



Manual Técnico



6° Edição



Ø50

PN 20
SP17/6

ACQUA
CRISTALLINO

A qualidade A experiência O apoio



Os fundadores:
Vicente Chies e Guido De Giusti

O GRUPO DEMA, vanguarda tecnológica na condução de fluidos na América do Sul, desenvolve e produz a mais ampla gama de sistemas metálicos e sintéticos para condução de água, gás, drenagem, calefação e uma extensa variedade de fluidos industriais.

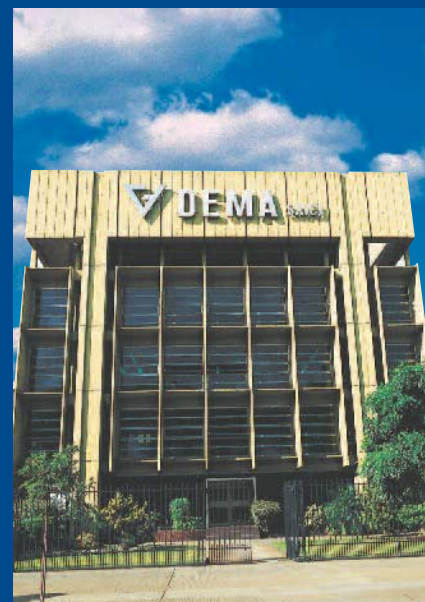
Toda sua produção está certificada pela ISO 9000, outorgada por Det Norske Veritas, uma das mais importantes instituições certificadoras do mundo.

Com suas três unidades industriais, equipamentos de última geração e eficiente apoio logístico, o GRUPO DEMA fornece ao mercado da construção todos os sistemas necessários para a condução de fluidos, com o mais alto nível de qualidade, para todos os tipos de obras.

Estes produtos estão validados por uma garantia de 50 anos e um seguro de responsabilidade civil que apóiam o trabalho dos instaladores e profissionais que elegem os produtos de qualidade DEMA.

Qualidade assegurada por normais internacionais, um dinâmico serviço de assessoramento e assistência técnica especializada e por milhares de obras realizadas na Argentina, Uruguai, Paraguai e Brasil.

Esta sólida experiência e sua trajetória industrial e empresarial consolidam o GRUPO DEMA como vanguarda tecnológica na condução de fluidos.



Toda a obra. Todos Os sistemas. Todos Os fluidos.

Com todos seus produtos, o Grupo Dema oferece a única resposta global a demanda de sistemas de condução de fluidos para a indústria da Construção.

Com Polytherm abastece as redes de água, gás e saneamento para conglomerados urbanos e bairros privados.

Com Acqua System e com Tubotherm - Acqua distribui água quente, fria, gelada e ar comprimido, sem corrosão e vazamentos.

Com Acqua Luminum responde às instalações externas e ao sistema de calefação por radiadores.

Com Duratop oferece segurança e resistência a rede de esgoto e redes pluviais.

Com Sigas conecta e regula a saída de gás desde a rede até cada ponto.

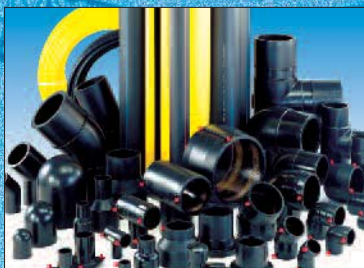
Com os tubos e conexões Dema e com Sigas Termofusão, abastece redes internas de gás com o máximo nível de segurança e confiabilidade.

E com Tubotherm distribui a água quente que oferece o máximo conforto da calefação por piso térmico.

Todos estes produtos estão validados por uma garantia de 50 anos e um seguro de responsabilidade civil que apóiam o trabalho dos instaladores e profissionais que elegem os produtos de qualidade DEMA.

Qualidade assegurada por normas internacionais, um dinâmico serviço de assessoramento e assistência técnica especializada por milhares de obras realizadas na Argentina, Uruguai, Paraguai e Brasil.

Esta sólida experiência e sua trajetória industrial e empresarial consolidam o GRUPO DEMA como vanguarda tecnológica na condução de fluidos.



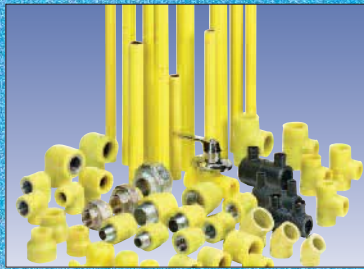
Polytherm



Acqua System



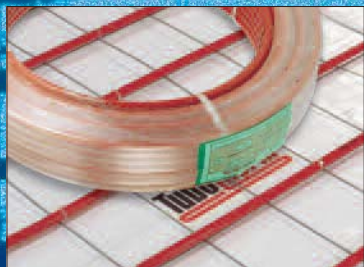
Sigas



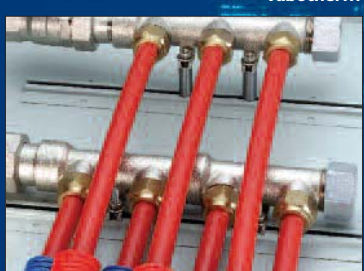
Sigas Termofusão



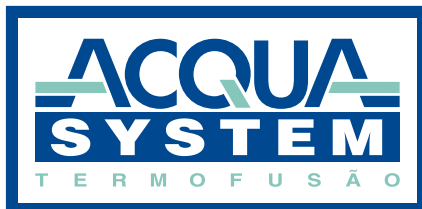
Tubos e conexões Dema



Tubotherm



Tubotherm - Acqua



Manual Técnico

6° Edição,



Índice

5	Prólogo da 6ª edição	32	Tabela de variação longitudinal por dilatação em instalações aparentes	56	Tabela de perda de carga, para tubulações Acqua System PN16 e Acqua Luminum® PN20 a 60 °C
7	Introdução ao Sistema	33	Esforço sobre os pontos fixos	58	Tabela de perda de carga, para tubulações Acqua System PN16 e Acqua Luminum® PN20 a 80 °C
8	Origem do Sistema na Europa	34	Proteção da instalação em condições especiais	60	Tabela de perda de carga para tubulações Acqua System PN10 a 20°C
9	Desenvolvimento na América Latina	35	Curvatura da tubulação	62	Pressões e diâmetros recomendados para a alimentação dos pontos de consumo.
10	Termofusão: garantia de segurança	36	Conserto da tubulação	63	Economia de energia
11	Polipropileno Copolímero Random. Um material de vanguarda.	37	Uso do nível	64	Isolamento anticondensação nas instalações de ar condicionado.
11	Pressões máximas admissíveis	38	Eletrofusão	65	Tabelas de conversão de medidas
12	Um sistema completo	39	Suporte para centralização e alinhamento	67	Recomendações, garantia, certificações, ensaios e normas.
14	Vantagens do Sistema	41	Projeto e Cálculo	68	Recomendações
16	Campos de Aplicação	42	Resistência em operação	71	Certificação ISO 9001
19	Termofusão e Instalação	43	Curvas de regressão do PPCR Vestolen P-9421	72	Certificações de atoxicidade e garantia
20	União por Termofusão	44	Teste hidráulico	73	Ensaios: Laboratório Falcão Bauer-Brasil
22	União por Termofusão de tubos Acqua Luminum®	45	Tabela para cálculo de instalações	75	Características PPCR (tipo 3)
22	União por Termofusão de tubos PN10 de 20 e 25 mm	46	Cálculo de perda de carga em uma instalação Acqua System	76	Diferentes classes de Polipropileno
23	Sela de derivação	47	Coefficiente de resistência de carga para conexões Acqua System	77	Características mecânicas e térmicas do PPCR (tipo 3)
24	Tabelas e gráficos complementares	48	Tabela de perda de carga, para tubulações Acqua System PN20, a 20 °C	78	Resistência química aos fluidos, do Polipropileno Copolímero Random (tipo 3)
25	Funcionamento de algumas peças especiais do sistema	50	Tabela de perda de carga, para tubulações Acqua System PN20, a 60 °C	83	Programa do sistema
26	Instalação de tubulações embutidas	52	Tabela de perda de carga, para tubulações Acqua System PN20, a 80 °C	84	Tipos e dimensões de tubos e conexões.
27	Instalação de tubulações aparentes	54	Tabela de perda de carga, para tubulações Acqua System PN16, e Acqua Luminum® PN20 a 20 °C		
30	Tabela de distâncias máximas entre apoios				
31	Cálculo da variação longitudinal e do braço elástico em tubulações aparentes				



Prólogo da sexta edição



Quando receber esta quinta edição do manual ACQUA SYSTEM, é bem provável que você irá utilizar o sistema em alguma de suas obras e poderá comprovar de forma direta suas qualidades e vantagens.

No entanto, longe de nos acomodar devido a destacada presença de nosso produto no mercado e a ausência de problemas técnicos na obra, acreditamos ser necessário oferecer à indústria da construção esta nova ferramenta de trabalho e consulta, mantendo-nos fiéis a nossa política de melhoria da qualidade que nos levou a desenvolver na América Latina um sistema de condução de água com o mesmo nível de qualidade de seus similares europeus.



Lembramos ao leitor que este novo manual ACQUA SYSTEM, corrigido com base na grande experiência adquirida desde a primeira edição, não tem o objetivo de ensinar o trabalho ao instalador hidráulico, nem o projeto e o cálculo das instalações, tarefas estas que continuamos confiando aos excelentes profissionais de nosso meio.

Por outro lado e ainda considerando a simplicidade da tarefa de instalar ACQUA SYSTEM, convidamos ou profissionais, instaladores e construtores a participar das palestras técnicas que de forma permanente realizamos em nossa empresa e em diversas cidades do país.

Como sempre, estamos abertos e atentos a todas as sugestões de melhoria, tanto no que diz respeito a nossos produtos, a este manual e ao nosso serviço técnico e comercial,

como também atender a toda solicitação de assistência técnica em obras.

Estamos a seu inteiro dispor em nosso Departamento de Promoção e Assistência Técnica.

Desde já agradecemos seu especial interesse por nosso produto.

ISO 9001

FERVA S.A., a empresa do GRUPO DEMA que produz Acqua System, é o primeiro fabricante sulamericano de tubos e conexões de polipropileno e polietileno cujo sistema de qualidade, nas área de projeto, produção e comercialização, recebeu o certificado ISO 9001.



Introdução ao sistema



Origem do Sistema na Europa

Na busca de um sistema de condução de água capaz de suportar altas temperaturas e pressões, e superar em definitivo os problemas de união das tubulações convencionais, pesquisadores alemães desenvolveram um material revolucionário: **O Polipropileno Copolímero Random.**

Este notável avanço científico possibilitou a produção de tubos e conexões **resistentes a água quente**, que quando termo-fundiam-se, superavam definitivamente o risco de vazamentos nas uniões.

Estas importantes qualidades, somadas às outras destacadas vantagens do material, como a **ausência de corrosão e toxicidade e a sua longa vida útil** em condições extremas, determinaram um desenvolvimento muito rápido deste tipo de sistema de condução de água num grande número de países europeus.

Desta forma, o primeiro Polipropileno fabricado especialmente para a condução de água quente superou não só os exaustivos testes dos mais avançados laboratórios de provas e ensaios, mas também às mais exigentes condições de uso em toda a Europa, em residências, em indústrias, em embarcações e outras diversas finalidades



Desenvolvimento na América Latina

O GRUPO DEMA, líder argentino na produção de conexões de ferro fundido maleável, galvanizado e revestido com epóxi, decide em 1989 confirmar sua presença no mercado hidráulico, introduzindo um produto de vanguarda : ACQUA SYSTEM.

O sistema foi desenvolvido na América Latina com a assessoria de DSM Polyolefine GmbH, produtor de Vestolen P.9421.

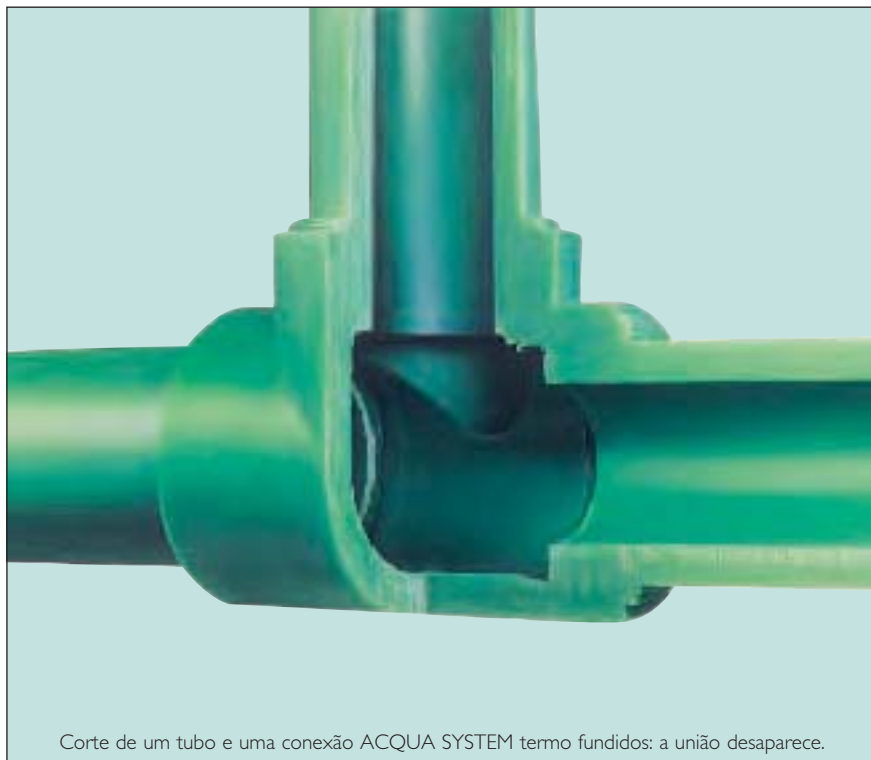
Sua matéria prima, a mesma que se utiliza na Europa para produtos similares, e sua linha completa de conexões e ferramentas fazem de ACQUA SYSTEM o primeiro sistema integral para a condução de água em Polipropileno Copolímero Random.

Dessa forma, ACQUA SYSTEM alcançou posição de vanguarda no mercado da condução de água fria e quente, com inúmeras obras de todo tipo, que incluem muitos e importantes edifícios residenciais, escritórios, hospitais, clínicas, indústrias, hotéis e clubes em todo o Mercosul.



Termofusão

Garantia de Segurança



Corte de um tubo e uma conexão ACQUA SYSTEM termo fundidos: a união desaparece.

Entre um tubo e uma conexão ACQUA SYSTEM não há união: há Termofusão.

Isto significa que o material de ambos se fundiu molecularmente, a 260° C, passando a formar uma tubulação contínua, sem rosca, soldas, anéis de borracha ou cola.

Desta forma, se elimina a principal causa de vazamentos nas tubulações comuns de água quente e fria, porque as uniões dessas tubulações estão expostas a erros humanos e a consequência das tensões em operação e também aos diferentes graus de dilatação e resistência ao envelhecimento dos elementos que as compõem.

O processo de Termofusão é muito simples: o tubo e a conexão se aquecem durante poucos segundos

nos bocais teflonados do termofusor e em seguida se fundem. (Ver instruções nas páginas 20 e 21).

Não há necessidade de roscar nem soldar nada. Não há acréscimo de nenhum material. O sistema é limpo, rápido e

simples. Resultando em menor tempo e custo de instalação, maior precisão e total segurança de um trabalho bem terminado.



Termofusor e tesouras corta tubo.

Polipropileno Copolímero Random (tipo 3)

Um material de vanguarda

A matéria prima de ACQUA SYSTEM, um desenvolvimento tecnológico alemão, é a única idealizada especificamente para conduzir água em elevadas temperaturas e pressões.

O PPCR possui a qualidade de possibilitar a perfeita Termofusão de tubos e conexões. E na presença de altas temperaturas e pressões de trabalho, supera amplamente os requisitos de qualquer tipo de instalação residencial e da maioria das instalações industriais.

O quadro explica graficamente o exposto. A síntese de sua leitura é a seguinte : se uma instalação, feita com tubos e conexões ACQUA SYSTEM (PN 25), conduzir água quente a 80°C por um intervalo de tempo de 50 anos, **de forma ininterrupta**, poderá resistir, durante esse período, a uma pressão de trabalho de 5,1 Kgf/cm².



Pressões Máximas Admissíveis				
Coeficiente de segurança - 1,5 - unidades em kgf/cm ²				
Temperatura constante	Anos de serviço	Acqua System S 5	Acqua System S 3,2	Acqua System S 2,5 e Acqua Luminum
		Pressão nominal		
		PN 12 MAGNUM	PN 20 MAGNUM	PN 25 MAGNUM
20°C	1	15,0	23,8	30,0
	5	14,1	22,3	28,1
	10	13,7	21,7	27,3
	25	13,3	21,1	26,5
	50	12,9	20,4	25,7
	100	12,5	19,8	24,9
30°C	1	12,8	20,2	25,5
	5	12,0	19,0	23,9
	10	11,6	18,3	23,1
	25	11,2	17,7	22,3
	50	10,9	17,3	21,8
	100	10,6	16,9	21,2
40°C	1	10,8	17,1	21,5
	5	10,1	16,0	20,2
	10	9,8	15,6	19,6
	25	9,4	15,0	18,8
	50	9,2	14,5	18,3
	100	8,9	14,1	17,8
50°C	1	9,2	14,5	18,3
	5	8,5	13,5	17,0
	10	8,2	13,1	16,5
	25	8,0	12,6	15,9
	50	7,7	12,2	15,4
	100	7,4	11,8	14,9
60°C	1	7,7	12,2	15,4
	5	7,2	11,4	14,3
	10	6,9	11,0	13,8
	25	6,7	10,5	13,3
	50	6,4	10,1	12,7
70°C	1		10,3	13,0
	5		9,5	11,9
	10		9,3	11,7
	25		8,0	10,1
	50		6,7	8,5
80°C	1		8,6	10,9
	5		7,6	9,6
	10		6,3	8,0
	25		5,1	6,4
	50		4,0	5,1

O Sistema Integral.

ACQUA SYSTEM foi concebido como um sistema integral. Isto significa que abrange todos os tipos e medidas de tubos e todas as conexões, acessórios e ferramentas para atender as necessidades de toda instalação de abastecimento de água em residências, edifícios, indústrias, embarcações e outros usos específicos.

Quatro tipos de tubos e a linha mais completa de desenhos e medidas.

ACQUA SYSTEM é fornecido nas medidas de 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90 e 110 com uma gama de mais de 200 tipos de conexões e quatro tipos de tubos. Estes se diferenciam por sua pressão nominal de serviço, por sua utilidade e por sua secção interna.

PN 25 Magnum®.

Máxima pressão e temperatura.

A linha ACQUA SYSTEM, de pressão nominal 25 kgf/cm², foi desenvolvido para instalação de água quente com alta exigência de serviço. Este tubo é identificado por sua marca e cor dourada e quatro linhas longitudinais na cor vermelha.

PN 20 Magnum®.

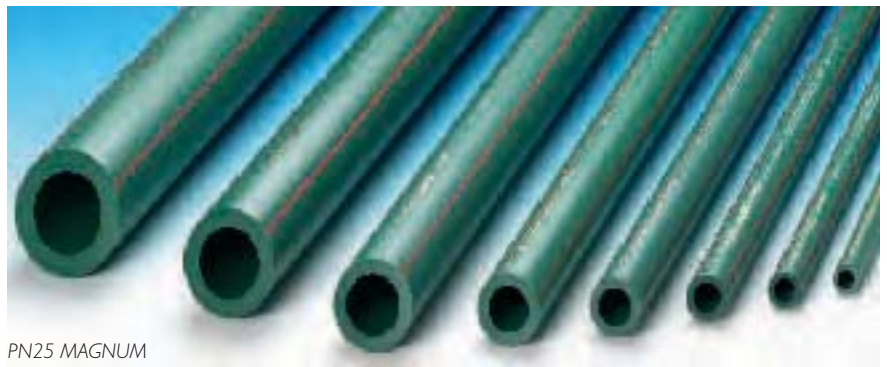
Maior vazão e menor custo.

A linha ACQUA SYSTEM de pressão nominal 20kgf/cm², foi desenvolvido para instalações de água quente e fria em residências, hotéis, embarcações e construções de vários tipos. Proporciona maior vazão e menor custo, o que reduz o investimento total. Este tubo é identificado por sua marca e cor prateada e quatro linhas longitudinais na cor vermelha.

PN 12 Magnum®.

Exclusivamente para água fria.

A linha ACQUA SYSTEM, de pressão nominal 12 kgf/cm², está



PN25 MAGNUM



PN20 MAGNUM



PN12 MAGNUM

destinada exclusivamente à condução de água fria. Proporciona a vazão adequada para prumadas e distribuição interna com menor custo final.

ACQUA LUMINUM®: o tubo com alma de alumínio.

ACQUA LUMINUM® é o quarto tipo de tubo. Trata-se de um tubo de Polipropileno Copolímero Random recoberto com uma lâmina de alumínio e uma capa externa do mesmo material.

Sua elevada capacidade de carga com um menor coeficiente de dilatação, o fazem aconselhável para utilizar em instalações de água quente (sanitária e calefação) instaladas suspensas, à vista e sob intempéries. É fabricado nos diâmetros de 20 até 90 mm e sua pressão nominal é de 25kgf/cm².

Conexões roscáveis de excepcional qualidade.

Além da união por termofusão, Acqua System conta com conexões roscáveis. Estas conexões contêm um inserto de bronze niquelados embutido no Polipropileno.

O inserto não é de bronze fundido, é proveniente do corte de uma barra de bronze trefilada e as conexões com rosca macho são frisados, para garantir



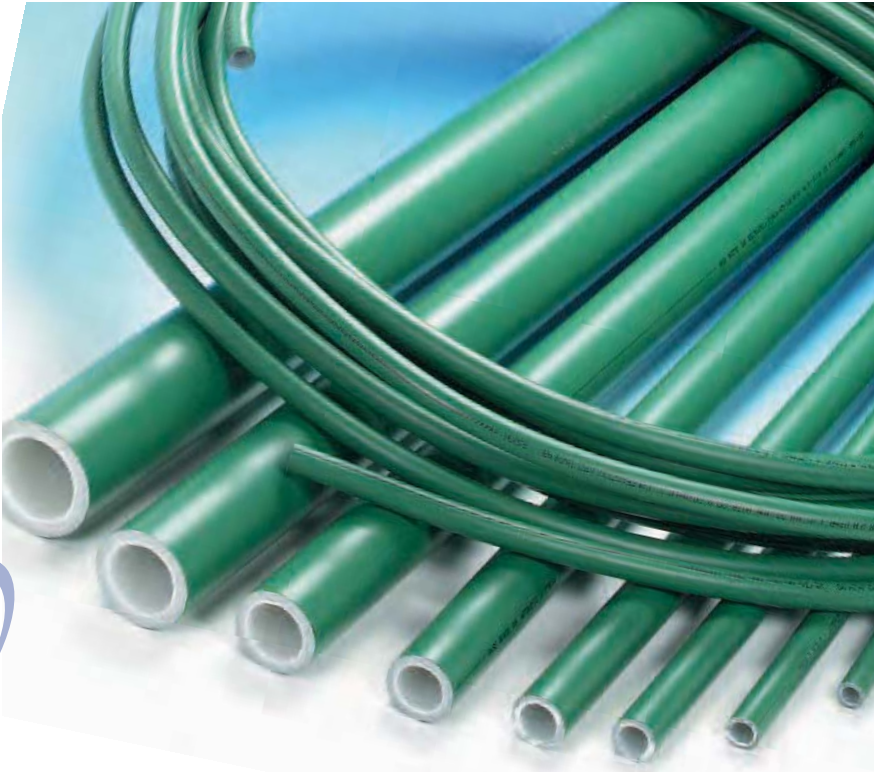


que o teflon se mantenha fixado. Desta forma se consegue roscas de altíssima resistência.

