

Manual Técnico
Amanco
PVC-U SCH80

Sobre a Wavin

A Wavin fornece soluções inovadoras ao setor de construção e infraestrutura em vários continentes. Com mais de 60 anos de experiência, vamos enfrentar alguns dos maiores desafios do mundo: abastecimento de água, saneamento, cidades resilientes ao clima e melhor desempenho da construção civil.

Tem o objetivo de criar mudanças positivas no mundo, e a nossa paixão é construir lugares onde as pessoas possam morar com mais qualidade e bem-estar. Colaboramos e nos engajamos com líderes de cidades, engenheiros, urbanistas e instaladores para ajudar os municípios a se prepararem para o futuro e tornar as construções mais confortáveis e eficientes em termos de energia.

A Wavin faz parte da Orbia, uma comunidade de empresas unidas por um objetivo comum: melhorar a vida ao redor do mundo. Tem mais de 12 mil colaboradores em mais de 40 países em todo o mundo.

No Brasil, a Wavin tem atuação nos setores de construção e infraestrutura, por meio da fabricação de tubos e conexões e geotêxteis não-tecido. A empresa atua em prol de suas diretrizes mundiais por meio das seguintes marcas comerciais: Amanco Wavin (tubos e conexões) e Bidim (geotêxteis não-tecido). Ao todo, conta com mais de 2 mil colaboradores e sete fábricas: em Anápolis (GO), Joinville (SC – duas unidades), Ribeirão das Neves (MG), São José dos Campos (SP), Suape (PE) e Sumaré (SP). Sua sede administrativa está localizada em São Paulo, capital.



Sobre a Amanco Wavin

A Amanco Wavin é uma das marcas comerciais da Wavin, primeira empresa a criar tubulação de pressão de PVC do mundo em 1955 em Zwolle, na Holanda. Hoje está presente em mais de 40 países e é líder na fabricação e no fornecimento de tubulações plásticas. Lançada em 2006 no Brasil, tem o propósito de cooperar para o bem-estar das pessoas e para o desenvolvimento sustentável da sociedade produzindo produtos inovadores e com alto padrão de qualidade. A marca atua nos mercados predial e de infraestrutura.

Índice



1	Introdução	07	5	Dimensionamento	21
	1.1. A Matéria-Prima	08		5.1. Golpe de Aríete	22
	1.2. O Padrão SCH80	08		5.2. Perda de Carga	22
	1.3. Campos de aplicação	08		5.3. Dilatações e Esforços Térmicos	22
2	Normas	11	6	Manuseio e Armazenamento	25
3	Características	13	7	Resistência Química	27
	3.1. Características Técnicas	14			
	3.2. Resistência à Combustão	14	8	Produtos	33
	3.3. Resistência à Abrasão	14			
	3.4. Condutividade Térmica	14			
4	Instalação	15			
	4.1. Preparação	16			
	4.2. Montagem	16			
	4.3. Instalações Subterrâneas	19			
	4.4. Recomendações	20			



01

Introdução

1.1. A Matéria-Prima	08
1.2. O Padrão SCH80	08
1.3. Campos de aplicação	08



1. Introdução

Composta por tubos e conexões, esta é a mais nova linha da Amanco Wavin para aplicações industriais. Fabricado em PVC-U no padrão SCH80, possui características químicas e mecânicas superiores às tubulações de uso residencial, sendo especialmente desenvolvida para atender as mais variadas demandas e aplicações dentro da indústria.

1.1. A Matéria-Prima

Obtido a partir da polimerização do cloreto de vinil, o PVC (Policloreto de Vinila) é mundialmente um dos materiais termoplásticos mais utilizados em inúmeras aplicações de diferentes indústrias. Seu grande diferencial está em ser um material amorfo, o que proporciona uma excelente versatilidade para a inclusão de aditivos em sua composição.

Comumente aplicado na fabricação de tubulações plásticas, as propriedades do PVC podem ser consideravelmente alteradas através da escolha e da dosagem adequada de componentes em sua formulação. Um dos principais aditivos utilizados em sua fabricação são os plastificantes, responsáveis por garantir propriedades como a flexibilidade e a alta processabilidade ao material. Além disso, a utilização deste aditivo é o que define o tipo de composto, rígido ou flexível.

Na ausência destes plastificantes, o PVC apresenta características que o definem como rígido, ou não plastificado, sendo identificado pela adição da letra U (do inglês, unplasticized) na sigla. Este tipo de composto confere ao produto final uma maior resistência mecânica e química, além de uma maior resistência intemperismo, o que permite sua aplicação para condução de fluidos em instalações industriais.

1.2. O Padrão SCH80

A principal aplicação das tubulações de U-PVC é na condução de fluidos sobre pressão. Para tal fim, é necessário que o tubo seja resistente o suficiente para garantir o sustento da pressão interna, sem que ocorram falhas no sistema. Com isso, a espessura de parede é um dos principais parâmetros que implicam no desempenho das tubulações.

Usualmente as dimensões das tubulações são identificadas a partir de seu diâmetro nominal, dadas como DN para mm e NPS para polegadas, sendo normatizadas com base no diâmetro externo. Este padrão foi originalmente utilizado para que as tubulações com um diâmetro externo padrão e uma espessura de parede definida, tivessem um diâmetro interno próximo ao diâmetro nominal. Apesar dos diâmetros definidos, não existe uma relação direta entre a espessura de parede e os diâmetros nominais.

É a partir do padrão *Schedule*, expresso por SCH, que se torna possível a referência às espessuras das tubulações. Esta é uma medida adimensional, obtida a partir da razão entre a pressão de trabalho da tubulação (P) e a tensão admissível do material (S). Portanto, para um mesmo diâmetro externo de uma tubulação, quanto maior for o seu SCH, maior será a espessura de sua parede.

$$SCH = \frac{P}{S}$$

Com o aumento da espessura da parede, é possível garantir que as tubulações atenderão aos mais rigorosos requisitos exigidos pelas indústrias, aumentando sua capacidade de manter e resistir à temperaturas e pressões elevadas, além de contribuir com sua flexibilidade dentro dos mais variados projetos.

1.3. Campos de aplicação

Por conta das características do material, os produtos da linha de PVC-U SCH80 da Amanco Wavin, apresentam excelência resistência mecânica e química, podendo ser utilizados nos mais diversos projetos voltados para condução de fluidos em ambientes industriais, como tratamento de água, processamento químico, condução de resíduos industriais, industriais de energia, aquicultura, e até mesmo em indústrias alimentícias.

Tratamento de Água Potável e Águas Residuais



A corrosão causada por produtos químicos e micróbios nas tubulações, podem afetar substancialmente a qualidade do serviço das estações de águas e tratamento de águas residuais. Engenheiros da área procuram sempre buscar tecnologias rentáveis que garantam a qualidade e confiança do processo, e o PVC-U SCH80 da Amanco Wavin, oferece este equilíbrio entre desempenho e qualidade.

Indústrias de Processamento Químico



Em plantas de processamento químico, é onde são encontrados os ambientes mais desafiadores para os sistemas de tubulações industriais. Devido à combinação de diversos produtos químicos e às altas temperaturas, a integridade da maioria dos materiais de tubulações, acaba sendo comprometida, causando corrosão e falhas até mesmo nas ligas mais caras, como é o caso do aço inoxidável. Com a solução PVC-U SCH80 da Amanco Wavin, as tubulações suportam os mais diversos desafios de durabilidade, fornecendo uma solução econômica e confiável.

Indústrias de Geração de Energia



Quando se trata de especificar um produto ou material, muitas vezes sobram poucas opções que atendam às necessidades em plantas de geração de energia. A seleção de uma solução correta afeta diretamente a eficiência operacional, minimizando o tempo de inatividade e garantindo uma melhora no desempenho da linha. A linha de PVC-U SCH80 da Amanco Wavin, é uma das soluções duráveis que atendem estes requisitos, enfrentam a longo prazo os mais diversos desafios destas indústrias.

Refrigeração e HVAC



Tubulação contaminada e corroída, incrustações, vazamento e diversos outros problemas são comuns no sistema de aquecimento e resfriamento. No entanto adiar a manutenção pode causar danos irreversíveis, resultando na diminuição da eficiência na troca de calor, entupimentos, além de consumir mais energia para manter-se funcionando. A seleção de uma solução correta afeta diretamente na eficiência operacional, proporcionando baixa ou nenhuma manutenção, longa vida útil e segurança. A linha de PVC-U SCH80 da Amanco Wavin é uma das soluções que atende estes requisitos, oferecendo uma combinação ideal de desempenho, durabilidade e confiabilidade a longo prazo para o sistema.



02

Normas





03

Características

3.1. Características Técnicas	14
3.2. Resistência à Combustão	14
3.3. Resistência à Abrasão	14
3.4. Condutividade Térmica	14



3. Características

3.1. Características Técnicas

- Fabricado em PVC (Policloreto de Vinila);
- Cor: Cinza escuro;
- Diâmetros: ½", ¾", 1", 1 ¼", 1 ½", 2", 2 ½", 3", 4", 6" e 8";
- Tubos fornecidos em barras de 6 metros (ponta-ponta);
- Temperatura máxima de operação: 60°C;
- Conexões de transição com rosca NPT;
- Juntas soldadas com aplicação de Primer e Adesivo Amanco Wavin para PVC Industrial.

DIÂMETRO	PRESSÃO À 23 °C (kPa)
½"	5860
¾"	4760
1"	4340
1 ¼"	3590
1 ½"	3240
2"	2900
2 ½"	2760
3"	2550
4"	2210
6"	1930
8"	1720

3.2. Resistência à Combustão

A avaliação da segurança de uma instalação industrial, vai além do atendimento às especificações de projeto. Inclui também fatores como resistência à ignição, calor de combustão e também a propagação de chamas do material a ser utilizado. Mesmo sem os benefícios trazidos pelos retardadores de fogo e inibidores de fumaça, o PVC por si só já é um material que, naturalmente, é auto extingüível. Em outras palavras, os produtos não mantêm a combustão.

