio de estaca raiz.

Os blocos de ancoragem devem absorver os esforços produzidos pelo empuxo hidráulico e limitar o deslocamento dos acessórios para o máximo de 6 mm. É recomendado que o bloco envolva totalmente o acessório em seu sentido circunferencial. Se necessário, utilizar abraçadeiras de fixação para evitar movimentos indesejados.

As abraçadeiras devem ser dimensionadas para evitar concentrações de esforços sobre as peças de fibra de vidro. Os pontos de contato entre abraçadeira e as peças de fibra de vidro devem ser protegidos com lençol de borracha. Os blocos de ancoragem não devem envolver a ponta e a bolsa para não restringir a flexibilidade da conexão.

Os blocos de ancoragem devem ser calculados e projetados por profissional competente e habilitado (o projetista da obra deve prever em seu projeto estes blocos).

CERTIFICAÇÕES



Type Approval FRP OffShore Pipes System
Type Approval Sistema de Tubulaciones OffShore FRP

Tradição há mais de 30 anos





Rod. Estadual SP 191 Km 87 Ipeúna/SP Brasil CEP: 13537.000
Fone: +55 (19) 3576.9300 Fax: +55 (19) 3576.1293
E-mail: comercial@edra.com.br
www.edra.com.br