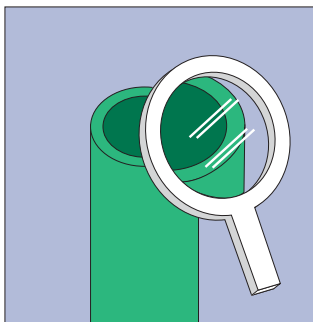
Sua precisão e maior superfície de contato torna desnecessário o excesso de torque, evitando assim danificar as conexões fêmeas.

ACQUA SYSTEM expressa a perfeita junção das melhores qualidades do sintético e do metálico.

UMA SÍNTESE REVOLUCIONÁRIA QUE GARANTE MAIS ÁGUA, MAIS QUENTE E MAIS PURA PARA SEMPRE.

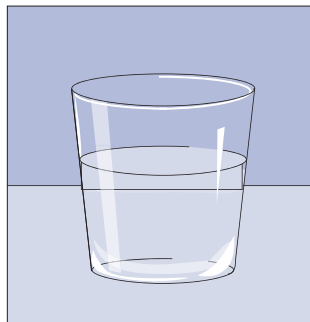


Vantagens do Sistema



1) Ausência de Corrosão.

Os tubos e conexões ACQUA SYSTEM tem maior resistência perante a possível agressão das águas duras e suportam substâncias químicas com um valor de PH entre 1 e 14, o que inclui as substâncias ácidas e alcalinas, num amplo espectro de concentração e temperatura. (ver página 76).



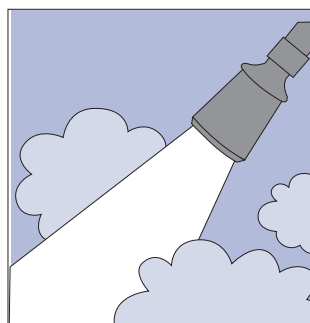
4) Absoluta potabilidade da água transportada.

A atoxicidade certificada da matéria prima de ACQUA SYSTEM garante na água transportada um nível insuperável de potabilidade.



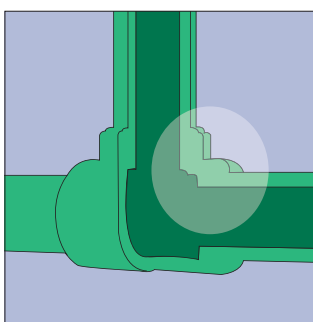
2) Maior resistência a água quente e a pressão da água.

O PPC Random (tipo 3) é o material que apresenta melhor comportamento frente as mais altas temperaturas e pressões de água transportada. Por isso, sua vida útil - superior a 50 anos - é a máxima comparada a outras alternativas sintéticas ou metálicas.



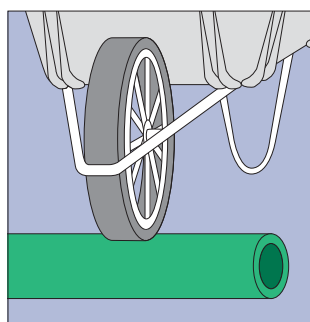
5) Água mais quente em menos tempo.

O PPC Random (tipo 3) é um excelente isolante térmico, razão pela qual reduz a perda calórica da água transportada. Isso significa que ao chegar ao ponto de consumo, a água conserva praticamente intacta sua temperatura de origem. Assim se economiza energia, se ganha conforto e se evita a condensação nas paredes por onde a tubulação está embutida.



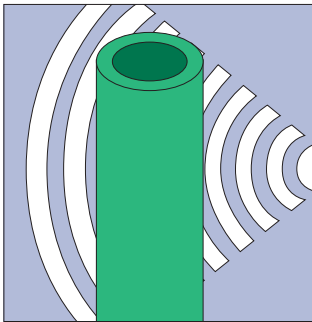
3) Segurança total nas uniões.

Na fusão molecular dos tubos e conexões (termofusão) a união desaparece e dá lugar a uma tubulação contínua, que garante o mais alto grau de segurança nas instalações de água fria, quente e calefação.



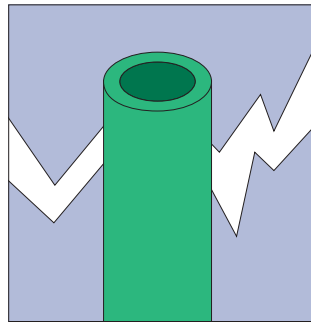
6) Excelente resistência ao impacto

A elasticidade deste incrível produto determina uma resistência ao impacto bem superior a dos tubos de cobre ou de materiais plásticos rígidos. Isto vale para preservar as tubulações tanto no uso (golpe de aríete), quanto no transporte, armazenagem e manuseio na obra.



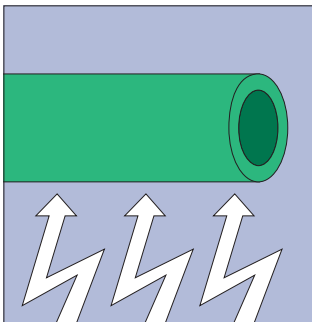
7) Instalações silenciosas.

A fonoabsorção e a elasticidade do PPCR evita a propagação dos ruídos e vibrações da passagem da água ou do golpe de aríete, conseguindo assim um grau muito alto de isolamento acústico.



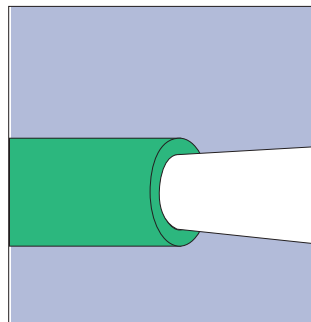
10) Excelente desempenho em zonas sísmicas.

A insuperável união por termofusão somada ao binômio de resistência mecânica e flexibilidade de ACQUA SYSTEM outorgam ao sistema uma maior qualidade para as instalações hidráulicas em zonas sísmicas.



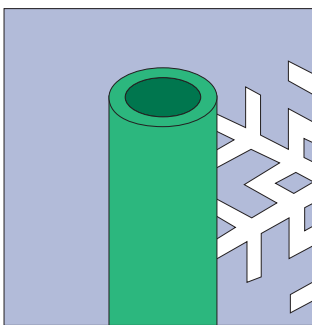
8) Inatacável por correntes eletrolíticas.

O PPC Random (tipo 3) é um mau condutor elétrico e por isso, não sofre, como as tubulações metálicas, perfurações nos tubos e conexões pelo ataque das correntes galvânicas. Da mesma forma, em instalações de calefação por radiadores não interfere na integridade física dos mesmos.



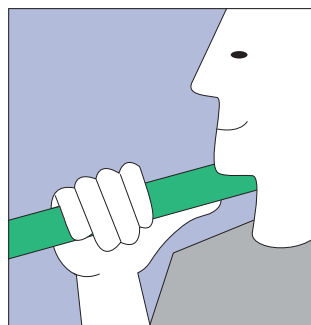
11) Mínima perda de carga

Devido ao seu perfeito acabamento superficial interno e às características do Polipropileno Copolímero Random (tipo 3), que não propiciam aderência, as tubulações e conexões ACQUA SYSTEM apresentam menor índice de perda de carga.



9) Alta resistência a baixas temperaturas.

A mencionada elasticidade e resistência mecânica tornam ACQUA SYSTEM altamente resistente aos esforços gerados pelo possível congelamento da água contida no caso da proteção térmica se danificar; fato que pode ocorrer neste tipo de instalação (ver página 34 e 64)



12) Maior facilidade no trabalho, manuseio e transporte.

A leveza e a flexibilidade de ACQUA SYSTEM, somadas ao simples processo de trabalho com ferramentas práticas e precisas facilitam o trabalho do instalador e diminuem drasticamente os problemas na obra.

Campos de Aplicação

Instalações em residências, hotéis, indústrias, clubes e hospitais.

ACQUA SYSTEM é o primeiro sistema de tubos e conexões produzido com uma matéria prima especialmente desenvolvida para a condução de água fria e quente à pressão. Por esse motivo é um dos sistemas mais adequados para instalações de água em residências, hotéis, indústrias, clubes e hospitais com a máxima exigência de uso.



Instalações de calefação.

Devido à sua alta resistência a água quente e a corrosão, e também a sua excelente capacidade isolante, ACQUA SYSTEM pode ser instalado em sistemas de calefação por água quente, instalados entre a fonte geradora do calor (aquecedor) e o foco difusor do mesmo (radiador ou piso térmico). O sistema inclui também o tubo ACQUA LUMINUM®, com alma de alumínio, especialmente projetado para sistemas de calefação por radiadores e instalações aparentes e expostas às radiações solares.



Instalações pré-armadas.

A facilidade e incomparável segurança de uma termofusão, somadas a seu baixo peso, as guias de alinhamento em tubos e conexões e a sua completa gama de figuras e medidas, fazem de ACQUA SYSTEM o sistema mais adequado para as instalações pré-armadas.

Instalações em barcos e trailers.

Com o que foi dito anteriormente, somado à sua baixa condutividade elétrica, à sua resistência a corrosão, e também à sua capacidade de absorção de movimentos e vibrações, colocam ACQUA SYSTEM no nível máximo de funcionalidade para instalações hidráulicas em embarcações e trailers.



Instalações de condicionadores de ar frio e quente.

A segurança da termofusão somada a sua mínima perda de carga, e seu ótimo isolamento distinguem ACQUA SYSTEM como um dos sistemas mais adequados para as instalações de condicionadores de ar frio ou quente.



Instalações para condução de fluidos industriais e ar comprimido.

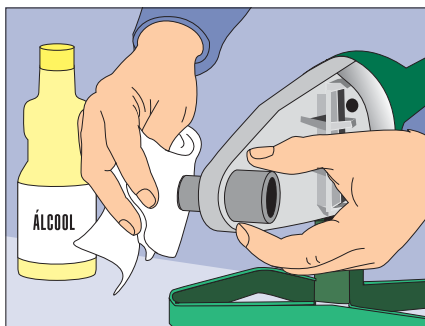
Todas as vantagens mostradas além da sua grande resistência à pressão interna, ao impacto, ao golpe de aríete e a fluidos industriais, confirmam ACQUA SYSTEM como o sistema ideal para instalações industriais.



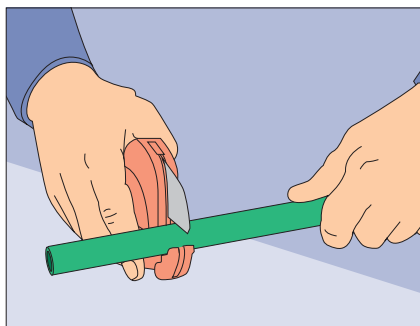
Termofusão e instalação



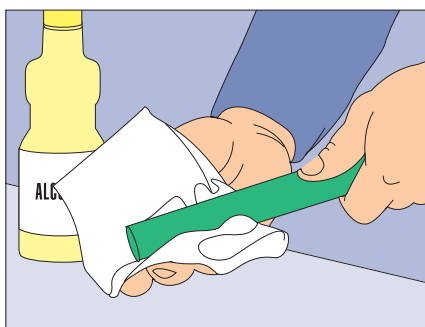
União por Termofusão



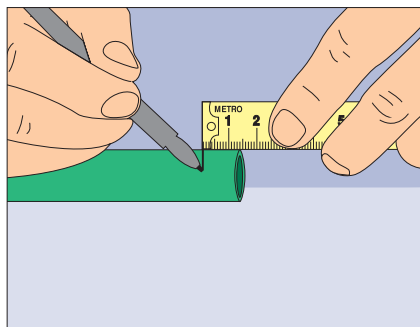
1. Quando começar o trabalho ou cada vez que parar, limpar os bocais do termofusor com um pano umedecido em álcool e verificar seu correto ajuste sobre a placa de alumínio.



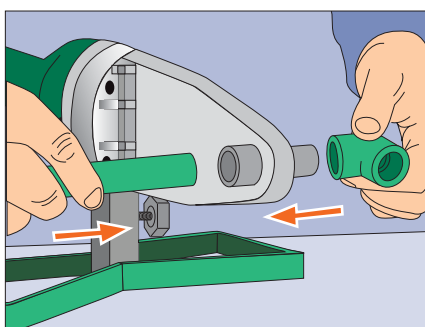
2. Cortar sempre com tesoura e não com serra para evitar rebarbas.



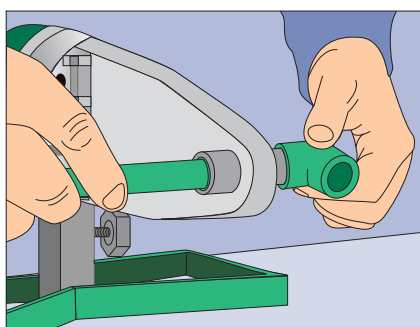
3. Limpar a ponta do tubo e o interior do bocal com um pano umedecido em álcool comum, pouco antes de efetuar cada Termofusão.



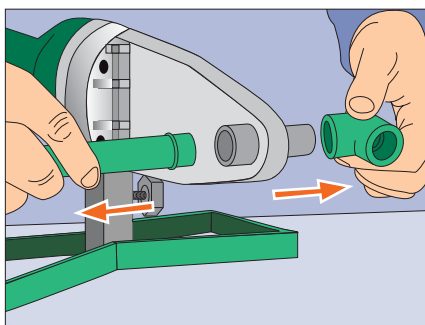
4. Marcar a extremidade do tubo antes de introduzi-lo no bocal, de acordo com as medidas de penetração para cada diâmetro, conforme a tabela 2 da página 24. Para evitar esta tarefa, pode-se usar bocal com ranhuras de 20 e 25 mm (ver página 21)



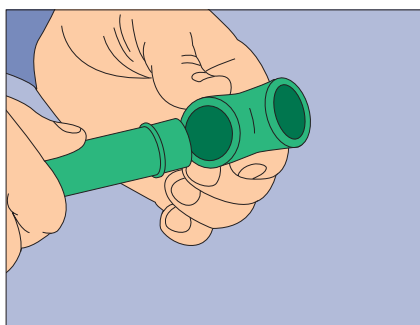
5. Introduzir ao mesmo tempo o tubo e a conexão em seus respectivos bocais sustentando-os retos de forma perpendicular à placa do termofusor.



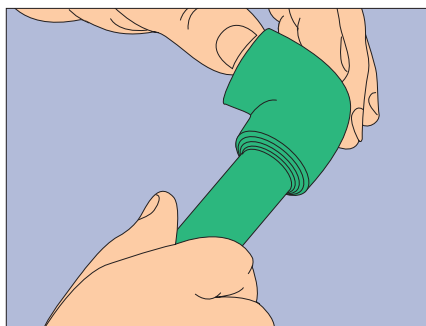
6. A conexão deve ir até o final do bocal macho. O tubo não deve ultrapassar a marca previamente feita (ver tabela 2 da página 24).



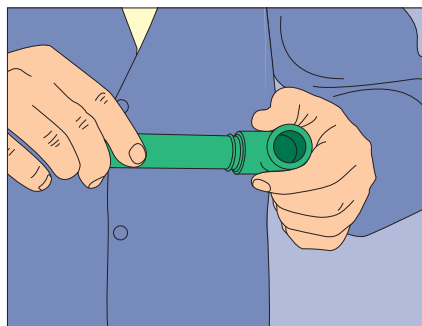
7. Retirar o tubo e a conexão do termofusor quando tiver cumprido os tempos mínimos de aquecimento indicados na tabela 1 da página 24.



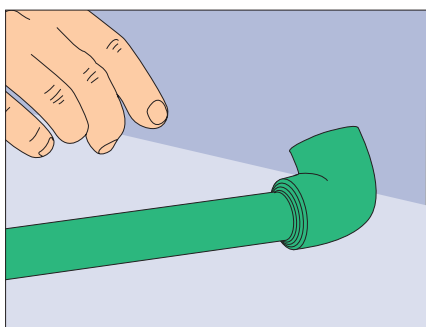
8. Imediatamente após retirados o tubo e a conexão do termofusor, proceder sem pressa, porém sem pausa, a introdução da ponta do tubo dentro da conexão.



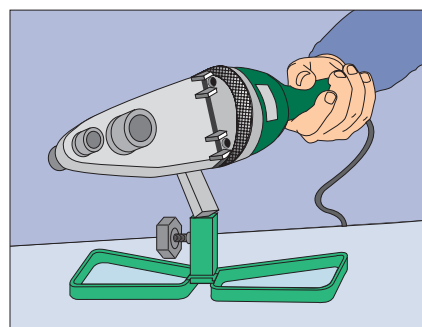
9. Parar a introdução do tubo na conexão, quando os dois anéis visíveis que se formam pelo movimento do material tenham se aproximado.



10. Uma vez suspensa a pressão, resta a possibilidade durante 3 segundos, de alinhar a conexão e/ou de gira-la não mais que 15°.

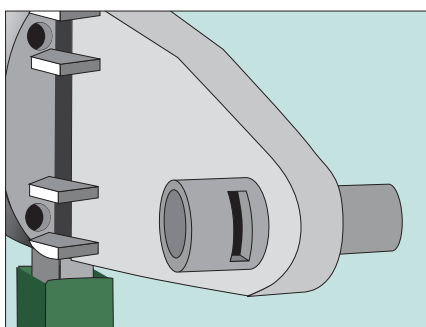


11. Deixar repousar cada Termofusão sem submetê-la a esforços importantes até que esteja totalmente fria (ver tabela I da página 24).

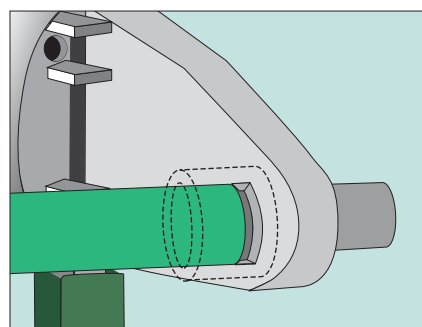


12. Se a Termofusão foi realizada com o termofusor fora do seu suporte, deve-se voltar a colocar a ferramenta nele ou outro apoio correspondente.

Termofusão com bocais ranhurados de 20 e 25



1. No caso de possuir bocais ranhurados, não é necessário fazer as marcas da figura 4, já que o bocal fêmea tem uma ranhura pela qual se vê o tubo em uma profundidade equivalente à da marca.



2. Neste caso se introduz o tubo até que o mesmo apareça pela ranhura, coincidindo sua borda com a da ranhura mais próxima da entrada do bocal.

IMPORTANTE:

A Termofusão de tubos e conexões ACQUA SYSTEM é um processo limpo, rápido, simples e seguro. Cumprir com as recomendações transmitidas garante o sucesso deste processo.

Para uma visualização mais clara desta tarefa, recomendamos participar de uma breve palestra técnica, com prática de Termofusão, ministrada por técnicos especializados.

Ao iniciar o trabalho verifique se o termofusor está em

funcionamento. Para isso o indicador luminoso verde deve se acender duas vezes e permanecer sempre aceso o indicador vermelho (indica tensão).

O termofusor deve chegar a 260 °C para garantir uma Termofusão correta.

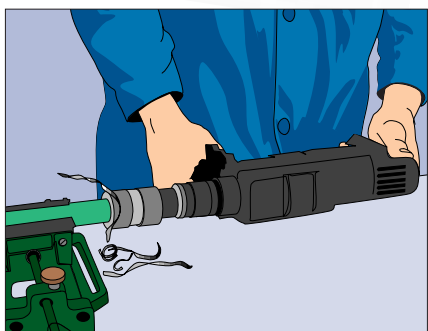
Ajuste corretamente os bocais sobre a placa do termofusor, para que a transmissão de temperatura por condução seja efetiva. Use somente termofusores ACQUA SYSTEM. Respeite os tempos mínimos de aquecimento (página 24, tabela I).

União por Termofusão de tubos Acqua Luminum® e tubos PN 12 de 20 e 25 mm

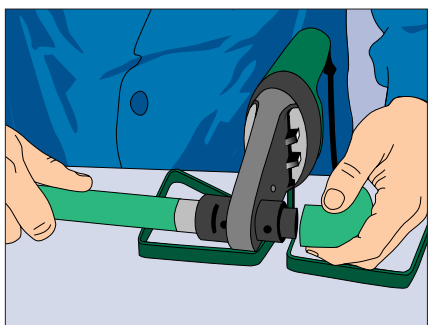
União de tubos ACQUA LUMINUM®



1. Verificar se a fresa está adequada à profundidade da inserção para realizar uma Termofusão ou eletrofusão. Ver instruções que acompanham a fresa.

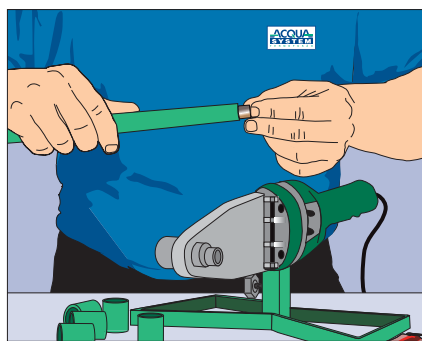


2. Desbastar as camadas superiores do tubo com a fresa ACQUA LUMINUM®, de forma manual ou com uma ferramenta elétrica. As fresas ACQUA LUMINUM® só desbaratão a profundidade necessária para cada diâmetro.

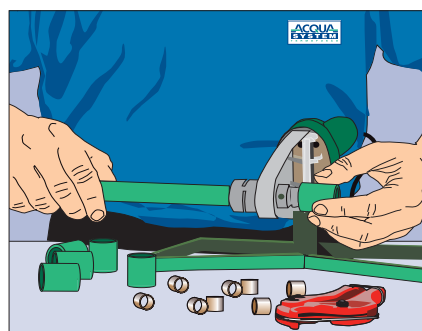


3. Introduzir o tubo nos bocais de forma igual e perpendicular à placa somente até a marca permitida pela fresa e introduza simultaneamente a conexão até que se encoste no fundo. Continuar com os passos descritos na página 20 desde a figura 7 em diante.

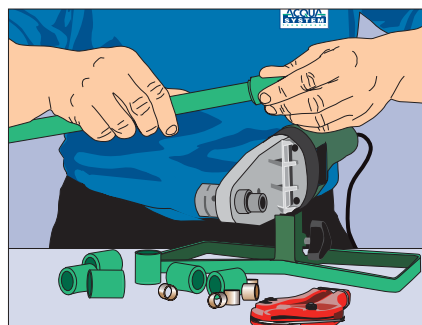
União de tubos PN12 de 20 e 25 mm



1. Limpar o tubo e a conexão. Em seguida, introduzir a bucha suporte na ponta do tubo que será termofusionado.



2. Introduzir o tubo e a conexão simultaneamente, de forma perpendicular à placa do termofusor (ver tabela 2, página 24)



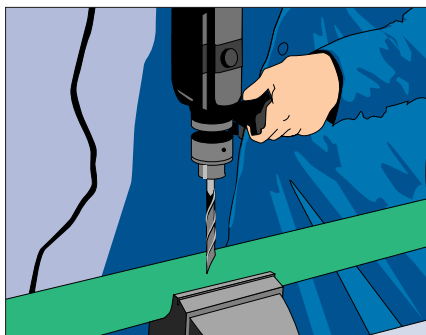
3. Retirar após 5 segundos os tubos de 20 mm ou após 7 segundos os tubos de 25 mm. Proceder a união do tubo com a conexão (ver processo da termofusão nas páginas 20 e 21)

IMPORTANTE:

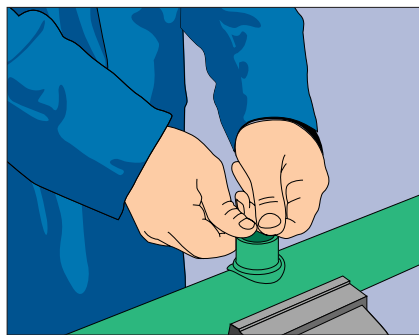
O processo de união por Termofusão de tubos ACQUA LUMINUM® é um processo similar ao de ACQUA SYSTEM. Os tubos ACQUA LUMINUM® têm uma película externa de polipropileno e outra de alumínio, que não têm outra função na Termofusão que não seja o aumento da resistência mecânica. Para desbastar a camada de alumínio, devem ser utilizadas unicamente as fresas ACQUA LUMINUM®, projetadas para tal finalidade, que deixarão o tubo com o diâmetro e a

profundidade de inserção exatos para a termofusão com as conexões ACQUA SYSTEM. Estas fresas permitem regular uma profundidade menor para a Termofusão e outra maior para a Eletrofusão com luvas elétricas. Outra ferramenta do sistema ACQUA LUMINUM® é o calibre, que serve para deixar a lâmina da fresa na posição exata para o desbaste. Para calibrar as fresas use só calibradores ACQUA LUMINUM®.