Esta é uma característica medida a partir do Índice de Oxigênio Limitado (LOI), que indica a porcentagem de oxigênio necessária em uma atmosfera para manter a combustão do material. Como a atmosfera terrestre possui apenas 21% de oxigênio, o PVC-U SCH80 da Amanco Wavin não entrará em combustão a não ser que a tubulação seja exposta à uma fonte de calor continua.

MATERIAL	LOI
PVC Rígido	45
PVDF	44
ABS	18
Polipropileno	17
Poliétileno	17

3.3. Resistência à Abrasão

A resistência à abrasão de um sistema de tubulações depende de diversos fatores, como a densidade e a concentração de partículas no fluido a ser conduzido, a velocidade do fluxo e também às características do material. Quando as condições ideais de funcionamento da rede não existem, a escolha do material da tubulação assume um importante papel dentro das definições do projeto.

Os sistemas de tubulações de PVC-U SCH80 da Amanco Wavin possuem um rendimento superior às tubulações metálicas, quando se trata do transporte de abrasivos. Devido à ampla gama de condições potencialmente abrasivas que um material pode trabalhar, não existe um método consistente que possa prever a real resistência a abrasão dos produtos. O método de teste mais recomendado é o Teste de Abrasão Taber, que fornece uma medida relativa de comparação entre materiais, em que é analisada a perda de peso de um material após exposição a 1000 ciclos de uma roda abrasiva.

MATERIAL	MG/1000 CICLOS
PVC Rígido	12 - 20
PP	15 - 20
PS	40 - 50
Aço (304 SS)	50
ABS	60 - 80
PTFE	500 - 1000

3.4. Condutividade Térmica

A temperatura real da superfície de um tubo em um ambiente de trabalho, depende de muitos fatores, incluindo a temperatura ambiente, a velocidade e a direção da circulação de ar, etc. O PVC-U SCH80 da Amanco Wavin, possui um valor de condutividade térmica muito menor quando comparado com as soluções metálicas normalmente utilizadas, sendo cerca de 250 vezes menor que do aço. Por conta disso, além de diminuir as perdas de calor ao longo do sistema, o produto garante que a temperatura superficial do tubo seja sempre significativamente menor do que a real temperatura do fluido, não sendo necessário isolamento térmico na grande maioria de suas aplicações.

MATERIAL	CONDUTIVIDADE (W/mK.°C)
Isolante	0,036
PVC Rígido	0,188
Aço	47
Cobre	387



04

Instalação

4.1. Preparação	16
4.2. Montagem	16
4.3. Instalações Subterrâneas	19
4.4. Recomendações	20



4. Instalação

4.1. Preparação

Método de Corte

A tubulação de PVC-U SCH80 da Amanco Wavin, pode ser cortada facilmente com uma serra de metal ou elétrica, ou um cortador circular para tubulações plásticas. Para assegurar que a tubulação seja cortada em prumo, deve-se utilizar esquadros para garantir o ângulo reto.

Chanfros e Rebarbas

As rebarbas e limalhas podem se tornar obstáculos para o contato apropriado entre o tubo e a conexão, exigindo inclusive esforços indevidos nos acoplamentos. Por conta disso, deve-se retirá-las tanto do exterior como do interior da tubulação, utilizando adequadamente um chanfrador ou uma lima. É necessário também, a realização de um pequeno chanfro no final da tubulação para facilitar a entrada da ponta na bolsa da conexão.

Preparação da Conexão

É necessário que se realize a limpeza da sujeira solta e da umidade, tanto da superfície como do interior da conexão, de preferência com um pano seco. A umidade ou excesso de água podem reduzir a resistência da união e atrasar a cura do adesivo.

4.2. Montagem

Aplicação do Primer

O primer é necessário para preparar a área de soldagem onde se agregará o adesivo e subsequentemente será realizada a montagem. O mesmo deve ser aplicado na parte interna da bolsa da conexão e na parte externa da ponta do tubo, necessitando uma segunda aplicação à parte interna da conexão, sempre assegurando que ambas as superfícies estejam completamente viscosas.

Para isso, é necessário que se utilize um aplicador apropriado, como uma escovilha ou pincel com aproximadamente metade do tamanho do diâmetro da tubulação. Não se deve utilizar panos para esta parte da montagem.

Aplicação do Adesivo

O adesivo deve ser aplicado somente enquanto o primer da superfície estiver pegajoso e não molhado, sendo necessário a utilização de uma escova de cerdas naturais ou uma haste de algodão com metade do tamanho do diâmetro do tubo. No caso das tubulações menores que 2", pode-se também utilizar um pincel para a aplicação do adesivo.

Deve-se aplicar uma camada abundante e uniforme de adesivo na parte externa da extremidade do tubo, e uma camada média na parte interna da bolsa da conexão, garantindo que as superfícies de contato possam ser encaixadas com suavidade. Para tubos maiores que 2", é necessário que seja aplicada uma segunda camada na extremidade do tubo.

Acoplamento

Após a aplicação do adesivo, o tubo deve ser imediatamente inserido na conexão e girado entre $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{2}$ volta para que a ponta possa encontrar o limite da conexão. O conjunto deve ser mantido unido durante 30 segundos para garantir a aderência inicial e evitar a separação. O excesso de adesivo pode ser limpo com um pano.

Obs.: Um cordão de adesivo deve ser evidente em torno da junta, caso contrário, pode indicar que não foi aplicado adesivo suficiente. Nesse caso, é necessário que o encaixe seja descartado e a junta remontada.

União de Tubos de Grandes Diâmetros

Para tubos de diâmetros a partir de 6", é recomendado a utilização de uma talha mecânica para a montagem com a conexão, mantendo-a estável durante o tempo necessário sem aplicar forças em excesso que possam danificar o encaixe. Este equipamento deve ser montado antes do início da aplicação do primer para garantir que a montagem possa acontecer rapidamente enquanto o primer e o adesivo ainda estão fluidos.

Fixação e Tempo de Cura

A montagem das juntas deve ser feita sem qualquer tipo de esforço, sendo que, a partir do tempo inicial, não devemos movimentar o local de aplicação por um período que permita a secagem apropriada da junção. A fixação e o tempo de cura variam em função da bitola da tubulação, temperatura, umidade relativa e rigidez do ajuste, tornando-se mais curto em ambiente mais secos, tubos menores, altas temperaturas e ajustes mais apertados. A seguir estão representados os tempos recomendados durante a execução das instalações.

Temperatura Ambiente	Até 1 1/4"	1 1/2" até 2"	2 1/2" até 6"
15°C – 38°C	2 min	5 min	30 min
4°C – 16°C	5 min	10 min	2 h
-18°C – 3°C	10 min	15 min	12 h

Tempos de Cura Recomendados

Após a montagem das juntas utilizando o adesivo, é necessário permitir uma cura adequada antes de pressurizar o sistema. Os tempos de cura apresentados a seguir, devem ser utilizados unicamente como guia, pois as condições atmosféricas afetam o processo de cura da instalação. Em locais com alta umidade e/ou climas mais frios, deve ser adicionado um tempo extra de 50% do tempo de cura recomendado.

Temperatura Ambiente	Até 1 1/4"		1 1/2" até 2"		2 1/2" até 6"	
	Até 11,2 kgf/cm ²	De 11,2 até 26 kgf/cm ²	Até 11,2 kgf/cm ²	De 11,2 até 22,1 kgf/cm ²	Até 11,2 kgf/cm ²	De 11,2 até 22,1 kgf/cm ²
15°C – 38°C	15 min	6 h	30 min	12 h	1 ½ h	24 h
4°C – 16°C	20 min	12 h	45 min	24 h	4 h	48 h
-18°C – 3°C	30 min	48 h	1 h	96 h	72 h	8 dias

Testes de Montagem

Depois que o sistema de tubulação é instalado e todo o adesivo é completamente curado, o sistema deve ser testado sob pressão e com água para detectar algum vazamento. Não é recomendado o teste de ar comprimido ou gás inerte. Todo o ar aprisionado deve sair conforme o sistema preenchido com água, sendo que a velocidade de enchimento não deve ultrapassar 0,3 m³/s.

Após o enchimento do sistema, o mesmo deve ser pressurizado a 125% da pressão máxima de projeto da parte com menor índice de pressão. O sistema deve então ser mantido pressurizado por não mais de 1 hora enquanto é testado para possíveis vazamentos.

Utilização de Flanges

Pode-se fazer o uso de flanges para promover a desmontagem do sistema de tubulação quando não é possível a utilização de adesivo nas uniões no local de montagem, podendo serem unidas aos tubos por meio de adesivos ou juntas roscadas.

As uniões por flange, devem conter uma junta elástica na face de contato para garantir a vedação. A junta selecionada deve recobrir completamente a face do flange, ter uma dureza HR 55 - 80, e uma espessura de aproximadamente 1/8". O material da junta precisa ser resistente ao ambiente químico e quimicamente compatível com o material das tubulações. Caso o sistema tenha como finalidade o transporte de água potável, a junta elástica deve ser aprovada para tal operação. Essas informações são fornecidas pelos fabricantes de materiais de vedação.

As flanges devem ser cuidadosamente alinhadas e aos parafusos inseridos nos furos correspondentes. Deve ser utilizada uma arruela lisa por baixo de cada porca e cabeça de parafuso. Os parafusos devem ser parcialmente apertados na sequência alternada, sendo necessário a utilização de um torquímetro para o aperto final.

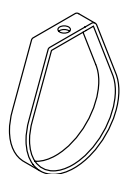
Diâmetro Nominal da Tubulação	Número de Orifícios para Parafuso	Diâmetro do Parafuso (mm)	Torque Recomendado
½" - 1 ½"	4	13	14 - 20
2" - 3"	4	16	27 - 41
4"	8	16	27 - 41
6"	8	19	45 - 68



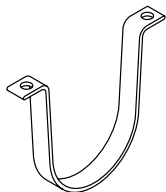
Ganchos e Suportes

As tubulações Amanco Wavin PVC-U SCH80, devem ser apoiadas de acordo com os espaçamentos do suporte de suspensão encontrado nas tabelas. A tubulação não deve ser ancorada firmemente aos suportes, mas sim, protegida com alças ou ganchos suaves que permitam o movimento causado pela expansão e contração. Os ganchos não devem ter bordas ásperas ou afiadas em contato com a tubulação.

No caso de tubulações verticais, as mesmas devem ser apoiadas em grampos ou ganchos posicionados sobre conexões horizontais que estão próximos da subida. Devem ser utilizados ganchos e alças que não distorçam, rasguem ou cortem a tubulação. Para tubos verticais de até 2", o mesmo deve ser mantido em alinhamento reto com os suportes em conjunto com uma guia, ou conforme especificado pelo projetista, de forma que permita a sua expansão/contração.



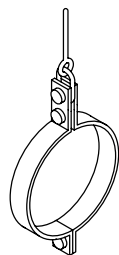
Abraçadeira
Ômega



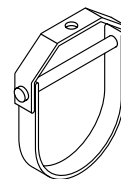
Abraçadeira
para Tubos



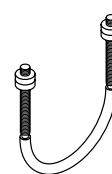
Abraçadeira
para Tubos



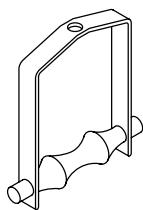
Abraçadeira
para Tubos



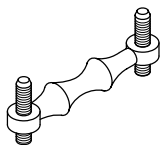
Abraçadeira
Clevis



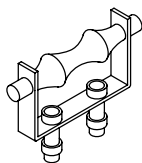
Abraçadeira
Tipo U



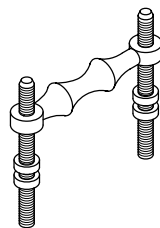
Estribo Ajustável
com Roldana



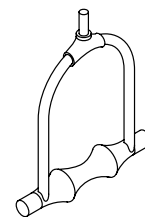
Estribo com
Roldana



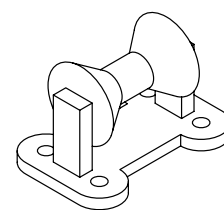
Forquilha com
Roldana



Estribo com
Roldana



Estribo Ajustável
com Roldana



Suporte com
Roldana

Temp.	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"
23 °C	1,7	1,7	1,8	2	2,1	2,1	2,4	2,4	2,7	3
38 °C	1,5	1,7	1,8	1,8	2	2,1	2,3	2,4	2,7	2,9
49 °C	1,4	1,5	1,7	1,8	1,8	2	2,3	2,3	2,6	2,7
60 °C	1,4	1,4	1,5	1,7	1,7	1,8	2	2,1	2,3	2,4

O Que Fazer & O Que Não Fazer

As orientações a seguir são destinadas a enfatizar processos comuns sobre a instalação da linha Amanco Wavin PVC-U SCH80.

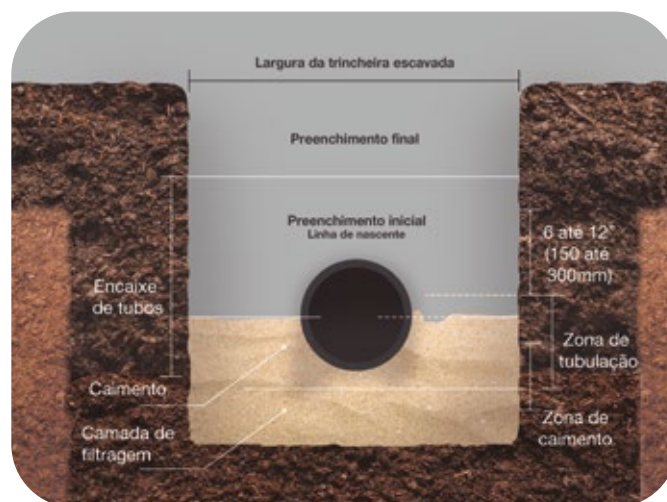
- Instale o produto de acordo com as instruções de instalação deste manual;
- Siga as práticas de trabalhos seguras recomendadas e os procedimentos de manuseio adequados;
- Use ferramentas adequadas para o manuseio de tubos e conexões de plástico;
- Não utilize lâminas de ferramentas sem corte ou quebradas;
- Sempre que for utilizar o adesivo e primer, siga as orientações corretamente;
- Corte as pontas dos tubos em esquadro;
- Remova as rebarbas e faça chanfros antes da aplicação do adesivo;
- Gire o tubo de ¼ a ½ volta quando for feita a junção entre as superfícies dos tubos;
- Evite a formação de pó nos encaixes e tubos;
- Siga os tempos de cura recomendados antes do teste de pressão;
- Inspeccione visualmente todas as juntas para garantir a aplicação do adesivo de forma adequada, assim como uma inspeção visual do sistema completo durante o teste de pressão;
- Não utilize adesivo e primer que exceda a sua vida útil ou tenha ficado descolorido ou gelificado;
- Não use adesivo perto de fontes de calor, chama aberta ou ao fumar.

4.3. Instalações Subterrâneas

Os procedimentos a seguir irão detalhar as etapas típicas encontradas em instalações subterrâneas, como o modelo e o tipo de vala, a preparação do local, assim como a montagem e o posicionamento das tubulações no processo de aterro.

Modelos de Valas

- 1) A vala deve possuir uma largura adequada de forma que facilite a instalação, possibilitando uma instalação estreita dependendo se a montagem for interna ou externa.
- 2) A profundidade da vala deve ser o suficiente para posicionar o tubo o mais fundo possível de forma que permita atingir o nível mínimo de congelamento, assim como estar acima do carregamento do solo e quaisquer necessidades do leito. A tubulação deve estar a pelo menos 0,3 metros abaixo do nível de congelamento.
- 3) A tubulação deve estar profunda o bastante para manter as tensões externas abaixo da admissível. A tensão admissível é determinada através do tamanho da tubulação, temperatura e outros fatores.



Preparação da Vala

A parte inferior da vala deve ser contínua, relativamente lisa e livre de rochas. Caso existam diversos tipos de solos, rochas e outros materiais que não seja possível a remoção, é necessário o preenchimento da base da vala para proteger a tubulação de qualquer dano. O preenchimento deve ser entre 0,10 a 0,15 metros de terra ou areia para suprir a situação.

Montagem e Posicionamento da Tubulação

A tubulação deve ser montada utilizando técnicas convencionais de utilização do primer e adesivo, tanto fora como dentro da vala, dependendo dos requisitos da instalação. Durante o processo de cura do adesivo, deve-se ter todo o cuidado para minimizar os esforços em cada uma das juntas, não devendo mover a tubulação durante este período, nem encher ou força-la de alguma outra forma.

Se a montagem da tubulação for feita de maneira externa, o tubo deve ser posicionado na vala apenas após o devido processo de cura do adesivo, não devendo ser rolado ou jogado no local da instalação. Longos comprimentos de tubos montados devem ser devidamente colocados no local para evitar tensões excessivas.

Após a devida cura e antes do aterro, a tubulação deve ser elevada em 9 °C (15 °F), a mais que a temperatura de operação esperada para que, durante o processo, as tensões de expansão/contração possam ser minimizadas com o controle da temperatura. Caso esta orientação seja inviável, os cálculos de determinação dos esforços necessitam ser refeitos considerando estas deformações.

Processo de Aterro

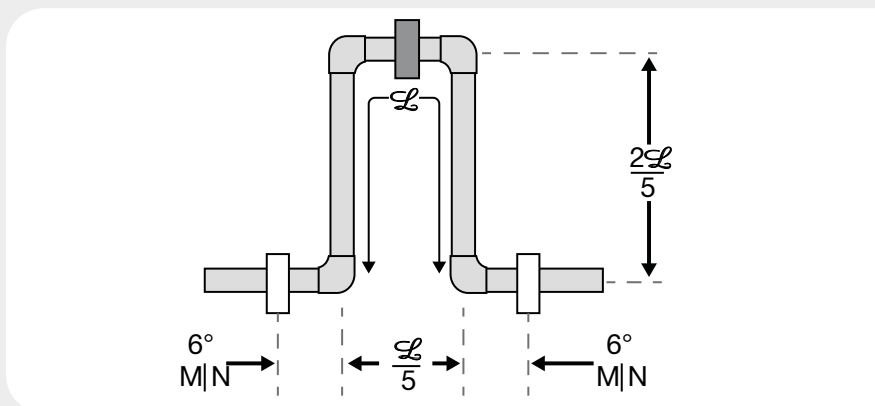
O aterro deve ser feito apenas após todas as juntas em que foi aplicado o adesivo estiverem curadas adequadamente, e a tubulação estiver estabilizada próxima à temperatura padrão. O tubo deve ser apoiado de forma uniforme sobre todo o seu comprimento e em uma superfície firme.

O material a ser utilizado no aterro deve ser livre de pedras e ter partículas menores que 1/2". O processo deve ser iniciado envolvendo a tubulação, aplicando o aterro de forma que fique 0,15 a 0,20 metros de cobertura, compactando-o com a utilização de um vibrador ou métodos de dosagem de água. Se o método de água for utilizado, deve-se considerar uma reserva de material que não deve ser colocada até que o material já colocado esteja compactado. O aterro deve possuir quantidades significativas de material contendo granulometrias finas de silte e argila que possam ser colocadas de forma manual ou mecânica.

O material remanescente deve ser colocado e espalhado formando camadas aproximadamente uniformes e que preencham completamente a vala sem vazios. O tamanho de partícula para este preenchimento final não deve exceder 3". Equipamentos como rolos de compactação pesados devem ser utilizados somente no processo final de aterramento.