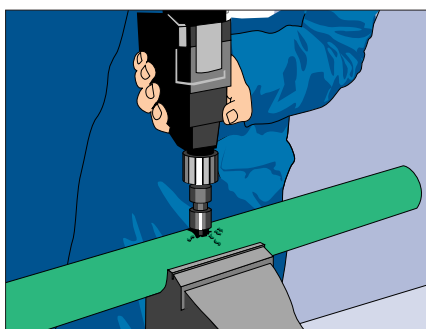
Sela de derivação



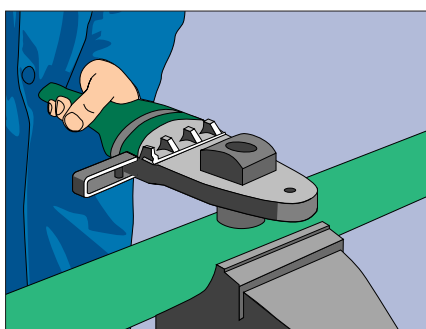
1. No lugar onde será colocada a sela de derivação, perfurar o tubo com uma broca de 12 mm. Na medida do possível fazer coincidir o orifício com as linhas guias do tubo.



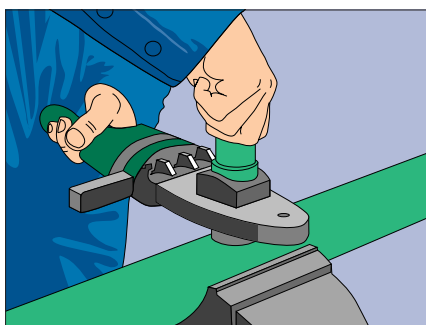
5. Retirar o termofusor. Retirar o termofusor. Rapidamente e com exatidão pressione a sela de derivação na área pré-aquecida do tubo e, sem girar, mantenha a pressão durante 30 segundos. Deixar esfriar a união por 10 minutos.



2. Colocar o perfurador para sela de derivação em uma furadeira e completar a perfuração. No furo onde se alojará a sela de derivação utilizar o rebarbador realizando um giro de 360°.



3. Colocar no termofusor os bocais especiais para a sela de derivação. Com o bocal concavo aquecer o tubo e com o convexo a sela de derivação. Primeiro se aquece o tubo por 30 segundos, até que se forme um anel ao redor do bocal.



4. Continuando, aquecer a sela por 20 segundos, sem retirar o bocal do tubo. (aquecimento total do tubo: 50 segundos)

IMPORTANTE:

As selas de derivação para Termofusão do sistema ACQUA SYSTEM são conexões especialmente desenvolvidas para acompanhar e completar a linha de "tes" de redução.

Sua utilização é simples e apresenta excelentes resultados se seguidas as instruções e utilizadas as ferramentas adequadas.

O tubo onde é feita a Termofusão da sela deve estar totalmente limpo e seco.

Caso seja adicionada uma sela a uma tubulação existente, certificar-se de que a mesma encontra-se seca e livre de água na área envolvida na Termofusão.

Para evitar que o orifício fique descentralizado, realizar as operações com furadeiras posicionando-as perpendicularmente ao tubo.

Utilize exclusivamente perfurador para sela de derivação ACQUA SYSTEM para cada diâmetro correspondente.

Tabelas e gráficos complementares

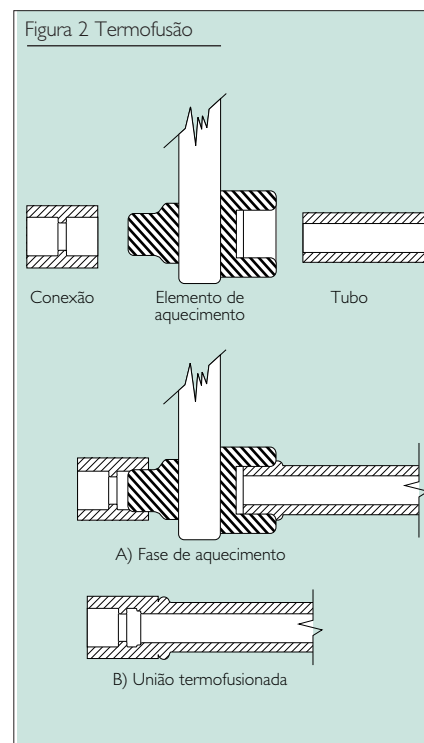
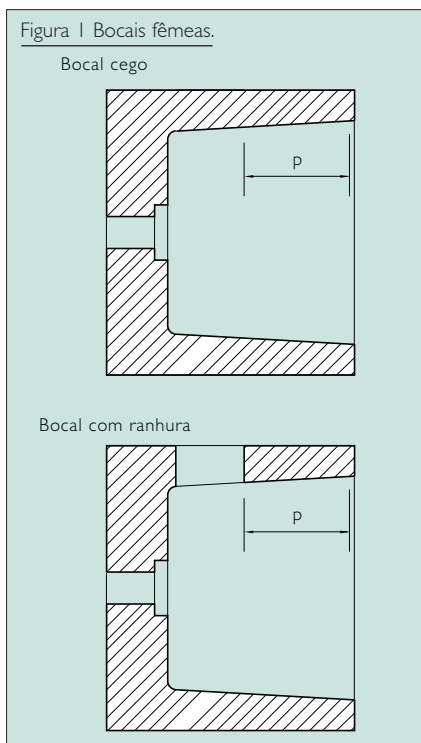
A tabela 1 mostra para cada diâmetro de tubulação os intervalos de tempo mínimo de aquecimento no termofusor, o intervalo máximo para efetuar a união termofusionada e o tempo em que é feito o resfriamento.

O tempo de aquecimento começa a ser contado depois que o tubo e a conexão ingressaram nos bocais correspondentes e param de sofrer pressão.

No caso de se estar trabalhando com temperatura ambiente inferior aos 10°C, recomenda-se aumentar em 50% os tempos mínimos de aquecimento, afim de proporcionar uma Termofusão segura.

Na figura 1 pode-se observar o corte de um bocal fêmea cego e de outro com ranhura com os valores **p** correspondentes à profundidade de inserção do tubo dentro do bocal. Estes valores **p** serão diferentes para cada diâmetro de tubo, segundo especificado na norma DVS 2208 (parte 1) e como mostra a tabela 2.

Deve-se considerar, especialmente em pequenos diâmetros, que se superar a profundidade de inserção e se aquecer a ponta do tubo, o material amolecido fluirá na direção do interior do tubo e o obstruirá.



Diâmetro do tubo e conexão	Tempo mínimo de aquecimento (segundos)	Intervalo máximo para o acoplamento (segundos)	Tempo de esfriamento (minutos)
20	5	4	2
25	7	4	2
32	8	6	4
40	12	6	4
50	18	6	4
63	24	8	6
75	30	8	6
90	40	8	6
110	50	10	8

Tabela 1 - Tempos de Termofusão (aumentar 50% quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C)

Diâmetro do tubo e conexão	Profundidade de inserção no bocal - p (mm)
20	12
25	13
32	14,5
40	16
50	18
63	24
75	26
90	29
110	32,5

Tabela 2 - Profundidade de inserção.

IMPORTANTE:

Para evitar o estreitamento da extremidade do tubo, introduzi-lo no termofusor somente até a marca feita conforme a tabela 2.

Funcionamento de algumas peças especiais do sistema



Uniões duplas.

Dentro do sistema ACQUA SYSTEM há quatro tipos de uniões duplas.

- a) União dupla normal.
- b) União dupla normal com flange.
- c) União dupla mista.
- d) União dupla mista com flange.

Nos casos do tipo a e c são fornecidas com diâmetros de 20 a 32 mm.

Nos casos do tipo b e d, são flangeadas com diâmetro de 40 a 110 mm.

Para que isto ocorra deve-se calcular minuciosamente as distâncias de separação das duas tubulações a serem unidas através da união dupla. Esta distância é igual ao comprimento total da união dupla (L), menos o dobro da profundidade de inserção (2P).

Curvas de transposição.

O sistema ACQUA SYSTEM é formado por duas curvas de transposição:

- a) Curva de transposição
- b) Curva de transposição para armar (ver página 87 do programa do sistema).

A primeira é um tubo com curva, que possui duas extremidades macho. Isto significa que para serem unidas precisam de conexões em suas extremidades. A curva de transposição para armar é composta por uma curva de 90° e dois cotovelos de 45° macho-fêmea. As extremidades destas curvas serão fêmeas, o que possibilitará a união sem a necessidade de uma outra conexão. Outra vantagem desta curva de transposição é o seu menor comprimento.

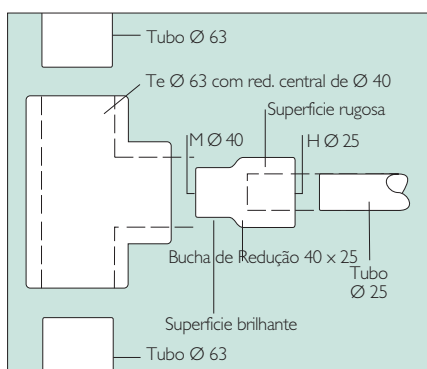
Tanto na parede como no piso as curvas deverão estar na direção do fundo da parede ou piso.

Na parede convém colocar a curva no sentido horizontal.

Buchas de redução.

Assim são denominadas as buchas macho-fêmea, que servem para reduzir diâmetros de tubulações em uma determinada parte da instalação.

Na extremidade macho - que para sua identificação vem com terminação brilhante - vai sempre encaixado a uma conexão. E a extremidade fêmea - com terminação rugosa - é a que serve de alojamento à extremidade do tubo que deve ser reduzido.



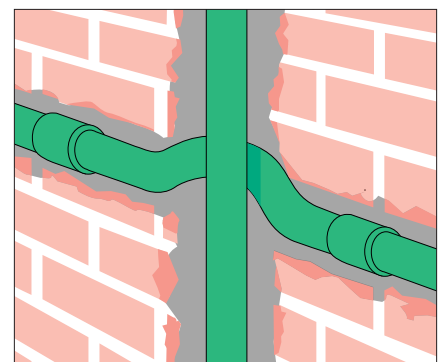
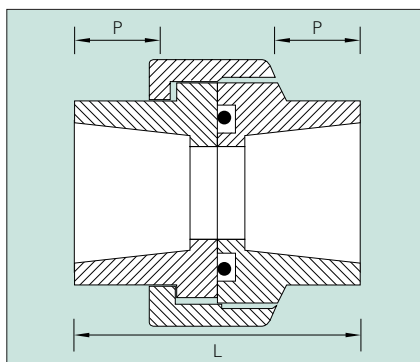
Uso das buchas de redução

As uniões duplas normais são Termofusão - Termofusão para utilizá-las termofusionadas pelos seus dois extremos.

As uniões duplas mistas, ao contrário das uniões duplas normais são Termofusão - rosca, e a extremidade roscada feita em bronze com terminação niquelada.

Em todos os casos as duas peças da união dupla tem as faces voltadas uma contra a outra com sede plana. Encaixado em uma delas há um anel de borracha que proporciona a estanqueidade da união.

A condição indispensável para o bom funcionamento das uniões duplas é que as sedes planas fiquem paralelas entre si e suficientemente próximas.



Instalação de tubulações embutidas

Dilatação - Contração.

O sistema de tubos e conexões ACQUA SYSTEM, sob a ação de mudanças de temperatura, sofre - da mesma forma que os outros materiais - os fenômenos de dilatação e contração. Porém, seu baixo módulo de elasticidade, somado a resistência das uniões termofusionadas permitem a colocação da tubulação sem deixar espaços vazios e sem necessidade de revestir o tubo na canaleta.

Nas instalações de calefação por água quente através de radiadores ou tubos aletados e somente com o objetivo de conseguir um melhor isolamento térmico e com isto uma economia de energia, sugerimos envolver as tubulações utilizando revestimentos com uma condutividade térmica inferior a $0,059 \text{ Kcal/4xm}^\circ\text{C}$ ($0,068 \text{ WxMxK}$).

O mesmo isolamento pode ser utilizado em instalações de água quente central para as prumadas, retornos e ramais de distribuição, e em instalações de água quente individual com longos percursos de tubulações.

Diferenças com outras tubulações.

Além de assegurar um bom isolamento térmico, os cuidados convencionais que são utilizados para qualquer outro tipo de tubulação (cobre, aço inox, P. P. roscado, P. V. C. roscado, colado ou ferro galvanizado) em relação ao fenômeno de dilatação - contração, são regidos basicamente pela necessidade de preservar dois pontos fundamentais:

- a) A integridade da estrutura tubular das tubulações, que pelo seu alto módulo de elasticidade, entra em crise quando a tubulação embutida não foi previamente revestida.
- b) A integridade de suas junções, que ficam em perigo se não foi prevista a

elasticidade de suas derivações. Porém, o único cuidado que deve ser observado pela dilatação - contração de ACQUA SYSTEM é fixar toda a instalação de maneira que a mesma fique segura.

Como fixar uma tubulação ACQUA SYSTEM embutida.

A operação de fixar uma instalação embutida feita com ACQUA SYSTEM, dependerá da espessura da parede onde será instalada. No caso de uma canaleta profunda (figura 1), para fixar ou imobilizar a tubulação é necessário uma camada de cimento com espessura mínima igual ao diâmetro da tubulação embutida, neste caso, não será necessário que a massa de fechamento da canaleta seja muito resistente (figura 2).

Se, pelo contrário, for uma parede de canaleta estreita, para fixar ou imobilizar

uma instalação de ACQUA SYSTEM deve-se ter os seguintes cuidados:

- a) Aumento da altura da canaleta que torne possível a separação das tubulações de água quente e fria (figura 3).
- b) Separação das tubulações a uma distância igual ao diâmetro do tubo embutido (figura 3).
- c) Fechamento da canaleta com uma massa que envolva todas as tubulações (figura 4).

Nota

Para uma melhor instalação da tubulação dentro da canaleta e também para garantir que esteja bem fixada sugerimos que em todas as mudanças de direção (cotovelos e tes) e/ou a cada 40 ou 50 cm. no sentido horizontal e vertical, seja colocada uma colher de cimento de secagem rápida.

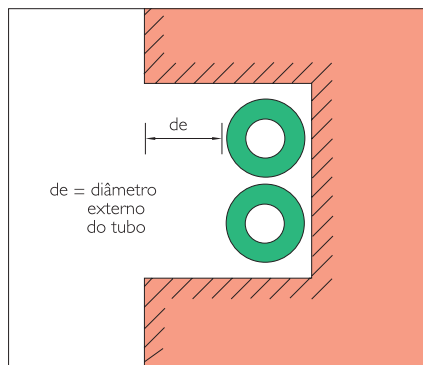


Figura 1

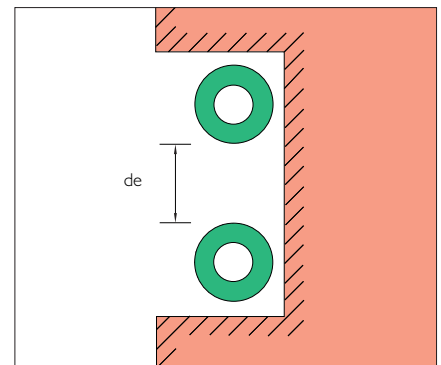


Figura 3

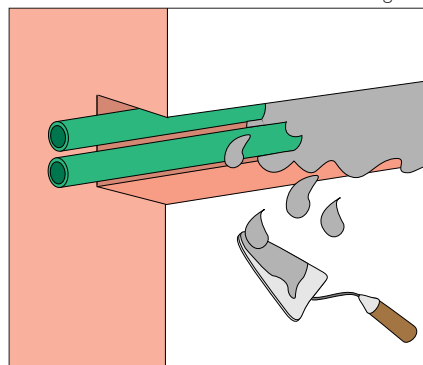


Figura 2

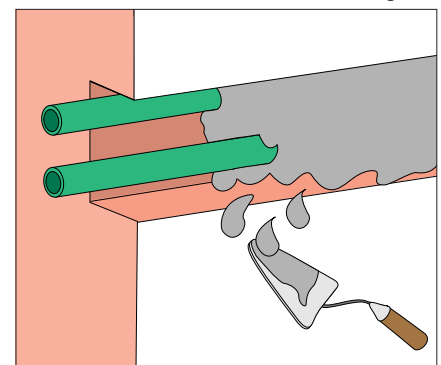


Figura 4

Instalação de tubulações aparentes

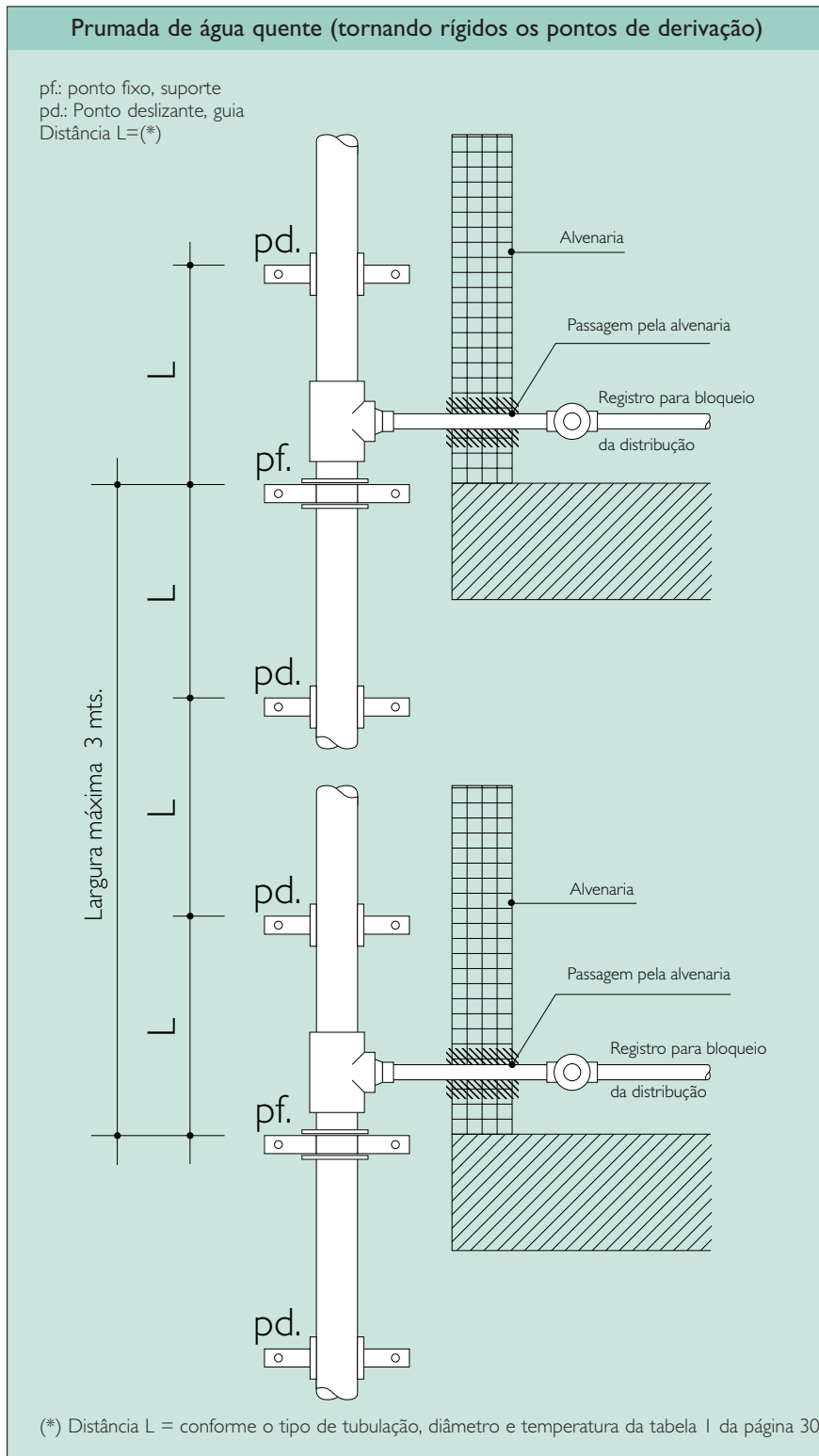


Figura 1

Tal como aparece no enunciado do ponto anterior, embutir não é o mesmo que fixar. Enquanto embutir significa colocar alguma coisa dentro da outra, fixar significa imobilizar.

Desta forma, da mesma maneira que as tubulações embutidas, as tubulações aparentes devem permanecer imobilizadas, fixas.

Tubulações verticais aparentes.

A imobilização ou fixação de uma tubulação vertical aparente se consegue tomando rígidos os pontos de derivação. Para isto devem se colocar um suporte fixo por baixo dos tes ou sela de derivação o mais próximo possível. Além disso, entre os pontos fixos, para evitar movimentação, devem ser instalados os suportes deslizantes necessários conforme indicado na tabela I da página 30, que define a separação entre as selas conforme o diâmetro da tubulação e a temperatura do fluido que é conduzido.

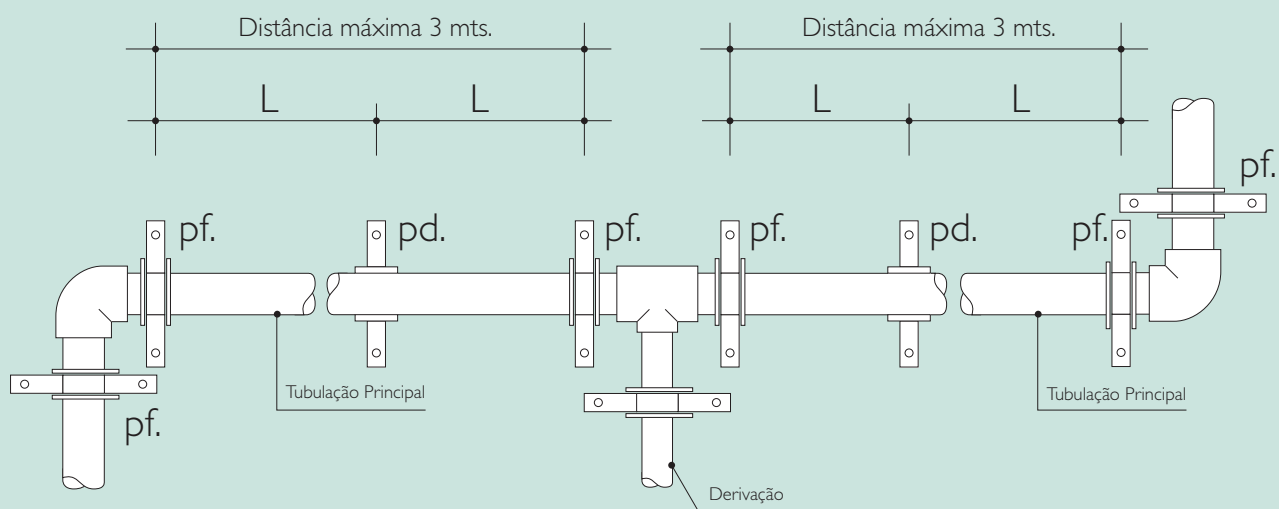
Se forem seguidos estes procedimentos em toda prumada, evitaremos a instalação de um compensador de variação longitudinal ou junta elástica como também não será necessário prever os braços elásticos em cada uma das derivações.