4.4. Recomendações

- a) Transição para outros materiais** - É necessário a adição de um suporte adicional na transição do Amanco Wavin PVC-U SCH80 para um sistema metálico afim de sustentar o peso do mesmo;
- b) Conexões com rosca** - Existem um grande número de conexões roscadas, tanto fêmeas como machos. As limitações de pressão e temperatura devem cumprir com as recomendações, e deve-se ter cuidado para que não haja apertos excessivos ou danos às conexões roscadas;
- c) Vedantes de rosca** - É sempre seguro utilizar fita veda rosca nas conexões roscadas. Alguns vedantes líquidos contêm solventes que podem ser prejudiciais ao material dos produtos;
- d) Conexões flangeadas** - O flange pode ser utilizado para conexão com válvulas, com outros dispositivos ou outros materiais. Consulte a seção "Uso de Flanges" deste manual para obter recomendações adicionais;
- e) Pintura** - Havendo preferência, recomenda-se utilizar pintura látex acrílica a base d'água nos tubos e conexões Amanco Wavin PVC-U SCH80. As pinturas a óleo ou com base de solventes são quimicamente incompatíveis com os produtos. A utilização de primer no processo de pintura deve respeitar as indicações do fabricante da tinta, levando em conta a compatibilidade com o material base e a recomendação de **NÃO** utilizar nenhum produto que contenha solventes.



05

Dimensionamento

5.1. Golpe de Aríete	22
5.2. Perda de Carga	22
5.3. Dilatações e Esforços Térmicos	22



5. Dimensionamento

5.1. Golpe de Aríete

A pressão de sobrecarga por golpe de aríete somada a pressão de operação do sistema, não deve exceder 1,5 vezes a classificação de pressão de trabalho recomendada do sistema.

A fim de minimizar o choque hidráulico devido ao golpe de aríete, a velocidade linear do fluxo do fluido deve ser geralmente limitada a 1,5 m/s, especialmente para tubos com diâmetros de 6". A velocidade de partida do sistema deve ser limitada a 0,3 m/s durante o enchimento, até que todo o ar tenha sido eliminado do sistema e a pressão tenha atingido as condições de operação. Não deve ser permitido a entrada de ar no sistema durante operação ou por bombas.

Se necessário, podem ser utilizados equipamentos de proteção extra para evitar danos causados por golpe de aríete. Dentre esses equipamentos temos válvulas de alívio de pressão, amortecedores, protetores de pico e válvulas de alívio de ar de vácuo.

5.2. Perda de Carga

As características do fluxo de água através de tubos são influenciadas por vários fatores, como a configuração do sistema, comprimentos e tamanho do tubo, assim como o atrito interno das superfícies dos tubos e conexões. Estes e outros fatores causam uma redução na pressão (perda de carga) em relação ao comprimento do sistema.

As tubulações Amanco Wavin PVC-U SCH80, diferente de tubulações metálicas convencionais, possuem a vantagem de ter uma superfície interna lisa, a qual é resistência a incrustações e a sujeira. Isso significa que as perdas de pressão do atrito do fluxo do líquido se minimizam desde o início, e não incrementa significativamente conforme o tempo de utilização do sistema.

A equação de Hazen-Williams é o método normalmente aceito para calcular a perda de carga por atrito em sistemas de tubulação. As constantes de rugosidade de superfície para outros materiais de tubulação apresentam-se na tabela a seguir.

Constante (C)	Material
145 - 150	Amanco Wavin PVC-U SCH80
130 - 140	Aço/Fofo, nova
125	Aço, velha
120	Ferro Fundido, 4 a 12 anos
110	Aço galvanizado/Fofo, 13 a 20 anos
60 - 80	Ferro Fundido, gasto/picado

Utiliza-se a seguinte equação para calcular as velocidades da água, as perdas de carga e as quedas de pressão como resultados dos índices de fluxo.

$$hf = 10,646 \times \frac{L}{D^{4,87}} \times \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,852}$$

Em que:

hf = perda de carga por atrito (m);

D = diâmetro interno do tubo (m);

L = comprimento (m);

Q = vazão (m³/s);

C = constante de rugosidade da superfície do tubo.

Perda de Carga nas Conexões

As perdas de carga por atrito nas conexões são calculadas a partir de um comprimento equivalente do tubo, que é responsável por produzir uma perda de carga por atrito similar ao fluido. Os comprimentos equivalentes de tubo para as conexões mais comuns são apresentados abaixo.

Diâmetro	Tê Contínuo	Tê Lateral	Joelho 90°	Joelho 45°
½"	0,3048	1,15824	0,4572	0,24384
¾"	0,42672	1,49352	0,6096	0,33528
1"	0,51816	1,8288	0,762	0,42672
1 ¼"	0,70104	2,22504	1,15824	0,54864
1 ½"	0,82296	2,56032	1,2192	0,64008
2"	1,2192	3,6576	1,73736	0,79248
2 ½"	1,49352	4,48056	2,10312	0,94488
3"	1,85928	4,99872	2,40792	1,2192
4"	2,40792	6,7056	3,47472	1,55448
6"	3,74904	9,96696	5,09016	2,4384

5.3. Dilatações e Esforços Térmicos

É de extrema importância considerar a expansão térmica ao projetar um sistema com os produtos Amanco Wavin PVC-U SCH80. A maioria dos termoplásticos possui um coeficiente de dilatação térmica significativamente superior ao dos metais. A dilatação térmica de um sistema de tubulações que está sujeito a uma variação de temperatura torna-se significantes e pode necessitar de compensação ou alteração no layout do sistema. A dilatação térmica de um tubo termoplástico pode ser calculada a partir da seguinte equação:

$$\Delta L = L_p \times C \times \Delta T$$

Em que:

ΔL = variação do comprimento do tubo devido à variação de temperatura (m);

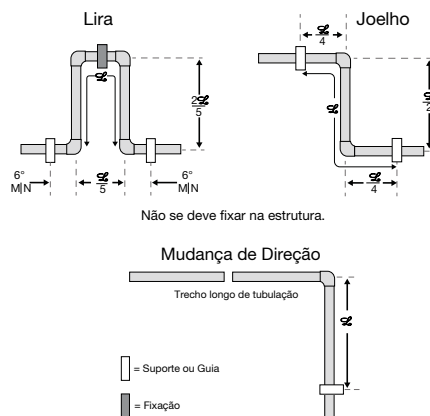
L_p = comprimento da tubulação (m);

C = coeficiente de expansão térmica linear (7,0 x 10-5 m/m°C);

ΔT = variação de temperatura (°C).

Curva de Dilatação

Como regra geral, se a mudança de temperatura total do sistema for superior a 17°C (30° F), a compensação da expansão térmica deve ser incluída no projeto. Os métodos recomendados para acomodar a dilatação térmica são desvios, liras de dilatação ou mudanças de direção.



Configuração da Curva de Expansão de dos Joelhos

Para o cálculo da curva de expansão a ser utilizada, utiliza-se a seguinte equação:

$$L = \sqrt{\frac{3 \times E \times D \times \Delta L}{2 \times S}}$$

Em que:

L = longitude da curva (m);

E = módulo de elasticidade a temperatura máxima (Pa);

S = tensão admissível (Pa);

D = diâmetro externo da tubulação (m);

ΔL = mudança de longitude devido à mudança de temperatura (m).

Temperatura (°C)	Módulo de Elasticidade (Pa)	Tensão Admissível (Pa)
23	2,757 x 10 ⁹	1,379 x 10 ⁷
32	2,585 x 10 ⁹	1,034 x 10 ⁷
43	2,295 x 10 ⁹	7,032 x 10 ⁶
49	2,151 x 10 ⁹	5,516 x 10 ⁶
60	1,861 x 10 ⁹	3,034 x 10 ⁶

Algumas observações quanto ao dimensionamento das curvas de expansão são:

- a) As curvas de expansão e os desvios precisam ser instalados em tubulações retas e com curvas de 90° que se unem por adesivo. Em caso de utilização de acessórios e conexões roscadas para o restante do sistema, recomenda-se que as curvas de expansão e desvios sejam substituídas por juntas soldadas, de modo a suportar melhor as tensões de flexão durante a expansão;
- b) As curvas e desvios devem ser instalados no meio das tubulações e não devem ter nenhum suporte ou apoio;
- c) Válvulas e outros acessórios não devem ser instalados em trechos com curvas de expansão ou instalados de forma errada;
- d) Em tubulações horizontais, as liras devem estar instaladas no mesmo plano horizontal da instalação. Caso necessitem ser instaladas no plano vertical, recomenda-se posicioná-las como um U, evitando assim o acúmulo de ar no ponto mais alto da instalação.

Esforços Térmicos

Se a expansão térmica não se acomoda, a tubulação acaba absorvendo uma compressão interna, gerando assim um esforço de compressão no sistema. Este esforço induzido com restrição à expansão é calculado através da seguinte equação:

$$S = E \times y \times \Delta T$$

Em que:

S = esforço induzido na tubulação (Pa);

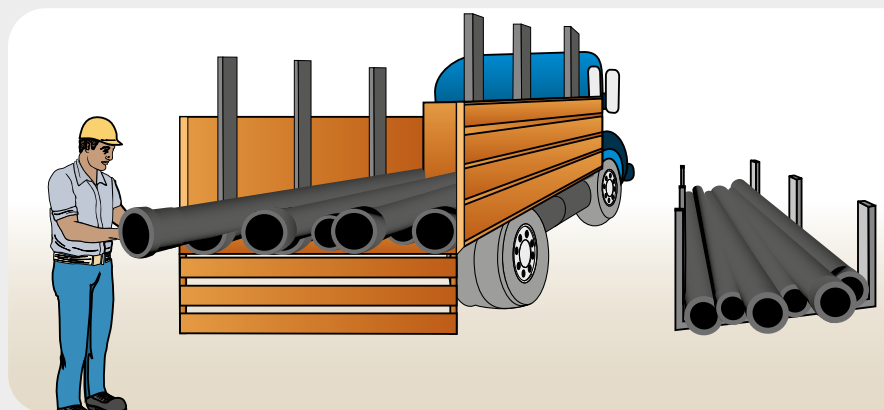
E = módulo de elasticidade a temperatura máxima (Pa);

y = coeficiente de expansão térmica linear (7,0 x 10⁻⁵ m/m°C);

ΔT = variação da temperatura total do sistema (°C).

Devido ao coeficiente de expansão térmica do aço ser cerca de cinco vezes menor do que o do PVC, as mudanças dimensionais devido à expansão térmica serão, também, cinco vezes menores. No entanto, como se pode verificar pela equação anterior, os esforços induzidos no sistema de tubulação graças à expansão térmica dependem também do módulo de elasticidade do material. Como o módulo de elasticidade do aço é cerca de 80 vezes maior que o do PVC, os esforços da expansão sobre a variação de temperatura, serão aproximadamente 16 vezes maiores que do termoplástico.

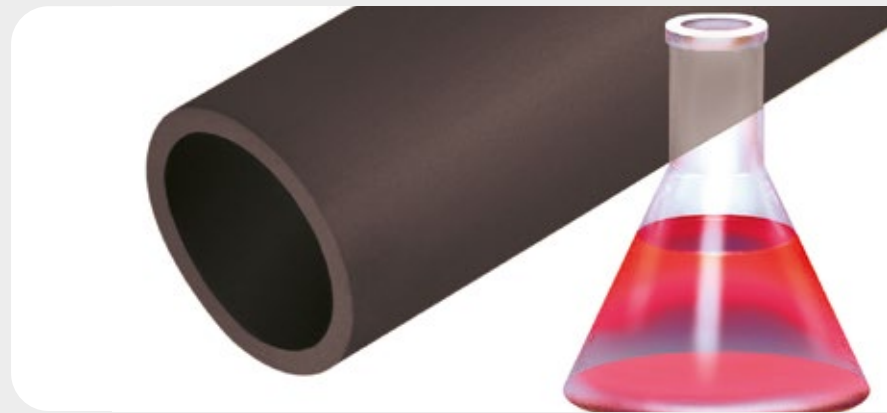
Como a tubulação de aço é muito rígida para se curvar, suas tensões mais elevadas são frequentemente transferidas para as estruturas ao redor da tubulação, causando danos em suportes, âncoras ou até mesmo em paredes adjacentes a tubulação.



06

Manuseio e Armazenamento





07

Resistência Química



7. Resistência Química

A compatibilidade química das tubulações plásticas é basicamente uma função natural dos materiais termoplásticos e dos aditivos de sua composição. Estes sistemas podem acabar sendo submetidos à inúmeras exposições a reagentes químicos, seja acidentalmente ou por consequência do processo. Existem casos em que o ataque químico ocorrerá sob condições específicas, porém a utilização de materiais plásticos é justificada por razões econômicas, quando comparada à materiais alternativos.

A resistência química das tubulações de PVC tem sido determinada durante anos de pesquisa e experiências em campo, demonstrando a capacidade de suportar uma vasta gama de reagentes e ambiente mais agressivos. No entanto, a mesma varia em função da temperatura e concentração das substâncias, sendo que alguns reagentes devem ser operados em concentrações e temperaturas limites para evitar danos ao sistema de tubulações.

Reagentes que normalmente não afetam as propriedades de um termoplástico sob condições ideais, podem apresentar comportamento completamente diferente quando submetidos à esforços térmicos e mecânicos, como por exemplo altas temperaturas ou cargas cíclicas. Por conta disso, os dados de resistência química não podem ser incondicionalmente aplicados à sistemas sujeitos à esforços contínuos e/ou frequentes.

Como as condições possíveis de uso são numerosas, como a esforços térmicos e mecânica ou a uma combinação de reagente químicos, é recomendada a realização de testes com exemplos representativos para uma real avaliação do material para a aplicação.

NOTA: Os dados de resistência químicas são encontrados em testes laboratoriais e não contemplam todas as possíveis variáveis de uma possível instalação. Sendo assim, se torna responsabilidade do engenheiro projetista ou usuário final a utilização destas informações apenas como guia para o desenvolvimento de uma aplicação específica.

Reagente	Temperatura	
	23 °C (73 °F)	60 °C (140 °F)
Acetaldeído	N	N
Acetaldeído, aquoso, 40%	C	N
Acetamida	-	-
Acetato de amila	N	N
Acetato de butilo	N	N
Acetato de cobre	R	N
Acetato de etilglicol	R	N
Acetato de lauril	R	R
Acetato de metila	N	N
Acetato de níquel	R	N
Acetato de vinila	N	N
Acetileno	N	N
Acetona	N	N
Acetonitrilo	N	N
Ácido acético glacial	R	N
Ácido acético, 25%	R	R
Ácido acético, 60%	R	N
Ácido acético, 85%	R	N
Ácido acético, vapor	R	R
Ácido acrílico	N	N
Ácido adípico	R	R
Ácido aril-sulfônico	R	R
Ácido arsênico, 80%	R	R
Ácido benzeno sulfônico, > 10%	N	N
Ácido benzeno sulfônico, 10%	R	R
Ácido benzóico	R	R
Ácido bórico	R	R
Ácido bromico	R	R
Ácido bromídrico, 20%	R	R
Ácido butírico	R	N
Ácido carbônico	R	R
Ácido cianídrico	R	R
Ácido cítrico	R	R
Ácido cloracético, 50%	R	R
Ácido clorídrico	R	R
Ácido clorídrico, 20%	R	N
Ácido clorossulfônico	R	N
Ácido cresílico, 50%	R	R
Ácido crômico, 10%	R	R
Ácido crômico, 30%	R	R
Ácido crômico, 40%	R	C
Ácido crômico, 50%	N	N
Ácido diglicólico	R	R
Ácido esteárico	R	R
Ácido fluobórico	R	R
Ácido fluorídrico, 100%	N	N
Ácido fluorídrico, 30%	R	N
Ácido fluorídrico, 50%	R	N
Ácido fluossilícico, 50%	R	R
Ácido fórmico	R	N
Ácido fosfórico	R	R
Ácido ftálico	C	C

Reagente	Temperatura	
	23 °C (73 °F)	60 °C (140 °F)
Ácido gálico	R	R
Ácido glicólico	R	R
Ácido hidrofluossilico	R	R
Ácido hipocloroso	R	R
Ácido láctico, 25%	R	R
Ácido láctico, 80%	R	N
Ácido laurico	R	R
Ácido linoleico	R	R
Ácido maleico	R	R
Ácido málico	R	R
Ácido metil sulfúrico	R	R
Ácido monocloroacético	R	R
Ácido nicotínico	R	R
Ácido nítrico, 0 a 40%	R	R
Ácido nítrico, 100%	N	N
Ácido nítrico, 50%	R	C
Ácido nítrico, 70%	R	N
Ácido nitroso, 10%	R	R
Ácido oleico	R	R
Ácido oxálico	R	R
Ácido palmítico, 10%	R	R
Ácido palmítico, 70%	R	N
Ácido paracético, 40%	R	N
Ácido perclórico, 15%	R	N
Ácido perclórico, 70%	R	N
Ácido pícrico	N	N
Ácido pirogálico	R	N
Ácido salicílico	R	R
Ácido selênico, aquoso	R	R
Ácido silícico	R	R
Ácido succínico	R	R
Ácido sulfâmico	N	N
Ácido sulfônico de antraquinona	R	R
Ácido sulfúrico fumegante	N	N
Ácido sulfúrico, 90 a 93%	R	N
Ácido sulfúrico, 94 a 100%	N	N
Ácido sulfúrico, até 80%	R	R
Ácido sulfuroso	R	R
Ácido tânico	R	R
Ácido tartárico	R	R
Ácido tricloroacético	R	-
Ácidos graxos	R	R
Acrlonitrila	N	N
Açúcar de uva	R	R
Açucares, aquoso	R	R
Água de cloro	R	R
Água régia	C	N
Água, desionizada	R	R
Água, destilada	R	R
Água, salgada	R	R
Alcatrão	N	N
Álcool alílico	R	C

Reagente	Temperatura	
	23 °C (73 °F)	60 °C (140 °F)
Álcool amílico	N	N
Álcool benzílico	N	N
Álcool butílico (n-butanol)	R	R
Álcool diacetona	N	N
Álcool etílico (etanol)	R	R
Álcool hexílico (hexanol)	R	R
Álcool isopropílico (2-propanol)	R	R
Álcool metílico (metanol)	R	R
Álcool propargílico	R	R
Álcool propílico (1-propanol)	R	R
Alume	R	R
Alvejante, cloro ativo, 12%	R	R
Alvejante, cloro ativo, 5%	R	R
Amido	R	R
Amil xantato de potássio	R	N
Amônia, líquido	N	N
Amônio, gás	R	R
Anidrido acético	N	N
Anidrido fosfórico	R	N
Anilina	N	N
Antraquinona	R	R
Azeite	R	R
Banho de coagulação de raiom	R	R
Benzaldeído, 10%	R	N
Benzeno (benzol)	N	N
Bissulfeto de cálcio	N	N
Bórax	R	R
Brometo de metila	N	N
Brometo de metileno	N	N
Bromo, aquoso	R	R
Bromo, gás, 25%	R	R
Bromo, líquido	N	N
Bromobenzeno	N	N
Bromotolueno	N	N
Butadieno	R	R
Butano	R	R
Butileno, líquido	R	R
Butinodiol	R	N
Café	R	R
Cânfora	R	N
Cerveja	R	R
Cetonas	N	N
Chumbo tetraetila	R	N
Cianeto de cádmio	R	R
Cianeto de hidrogênio	R	R
Ciclohexano	N	N
Ciclohexanol	N	N
Ciclohexanona	N	N
Citrato de tributilo	R	N
Cloramina, diluída	R	N
Clorato de sódio	R	N
Cloreto alílico	N	N