Lembramos que o **suporte fixo** comprime e sustenta a tubulação sem danificar mecanicamente a superfície do tubo. Em todos os casos, os suportes devem ser isolados do contato direto com os tubos.

Os grampos deslizantes, ao contrário, guiam as tubulações sem comprimir nem fixar. Ao serem colocados, devemos saber que as movimentações das tubulações não ficam anuladas por estarem próximas das derivações rígidas ou uniões roscadas.

Tubulação horizontal de água quente (tornando rígidos os pontos de derivação)

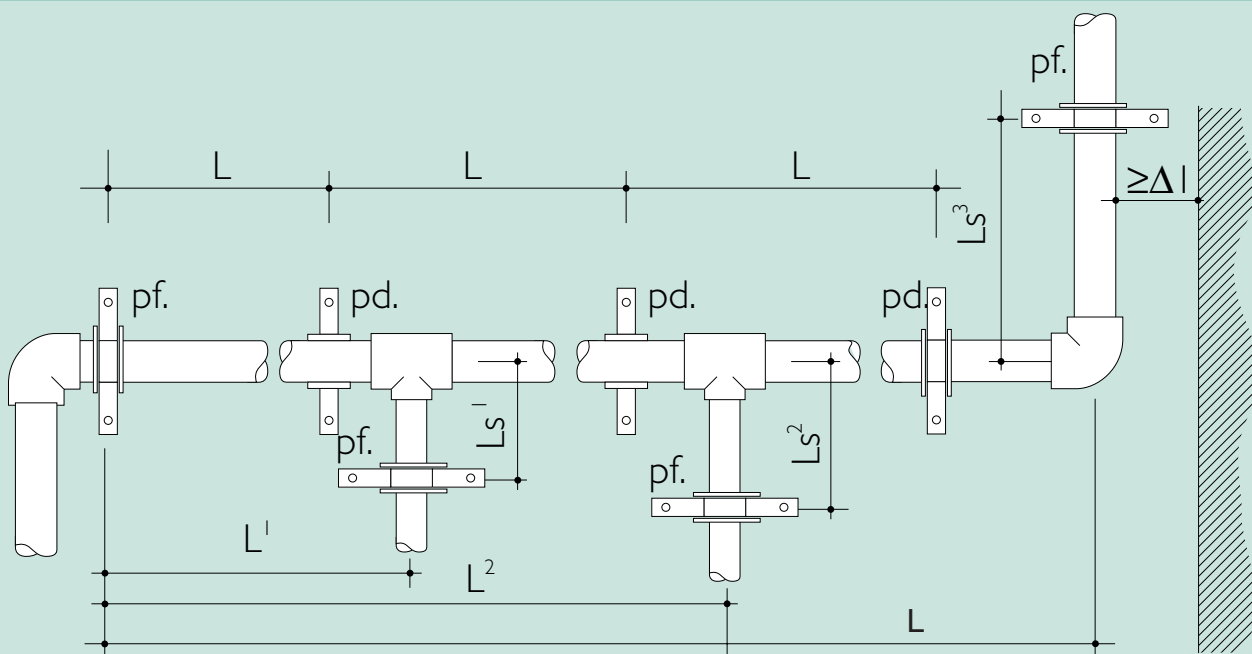
pf.: ponto fixo, suporte
 pd.: ponto deslizante, guia
 Distância L=(*)



(*) Distância L=conforme o tipo de tubulação, diâmetro e temperatura da tabela I de página 30

Figura 2

Tubulação horizontal aparente de água quente (sem tornar rígidos os pontos de derivação e com braços elásticos)



(*) Distância L = conforme o tipo de tubulação, diâmetro e temperatura da tabela I da página 30

Figura 3

Prumada de água quente (sem tornar rígidos os pontos de derivação e com braços elásticos)

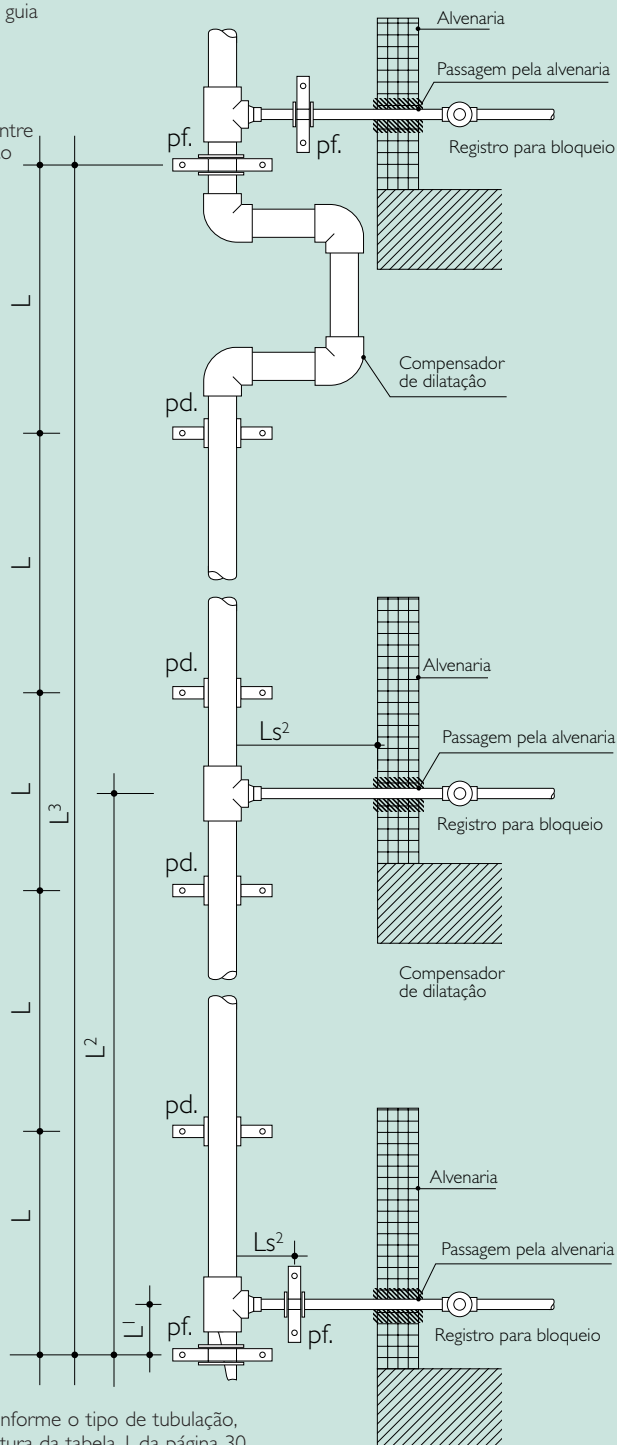
pf.: ponto fixo, suporte
pd.: ponto deslizante, guia

Distância L = (*)

Ls = Braço elástico

L1 e L2 = Distância entre ponto fixo e derivação

L3 = Distância entre pontos fixos



(*) Distância L = conforme o tipo de tubulação, diâmetro e temperatura da tabela I da página 30

Tubulações horizontais aparentes.

Da mesma forma como é indicado para as tubulações verticais, o primeiro a fazer é a imobilização ou fixação dos pontos de derivação. Após realizada a imobilização, com a colocação dos suportes fixos próximos dos tes ou selas de derivação, deve-se verificar que a distância entre os suportes fixos não ultrapasse os 3 metros. A seguir são localizados os grampos deslizantes de acordo com a tabela I da página 30.

No exemplo da figura e devemos observar:

- 1.- Que sejam instalados três suportes fixos para cada te ou sela de derivação.
- 2.- Que a distância entre os suportes fixos da tubulação principal, sempre esteja dentro dos 3 metros de separação máxima entre eles.
- 3.- Que entre os grampos fixos se instalem suportes deslizantes segundo a frequência de separação indicada na tabela I da página 30.

Figura 4

Tabela de distâncias máximas entre apoios

Tabela de distâncias máximas entre apoios										
		Distância máxima segundo a temperatura de trabalho								
Tipo de tubo		0° C	10° C	20° C	30° C	40° C	50° C	60° C	70° C	80° C
PN12	20	65	60	50	50	45				
	25	75	70	60	60	50				
	32	90	85	80	70	65				
	40	100	100	90	80	75				
	50	125	110	100	95	85				
	63	145	130	120	100	100				
	75	160	150	135	120	115				
	90	180	170	150	140	130				
	110	260	240	220	210	200				
PN20	20	75	70	60	55	50	50	45	40	40
	25	85	80	70	65	60	55	50	50	40
	32	100	90	80	75	70	65	60	55	50
	40	120	100	100	90	80	75	70	65	60
	50	135	120	110	100	95	90	80	75	70
	63	160	140	130	120	110	100	95	85	80
	75	180	160	150	130	125	115	100	100	90
	90	200	180	165	150	140	130	120	110	100
	110	280	260	240	220	215	190	175	140	120
PN25	20	80	70	60	60	50	50	45	40	40
	25	90	80	70	70	60	60	50	50	45
	32	100	90	90	80	70	70	60	60	50
	40	120	110	100	90	85	80	70	65	60
	50	140	130	120	100	100	90	80	80	70
	63	160	150	135	120	115	100	100	90	80
	75	180	170	150	140	130	120	110	100	90
	90	200	190	170	160	150	130	125	115	100
ACQUA Luminum PN25	20	130	110	100	95	90	80	75	70	60
	25	145	130	120	110	100	95	85	80	70
	32	165	150	140	130	120	100	100	90	80
	40	190	170	160	140	130	120	110	100	95
	50	215	200	180	160	150	140	130	120	100
	63	250	230	200	190	180	160	150	140	125
	75	280	250	230	210	200	180	170	150	140
	90	310	280	260	240	220	200	190	170	155

Esta tabela indica a distância máxima admissível entre dois apoios consecutivos, de tal maneira que se produza uma flecha de 2‰ sobre esta distância. As distâncias tabeladas estão expressadas em m.

IMPORTANTE

Quando numa tubulação vertical ou horizontal com derivações, não for possível tornar rígidos cada te ou sela de derivação, prever, além dos suportes fixos e deslizantes indicados previamente, a instalação de compensadores de dilatação na tubulação principal e em cada derivação. No caso das derivações, há a opção de prever braços elásticos (página 31)

ou de flexão, que assegurem o seu movimento controlado ao invés dos compensadores. Desta maneira, as junções com os tes ou sela de derivação não trabalham em regime de corte e podem acompanhar o movimento axial da tubulação principal (figuras 3 e 4 das páginas 28 e 29).

Cálculo da variação longitudinal e do braço elástico em tubulações aparentes

1.- Cálculo da variação longitudinal.
Para temperatura ambiente de 20 °C utilizar as tabelas da página 32.
Como consequência do aumento ou diminuição da temperatura, o Polipropileno Copolímero Random (tipo 3), da mesma forma que outros materiais metálicos ou plásticos, se dilata ou contrai. Esta dilatação depende fundamentalmente da distância entre os pontos fixos da tubulação, da diferença de temperatura de trabalho e ambiente e do coeficiente de dilatação térmica do material. A variação do comprimento da tubulação pode ser determinada com a seguinte fórmula:

$$\Delta l = L \cdot \Delta t \cdot \alpha$$

onde:

Δl = Dilatação linear em milímetros (mm)

L = Comprimento da tubulação entre dois pontos fixos ou entre um ponto fixo e uma extremidade.

Δt = Diferença de temperatura. Variação entre a temperatura de trabalho e ambiente.

α = Coeficiente de dilatação linear em mm/m.°C. Para os tubos PN12 a PN25 é de 0.15 mm/m.°C e para o tubo ACQUA LUMINUM® é de 0.03 mm/m.°C.

Vejamos um exemplo:

Seja uma tubulação horizontal de 40 mm de diâmetro com 5 mts. de comprimento com um cotovelo de 90° numa extremidade e um ponto fixo localizado a três metros do cotovelo em direção das abscissas. O tubo será instalado a 20 °C. Qual será a variação longitudinal do tubo quando estiver operando a 60 °C ?.

Aplicação da equação: $\Delta l = L \cdot \Delta t \cdot \alpha$
 $L = 3$ mt, que é a distância entre o ponto fixo e o cotovelo de 90°.

$$\Delta l = 60 \text{ °C} - 20 \text{ °C} = 40 \text{ °C}$$

$$\alpha = 0.15 \text{ mm/m}^\circ\text{C}$$

Substituindo os valores temos:

$$\Delta l = 3\text{m} \times 40 \text{ °C} \times 0.15 \text{ mm/m}^\circ\text{C} = 18 \text{ mm. de variação longitudinal.}$$

2.- Cálculo do braço elástico.

Obtido o Δl , encontrar o L_s ou braço elástico, com a fórmula:

$$L_s = C \cdot \sqrt{\text{de} \cdot \Delta l}$$

onde:

L_s = Comprimento do braço elástico em milímetros (mm)

de = Diâmetro externo do tubo em milímetros (mm)

Δl = Dilatação linear do tubo em milímetros (mm)

C = Constante que depende do material e que para ACQUA SYSTEM é 30.

Substituindo na fórmula temos:

$$L_s = 30 \sqrt{40 \text{ mm.} \times 18 \text{ mm.}} = 804,9 \text{ mm.}$$

Tomamos 805 mm de braço elástico, chamado também de braço de flexão.

Conclusão: de acordo com o cálculo anterior, verificamos que o próximo ponto fixo é colocado a 805 mm do lado livre.

NOTA

Em tubulações verticais ou horizontais com derivações, as mesmas funcionam como braços elásticos ou braços de flexão quando, como já explicamos, os pontos de derivação não estão fixados.

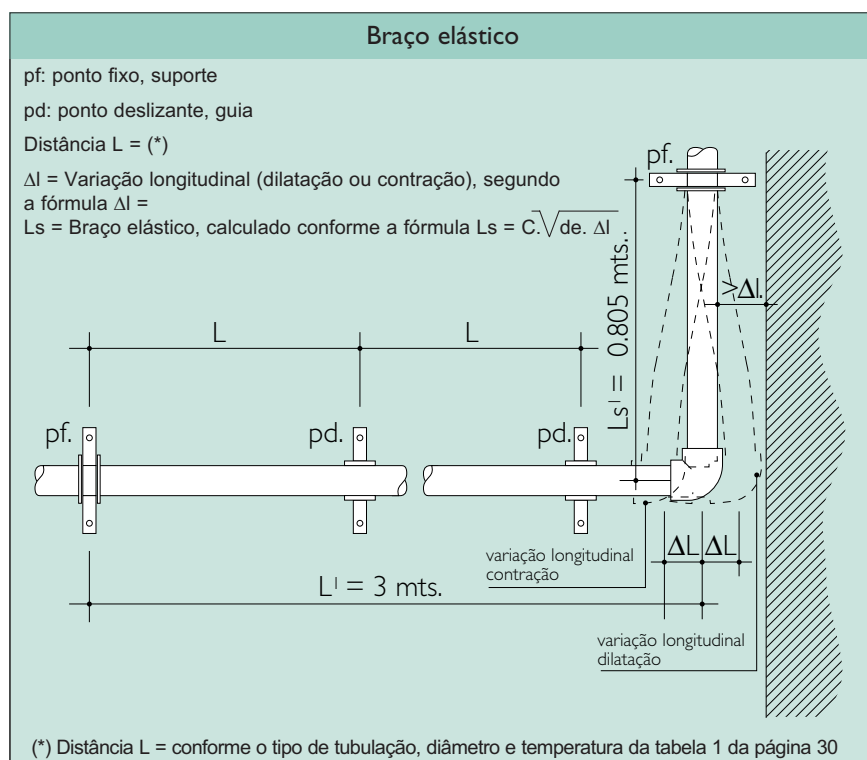


Figura 5

Tabela de variação longitudinal por dilatação em instalações aparentes

Comprim. tubos (m.)	Variação longitudinal por dilatação de Tubos ACQUA SYSTEM em mm						
	Diferença de temperatura de trabalho e ambiente (temperatura ambiente = 20°C)						
	10° C	20°C	30° C	40° C	60° C	70° C	80° C
0.20	0.30	0.60	0.90	1.20	1.80	2.10	2.40
0.40	0.60	1.20	1.80	2.40	3.60	4.20	4.80
0.60	0.90	1.80	2.70	3.60	5.40	6.30	7.20
0.80	1.20	2.40	3.60	4.80	7.20	8.40	9.60
1.00	1.50	3.00	4.50	6.00	9.00	10.50	12.00
2.00	3.00	6.00	9.00	12.00	18.00	21.00	24.00
3.00	4.50	9.00	13.50	18.00	27.00	31.50	36.00
4.00	6.00	12.00	18.00	24.00	36.00	42.00	48.00
5.00	7.50	15.00	22.50	30.00	45.00	52.50	60.00
6.00	9.00	18.00	27.00	36.00	54.00	63.00	72.00
7.00	10.50	21.00	31.50	42.00	63.00	73.50	84.00
8.00	12.00	24.00	36.00	48.00	72.00	84.00	96.00
9.00	13.50	27.00	40.50	54.00	81.00	94.50	108.00
10.00	15.00	30.00	45.00	60.00	90.00	105.00	120.00

Comprim. tubos (m.)	Variação longitudinal por dilatação de Tubos ACQUA LUMINUM® em mm						
	Diferença de temperatura de trabalho e ambiente (temperatura ambiente = 20°C)						
	10° C	20°C	30° C	40° C	60° C	70° C	80° C
0.20	0.06	0.12	0.18	0.24	0.36	0.42	0.48
0.40	0.12	0.24	0.36	0.48	0.72	0.84	0.96
0.60	0.18	0.36	0.54	0.72	1.08	1.26	1.44
0.80	0.24	0.48	0.72	0.96	1.44	1.68	1.92
1.00	0.30	0.60	0.90	1.20	1.80	2.10	2.40
2.00	0.60	1.20	1.80	2.40	3.60	4.20	4.80
3.00	0.90	1.80	2.70	3.60	5.40	6.30	7.20
4.00	1.20	2.40	3.60	4.80	7.20	8.40	9.60
5.00	1.50	3.00	4.50	6.00	9.00	10.50	12.00
6.00	1.80	3.60	5.40	7.20	10.80	12.60	14.40
7.00	2.10	4.20	6.30	8.40	12.60	14.70	16.80
8.00	2.40	4.80	7.20	9.60	14.40	16.80	19.20
9.00	2.70	5.40	8.10	10.80	16.20	18.90	21.60
10.00	3.00	6.00	9.00	12.00	18.00	21.00	24.00

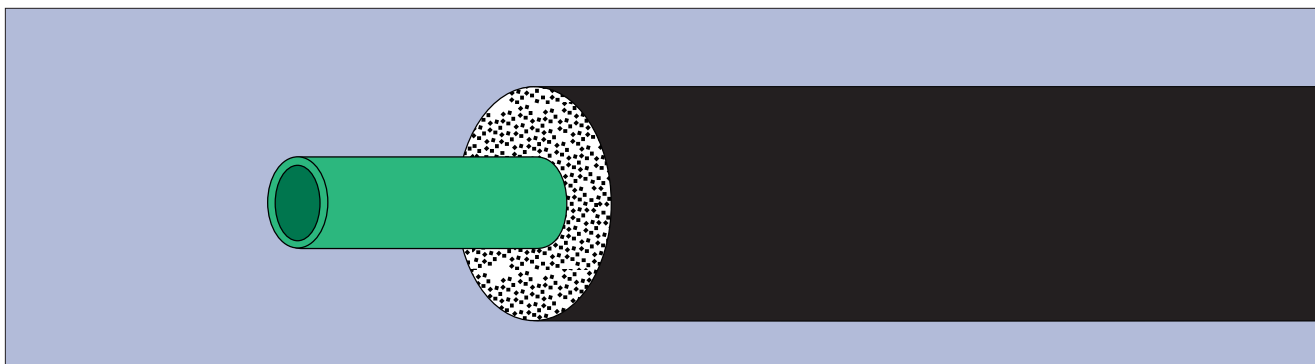
Esforço sobre os pontos fixos

Esforço sobre os pontos fixos							
Esforço em kg							
Línea	Medida	30° C	40° C	50° C	60° C	70° C	80° C
PN12	ø20	10	16				
	ø25	15	25				
	ø32	25	41				
	ø40	39	63				
	ø50	61	98				
	ø63	97	156				
	ø75	137	221				
ø90	196	316					
PN20	ø20	14	23	26	27	26	24
	ø25	22	35	40	43	41	37
	ø32	35	57	65	69	66	60
	ø40	55	89	102	107	103	94
	ø50	87	140	160	168	161	147
	ø63	137	220	251	264	253	231
	ø75	195	314	358	377	361	330
ø90	279	450	513	540	518	473	
PN25	ø20	16	27	30	32	31	28
	ø25	26	41	47	49	47	43
	ø32	42	68	77	81	78	71
	ø40	65	105	120	126	121	110
	ø50	102	165	188	198	189	173
	ø63	161	260	296	312	299	273
	ø75	228	368	419	442	423	386
ø90	329	530	604	636	609	556	
ACQUA Luminum PN25	ø20	15	24	28	29	28	26
	ø25	23	37	42	45	43	39
	ø32	36	58	66	69	66	61
	ø40	55	88	100	106	101	92
	ø50	81	131	150	158	151	138
	ø63	125	202	230	243	232	212
	ø75	175	282	321	338	324	296
ø90	248	399	455	479	459	419	

NOTA

Para a Linha Acqua Luminum se adotaram valores do módulo de elasticidade longitudinal (E), quatro vezes maiores ao dos correspondentes da linha Acqua System Magnum.

Proteção da instalação em condições especiais



Proteção contra a condensação em sistemas de refrigeração.

ACQUA SYSTEM é um sistema totalmente adequado para a condução de fluidos em baixa temperatura. É por isto que é utilizado com sucesso em sistemas de refrigeração. Nestes casos, quando a temperatura interior da tubulação é muito baixa em comparação com a atmosfera que a rodeia, pode se produzir o fenômeno da condensação. Para evitar isto, é preciso cobrir a tubulação com isolante térmico, que pode ser manta de polietileno expandida ou qualquer outro material adequado (ver página 64).

Presença de gelo na tubulação.

Se em regiões de temperatura muito baixa formar gelo no interior da tubulação por deficiência ou má aplicação do isolante térmico, ACQUA SYSTEM tem como vantagem, um índice maior de resistência ao rompimento que outras tubulações em condições similares, face a duas importantes qualidades:

- 1.- O binômio resistência em baixas temperaturas e baixo módulo elástico.
- 2.- As uniões termofusionadas.

Devido a estas qualidades, a tubulação submetida à expansão volumétrica da

água transformada em gelo, se deformará acompanhando a expansão, o que permite resistir mais que outras tubulações.

Proteção contra a radiação do sol.