Reagente	Temperatura	
	23 °C (73 °F)	60 °C (140 °F)
Cloreto de acetila	N	N
Cloreto de amila	N	N
Cloreto de cloroacetilo	R	N
Cloreto de clorobenzil	N	N
Cloreto de estanho	R	R
Cloreto de lauril	R	R
Cloreto de metila	N	N
Cloreto de metileno	N	N
Cloreto de tionilo	N	N
Cloreto estanoso	R	R
Cloridrato de anilina	N	N
Clorito de sódio	N	N
Cloro, gás, seco	C	N
Cloro, gás, úmido	N	N
Cloro, líquido	N	N
Clorobenzeno	N	N
Clorofórmio	N	N
Clorofórmio de metila	N	N
Cloropicrina	N	N
Cola, animal	R	R
Combustível de avião - JP4, JP5	C	C
Creosote	N	N
Cresol, 90%	N	N
Crotonaldeído	N	N
Detergentes, aquoso	R	R
Dextrina	R	R
Dextrose	R	R
Dicloreto de propileno	N	N
Diclorobenzeno	N	N
Dicloroetileno	N	N
Diesel	R	R
Dietilamina	N	N
Dimetil formamida	N	N
Dimetilamina	R	R
Dioxano - 1,4	N	N
Dióxido de carbono	R	R
Dióxido de carbono, aquoso	R	R
Dióxido de enxofre, seco	R	R
Dióxido de enxofre, úmido	R	N
Dissulfeto de carbono	N	N
Dicromato de amônio	R	N
Enxofre	R	R
Enxofre de cal	R	N
Éter	N	N
Éter dietílico	R	N
Éter etílico	N	N
Etilenoglicol	R	R
Etilglicol	R	N
Fenil butílico	R	N
Fenil-hidrazina	N	N
Fenol	R	N
Flúor, gás, seco	R	N

Reagente	Temperatura	
	23 °C (73 °F)	60 °C (140 °F)
Flúor, gás, úmido	R	N
Fluoreto de alumínio	R	N
Fluoreto de amônio, 10%	R	R
Fluoreto de amônio, 25%	R	C
Fluoreto de hidrogênio	N	N
Formaldeído	R	R
Fosfato de tributil	N	N
Fosfato dissódico	R	R
Fosfato trissódico	R	R
Fosfeto de hidrogênio	R	R
Fósforo, amarelo	R	N
Fósforo, vermelho	R	N
Freon - F11, F12, F113, F114	R	R
Freon - F21, F22	N	N
Frutose	R	R
Ftalato de dibutilo	N	N
Ftalato de dibutoxiétilo	N	N
Furfural	N	N
Gás de coqueria	R	R
Gás natural	R	R
Gás, carvão, manufaturado	N	N
Gás, natural, metano	R	R
Gasolina	C	C
Gelatina	R	R
Glicerina (glicerol)	R	R
Glicóis	R	R
Glicose	R	R
Gordura de porco	R	R
Haletos de etileno	N	N
Haletos de etilo	N	N
Heptano	R	R
Hexano	R	N
Hexanol	R	R
Hidrato de cloral	R	R
Hidrato de cloro-anilina	N	N
Hidrazina	N	N
Hidrogênio	R	R
Hidroquinona	R	R
Hidróxido de cálcio	R	R
Hipoclorito de cálcio, 30%	R	R
Hipoclorito de sódio	R	N
Iodeto de metileno	N	N
Iodeto de potássio	R	N
Iodo, aquoso, 10%	N	N
Ketchup	R	N
Leite	R	R
Licor branco	R	R
Licor de açúcar de beterraba	R	R
Licor de cana de açúcar	R	R
Licor de papel kraft	R	R
Licor negro	R	R
Licor verde	R	R

Reagente	Temperatura	
	23 °C (73 °F)	60 °C (140 °F)
Licores	R	R
Licores de sulfato	R	R
Licores de sulfito	R	R
Melaço	R	R
Mercúrio	R	R
Metacrilato de metila	R	N
Metano	R	R
Metil amina	N	N
Metil isobutil carbinol	N	N
Metil isobutil cetona	N	N
Metil isopropil cetona	N	N
Metilcelosolve	N	N
Metil-etil-cetona (butanona)	N	N
Monoclorobenzeno	N	N
Monoetanolamina	N	N
Monóxido de carbono	R	R
Nafta	R	R
Naftaleno	N	N
Nicotina	R	R
Nitrato de bário	R	N
Nitrato de cálcio	R	R
Nitrobenzeno	N	N
Nitroglicerina	N	N
Nitroglicol	N	N
Oleato de metoxietilo	R	N
Óleo cru	R	R
Óleo de algodão	R	R
Óleo de coco	R	R
Óleo de linhaça	R	R
Óleo de milho	R	R
Óleo de peixe	R	R
Óleo de ricino	R	R
Óleo de silicone	R	N
Óleo hidráulico	R	N
Óleo isolante	R	R
Óleo linoleico	R	R
Óleo mineral	R	R
Óleos de corte	R	N
Óleos de motor	R	R
Óleos lubrificantes	R	R
Óleos vegateais	R	R
Óxido de cálcio	R	R
Óxido de etileno	N	N
Óxido de propileno	N	N
Óxido nitroso, gás	R	N
Oxigênio, gás	R	R
Ozônio, gás	R	R
Parafina	R	R
Pentano	C	C
Pentóxido de fósforo	R	N
Percloroetileno	C	C
Perfosfato	R	N

Reagente	Temperatura	
	23 °C (73 °F)	60 °C (140 °F)
Permanganato de potássio, 10%	R	R
Permanganato de potássio, 25%	R	N
Peróxido de hidrogênio, 50%	R	R
Peróxido de hidrogênio, 90%	R	R
Piridina	N	N
Potassa	R	R
Potássio cáustico (hidróxido de potássio), 50%	R	R
Propano	R	R
Propilenoglicol, > 50%	N	N
Propilenoglicol, 25 - 50%	C	C
Propilenoglicol, 25%	R	R
Querosene	R	R
Químicos para fotografia, aquoso	R	R
Sabões	R	R
Sais cúpricos	R	R
Sais de amônio	R	R
Sais de bário	R	R
Sais de cálcio	R	R
Sais de chumbo	R	R
Sais de cobre, aquoso	R	R
Sais de lítio	R	R
Sais de magnésio	R	R
Sais de níquel	R	R
Sais de potássio, aquoso	R	R
Sais de prata	R	R
Sais de sódio, aquoso	R	R
Sais de zinco	R	R
Sais férricos	R	R
Sais mercúricos	R	R
Salicilaldeído	N	N
Salmoura	R	R
Sebacato de dibutil	R	N
Soda cáustica (hidróxido de sódio), < 40%	R	R
Suco de tomate	R	R
Sulfato de cálcio	R	R
Sulfato de cromo e potássio	R	N
Sulfato de hidrogênio, aquoso	R	R
Sulfato de hidrogênio, seco	R	R
Sulfato de hidroxilamina	R	R
Sulfato de manganês	R	R
Sulfato de metila	R	N
Talioil	R	R
Tanino	R	R
Terebintina	R	R
Terpineol	C	C
Tetracloroeto de carbono	R	N
Tetracloroeto de titânio	C	N
Tetracloroetano	C	C
Tetraidrofurano	N	N
Tetralina	N	N
Tetrassódico EDTA	R	R
Tíner	N	N



08

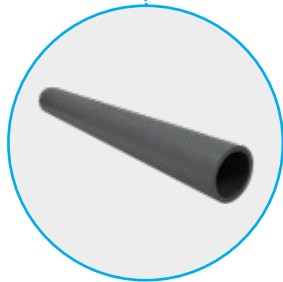
Produtos



8. Produtos

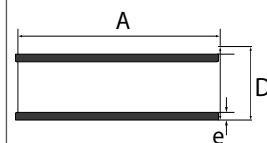
Tubo PVC Industrial

Amanco PVC-U SCH80



Código	Bitola	Comprimento	UR	A	D	e
21789	½"	6 metros	1	6.000	21,3	3,73
21790	¾"	6 metros	1	6.000	26,7	3,91
21791	1"	6 metros	1	6.000	33,4	4,55
21792	1 ¼"	6 metros	1	6.000	42,2	4,85
21793	1 ½"	6 metros	1	6.000	48,3	5,08
21794	2"	6 metros	1	6.000	60,3	5,54
21795	2 ½"	6 metros	1	6.000	73	7,01
21796	3"	6 metros	1	6.000	88,9	7,62
21797	4"	6 metros	1	6.000	114,3	8,56
21798	6"	6 metros	1	6.000	168,3	10,97
70490	8"	6 metros	1	6.000	219,1	12,70

* medidas aproximadas em milímetros (mm)



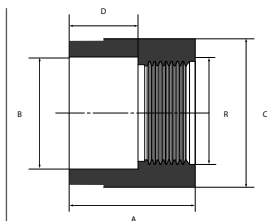
Adaptador Rosca Fêmea

Amanco PVC-U SCH80



Código	Bitola	UR	A	B	R	C	D
95449	½"	1	44,3	½"	½"	33	22,6
95450	¾"	1	47,7	¾"	¾"	38,3	25,3
95451	1"	1	55,3	1"	1"	48,1	28,7
95452	1 ¼"	1	60	1 ¼"	1 ¼"	56,2	32,2
95453	1 ½"	1	63	1 ½"	1 ½"	63,9	35,3
95454	2"	1	67,4	2"	2"	76,4	38,3
95455	2 ½"	1	85,1	2 ½"	2 ½"	91	45
95456	3"	1	90,5	3"	3"	109,6	48,3
95457	4"	1	102,4	4"	4"	137,9	57,7

* medidas aproximadas em milímetros (mm)