Todos os materiais sintéticos são afetados - em maior ou menor grau - pelos raios solares (principalmente a radiação ultravioleta). Este ataque se manifesta como uma degradação paulatina do produto de fora para dentro, que se observa como uma película de fácil remoção.

Frente a esta degradação, só existe até o momento uma solução: os absorventes da causa da degradação, chamados erroneamente de inibidores de raios U. V. Estes absorventes são incorporados diretamente à matéria prima e sua ação protetora ocorre em função de sua qualidade, da porcentagem de sua presença na matéria prima e sobretudo, da ação solar à qual é exposta.

O Polipropileno Copolímero Random utilizado na fabricação de ACQUA SYSTEM, contém absorventes de raios U. V. na concentração máxima possível, sem afetar as outras qualidades da matéria prima. No entanto, isto somente consegue garantir uma proteção de 8 anos sob exposição constante a uma baixa radiação solar. Como este prazo

pouco significa tendo em vista que toda a instalação se mantém em bom funcionamento por mais de 50 anos nosso Departamento Técnico sugere proteger a instalação exposta ao sol desde o primeiro momento da sua montagem.

Para isto o mercado oferece isolantes de polietileno expandido, fitas adesivas de diferentes procedências que devem ser fortes o suficiente para resistir por si à ação degradante dos raios U. V.

Curvatura da tubulação

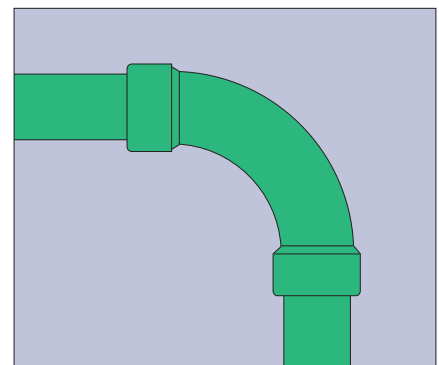
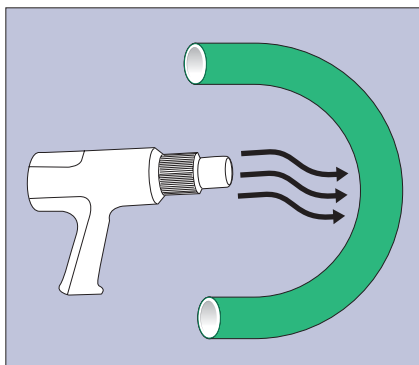
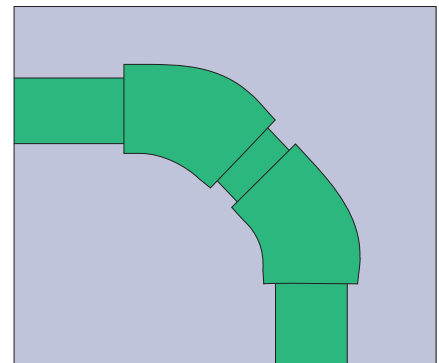
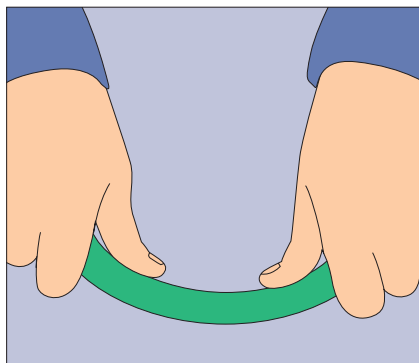
Em instalações onde se requerem curvas abertas no percurso, é recomendável utilizar as tubulações ACQUA LUMINUM® curvando-as à frio. Elas tem uma maior rigidez estrutural proporcionada pela camada externa de alumínio, permitindo uma curvatura permanente sem necessidade de aquecer a tubulação.

Desta forma, se reduz a perda de carga nas conexões, que nas curvas abertas não são consideradas.

Diâmetro do tubo	Raio mínimo da curva a frio
20 mm	160 mm
25 mm	200 mm
32 mm	256 mm
40 mm	320 mm
50 mm	400 mm
63 mm	500 mm
75 mm	600 mm
90 mm	720 mm
110 mm	880 mm

Outra possibilidade é utilizar as tubulações ACQUA SYSTEM, que permitem raios de curvatura a frio de até 8 vezes o diâmetro do tubo, com o problema de que o tubo tende a voltar a sua posição original. Para evitar isto, e conseguir que as tubulações mantenham a curvatura, é necessário fazer as curvas a quente. Neste caso, é necessário a utilização de um gerador industrial de ar quente (nunca maçaricos).

Além das curvas a frio ou a quente, outras alternativas são as curvas montadas com cotovelos de 45° ou as curvas injetadas com diâmetros de 20, 25 e 32 mm.



Conserto da tubulação

De acordo com o tipo de dano ou avaria sofrida pela tubulação ACQUA SYSTEM e também segundo seu diâmetro, corresponderá uma ou outra forma de conserto:

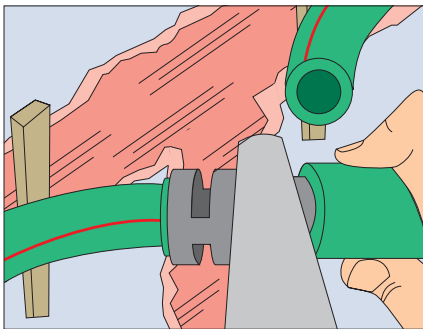
A- Substituição de um trecho de tubulação

- Conserto sobre as tubulações flexíveis (diâmetros menores) com luvas normais (ver figuras A1, A2 e A3).
- Conserto com uniões duplas. Ver página 25.
- Conserto com luvas elétricas. Ver página 38.

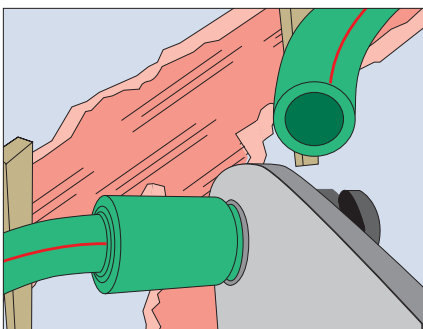
B- Conserto de um orifício em uma das faces. (Ver figuras B1, B2, B3)



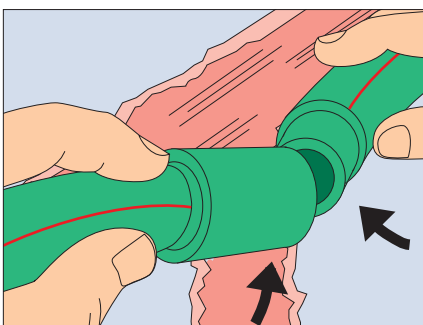
A.- Conserto com luvas normais



A1.- Cortar a parte danificada da tubulação. Após retirar as pontas dos tubos da canaleta e fixa-las com cunhas de madeira, termofusurar a conexão a ser unida.

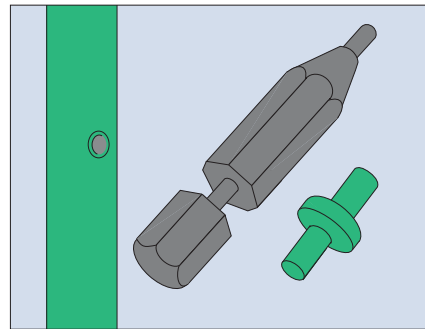


A2.- Para a Termofusão posterior, aquecer o dobro de tempo (tabela da página 24) a conexão. Logo após, aquecer o tubo no tempo normal.

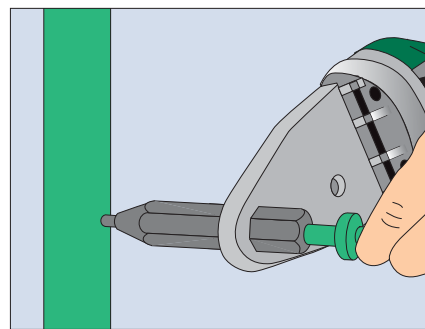


A3.- Depois, sem perda de tempo, retirar as cunhas e introduzir o tubo na conexão direcionando-os na canaleta.

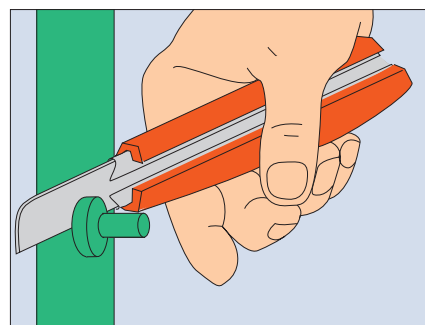
B.- Conserto de um orifício numa das faces



B1.- Descobrir a tubulação perfurada. Colocar o bocal de reparação no termofusor. Retificar o orifício com uma broca de 8 mm. Marcar sobre o bastão de reparação a medida da espessura da tubulação.



B2.- Introduzir a extremidade do bocal de reparação dentro do orifício da tubulação ao mesmo tempo que se introduz o bastão no lado fêmea do bocal de reparação até a marca definida.



B3.- Introduzir sem perder tempo o bastão no orifício da tubulação até a marca. Ao esfriar a Termofusão, cortar com ferramenta cortante o material excedente.

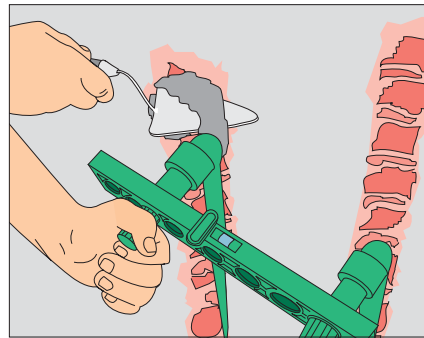
Uso do nível

O nível ACQUA SYSTEM é uma prática ferramenta para instalar com rapidez e precisão peças terminais da instalação de alimentação de água, tais como cotovelos para instalação de torneiras e metais ou cotovelos para conexão dos flexíveis aos pontos de consumo. O nível é composto de:

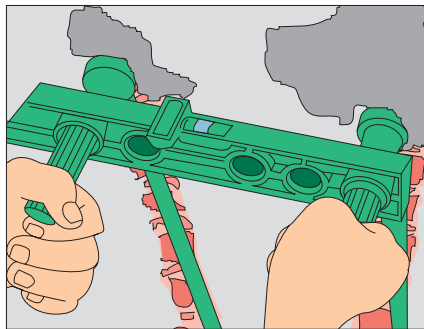
- Um corpo prismático com seis orifícios distanciadores.
- Cinco distâncias possíveis entre orifícios distanciadores que são: 15, 16, 17, 20 e 21 centímetros.
- Dois níveis horizontais e um vertical.
- Dois passadores com uma extremidade com rosca



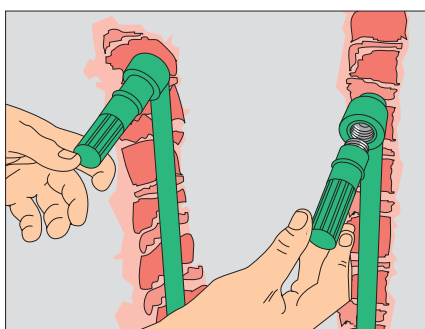
Sua forma de uso é a seguinte:



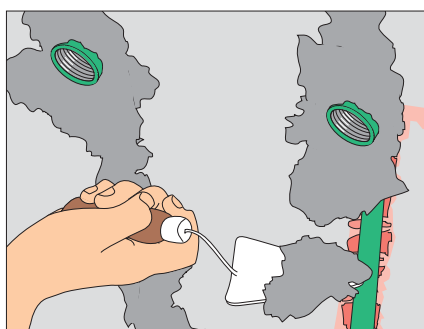
3. Preparar uma massa de secagem rápida e assentar sobre a canaleta onde serão fixados os cotovelos.



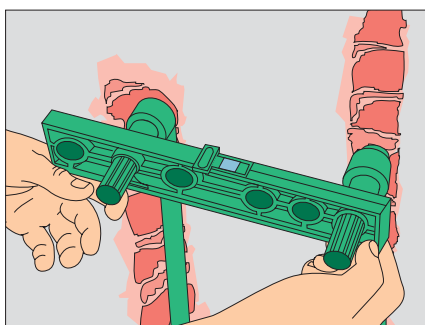
4. Já com a massa assentada apoiar os cotovelos sobre o cimento fresco e nivelá-los tanto no sentido paralelo à parede, quanto no transversal. Neste momento, prever a distância para que o cotovelo e o revestimento fiquem nivelados.



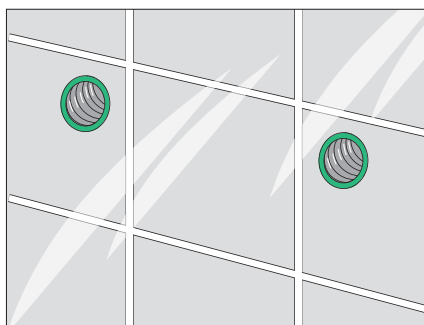
1. Roscar os passadores nos cotovelos terminais a serem nivelados.



5. Segurar o nível com os passadores e os cotovelos até que termine a secagem rápida. Em seguida, retirar os passadores e fechar a canaleta.



2. Fazer correr os passadores através dos orifícios separadores escolhidos até o fundo (por exemplo 20-20 para as conexões de um lavatório a 20 cm).



6. O nível permite deixar os cotovelos terminais nivelados aos azulejos.

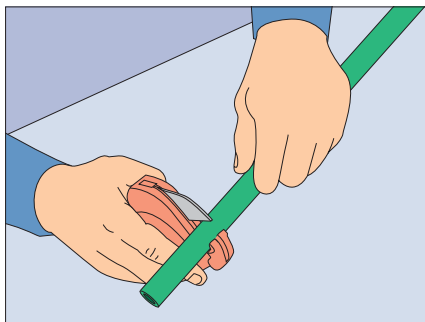
Eletrofusão



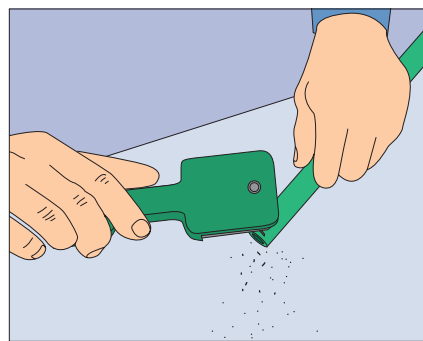
Denomina-se eletrofusão a simplificação da Termofusão. Na Termofusão, as calorias geradas por uma resistência elétrica localizada no interior de uma lâmina de alumínio são transmitidas por condução até os bocais macho e fêmea, e aí aquecem a tubulação e a conexão. No processo chamado eletrofusão a resistência está localizada na conexão, e as calorias geradas aquecem diretamente a tubulação e a conexão. É evidente que, graças à tecnologia existente, toda simplificação dos processos técnicos tem como vantagem a própria simplificação, porém, com um custo na tecnologia alcançada. Fica claro, então, que a eletrofusão supõe um maior custo que a Termofusão. Porém, em alguns casos - grandes diâmetros ou consertos complexos - seu uso é amplamente justificado.

Seguir minuciosamente as instruções do folheto que acompanha o equipamento.

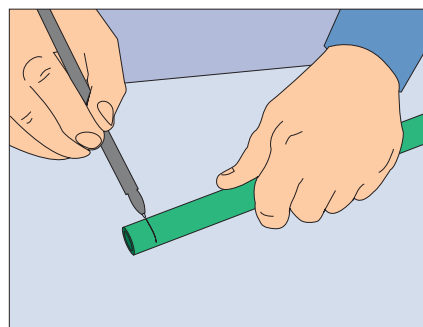
Passos da eletrofusão:



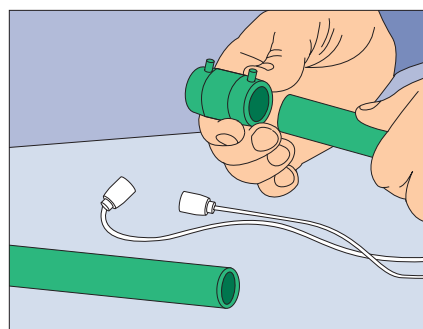
1.- Para garantir uma correta eletrofusão, cortar a tubulação com uma tesoura num ângulo de 90°.



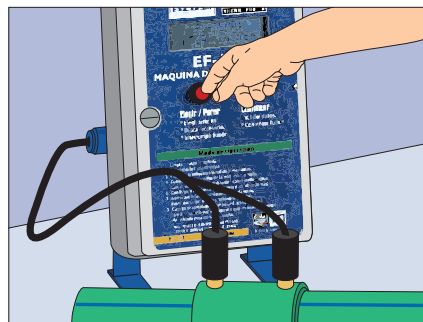
2.- Raspar a superfície externa da tubulação a ser eletrofundida. Limpar a superfície e a parte interna da conexão com álcool comum.



3.- Marcar sobre cada extremidade dos tubos a eletrofundir a medida da inserção do tubo dentro da luva elétrica (esta medida vem marcada na luva elétrica).



4.- Após a introdução do tubo até a marca, conectar os terminais da luva elétrica ao eletrofusor e seguir as instruções do equipamento.



5.- Durante a eletrofusão e a posterior etapa de resfriamento, evitar movimentos e tração sobre o acoplamento por 4 minutos.

Nota: Esperar 2 horas após a última eletrofusão antes de liberar a água na tubulação.

Suporte para centralização e alinhamento

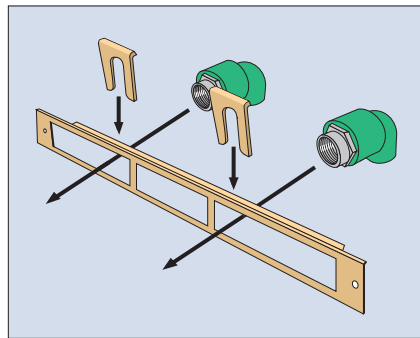


Figura a.

Esta ferramenta será de muita utilidade em instalações em painéis do tipo "Dry Wall".

O suporte é dividido em três partes: o perfil para fixação, os cotovelos de Ø 20 mm com rosca fêmea longa de 1/2" e as travas.

O conjunto se forma introduzindo os cotovelos pela abertura do perfil do lado da nervura e depois fixa-los pela frente do perfil com as travas que deslizam pelo friso da conexão de cima para baixo até apoiar na nervura da chapa (figura a).

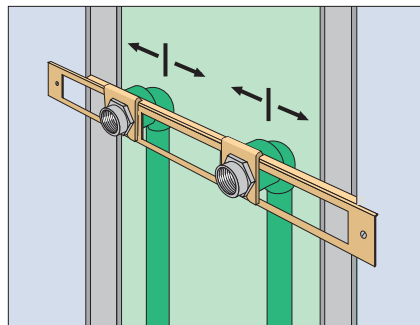


Figura b.

Após ser fixado o perfil pelas suas extremidades no painel, podemos deslocar no sentido horizontal os cotovelos até alcançar a separação desejada (figura b).

A posição e fixação definitiva se dará quando as extremidades livres das conexões coincidirem com as perfurações realizadas no painel de acordo com a distância desejada (figura c).

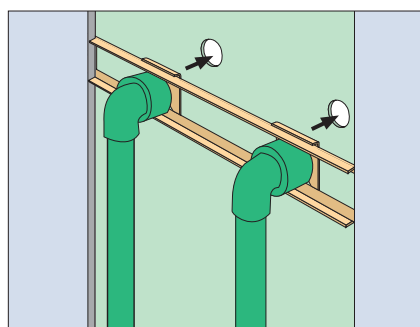


Figura c.

Além da utilização mencionada, este suporte também pode ser aplicado em qualquer tipo de instalações, inclusive naquelas feitas em paredes de tijolo (figura d), evitando desta forma o uso de nível.

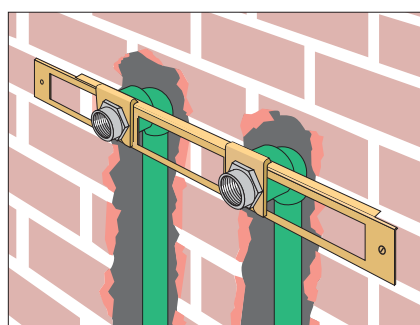
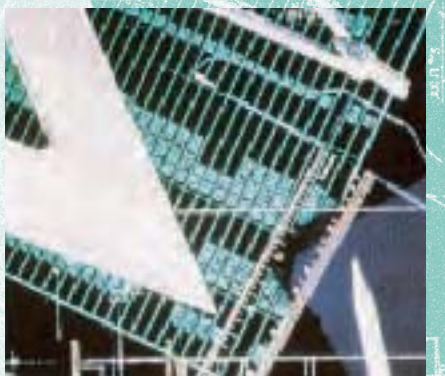


Figura d.

Projeto e cálculo



Resistência em operação

Para o projeto e cálculo das instalações de tubulações e conexões ACQUA SYSTEM devem ser seguidos os procedimentos normais de qualquer outro tipo de instalação. De qualquer forma, a seguir foram desenvolvidos alguns gráficos e tabelas que poderão ser necessários para essa tarefa.

Curvas de regressão

As tubulações ACQUA SYSTEM, estão projetadas para suportar um trabalho intenso com pressão e temperatura elevadas, segundo normas DIN 8087/88.

O quadro a seguir indicam as tensões tangenciais que o material suporta, sem nenhuma relação com o diâmetro e a espessura.

O estudo desta máxima tensão tangencial para diferentes temperaturas, vem sendo desenvolvida há mais de 25 anos.

Estes testes mostram que o material ultrapassa o valor prefixado pelas normas DIN para tubulações PN 20 (50 anos de serviço, com pressão de 10 bar e 60 °C de temperatura).

Esta tabela se aplica somente às tubulações fabricadas com matéria prima Vestolen P-9421 (Polipropileno Copolímero Random Tipo 3) .

A fórmula utilizada para efetuar este estudo é:

$$\sigma = \frac{P (de - e)}{2.e}$$

onde:

P = Pressão interna em N/mm²
de = diâmetro externo em mm.
e = espessura da tubulação em mm.

Se aplica a relação:

$$0,1 \text{ N/mm}^2 = 1 \text{ bar}$$
$$1,02 \text{ bar} = 1 \text{ Kgf/cm}^2$$

Desta forma se conclui que ao saber a pressão interna, o diâmetro e a espessura da tubulação a utilizar, é

possível verificar se a tensão que deverá suportar se enquadra com a especificada para este material.

Levando esse dado à tabela e seguindo a coordenada X até interceptar a curva para a temperatura de operação desejada, se poderá saber a vida útil da instalação para os dados conhecidos.

Da fórmula anterior se conclui que para uma tensão de projeto prefixada, poderia ser conhecida a espessura necessária.

$$e = P.de/(2\sigma+P).$$

Também, desenvolvendo a fórmula, é possível saber quais são as pressões máximas que a instalação suportará através dos anos de operação contínua e temperatura requerida.

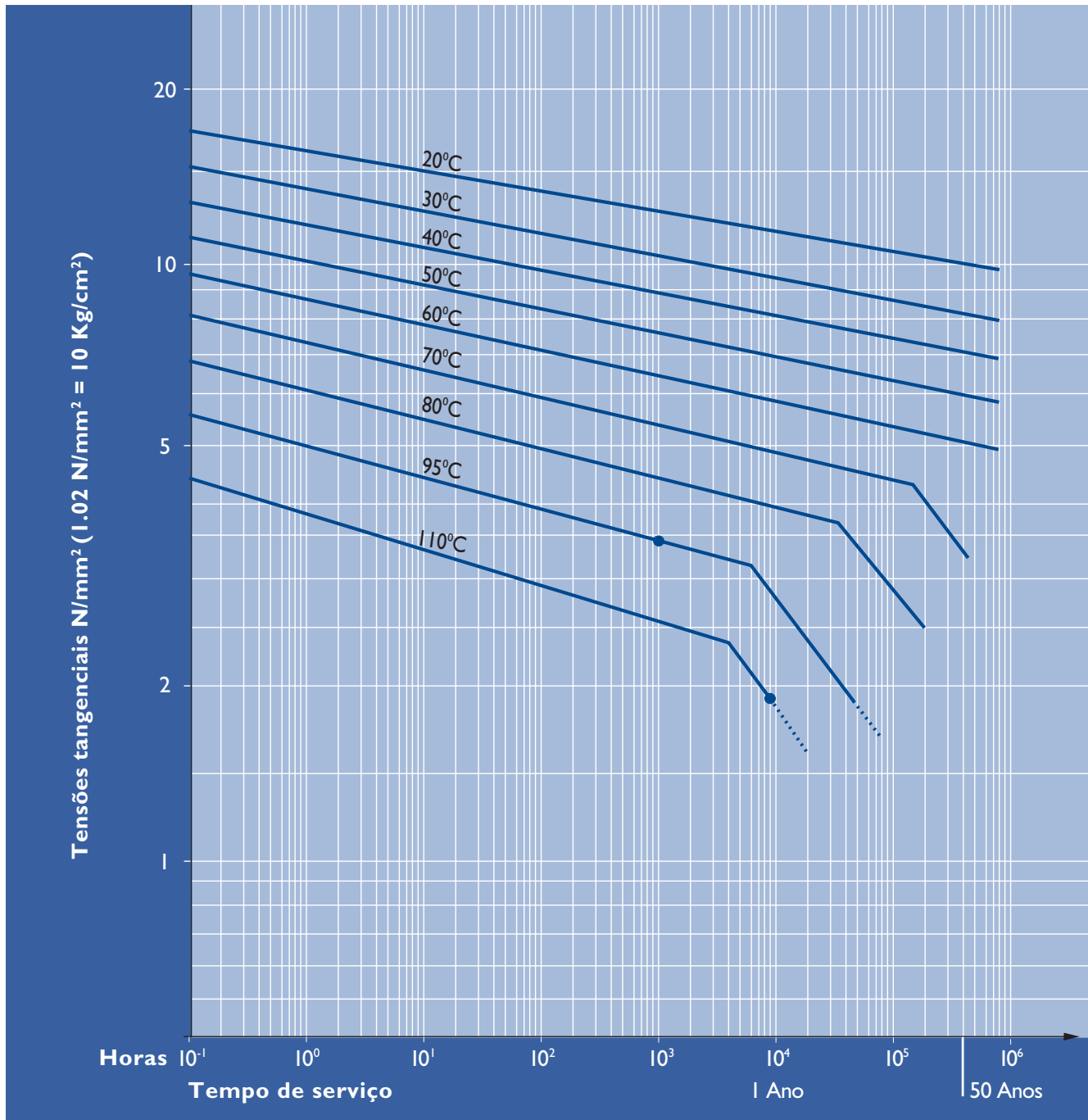
$$P_{\text{MAX}} = \frac{2.e.\sigma}{(de-e)}$$

Os valores para a tabela de Pressões Máximas Admissíveis da página 11, foram calculadas através desta fórmula e foi aplicado um coeficiente de segurança (Fs) de 1,5 conforme exigem as normas DIN 19962 e DVS 2207. Então:

$$P_{\text{ADM}} = \frac{P_R}{F_s}$$

Isto indica que uma instalação ACQUA SYSTEM tem uma elevada margem de segurança para solicitações de situações reais, não podendo ser comparada com outros sistemas de tubulações sintéticas que se encontram em nosso mercado.

Curvas de regressão do PPCR Vestolen P-942 I



Nota:
Para uma rápida referência ver a tabela de pressões máximas admissíveis na página 11

Teste hidráulico

Os testes de pressão e estanqueidade para as instalações hidráulicas devem ser realizadas com uma pressão de teste de 1,5 vezes a pressão de trabalho.

Os passos para os testes hidráulicos de tubulações ACQUA SYSTEM estão definidos para comprimentos de tubulações de até 100 metros. Para instalações maiores recomendamos subdividir a tubulação em setores menores. Este teste deve ser realizado após 1 hora da última Termofusão realizada.

É conveniente, quando possível, instalar a bomba de pressão no ponto mais baixo da instalação.

O manômetro deve permitir uma boa leitura com décimos de bar (0,1 bar).

Um possível aumento da temperatura da parede exterior da tubulação durante o teste, poderá originar uma queda na pressão manométrica, que não deve ser considerada como perda.

Teste Inicial

Submeter a instalação à tensão de teste duas vezes no período de 30 minutos, com um intervalo de 10 minutos. Ao finalizar, verificar que a pressão não diminua mais de 0,6 bar (aproximadamente 0,6 Kgf/cm²) e não devem aparecer fissuras.

Teste Principal

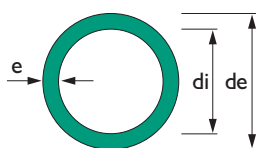
É realizado imediatamente após o término do teste inicial. Sua duração é de 2 horas e durante esse tempo deve-se constatar que a pressão obtida no teste inicial não diminua mais de 0,2 bar (0,2 Kgf/cm²)

Teste Final

Deve-se manter a pressão da instalação com 10 bar e com 1 bar (10 e 1 kgf/cm² aproximadamente) alternadamente em períodos de pelo menos 5 minutos. No meio dos respectivos ciclos de teste, a instalação deverá ser mantida sem pressão. É necessário executar pelo menos três ciclos e ao terminar não deve aparecer nenhuma fissura.

Tabela para cálculo de instalações

Tabelas de medidas de tubulações Acqua System



Pressão Nominal	Diâmetro	de	di	e	secção
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(cm ²)
Acqua System PN25 Água Fria e Quente <i>linha vermelha</i>	20	20	13.2	3.4	1.37
	25	25	16.6	4.2	2.16
	32	32	21.2	5.4	3.53
	40	40	26.6	6.7	5.56
	50	50	33.2	8.4	8.66
	63	63	42	10.5	13.85
	75	75	50	12.5	19.63
	90	90	60	15	28.27
Acqua System PN20 Água Fria e Quente <i>linha vermelha</i>	20	20	14.40	2.80	1.63
	25	25	18.00	3.50	2.54
	32	32	23.20	4.40	4.23
	40	40	29.00	5.50	6.60
	50	50	36.20	6.90	10.29
	63	63	45.80	8.60	16.47
	75	75	54.40	10.30	23.24
	90	90	65.40	12.30	33.59
Acqua System PN12 Água Fria <i>Somente linha azul</i>	20	20	16.2	1.9	2.06
	25	25	20.4	2.3	3.27
	32	32	26	3	5.31
	40	40	32.6	3.7	8.35
	50	50	40.8	4.6	13.07
	63	63	51.4	5.8	20.75
	75	75	61.2	6.9	29.42
	90	90	73.6	8.2	42.54
ACQUA Luminum PN25 Água Fria e Quente	20	21.6	14.4	3.6	1.63
	25	26.8	18	4.4	2.54
	32	33.8	23	5.4	4.15
	40	42	28.8	6.6	6.51
	50	52	36.2	7.9	10.29
	63	65	45.6	9.7	16.33
	75	77	54.2	11.4	23.07
	90	92	65	13.5	33.18

Cálculo de perda de carga em uma instalação Acqua System

A perda de carga localizada em conexões se pode calcular aplicando a fórmula:

$$\Sigma r \cdot V^2 \cdot \gamma / 2 \cdot g$$

Onde:

Σr : número adimensional que expressa a soma total dos coeficientes de resistência, sendo:

r : coeficiente de resistência de cada conexão (ver página 47).

V : velocidade em m/s.

γ : peso específico em kg/m^3 . Varia com a temperatura.

a 10°C = $999,73 \text{ kg/m}^3$

a 20°C = $998,23 \text{ kg/m}^3$

a 60°C = $983,20 \text{ kg/m}^3$

a 80°C = $971,80 \text{ kg/m}^3$

g = aceleração da gravidade, portanto;
 $2 \times g = 2 \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 19,62 \text{ m/s}^2$

Logo, por simplificação da fórmula se obtém:

$$\Sigma r \times V \cdot 50 \text{ kg} \times \text{S}^2 / \text{m}^4$$

O resultado expressará um valor de pressão em kg/m^2 que pode se converter em $\text{kg}/10.000\text{cm}^2$, em 10.000 mmca ou em 10mca (metros de coluna de água).

Vejamos o seguinte exemplo:

Se trata de conhecer a perda de carga total (localizada mais linear) de uma tubulação de 40mm de diâmetro nominal, PN 12, com 40 metros de comprimento total, que conduz 1,7 l/seg de água a uma velocidade de 2 m/seg com uma temperatura de 20°C .

Dados conhecidos:

- 1- Diâmetro do tubo: 40mm.
- 2- Tipo de tubo: PN - 12
- 3- Velocidade do fluído: 2m/seg.
- 4- Temperatura da água conduzida: 20°C
- 5- Conexões utilizadas: 10 luvas normais e 10 cotovelos de 90° .
- 6- Comprimento real da tubulação: 40 metros
- 7- Vazão: 1,7 l/seg.

- Cálculo da perda de carga localizada nas conexões. Por aplicação da tabela que contém os coeficientes de resistência para cada conexão (pág. 47), se calcula primeiro:

Σr

- 10 luvas normais $\times 0,25r = 2,50r$
- 10 cotovelos de $90^\circ\text{C} \times 2r = 20r$
- soma total de coeficiente de resistência = $22,50r = \text{valor } \Sigma r$

Tendo em conta que o exemplo dado $v^2 = (2\text{m/s})^2$, substituindo na fórmula temos:

$22,50 \times 4\text{m}^2/\text{s}^2 \times 50 \text{ kg} \times \text{S}^2/\text{m}^4 = 4.500 \text{ kg/m}^2$ ou o que é dizer o mesmo:
 $4.500\text{kg}/10.000 \text{ cm}^2 = 0,45 \text{ kg/cm}^2 = 4.500\text{mmca} = 4,5 \text{ metros de perda de carga localizada em conexões, que passa a chamar-se PCC.}$

- Cálculo da perda de carga linear (no comprimento dos tubos)

Na tabela da página 60 buscamos a coluna que contenha os valores de cálculo do exemplo o mais aproximado possível. Dado que 1,7 l/seg não figura, tomamos por excesso 1,8 l/seg para verificar logo que um tubo PN-12 de 40 mm pode conduzir essa vazão com uma velocidade de 2,16 m/seg e uma perda de carga de 0,149 m/m.

Logo:

40 metros $\times 0,149 \text{ m/m} = \text{perda de carga no comprimento dos tubos} = 5,96 \text{ metros que passa a chamar-se PCL.}$

- Cálculo da perda de carga total (localizada mais linear)

Conhecidos os valores de perda de carga localizada e perda de carga linear, podemos determinar a perda de carga total chamada PCT (localizada mais linear)

Se diz então que:

$PCT = PCC + PCL = 4,5 \text{ metros} + 5,96 \text{ metros} = \text{perda de carga total.}$

Com este dado mencionado, conhecendo também a pressão mínima requerida que deve atender o artefato de nosso exemplo, podemos verificar ou determinar então, a correspondente altura do fundo da caixa de água superior ou a mínima pressão de serviço disponível na saída do pressurizador projetado.

Coeficiente de resistência de carga para conexões Acqua System












Nº	Tipo de conexões (resistência simples)	Símbolo Gráfico	Coeficiente Resistência (R)
1	Luva		0,25
2	Bucha de redução de diâmetros imediatos		0,55
2a	Bucha de redução de diâmetros mediatos		0,85
3	Cotovelo de 90°		2,00
4	Cotovelo de 45°		0,60
5	Te normal		1,80
5a	Te redução		3,60
6	Te normal		1,30
6a	Te redução		2,60
7	Te normal		4,20
7a	Te redução		9,00
8	Te normal		2,20
8a	Te redução		5,00
9	Te com rosca central metálica		0,80
10	Adaptador macho ou adaptador fêmea		0,40
11	Cotovelo com rosca metálica		2,20

Tabela de perda de carga, para tubulações Acqua System PN 25 MAGNUM a 20 °C

Acqua System PN 25 - 20°C

Perda de carga por metro de tubulação "j" em (m. c. a. / m), e Velocidade "v" em (m/s) em função da vazão "Q" em (l/s)

Fluxo Q (l/s)	j v	Diâmetro Nominal							
		20	25	32	40	50	63	75	90
0.05	j v	0.020 0.37	0.007 0.23	0.002 0.14	0.001 0.09	0.000 0.06	0.000 0.04	0.000 0.03	0.000 0.02
0.10	j v	0.066 0.73	0.022 0.46	0.007 0.28	0.002 0.18	0.001 0.12	0.000 0.07	0.000 0.05	0.000 0.04
0.15	j v	0.136 1.10	0.045 0.69	0.014 0.42	0.005 0.27	0.002 0.17	0.001 0.11	0.000 0.08	0.000 0.05
0.20	j v	0.224 1.46	0.074 0.92	0.023 0.57	0.008 0.36	0.003 0.23	0.001 0.14	0.000 0.10	0.000 0.07
0.30	j v	0.466 2.19	0.154 1.39	0.047 0.85	0.016 0.54	0.006 0.35	0.002 0.22	0.001 0.15	0.000 0.11
0.40	j v	0.782 2.92	0.258 1.85	0.079 1.13	0.027 0.72	0.009 0.46	0.003 0.29	0.001 0.20	0.001 0.14
0.50	j v	1.176 3.65	0.384 2.31	0.118 1.42	0.040 0.90	0.014 0.58	0.004 0.36	0.002 0.25	0.001 0.18
0.60	j v	1.641 4.38	0.534 2.77	0.164 1.70	0.055 1.08	0.019 0.69	0.006 0.43	0.003 0.31	0.001 0.21
0.70	j v	2.192 5.12	0.707 3.23	0.215 1.98	0.072 1.26	0.025 0.81	0.008 0.51	0.004 0.36	0.001 0.25
0.80	j v		0.906 3.70	0.276 2.27	0.091 1.44	0.031 0.92	0.010 0.58	0.004 0.41	0.002 0.28
0.90	j v		1.124 4.16	0.340 2.55	0.113 1.62	0.039 1.04	0.013 0.65	0.005 0.46	0.002 0.32
1.00	j v		1.367 4.62	0.411 2.83	0.137 1.80	0.047 1.16	0.015 0.72	0.007 0.51	0.003 0.35
1.20	j v		1.909 5.54	0.574 3.40	0.190 2.16	0.065 1.39	0.021 0.87	0.009 0.61	0.004 0.42
1.40	j v			0.764 3.97	0.251 2.52	0.086 1.62	0.028 1.01	0.012 0.71	0.005 0.50
1.60	j v			0.975 4.53	0.322 2.88	0.110 1.85	0.035 1.15	0.015 0.81	0.006 0.57
1.80	j v			1.204 5.10	0.399 3.24	0.135 2.08	0.043 1.30	0.019 0.92	0.008 0.64
2.00	j v				0.483 3.60	0.164 2.31	0.052 1.44	0.023 1.02	0.009 0.71
2.20	j v				0.579 3.96	0.195 2.54	0.062 1.59	0.027 1.12	0.011 0.78
2.40	j v				0.678 4.32	0.228 2.77	0.073 1.73	0.031 1.22	0.013 0.85
2.60	j v				0.787 4.68	0.263 3.00	0.084 1.88	0.036 1.32	0.015 0.92
2.80	j v				0.899 5.04	0.301 3.23	0.096 2.02	0.042 1.43	0.017 0.99
3.00	j v					0.347 3.47	0.109 2.17	0.047 1.53	0.019 1.06
3.25	j v					0.399 3.75	0.126 2.35	0.054 1.66	0.022 1.15
3.50	j v					0.458 4.04	0.146 2.53	0.062 1.78	0.026 1.24
3.75	j v					0.520 4.33	0.165 2.71	0.070 1.91	0.029 1.33

Rugosidade: 0,007 mm • Densidade: 998,000 Kg/m³ • Viscosidade: 1,02 E-06 m²/s

Nota: Para o cálculo foi utilizado o diâmetro interno do tubo

Acqua System PN 25 - 20°C									
Perda de carga por metro de tubulação "j" em (m. c. a. / m), e Velocidade "v" em (m/s) em função da vazão "Q" em (l/s)									
Q (l/s)	j v	Diâmetro Nominal							
		20	25	32	40	50	63	75	90
4.00	j v					0.585 4.62	0.185 2.89	0.079 2.04	0.033 1.41
4.25	j v					0.654 4.91	0.205 3.07	0.087 2.16	0.036 1.50
4.50	j v					0.729 5.20	0.230 3.25	0.098 2.29	0.040 1.59
4.75	j v						0.254 3.43	0.108 2.42	0.045 1.68
5.00	j v						0.278 3.61	0.118 2.55	0.049 1.77
5.25	j v						0.303 3.79	0.130 2.67	0.054 1.86
5.50	j v						0.332 3.97	0.141 2.80	0.059 1.95
5.75	j v						0.361 4.15	0.155 2.93	0.063 2.03
6.00	j v						0.388 4.33	0.167 3.06	0.069 2.12
6.25	j v						0.419 4.51	0.178 3.18	0.073 2.21
6.50	j v						0.453 4.69	0.193 3.31	0.078 2.30
6.75	j v						0.485 4.87	0.206 3.44	0.085 2.39
7.00	j v						0.519 5.05	0.220 3.57	0.090 2.48
7.50	j v							0.249 3.82	0.102 2.65
8.00	j v							0.281 4.07	0.115 2.83
8.50	j v							0.317 4.33	0.129 3.01
9.00	j v							0.352 4.58	0.143 3.18
9.50	j v							0.388 4.84	0.158 3.36
10.00	j v							0.427 5.09	0.174 3.54
10.50	j v								0.190 3.71
11.00	j v								0.208 3.89
12.00	j v								0.244 4.24
13.00	j v								0.283 4.60
14.00	j v								0.326 4.95
15.00	j v								0.371 5.31

Rugosidade: 0,007 mm • Densidade: 998,000 Kg/m³ • Viscosidade: 1,02 E-06 m²/s

Nota: Para o cálculo foi utilizado o diâmetro interno do tubo

Tabela de perda de carga, para tubulações Acqua System PN 25 MAGNUM, a 60 °C

Acqua System PN 25 - 60°C

Perda de carga por metro de tubulação "j" em (m. c. a. / m), e Velocidade "v" em (m/s) em função da vazão "Q" em (l/s)

Q (l/s)	j v	Diâmetro Nominal							
		20	25	32	40	50	63	75	90
0.05	j v	0.016 0.37	0.005 0.23	0.002 0.14	0.001 0.09	0.000 0.06	0.000 0.04	0.000 0.03	0.000 0.02
0.10	j v	0.054 0.73	0.018 0.46	0.005 0.28	0.002 0.18	0.001 0.12	0.000 0.07	0.000 0.05	0.000 0.04
0.15	j v	0.113 1.10	0.037 0.69	0.011 0.42	0.004 0.27	0.001 0.17	0.001 0.11	0.000 0.08	0.000 0.05
0.20	j v	0.190 1.46	0.062 0.92	0.019 0.57	0.006 0.36	0.002 0.23	0.001 0.14	0.000 0.10	0.000 0.07
0.30	j v	0.399 2.19	0.131 1.39	0.040 0.85	0.013 0.54	0.005 0.35	0.002 0.22	0.001 0.15	0.000 0.11
0.40	j v	0.680 2.92	0.221 1.85	0.066 1.13	0.022 0.72	0.008 0.46	0.002 0.29	0.001 0.20	0.000 0.14
0.50	j v	1.037 3.65	0.332 2.31	0.101 1.42	0.033 0.90	0.011 0.58	0.004 0.36	0.002 0.25	0.001 0.18
0.60	j v		0.466 2.77	0.139 1.70	0.046 1.08	0.016 0.69	0.005 0.43	0.002 0.31	0.001 0.21
0.70	j v		0.620 3.23	0.185 1.98	0.061 1.26	0.021 0.81	0.007 0.51	0.003 0.36	0.001 0.25
0.80	j v			0.239 2.27	0.078 1.44	0.026 0.92	0.009 0.58	0.004 0.41	0.001 0.28
0.90	j v			0.294 2.55	0.097 1.62	0.033 1.04	0.011 0.65	0.005 0.46	0.002 0.32
1.00	j v			0.358 2.83	0.118 1.80	0.040 1.16	0.013 0.72	0.006 0.51	0.002 0.35
1.20	j v			0.506 3.40	0.165 2.16	0.056 1.39	0.018 0.87	0.008 0.61	0.003 0.42
1.40	j v				0.219 2.52	0.074 1.62	0.023 1.01	0.010 0.71	0.004 0.50
1.60	j v				0.281 2.88	0.095 1.85	0.030 1.15	0.013 0.81	0.005 0.57
1.80	j v				0.350 3.24	0.117 2.08	0.037 1.30	0.016 0.92	0.007 0.64
2.00	j v					0.143 2.31	0.045 1.44	0.019 1.02	0.008 0.71
2.20	j v					0.169 2.54	0.054 1.59	0.023 1.12	0.009 0.78
2.40	j v					0.199 2.77	0.063 1.73	0.027 1.22	0.011 0.85
2.60	j v					0.232 3.00	0.073 1.88	0.031 1.32	0.013 0.92
2.80	j v					0.266 3.23	0.083 2.02	0.036 1.43	0.015 0.99
3.00	j v						0.096 2.17	0.041 1.53	0.016 1.06
3.25	j v						0.111 2.35	0.047 1.66	0.019 1.15
3.50	j v						0.127 2.53	0.053 1.78	0.022 1.24
3.75	j v						0.145 2.71	0.061 1.91	0.025 1.33

Rugosidade: 0,007 mm • Densidade: 971,500 Kg/m³ • Viscosidade: 3,6 E-07 m²/s

Nota: Para o cálculo foi utilizado o diâmetro interno do tubo

Acqua System PN 25 - 60°C									
Perda de carga por metro de tubulação "j" em (m. c. a. / m), e Velocidade "v" em (m/s) em função da vazão "Q" em (l/s)									
Q (l/s)	j v	Diâmetro Nominal							
		20	25	32	40	50	63	75	90
4.00	j v						0.162 2.89	0.069 2.04	0.028 1.41
4.25	j v						0.182 3.07	0.077 2.16	0.031 1.50
4.50	j v							0.086 2.29	0.035 1.59
4.75	j v							0.094 2.42	0.039 1.68
5.00	j v							0.104 2.55	0.042 1.77
5.25	j v							0.114 2.67	0.047 1.86
5.50	j v							0.124 2.80	0.051 1.95
5.75	j v							0.135 2.93	0.055 2.03
6.00	j v							0.146 3.06	0.059 2.12
6.25	j v								0.064 2.21
6.50	j v								0.069 2.30
6.75	j v								0.074 2.39
7.00	j v								0.079 2.48
7.50	j v								0.090 2.65
8.00	j v								0.102 2.83
8.50	j v								0.114 3.01
9.00	j v								0.127 3.18
9.50	j v								0.140 3.36
10.00	j v								0.155 3.54