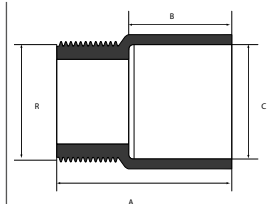
Adaptador Rosca Macho

Amanco PVC-U SCH80



Código	Bitola	UR	A	B	C	R
95458	½"	1	43,7	28,88	21,3	½"
95459	¾"	1	46,8	24,38	26,7	¾"
95460	1"	1	54,8	28,96	33,4	1"
95461	1 ¼"	1	57,1	28,19	42,2	1 ¼"
95462	1 ½"	1	68,3	28,19	48,3	1 ½"
95463	2"	1	73	30,23	60,3	2"
95464	2 ½"	1	88,9	47,75	73	2 ½"
95465	3"	1	98,4	50,04	88,9	3"
95466	4"	1	111,9	52,83	114,3	4"

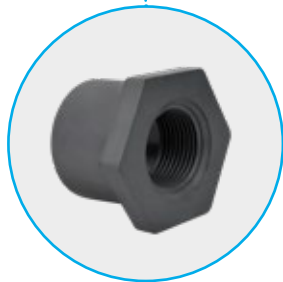
* medidas aproximadas em milímetros (mm)



Bucha de Redução

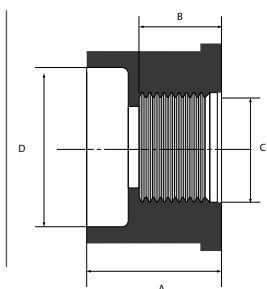
Fêmea Roscável x Macho Soldável

Amanco PVC-U SCH80



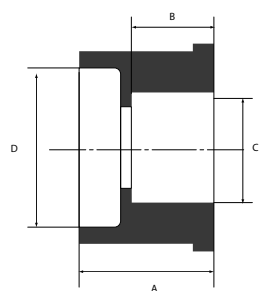
Código	Bitola	UR	A	B	C	D
95539	¾" x ½"	1	33	23	½"	¾"
95541	1" x ½"	1	36,6	25,4	½"	1"
95540	1" x ¾"	1	36,3	25,4	¾"	1"
95543	1 ½" x ¾"	1	42,7	25,4	¾"	1 ½"
95542	1 ½" x 1"	1	42,9	29,4	1"	1 ½"
95545	2" x 1"	1	46,5	29,4	1"	2"
95544	2" x 1 ½"	1	46	36	1 ½"	2"
95546	3" x 2"	1	61,5	42,1	2"	3"

* medidas aproximadas em milímetros (mm)



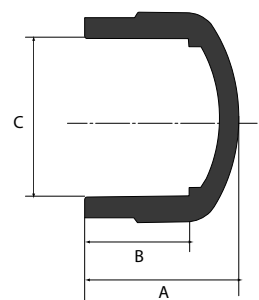
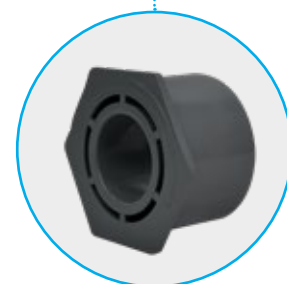
Bucha de Redução Soldável**Macho x Fêmea**

Amanco PVC-U SCH80



A	B	C	D	Código	Bitola	UR
33	23	1/2"	3/4"	95514	3/4" x 1/2"	1
36,6	25,4	1/2"	1"	95516	1" x 1/2"	1
36,3	25,4	3/4"	1"	95515	1" x 3/4"	1
39,4	22,2	1/2"	1 1/4"	95519	1 1/4" x 1/2"	1
39,9	25,4	3/4"	1 1/4"	95518	1 1/4" x 3/4"	1
40,4	28,6	1"	1 1/4"	95517	1 1/4" x 1"	1
42,9	23	1/2"	1 1/2"	95523	1 1/2" x 1/2"	1
42,7	25,4	3/4"	1 1/2"	95522	1 1/2" x 3/4"	1
42,9	29,4	1"	1 1/2"	95521	1 1/2" x 1"	1
43,7	31,7	1 1/4"	1 1/2"	95520	1 1/2" x 1 1/4"	1
46	23	1/2"	2"	95528	2" x 1/2"	1
46,2	31,7	3/4"	2"	95527	2" x 3/4"	1
46,5	29,4	1"	2"	95526	2" x 1"	1
46	31,7	1 1/4"	2"	95525	2" x 1 1/4"	1
46	36	1 1/2"	2"	95524	2" x 1 1/2"	1
49,3	29,4	1"	2 1/2"	95531	2 1/2" x 1"	1
58,7	35,7	1 1/2"	2 1/2"	95530	2 1/2" x 1 1/2"	1
53,3	39,7	2"	2 1/2"	95529	2 1/2" x 2"	1
61,5	29,4	1"	3"	95534	3" x 1"	1
				70450	3" x 1 1/2"	1
61,5	42,1	2"	3"	95533	3" x 2"	1
57,6	47	2 1/2"	3"	95532	3" x 2 1/2"	1
68,6	38,1	2"	4"	95537	4" x 2"	1
				95536	4" x 2 1/2"	1
69,6	50	3"	4"	95535	4" x 3"	1
93,2	57,9	4"	6"	95538	6" x 4"	1
				70451	8" x 6"	1

* medidas aproximadas em milímetros (mm)

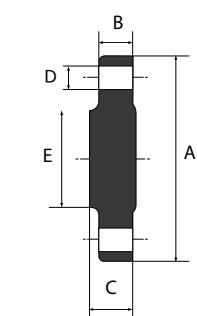
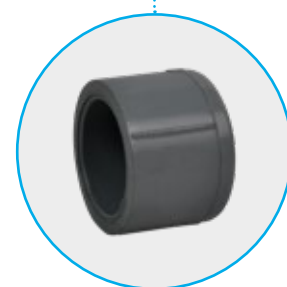


A	D	C	Código	Bitola	UR
33	22,9	1/2"	95504	1/2"	1
37	25,5	3/4"	95505	3/4"	1
42,2	28,7	1"	95506	1"	1
48	32,1	1 1/4"	95507	1 1/4"	1
52,8	35,6	1 1/2"	95508	1 1/2"	1
58,9	38,3	2"	95509	2"	1
66,3	44,7	2 1/2"	95510	2 1/2"	1
77,7	48	3"	95511	3"	1
93,7	57,5	4"	95512	4"	1
122,5	77,6	6"	95513	6"	1

* medidas aproximadas em milímetros (mm)

Cap

Amanco PVC-U SCH80

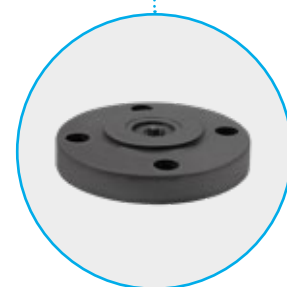


A	B	C	D	E	Código	Bitola	UR
152,9	17,8	22,9	5/8"	120,6	95547	2"	1
189,2	26,2	26,2	5/8"	152,4	95548	3"	1
227,6	28,9	28,9	5/8"	190,5	95549	4"	1
278,1	32,2	38,3	3/4"	241,3	95550	6"	1

* medidas aproximadas em milímetros (mm)

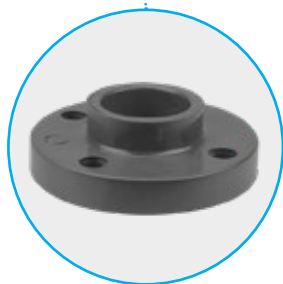
Flange Cego

Amanco PVC-U SCH80



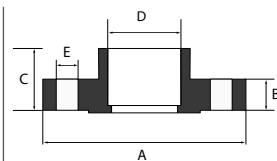
Flange Fêmea Soldável Sólido

Amanco PVC-U SCH80



Código	Bitola	UR	A	B	C	D	E
95562	½"	1	89	14,5	28	½"	12,7
95563	¾"	1	98	15	31	¾"	12,7
95564	1"	1	107	16,7	35	1"	12,7
95565	1 ¼"	1	117	17,5	38,5	1 ¼"	12,7
95566	1 ½"	1	127	19	42,6	1 ½"	12,7
95567	2"	1	153	20,8	46,7	2"	15,9
95568	3"	1	190,5	25,9	59	3"	15,9
95569	4"	1	228	28	69,8	4"	19
95570	6"	1	278	31,7	90	6"	19

* medidas aproximadas em milímetros (mm)



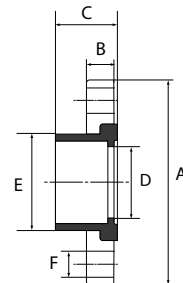
Flange Fêmea Soldável Solta

Amanco PVC-U SCH80



Código	Bitola	UR	A	B	C	D	E	F
95571	1"	1	107,9	16,8	35,1	26,2	79,5	½"
95572	1 ¼"	1	117,3	17,5	38,6	34,5	88,9	½"
95573	1 ½"	1	127,2	19	42,7	40,6	98,5	½"
95578	2"	1	152,9	20,8	46,7	52,3	120,6	5/8"
95574	2 ½"	1	178	24,9	54,6	63,2	139,7	5/8"
95575	3"	1	190,5	25,9	59,2	78,5	152,4	5/8"
95576	4"	1	228,3	27,9	69,8	103,1	190,5	5/8"
95577	6"	1	278,9	31,7	90,2	155,2	241,3	¾"
70456	8"	1						

* medidas aproximadas em milímetros (mm)



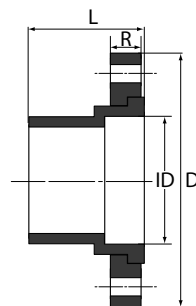
Flange Macho

Amanco PVC-U SCH80



Código	Bitola	UR	D	L	R	ID
70457	½"	1	89,7	43,7	14,5	21,3
70458	¾"	1	98,3	47,0	15,0	26,7
70459	1"	1	108,0	53,3	16,8	33,5
70460	1 ¼"	1	117,3	57,9	17,5	42,2
70461	1 ½"	1	127,3	63,0	19,1	48,3
70462	2"	1	152,9	71,1	20,8	60,5
70463	2 ½"	1	178,1	83,1	24,9	72,6
70464	3"	1	190,5	91,4	25,9	88,6
70465	4"	1	228,3	104,1	27,9	114,0