Rugosidade: 0.007 mm • Densidade: 983.200 Kg/m³ • Viscosidade: 4.7E-06 m²/s

Nota: Para o cálculo foi utilizado o diâmetro interno do tubo

Tabela de perda de carga, para tubulações Acqua System PN 25 MAGNUM, a 80 °C

Acqua System PN 25 - 80°C									
Perda de carga por metro de tubulação "j" em (m. c. a. / m), e Velocidade "v" em (m/s) em função da vazão "Q" em (l/s)									
Q (l/s)	j v	Diâmetro Nominal							
		20	25	32	40	50	63	75	90
0.05	j v	0.015 0.37	0.005 0.23	0.002 0.14	0.001 0.09	0.000 0.06	0.000 0.04	0.000 0.03	0.000 0.02
0.10	j v	0.051 0.73	0.017 0.46	0.005 0.28	0.002 0.18	0.001 0.12	0.000 0.07	0.000 0.05	0.000 0.04
0.15	j v	0.107 1.10	0.035 0.69	0.010 0.42	0.004 0.27	0.001 0.17	0.001 0.11	0.000 0.08	0.000 0.05
0.20	j v	0.179 1.46	0.058 0.92	0.018 0.57	0.006 0.36	0.002 0.23	0.001 0.14	0.000 0.10	0.000 0.07
0.30	j v	0.380 2.19	0.123 1.39	0.037 0.85	0.012 0.54	0.004 0.35	0.001 0.22	0.001 0.15	0.000 0.11
0.40	j v	0.646 2.92	0.209 1.85	0.062 1.13	0.021 0.72	0.007 0.46	0.002 0.29	0.001 0.20	0.000 0.14
0.50	j v	0.990 3.65	0.314 2.31	0.095 1.42	0.031 0.90	0.011 0.58	0.003 0.36	0.001 0.25	0.001 0.18
0.60	j v		0.442 2.77	0.132 1.70	0.043 1.08	0.016 0.69	0.005 0.43	0.002 0.31	0.001 0.21
0.70	j v		0.591 3.23	0.175 1.98	0.058 1.26	0.020 0.81	0.006 0.51	0.003 0.36	0.001 0.25
0.80	j v			0.227 2.27	0.073 1.44	0.025 0.92	0.008 0.58	0.003 0.41	0.001 0.28
0.90	j v			0.281 2.55	0.092 1.62	0.031 1.04	0.010 0.65	0.004 0.46	0.002 0.32
1.00	j v			0.340 2.83	0.112 1.80	0.038 1.16	0.012 0.72	0.005 0.51	0.002 0.35
1.20	j v			0.483 3.40	0.156 2.16	0.053 1.39	0.017 0.87	0.007 0.61	0.003 0.42
1.40	j v				0.208 2.52	0.070 1.62	0.022 1.01	0.009 0.71	0.004 0.50
1.60	j v				0.269 2.88	0.090 1.85	0.028 1.15	0.012 0.81	0.005 0.57
1.80	j v				0.334 3.24	0.112 2.08	0.035 1.30	0.015 0.92	0.006 0.64
2.00	j v					0.136 2.31	0.042 1.44	0.018 1.02	0.007 0.71
2.20	j v					0.163 2.54	0.051 1.59	0.021 1.12	0.009 0.78
2.40	j v					0.190 2.77	0.060 1.73	0.025 1.22	0.010 0.85
2.60	j v					0.221 3.00	0.070 1.88	0.029 1.32	0.012 0.92
2.80	j v					0.254 3.23	0.079 2.02	0.034 1.43	0.014 0.99
3.00	j v						0.091 2.17	0.038 1.53	0.016 1.06
3.25	j v						0.105 2.35	0.045 1.66	0.018 1.15
3.50	j v						0.121 2.53	0.051 1.78	0.021 1.24
3.75	j v						0.138 2.71	0.058 1.91	0.024 1.33

Rugosidade: 0.007 mm • Densidade: 971.500 Kg/m³ • Viscosidade: 3.6E-07 m²/s

Nota: Para o cálculo foi utilizado o diâmetro interno do tubo

Acqua System PN 25 - 80°C									
Perda de carga por metro de tubulação "j" em (m. c. a. / m), e Velocidade "v" em (m/s) em função da vazão "Q" em (l/s)									
Q (l/s)	j v	Diâmetro Nominal							
		20	25	32	40	50	63	75	90
4.00	j v						0.156 2.89	0.066 2.04	0.026 1.41
4.25	j v						0.174 3.07	0.073 2.16	0.030 1.50
4.50	j v							0.081 2.29	0.033 1.59
4.75	j v							0.090 2.42	0.037 1.68
5.00	j v							0.100 2.55	0.040 1.77
5.25	j v							0.109 2.67	0.044 1.86
5.50	j v							0.119 2.80	0.048 1.95
5.75	j v							0.129 2.93	0.052 2.03
6.00	j v							0.140 3.06	0.057 2.12
6.25	j v								0.061 2.21
6.50	j v								0.066 2.30
6.75	j v								0.071 2.39
7.00	j v								0.076 2.48
7.50	j v								0.086 2.65
8.00	j v								0.097 2.83
8.50	j v								0.109 3.01
9.00	j v								0.121 3.18
9.50	j v								0.134 3.36
10.00	j v								0.149 3.54

Rugosidade: 0.007 mm • Densidade: 971.500 Kg/m³ • Viscosidade: 3.6E-07 m²/s

NOTA: Para o cálculo foi utilizado o diâmetro interno do tubo

Tabela de perda de carga, para tubulações Acqua System PN 20 MAGNUM e Acqua Luminum[®], a 20 °C

Acqua System PN 20 e Acqua Luminum - 20°C

Perda de carga por metro de tubulação "j" em (m. c. a. / m), e Velocidade "v" em (m/s) em função da vazão "Q" em (l/s)

Q (l/s)	j v	Diâmetro Nominal								
		20	25	32	40	50	63	75	90	110
0.05	j	0.013	0.005	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.31	0.20	0.12	0.08	0.05	0.03	0.02	0.02	0.01
0.10	j	0.043	0.015	0.005	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.61	0.39	0.24	0.15	0.10	0.06	0.04	0.03	0.02
0.15	j	0.089	0.031	0.009	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.92	0.59	0.36	0.23	0.15	0.09	0.07	0.05	0.03
0.20	j	0.149	0.051	0.016	0.005	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000
	v	1.23	0.79	0.48	0.31	0.19	0.12	0.09	0.06	0.04
0.30	j	0.305	0.104	0.032	0.011	0.004	0.001	0.001	0.000	0.000
	v	1.84	1.18	0.72	0.46	0.29	0.18	0.13	0.09	0.06
0.40	j	0.513	0.173	0.053	0.018	0.006	0.002	0.001	0.000	0.000
	v	2.46	1.57	0.96	0.61	0.39	0.24	0.17	0.12	0.08
0.50	j	0.769	0.258	0.079	0.027	0.009	0.003	0.001	0.001	0.000
	v	3.07	1.96	1.20	0.77	0.49	0.31	0.22	0.15	0.10
0.60	j	1.072	0.360	0.110	0.037	0.012	0.004	0.002	0.001	0.000
	v	3.68	2.36	1.44	0.92	0.58	0.37	0.26	0.18	0.12
0.70	j	1.424	0.477	0.144	0.049	0.016	0.005	0.002	0.001	0.000
	v	4.30	2.75	1.68	1.07	0.68	0.43	0.30	0.21	0.14
0.80	j	1.822	0.607	0.185	0.063	0.021	0.007	0.003	0.001	0.000
	v	4.91	3.14	1.93	1.23	0.78	0.49	0.35	0.24	0.16
0.90	j	2.268	0.758	0.229	0.077	0.025	0.008	0.004	0.002	0.001
	v	5.53	3.54	2.17	1.38	0.87	0.55	0.39	0.27	0.18
1.00	j		0.917	0.277	0.094	0.031	0.010	0.004	0.002	0.001
	v		3.93	2.41	1.54	0.97	0.61	0.43	0.30	0.20
1.20	j		1.284	0.386	0.129	0.043	0.014	0.006	0.003	0.001
	v		4.72	2.89	1.84	1.17	0.73	0.52	0.36	0.24
1.40	j		1.710	0.512	0.171	0.057	0.019	0.008	0.003	0.001
	v		5.50	3.37	2.15	1.36	0.86	0.61	0.42	0.28
1.60	j			0.652	0.219	0.072	0.024	0.010	0.004	0.002
	v			3.85	2.46	1.55	0.98	0.69	0.48	0.32
1.80	j			0.813	0.269	0.089	0.029	0.013	0.005	0.002
	v			4.33	2.76	1.75	1.10	0.78	0.54	0.36
2.00	j			0.982	0.328	0.107	0.035	0.015	0.006	0.002
	v			4.81	3.07	1.94	1.22	0.87	0.60	0.40
2.20	j			1.180	0.391	0.128	0.042	0.018	0.008	0.003
	v			5.30	3.38	2.14	1.35	0.95	0.66	0.44
2.40	j				0.459	0.150	0.049	0.021	0.009	0.003
	v				3.68	2.33	1.47	1.04	0.72	0.48
2.60	j				0.531	0.174	0.056	0.025	0.010	0.004
	v				3.99	2.53	1.59	1.13	0.78	0.52
2.80	j				0.611	0.199	0.064	0.028	0.012	0.004
	v				4.30	2.72	1.71	1.21	0.84	0.56
3.00	j				0.691	0.226	0.074	0.032	0.013	0.005
	v				4.61	2.91	1.84	1.30	0.90	0.60
3.25	j				0.800	0.262	0.085	0.037	0.015	0.006
	v				4.99	3.16	1.99	1.41	0.98	0.65
3.50	j				0.922	0.299	0.097	0.042	0.017	0.006
	v				5.37	3.40	2.14	1.52	1.05	0.70
3.75	j					0.339	0.111	0.048	0.020	0.007
	v					3.64	2.30	1.63	1.13	0.75

Rugosidade: 0.007 mm • Densidade: 998.000 Kg/m³ • Viscosidade: 1.02E-06 m²/s

Perda de carga por metro de tubulação "j" em (m. c. a. / m), e Velocidade "v" em (m/s) em função da vazão "Q" em (l/s)

Q (l/s)	j v	Diâmetro Nominal							Q para l 10 (l/s)	D. Nominal l 10
		50	63	75	90	110	125	150		
4.00	j v		0.383 3.89	0.124 2.45	0.053 1.73	0.022 1.21		4.00	0.008 0.80	
4.25	j v		0.427 4.13	0.137 2.60	0.059 1.84	0.025 1.28		4.25	0.009 0.85	
4.50	j v		0.472 4.37	0.155 2.76	0.067 1.95	0.028 1.36		4.50	0.010 0.90	
4.75	j v		0.528 4.62	0.170 2.91	0.073 2.06	0.030 1.43		4.75	0.011 0.95	
5.00	j v		0.577 4.86	0.185 3.06	0.080 2.17	0.033 1.51		5.00	0.012 1.00	
5.25	j v		0.632 5.10	0.203 3.21	0.088 2.28	0.036 1.58		5.25	0.013 1.05	
5.50	j v			0.222 3.37	0.095 2.38	0.039 1.66		5.50	0.015 1.10	
6.00	j v			0.261 3.67	0.112 2.60	0.046 1.81		5.75	0.016 1.15	
6.50	j v			0.300 3.98	0.130 2.82	0.054 1.96		6.00	0.017 1.20	
7.00	j v			0.347 4.29	0.148 3.03	0.062 2.11		6.25	0.018 1.25	
7.50	j v			0.392 4.59	0.169 3.25	0.070 2.26		6.50	0.020 1.30	
8.00	j v			0.445 4.90	0.191 3.47	0.079 2.41		6.75	0.021 1.35	
8.50	j v			0.498 5.20	0.211 3.68	0.088 2.56		7.00	0.023 1.40	
9.00	j v				0.236 3.90	0.097 2.71		7.50	0.026 1.50	
9.50	j v				0.261 4.12	0.107 2.86		8.00	0.029 1.60	
10.00	j v				0.287 4.33	0.118 3.01		8.50	0.032 1.70	
10.50	j v				0.315 4.55	0.129 3.16		9.00	0.036 1.80	
11.00	j v				0.344 4.77	0.140 3.31		9.50	0.039 1.90	
11.50	j v				0.372 4.98	0.153 3.47		10.00	0.043 2.00	
12.00	j v				0.401 5.20	0.165 3.62		11.00	0.052 2.20	
13.00	j v					0.191 3.92		12.00	0.061 2.40	
14.00	j v					0.219 4.22		14.00	0.080 2.80	
15.00	j v					0.249 4.52		16.00	0.103 3.20	
16.00	j v					0.280 4.52		18.00	0.128 3.60	
17.00	j v					0.314 5.12		20.00	0.156 4.00	
	j v							22.50	0.194 4.50	
	j v							25.00	0.236 5.00	

Rugosidade: 0.007 mm • Densidade: 998.000 Kg/m³ • Viscosidade: 1.02E-06 m²/s

Nota: Para o cálculo foi utilizado o diâmetro interno do tubo

Tabela de perda de carga, para tubulações Acqua System PN20 MAGNUM e Acqua Luminum®, a 60 °C

Acqua System® PN20 e Acqua Luminum® - 60°C										
Perda de carga por metro de tubulação "j" em (m. c. a. / m), e Velocidade "v" em (m/s) em função da vazão "Q" em (l/s)										
Q (l/s)	j v	Diâmetro Nominal								
		20	25	32	40	50	63	75	90	110
0.05	j v	0.011 0.31	0.004 0.20	0.001 0.12	0.000 0.08	0.000 0.05	0.000 0.03	0.000 0.02	0.000 0.02	0.000 0.01
0.10	j v	0.035 0.61	0.012 0.39	0.004 0.24	0.001 0.15	0.000 0.10	0.000 0.06	0.000 0.04	0.000 0.03	0.000 0.02
0.15	j v	0.074 0.92	0.025 0.59	0.008 0.36	0.003 0.23	0.001 0.15	0.000 0.09	0.000 0.07	0.000 0.05	0.000 0.03
0.20	j v	0.124 1.23	0.043 0.79	0.013 0.48	0.004 0.31	0.001 0.19	0.000 0.12	0.000 0.09	0.000 0.06	0.000 0.04
0.30	j v	0.260 1.84	0.088 1.18	0.027 0.72	0.009 0.46	0.003 0.29	0.001 0.18	0.000 0.13	0.000 0.09	0.000 0.06
0.40	j v	0.444 2.46	0.148 1.57	0.045 0.96	0.015 0.61	0.005 0.39	0.002 0.24	0.001 0.17	0.000 0.12	0.000 0.08
0.50	j v	0.669 3.07	0.221 1.96	0.067 1.20	0.023 0.77	0.008 0.49	0.003 0.31	0.001 0.22	0.000 0.15	0.000 0.10
0.60	j v		0.313 2.36	0.093 1.44	0.031 0.92	0.010 0.58	0.003 0.37	0.001 0.26	0.001 0.18	0.000 0.12
0.70	j v		0.413 2.75	0.124 1.68	0.041 1.07	0.014 0.68	0.005 0.43	0.002 0.30	0.001 0.21	0.000 0.14
0.80	j v		0.532 3.14	0.160 1.93	0.053 1.23	0.018 0.78	0.006 0.49	0.003 0.35	0.001 0.24	0.000 0.16
0.90	j v			0.197 2.17	0.065 1.38	0.021 0.87	0.007 0.55	0.003 0.39	0.001 0.27	0.001 0.18
1.00	j v			0.240 2.41	0.080 1.54	0.026 0.97	0.008 0.61	0.004 0.43	0.002 0.30	0.001 0.20
1.20	j v			0.338 2.89	0.111 1.84	0.037 1.17	0.012 0.73	0.005 0.52	0.002 0.36	0.001 0.24
1.40	j v				0.148 2.15	0.049 1.36	0.016 0.86	0.007 0.61	0.003 0.42	0.001 0.28
1.60	j v				0.191 2.46	0.061 1.55	0.020 0.98	0.009 0.69	0.004 0.48	0.001 0.32
1.80	j v				0.235 2.76	0.077 1.75	0.025 1.10	0.011 0.78	0.004 0.54	0.002 0.36
2.00	j v				0.287 3.07	0.093 1.94	0.030 1.22	0.013 0.87	0.005 0.60	0.002 0.40
2.20	j v					0.112 2.14	0.036 1.35	0.015 0.95	0.006 0.66	0.002 0.44
2.40	j v					0.130 2.33	0.042 1.47	0.018 1.04	0.007 0.72	0.003 0.48
2.60	j v					0.152 2.53	0.049 1.59	0.021 1.13	0.009 0.78	0.003 0.52
2.80	j v					0.173 2.72	0.055 1.71	0.024 1.21	0.010 0.84	0.004 0.56
3.00	j v					0.197 2.91	0.063 1.84	0.027 1.30	0.011 0.90	0.004 0.60
3.25	j v					0.229 3.16	0.074 1.99	0.032 1.41	0.013 0.98	0.005 0.65
3.50	j v						0.084 2.14	0.036 1.52	0.015 1.05	0.005 0.70
3.75	j v						0.096 2.30	0.041 1.63	0.017 1.13	0.006 0.75

Rugosidade: 0.007 mm • Densidade: 983.000 Kg/m³ • Viscosidade: 4.7E-07 m²/s

Perda de carga por metro de tubulação "j" em (m. c. a. / m), e Velocidade "v" em (m/s) em função da vazão "Q" em (l/s)									
Q (l/s)	j v	Diâmetro Nominal						Q para l 10 (l/s)	D. Nominal 110
				63	75	90			
4.00	j v			0.108 2.45	0.046 1.73	0.019 1.21	4.00	0.007 0.80	
4.25	j v			0.121 2.60	0.052 1.84	0.021 1.28	4.25	0.008 0.85	
4.50	j v			0.135 2.76	0.058 1.95	0.024 1.36	4.50	0.009 0.90	
4.75	j v			0.149 2.91	0.064 2.06	0.026 1.43	4.75	0.010 0.95	
5.00	j v			0.164 3.06	0.070 2.17	0.029 1.51	5.00	0.011 1.00	
5.25	j v				0.077 2.28	0.031 1.58	5.25	0.011 1.05	
5.50	j v				0.083 2.38	0.034 1.66	5.50	0.013 1.10	
6.00	j v				0.098 2.60	0.040 1.81	5.75	0.014 1.15	
6.50	j v				0.114 2.82	0.046 1.96	6.00	0.015 1.20	
7.00	j v				0.131 3.03	0.054 2.11	6.25	0.016 1.25	
7.50	j v					0.061 2.26	6.50	0.017 1.30	
8.00	j v					0.068 2.41	6.75	0.018 1.35	
8.50	j v					0.077 2.56	7.00	0.019 1.40	
9.00	j v					0.085 2.71	7.50	0.022 1.50	
9.50	j v					0.094 2.86	8.00	0.025 1.60	
10.00	j v					0.103 3.01	8.50	0.028 1.70	
	j v						9.00	0.031 1.80	
	j v						9.50	0.034 1.90	
	j v						10.00	0.038 2.00	
	j v						11.00	0.045 2.20	
	j v						12.00	0.053 2.40	
	j v						13.00	0.062 2.60	
	j v						14.00	0.071 2.80	
	j v						15.00	0.081 3.00	

Rugosidade: 0.007 mm • Densidade: 983.000 Kg/m³ • Viscosidade: 4.7E-07 m²/s

Nota: Para o cálculo foi utilizado o diâmetro interno do tubo

Tabela de perda de carga, para tubulações Acqua System PN 20 MAGNUM e Acqua Luminum®, a 80 °C

Acqua System® PN20 e Acqua Luminum® - 80°C

Perda de carga por metro de tubulação "j" em (m. c. a. / m), e Velocidade "v" em (m/s) em função da vazão "Q" em (l/s)

Q (l/s)	j v	Diâmetro Nominal								
		20	25	32	40	50	63	75	90	110
0.05	j	0.010	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.31	0.20	0.12	0.08	0.05	0.03	0.02	0.02	0.01
0.10	j	0.033	0.011	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.61	0.39	0.24	0.15	0.10	0.06	0.04	0.03	0.02
0.15	j	0.069	0.023	0.007	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.92	0.59	0.36	0.23	0.15	0.09	0.07	0.05	0.03
0.20	j	0.118	0.040	0.012	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	1.23	0.79	0.48	0.31	0.19	0.12	0.09	0.06	0.04
0.30	j	0.247	0.083	0.025	0.008	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000
	v	1.84	1.18	0.72	0.46	0.29	0.18	0.13	0.09	0.06
0.40	j	0.422	0.140	0.042	0.014	0.005	0.001	0.001	0.000	0.000
	v	2.46	1.57	0.96	0.61	0.39	0.24	0.17	0.12	0.08
0.50	j	0.642	0.210	0.063	0.021	0.007	0.002	0.001	0.000	0.000
	v	3.07	1.96	1.20	0.77	0.49	0.31	0.22	0.15	0.10
0.60	j		0.297	0.088	0.029	0.010	0.003	0.001	0.001	0.000
	v		2.36	1.44	0.92	0.58	0.37	0.26	0.18	0.12
0.70	j		0.395	0.117	0.039	0.013	0.004	0.002	0.000	0.000
	v		2.75	1.68	1.07	0.68	0.43	0.30	0.21	0.14
0.80	j		0.507	0.152	0.050	0.016	0.005	0.002	0.001	0.000
	v		3.14	1.93	1.23	0.78	0.49	0.35	0.24	0.16
0.90	j			0.189	0.062	0.020	0.007	0.003	0.001	0.000
	v			2.17	1.38	0.87	0.55	0.39	0.27	0.18
1.00	j			0.230	0.076	0.024	0.008	0.003	0.001	0.001
	v			2.41	1.54	0.97	0.61	0.43	0.30	0.20
1.20	j			0.324	0.105	0.034	0.011	0.005	0.002	0.001
	v			2.89	1.84	1.17	0.73	0.52	0.36	0.24
1.40	j				0.141	0.043	0.015	0.006	0.003	0.001
	v				2.15	1.36	0.86	0.61	0.42	0.28
1.60	j				0.181	0.058	0.019	0.008	0.003	0.001
	v				2.46	1.55	0.98	0.69	0.48	0.32
1.80	j				0.225	0.072	0.023	0.010	0.004	0.002
	v				2.76	1.75	1.10	0.78	0.54	0.36
2.00	j				0.274	0.088	0.028	0.012	0.005	0.002
	v				3.07	1.94	1.22	0.87	0.60	0.40
2.20	j					0.105	0.034	0.015	0.006	0.002
	v					2.14	1.35	0.95	0.66	0.44
2.40	j					0.124	0.040	0.017	0.007	0.003
	v					2.33	1.47	1.04	0.72	0.48
2.60	j					0.145	0.046	0.020	0.008	0.003
	v					2.53	1.59	1.13	0.78	0.52
2.80	j					0.166	0.053	0.023	0.009	0.003
	v					2.72	1.71	1.21	0.84	0.56
3.00	j					0.189	0.061	0.026	0.011	0.004
	v					2.91	1.84	1.30	0.90	0.60
3.25	j					0.220	0.070	0.030	0.012	0.005
	v					3.16	1.99	1.41	0.98	0.65
3.50	j						0.080	0.034	0.014	0.005
	v						2.14	1.52	1.05	0.70
3.75	j						0.092	0.039	0.016	0.006
	v						2.30	1.63	1.13	0.75

Rugosidade: 0.007 mm • Densidade: 971.500 Kg/m³ • Viscosidade: 3.60E-07 m²/s

Perda de carga por metro de tubulação "j" em (m. c. a. / m), e Velocidade "v" em (m/s) em função da vazão "Q" em (l/s)										
Q (l/s)	j v	Diâmetro Nominal							Q paralelo (l/s)	D. Nominal
		50	63	75	90	110	125	150		
4.00	j v		0.103 2.45	0.044 1.73	0.018 1.21			4.00	0.007 0.80	
4.25	j v		0.115 2.60	0.049 1.84	0.020 1.28			4.25	0.007 0.85	
4.50	j v		0.129 2.76	0.055 1.95	0.022 1.36			4.50	0.008 0.90	
4.75	j v		0.143 2.91	0.060 2.06	0.025 1.43			4.75	0.009 0.95	
5.00	j v		0.157 3.06	0.067 2.17	0.027 1.51			5.00	0.010 1.00	
5.25	j v			0.073 2.28	0.030 1.58			5.25	0.011 1.05	
5.50	j v			0.079 2.38	0.033 1.66			5.50	0.012 1.10	
6.00	j v			0.094 2.60	0.038 1.81			5.75	0.013 1.15	
6.50	j v			0.109 2.82	0.044 1.96			6.00	0.014 1.20	
7.00	j v			0.125 3.03	0.051 2.11			6.25	0.015 1.25	
7.50	j v				0.058 2.26			6.50	0.016 1.30	
8.00	j v				0.065 2.41			6.75	0.017 1.35	
8.50	j v				0.073 2.56			7.00	0.019 1.40	
9.00	j v				0.082 2.71			7.50	0.021 1.50	
9.50	j v				0.090 2.86			8.00	0.024 1.60	
10.0	j v				0.099 3.01			8.50	0.027 1.70	
	j v							9.00	0.030 1.80	
	j v							9.50	0.033 1.90	
	j v							10.00	0.036 2.00	
	j v							11.00	0.043 2.20	
	j v							12.00	0.051 2.40	
	j v							13.00	0.059 2.60	
	j v							14.00	0.068 2.80	
	j v							15.00	0.077 3.00	

Rugosidade: 0.007 mm • Densidade: 971.500 Kg/m³ • Viscosidade 0: 3.60E-07 m²/s

Nota: Para o cálculo foi utilizado o diâmetro interno do tubo

Tabela de perda de carga, para tubulações Acqua System PN 12 MAGNUM, a 20 °C.