* medidas aproximadas em milímetros (mm)



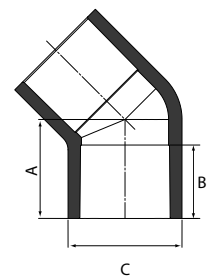
Joelho 45°

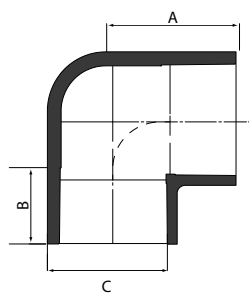
Amanco PVC-U SCH80



Código	Bitola	UR	A	B	C
95474	½"	1	28,6	22,3	½"
95475	¾"	1	34,1	25,5	¾"
95476	1"	1	36,5	28,7	1"
95477	1 ¼"	1	42,9	31,9	1 ¼"
95478	1 ½"	1	46,8	35,6	1 ½"
95479	2"	1	54,8	38,3	2"
95480	2 ½"	1	72	44,7	2 ½"
95481	3"	1	80,3	48	3"
95482	4"	1	99,1	57,5	4"
95483	6"	1	123,8	76,4	6"

* medidas aproximadas em milímetros (mm)



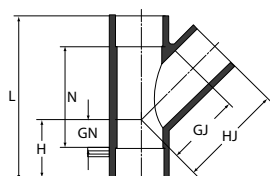


A	B	C	Código	Bitola	UR
35,8	22,3	1/2"	95484	1/2"	1
40,6	25,5	3/4"	95485	3/4"	1
46,5	28,7	1"	95486	1"	1
55,4	31,9	1 1/4"	95487	1 1/4"	1
61,7	35,6	1 1/2"	95488	1 1/2"	1
71,1	38,3	2"	95489	2"	1
84,6	44,7	2 1/2"	95490	2 1/2"	1
94,7	48	3"	95491	3"	1
117,6	57,5	4"	95492	4"	1
166,6	76,4	6"	95493	6"	1
			70466	8"	1

* medidas aproximadas em milímetros (mm)

Joelho 90°

Amanco PVC-U SCH80

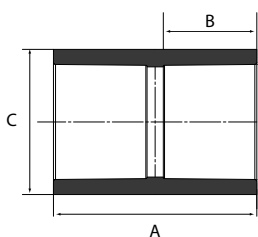


GJ	GN	H	HJ	L	N	Código	Bitola	UR
70,9	30,5	66,0	106,2	172,7	102,1	70467	1 1/4"	1
90,4	34,5	72,9	128,8	202,9	126,2	70468	1 1/2"	1
100,8	21,3	65,8	145,3	211,1	100,8	70469	2"	1
124,7	46,2	94,7	173,5	265,4	168,1	70470	2 1/2"	1
159,0	52,3	112,0	218,7	328,7	209,3	70471	3"	1
212,9	47,0	124,5	290,6	419,1	263,9	70472	4"	1
						70473	6"	1

* medidas aproximadas em milímetros (mm)

Junção 45°

Amanco PVC-U SCH80

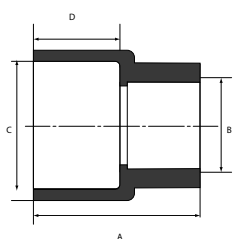


A	B	C	Código	Bitola	UR
49	23	1/2"	95437	1/2"	1
55,4	26,2	3/4"	95438	3/4"	1
61,2	29,1	1"	95439	1"	1
67,8	32,3	1 1/4"	95440	1 1/4"	1
74,7	35,5	1 1/2"	95441	1 1/2"	1
80,8	38,8	2"	95443	2"	1
95,6	45,50	2 1/2"	95444	2 1/2"	1
102,6	48	3"	95445	3"	1
121,9	57,6	4"	95446	4"	1
162,6	102,15	6"	95447	6"	1
213,4	102,25	8"	95448	8"	1

* medidas aproximadas em milímetros (mm)

Luva

Amanco PVC-U SCH80



A	B	C	D	Código	Bitola	UR
74,65	1/2"	1 1/2"	58	95442	1 1/2" x 1/2"	1

* medidas aproximadas em milímetros (mm)

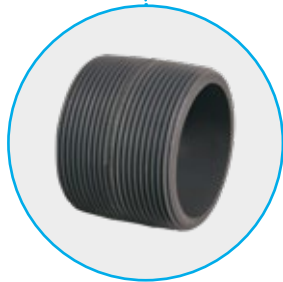
Luva de Redução

Amanco PVC-U SCH80



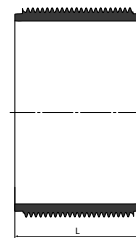
Niple

Amanco PVC-U SCH80



Código	Bitola	UR	L
70475	½"	1	28,7
70476	¾"	1	35,1
70477	1"	1	38,1
70478	1 ¼"	1	41,4
70479	1 ½"	1	44,5
70480	2"	1	50,8
70481	2 ½"	1	63,5
70482	3"	1	66,8

* medidas aproximadas em milímetros (mm)



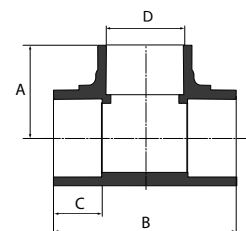
Tê

Amanco PVC-U SCH80



Código	Bitola	UR	A	B	C	D
95494	½"	1	35,8	74,6	22,3	½"
95495	¾"	1	40,6	85,7	25,5	¾"
95496	1"	1	47	101,6	28,7	1"
95497	1 ¼"	1	55,1	115,9	31,9	1 ¼"
95498	1 ½"	1	61,7	130,2	35,6	1 ½"
95499	2"	1	71,4	149,2	38,3	2"
95500	2 ½"	1	84,1	178,8	44,7	2 ½"
95501	3"	1	94,2	202,8	48	3"
95502	4"	1	116,8	252	57,5	4"
95503	6"	1	165,9	346,1	76,4	6"
70483	8"	1				

* medidas aproximadas em milímetros (mm)



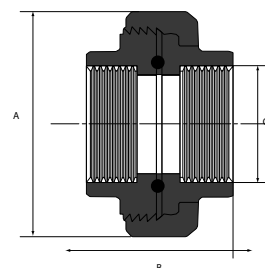
União Roscável EPDM

Amanco PVC-U SCH80



Código	Bitola	UR	A	B	C
95559	½"	1	65	53,2	½"
95560	¾"	1	71,1	60,3	¾"
95561	1"	1	81,8	65,1	1"

* medidas aproximadas em milímetros (mm)



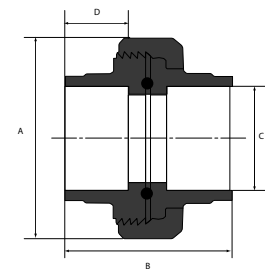
União Soldável EPDM

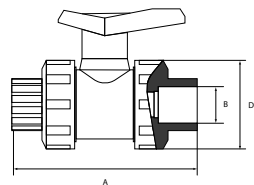
Amanco PVC-U SCH80



Código	Bitola	UR	A	B	C	D
95551	½"	1	65	53,2	½"	22,3
95552	¾"	1	71,1	60,3	¾"	25,5
95553	1"	1	81,8	65,1	1"	28,7
95554	1 ¼"	1	90,4	73	1 ¼"	31,9
95555	1 ½"	1	95,5	78,6	1 ½"	35,6
95556	2"	1	101,1	86,7	2 ½"	36
95557	2 ½"	1	106,2	92,1	2"	38,3
95558	3"	1	120,4	128,6	3"	44,7

* medidas aproximadas em milímetros (mm)



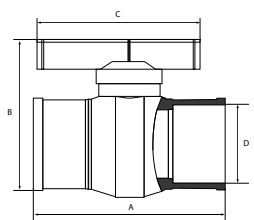


A	B	D	Código	Bitola	UR
99	1/2"	50	95579	1/2"	1
112	3/4"	58	95580	3/4"	1
127	1"	68	95581	1"	1
147	1 1/4"	84	95582	1 1/4"	1
157	1 1/2"	97	95583	1 1/2"	1
184	2"	124	95584	2"	1

* medidas aproximadas em milímetros (mm)

Válvula Esfera EPDM

Amanco PVC-U SCH80

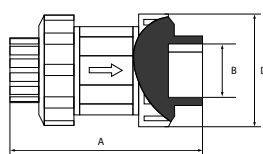


A	B	C	D	Código	Bitola	UR
83	61	70	1/2"	95588	1/2"	1
94	77	87	3/4"	95589	3/4"	1
105	92	100	1"	95590	1"	1
113	98	100	1 1/4"	95591	1 1/4"	1
130	115	108	1 1/2"	95592	1 1/2"	1
147	134	134	2"	95593	2"	1

* medidas aproximadas em milímetros (mm)

Válvula Esfera Compacta EPDM

Amanco PVC-U SCH80



A	B	D	Código	Bitola	UR
95	1/2"	50	95585	1/2"	1
110	3/4"	58	95586	3/4"	1
123	1"	68	95587	1"	1

* medidas aproximadas em milímetros (mm)

Válvula de Retenção EPDM

Amanco PVC-U SCH80



Código	Peso Líquido	UR
99693	473 ml	1

Adesivo

para CPVC e PVC-U SCH80



Primer

para CPVC e PVC-U SCH80



Código	Peso Líquido	UR
99697	946 ml	1

Anotações

A series of horizontal lines for taking notes.



Wavin faz parte da Orbia, uma comunidade de empresas que trabalham juntas para enfrentar alguns dos desafios mais complexos do mundo. Estamos ligados por um propósito comum: Melhorar a Vida ao Redor do Mundo.



amancowavin.com.br