Acqua System® PN12 - 20°C

Perda de carga por metro de tubulação "j" em (m. c. a. / m), e Velocidade "v" em (m/s) em função da vazão "Q" em (l/s)

Q (l/s)	j v	Diâmetro Nominal								
		20	25	32	40	50	63	75	90	110
0.05	j	0.007	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.24	0.15	0.09	0.06	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01
0.10	j	0.025	0.009	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.49	0.31	0.19	0.12	0.08	0.05	0.03	0.02	0.02
0.15	j	0.051	0.017	0.005	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.73	0.46	0.28	0.18	0.11	0.07	0.05	0.04	0.02
0.20	j	0.084	0.028	0.009	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	v	0.97	0.61	0.38	0.24	0.15	0.10	0.07	0.05	0.03
0.30	j	0.174	0.058	0.018	0.006	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000
	v	1.46	0.92	0.57	0.36	0.23	0.14	0.10	0.07	0.05
0.40	j	0.290	0.095	0.029	0.010	0.004	0.001	0.001	0.000	0.000
	v	1.94	1.22	0.75	0.48	0.31	0.19	0.14	0.09	0.06
0.50	j	0.434	0.141	0.044	0.015	0.005	0.002	0.001	0.000	0.000
	v	2.43	1.53	0.94	0.60	0.38	0.24	0.17	0.12	0.08
0.60	j	0.604	0.198	0.061	0.021	0.007	0.002	0.001	0.000	0.000
	v	2.91	1.84	1.13	0.72	0.46	0.29	0.20	0.14	0.09
0.70	j	0.802	0.259	0.080	0.027	0.009	0.003	0.001	0.001	0.000
	v	3.40	2.14	1.32	0.84	0.54	0.34	0.24	0.16	0.11
0.80	j	1.021	0.332	0.103	0.034	0.012	0.004	0.002	0.001	0.000
	v	3.88	2.45	1.51	0.96	0.61	0.39	0.27	0.19	0.13
0.90	j	1.271	0.409	0.127	0.042	0.014	0.005	0.002	0.001	0.000
	v	4.37	2.75	1.70	1.08	0.69	0.43	0.31	0.21	0.14
1.00	j	1.536	0.497	0.152	0.051	0.017	0.006	0.003	0.001	0.000
	v	4.85	3.06	1.88	1.20	0.76	0.48	0.34	0.24	0.16
1.20	j		0.695	0.212	0.071	0.024	0.008	0.003	0.001	0.001
	v		3.67	2.26	1.44	0.92	0.58	0.41	0.28	0.19
1.40	j		0.918	0.282	0.094	0.032	0.010	0.005	0.002	0.001
	v		4.28	2.64	1.68	1.07	0.67	0.48	0.33	0.22
1.60	j		1.179	0.358	0.120	0.040	0.013	0.006	0.002	0.001
	v		4.90	3.01	1.92	1.22	0.77	0.54	0.38	0.25
1.80	j		1.469	0.445	0.149	0.050	0.016	0.007	0.003	0.001
	v		5.51	3.39	2.16	1.38	0.87	0.61	0.42	0.28
2.00	j			0.542	0.180	0.060	0.020	0.009	0.004	0.001
	v			3.77	2.40	1.53	0.96	0.68	0.47	0.31
2.20	j			0.637	0.213	0.071	0.023	0.010	0.004	0.002
	v			4.14	2.64	1.68	1.06	0.75	0.52	0.35
2.40	j			0.751	0.250	0.084	0.028	0.012	0.005	0.002
	v			4.52	2.88	1.84	1.16	0.82	0.56	0.38
2.60	j			0.883	0.288	0.097	0.032	0.014	0.006	0.002
	v			4.90	3.11	1.99	1.25	0.88	0.61	0.41
2.80	j			1.011	0.329	0.111	0.036	0.016	0.006	0.002
	v			5.27	3.35	2.14	1.35	0.95	0.66	0.44
3.00	j				0.378	0.125	0.041	0.018	0.007	0.003
	v				3.59	2.29	1.45	1.02	0.71	0.47
3.25	j				0.437	0.146	0.048	0.020	0.008	0.003
	v				3.89	2.49	1.57	1.10	0.76	0.51
3.50	j				0.501	0.167	0.055	0.023	0.010	0.004
	v				4.19	2.68	1.69	1.19	0.82	0.55
3.75	j				0.569	0.191	0.062	0.026	0.011	0.004
	v				4.49	2.87	1.81	1.27	0.88	0.59

Rugosidade: 0.007 mm • Densidade: 998.000 Kg/m³ • Viscosidade: 1.02E-06 m²/s

Perda de carga por metro de tubulação "j" em (m. c. a. / m), e Velocidade "v" em (m/s) em função da vazão "Q" em (l/s)										
Q (l/s)	j v	Diâmetro Nominal								
		20	25	32	40	50	63	75	90	110
4.00	j v				0.641 4.79	0.214 3.06	0.069 1.93	0.030 1.36	0.012 0.94	0.005 0.63
4.50	j v				0.798 5.39	0.263 3.44	0.086 2.17	0.037 1.53	0.015 1.06	0.006 0.71
5.00	j v					0.320 3.82	0.104 2.41	0.045 1.70	0.018 1.18	0.007 0.79
5.50	j v					0.382 4.21	0.124 2.65	0.053 1.87	0.022 1.29	0.008 0.86
6.00	j v					0.452 4.59	0.144 2.89	0.062 2.04	0.025 1.41	0.010 0.94
6.50	j v					0.520 4.97	0.168 3.13	0.072 2.21	0.029 1.53	0.011 1.02
7.00	j v					0.599 5.35	0.192 3.37	0.082 2.38	0.034 1.65	0.013 1.10
7.50	j v						0.218 3.61	0.093 2.55	0.038 1.76	0.014 1.18
8.00	j v						0.248 3.86	0.105 2.72	0.043 1.88	0.016 1.26
8.50	j v						0.274 4.10	0.117 2.89	0.048 2.00	0.018 1.34
9.00	j v						0.306 4.34	0.131 3.06	0.053 2.12	0.020 1.41
9.50	j v						0.338 4.58	0.144 3.23	0.058 2.23	0.022 1.49
10.00	j v						0.372 4.82	0.159 3.40	0.064 2.35	0.024 1.57
11.00	j v						0.445 5.30	0.190 3.74	0.076 2.59	0.029 1.73
12.00	j v							0.223 4.08	0.090 2.82	0.034 1.89
13.00	j v							0.257 4.42	0.104 3.06	0.039 2.04
14.00	j v							0.294 4.76	0.119 3.29	0.045 2.20
15.00	j v							0.335 5.10	0.136 3.53	0.051 2.36
16.00	j v								0.152 3.76	0.057 2.52
17.00	j v								0.171 4.00	0.064 2.67
18.00	j v								0.189 4.23	0.071 2.83
19.00	j v								0.210 4.47	0.079 2.99
20.00	j v								0.231 4.70	0.086 3.14
21.00	j v								0.253 4.94	0.094 3.30
22.00	j v								0.275 5.17	0.103 3.46
24.00	j v									0.120 3.77
26.00	j v									0.140 4.09
28.00	j v									0.161 4.40
30.00	j v									0.183 4.72
32.00	j v									0.206 5.03

Rugosidade: 0.007 mm • Densidade: 998.000 Kg/m³ • Viscosidade: 1.02E-06 m²/s

Nota: Para o cálculo foi utilizado o diâmetro interno do tubo

Pressões e diâmetros recomendados para a alimentação dos pontos de consumo

Pressões e diâmetros recomendados para a alimentação dos pontos de consumo					
Ponto de saída de água	Vazão	Pressão Mínima		Diâmetro Acqua System	
	litros/seg	Kg./ cm ²	m. c. a.*	mm	pol.
Lavatório	0.1	0.1	1	20	1/2
Ducha					
Conjunto misturador pequeno	0.15	0.1	1	20	1/2
Conjunto misturador médio	0.4	0.2	2	25	3/4
Conjunto misturador grande	1	0.25	2.5	25	1
Sanitário					
Caixa acoplada	0.15	0.1	1	20	1/2
Válvula de descarga	1.5	0.25	2.5	50	1 1/2
Mictórico					
Válvula	0.3	0.2	2	20	1/2
Bide					
Conjunto misturador	0.12	0.1	1	20	1/2
Tanque de lavar roupas					
Misturador	0.12	0.1	1	20	1/2
Pia de cozinha					
Conjunto misturador DN 15	0.12	0.1	1	20	1/2
Conjunto misturador DN 20	0.18	0.15	1.5	20	1/2
Eletrodomésticos					
Máquina de lavar roupas	0.25	0.2	2	20	1/2
Máquina de lavar louças	0.15	0.1	1	20	1/2
Aquecedores de passagem	0.3	0.43	4	25	3/4
Termotanques	0.2	0.3	3	25	3/4
Aquecedor elétrico para ducha	0.15	0.1	1	20	1/2

DN: Diâmetro Nominal

*m.c.a.: metros de coluna de água

Economia de energia

O uso de ACQUA SYSTEM em substituição de instalações com materiais metálicos para a distribuição de água quente, permite fazer uma importante economia energética. As instalações hidráulicas de água quente podem ser utilizadas basicamente em dois regimes:

1.- Pseudo-estacionário (Banho, ducha, lavadora de roupa, etc.)

2.- Transitório (lavagem de mãos e pequenos objetos)

No primeiro caso, face à baixa dispersão térmica de ACQUA SYSTEM (ver tabela Nº 1), reduz-se 20% da dispersão passiva.

No segundo caso, a menor inércia térmica de ACQUA SYSTEM permite obter água quente em pouco tempo (antes que a tubulação alcance seu regime de trabalho). Assim, a economia de energia das instalações com ACQUA SYSTEM chega a superar 25% (ver tabela 2).

Tabela de condutibilidade térmica para diferentes materiais a 20 °C	
Material	$\frac{W}{m \times K}$ m. °C
Alumínio puro	195.00
Cobre puro	332.00
Ferro puro	62.00
Prata	350.00
Chumbo	29.80
P.P.C.R. (ACQUA-SYSTEM)	0.24

Tabla 1

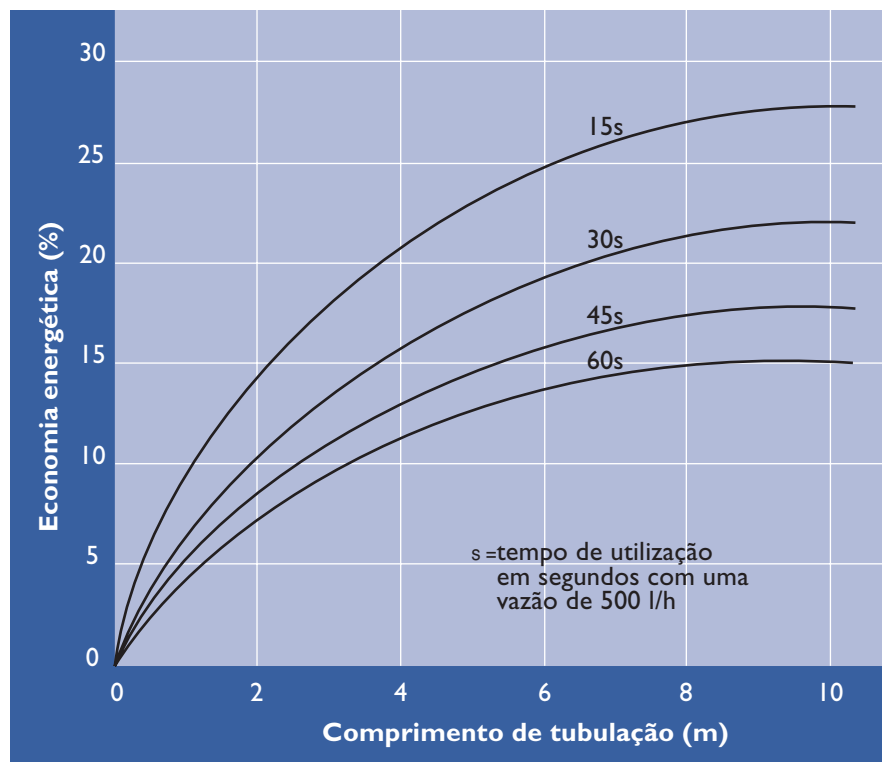
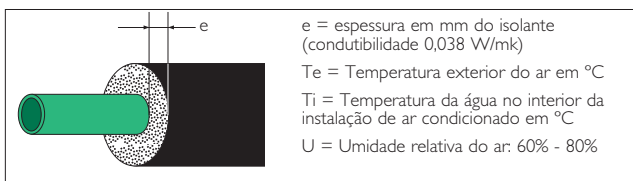


Tabela 2.- Economia de energia, em porcentagem, em regime transitório

Isolamento anticondensação nas instalações de ar condicionado

As tabelas indicam a espessura do isolante térmico necessário para as tubulações ACQUA SYSTEM com o objetivo de evitar nas instalações de ar condicionado que a umidade do ar se condense e se transforme em gelo sobre as tubulações.



TUBO Ø 20 X 3.4										
Ti \ Te	26	27	28	29	30	31	32	33	34	Umidade %
5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.6	4.8	5.0	5.3	5.5	60
7	3.0	3.3	3.5	3.8	4.0	4.2	4.5	4.7	5.0	
9	2.4	2.7	2.9	3.2	3.4	3.7	3.9	4.2	4.4	
5	10.5	10.9	11.3	11.7	12.1	12.4	12.8	13.2	13.6	80
7	9.5	9.9	10.3	10.7	11.1	11.5	11.9	12.3	12.7	
9	8.4	8.8	9.2	9.6	10.0	10.5	10.9	11.3	11.7	

TUBO Ø 25 X 4.2										
Ti \ Te	26	27	28	29	30	31	32	33	34	Umidade %
5	3.6	3.8	4.1	4.3	4.6	4.8	5.1	5.3	5.6	60
7	3.0	3.2	3.5	3.7	4.0	4.2	4.5	4.8	5.0	
9	2.3	2.6	2.9	3.1	3.4	3.7	3.9	4.2	4.4	
5	10.9	11.3	11.7	12.1	12.5	12.9	13.3	13.7	14.1	80
7	9.7	10.2	10.6	11.0	11.4	11.9	12.3	12.7	13.1	
9	8.6	9.0	9.5	9.9	10.3	10.8	11.2	11.7	12.1	

TUBO Ø 32 X 5.4										
Ti \ Te	26	27	28	29	30	31	32	33	34	Umidade %
5	3.5	3.8	4.0	4.3	4.5	4.8	5.0	5.3	5.5	60
7	2.9	3.1	3.4	3.6	3.9	4.2	4.4	4.7	5.0	
9	2.2	2.5	2.7	3.0	3.3	3.6	3.8	4.1	4.4	
5	11.1	11.6	12.0	12.4	12.9	13.3	13.7	14.1	14.6	80
7	10.0	10.4	10.9	11.3	11.8	12.2	12.7	13.1	13.5	
9	8.7	9.2	9.7	10.1	10.6	11.1	11.6	12.0	12.5	

TUBO Ø 40 X 6.7										
Ti \ Te	26	27	28	29	30	31	32	33	34	Umidade %
5	3.4	3.6	3.9	4.2	4.4	4.7	4.9	5.2	5.5	60
7	2.7	3.0	3.2	3.5	3.8	4.1	4.3	4.6	4.9	
9	2.0	2.3	2.6	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	4.3	
5	11.3	11.8	12.3	12.8	13.2	13.6	14.4	14.5	15.0	80
7	10.1	10.6	11.0	11.5	12.0	12.5	12.9	13.4	13.9	
9	8.8	9.3	9.8	10.3	10.8	11.3	11.8	12.3	12.8	

TUBO Ø 50 X 8.4										
Ti \ Te	26	27	28	29	30	31	32	33	34	Umidade %
5	3.1	3.4	3.7	4.0	4.2	4.5	4.8	5.0	5.3	60
7	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.8	4.1	4.4	4.7	
9	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5	3.8	4.1	
5	11.5	11.9	12.4	12.9	13.4	13.8	14.3	14.8	15.3	80
7	10.1	10.6	11.1	11.6	12.1	12.6	13.1	13.6	14.1	
9	8.8	9.3	9.8	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	13.0	

TUBO Ø 63 X 10.5										
Ti \ Te	26	27	28	29	30	31	32	33	34	Umidade %
5	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	4.2	4.5	4.8	5.1	60
7	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.8	4.1	4.4	
9	1.4	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5	3.8	
5	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	80
7	10.1	10.6	11.2	11.7	12.2	12.7	13.2	13.8	14.3	
9	8.7	9.2	9.8	10.3	10.9	11.4	12.0	12.5	13.1	

TUBO Ø 75 X 12.5										
Ti \ Te	26	27	28	29	30	31	32	33	34	Umidade %
5	2.5	2.8	3.1	3.4	3.7	3.9	4.2	4.5	4.8	60
7	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.5	3.8	4.1	
9	1.0	1.3	1.6	1.9	2.2	2.6	2.9	3.2	3.5	
5	11.4	11.9	12.4	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.6	80
7	10.0	10.5	11.1	11.6	12.1	12.7	13.2	13.8	14.3	
9	8.5	9.1	9.7	10.2	10.8	11.3	11.9	12.5	13.0	

Tabelas de conversão de medidas

Vazão	l/seg.	m³/hr.	m³/seg.	Britânica Gal/min.	U.S.A. Gal/min.	pe³/hr.	pe³/seg.
l/seg.	1	3.6	0.001	13.198	15.8514	127.14	0.03532
m³/hr.	0.2778	1	0.000277	3.6658	4.403	32.317	0.00981
m³/seg.	1000	3600	1	13198	15852	127150	35.30
B Gal/min.	0.0758	0.2728	0.000075	1	1.2011	9.6342	0.00267
U Gal/min.	0.0631	0.2271	0.000063	0.833	1	8.0208	0.00222
pe³/hr.	0.00786	0.02832	0.000007	0.1038	0.12474	1	0.00277
pe³/seg.	28.317	102	0.0283	374	449	3600	1

Trabalho	BTU	cal.	Kgm.	lb/pe	joule	HP/h	Kw/h
BTU	1	252	107.60	778	1055	3.9×10^{-4}	2.9×10^{-4}
cal.	0.00397	1	0.4268	3.087	4.186	1.6×10^{-6}	1.2×10^{-6}
Kgm.	0.0093	2.343	1	7.233	9.807	3.7×10^{-6}	2.7×10^{-6}
lb/pe	0.00129	0.3239	0.1383	1	1.356	5.1×10^{-7}	3.8×10^{-7}
joule	9.48×10^{-4}	0.2389	0.102	0.7376	1	3.7×10^{-7}	2.77×10^{-7}
HP/h	2545	6.41×10^5	2.741×10^5	1.98×10^5	2.68×10^5	1	0.746
Kw/h	3413	8.60×10^5	3.67×10^5	2.66×10^5	3.6×10^5	1.341	1

Comprimento	cm	m	Km	Pol	Pe	Milha
cm	1	0.01	1×10^{-5}	0.3937	0.03281	6.2×10^{-6}
m	100	1	0.001	39.37	3.281	6.2×10^{-4}
Km	1×10^5	1000	1	3.94×10^4	3281	0.6214
Pol.	2.54	0.0254	2.54×10^{-5}	1	0.08333	1.6×10^{-5}
Pe	30.48	0.3048	3.05×10^{-4}	12	1	1.9×10^{-5}
Milha	1.61×10^5	1609	1.609	6.34×10^4	5280	1

Densidade	Kg/m³	g/cm³	lb/pe³	lb/pol³	g/pe³
Kg/m³	1	10^{-3}	0.06243	3.613×10^{-5}	1
g/cm³	10^3	1	62.43	0.03612	10^3
lb/pe³	16.02	0.01602	1	5.878×10^{-4}	16.02
lb/pol³	2.768×10^4	27.68	1.728×10^3	1	2.768×10^4
g/pe³	1	10^{-3}	0.06243	3.613×10^{-5}	1

Pressão	mmHg	pol.Hg	pol.H:0	pe.H:0	Atm	lb/pol²	kgf/cm²
mmHg	1	0.03937	0.5353	0.0446	0.00132	0.01934	0.00136
pol. Hg	25.4	1	13.59	1.133	0.03342	0.4912	0.03453
pol. H:0	1.8683	0.07355	1	0.08333	0.00246	0.03613	0.00254
Pe. H:0	22.42	0.8826	12	1	0.0295	0.4335	0.03048
Atm	760	29.92	406.8	33.90	1	14.7	1.033
lb/pol²	51.71	2.036	27.68	2.307	0.06804	1	0.070301
kgf/cm²	735.60	28.96	393.70	32.81	0.9678	14.22	1

Kgf/cm² = 1.02 bar = 0.102 MPa

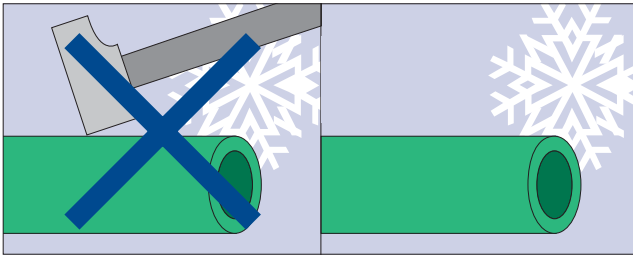
Velocidade	cm/s	Km/h	pol/s	pe/s	pe/min	mph
cm/s	1	0.036	0.3937	0.03281	1.968	0.02237
Km/h	27.78	1	10.94	0.9113	54.68	0.6214
pol/s	2.54	0.09143	1	0.08333	5	0.05682
pe/s	30.48	1.097	12	1	60	0.6818
pe/min	0.508	0.01829	0.2	0.01667	1	0.0113
mph	44.70	1.609	17.6	1.467	88	1

B. Gal/min.: British Galões/min. • U. Gal/min.: U.S.A. Gal/min. • BTU: British Thermal Unit. • mmHg: mm mercúrio • pol.Hg: polegada mercúrio

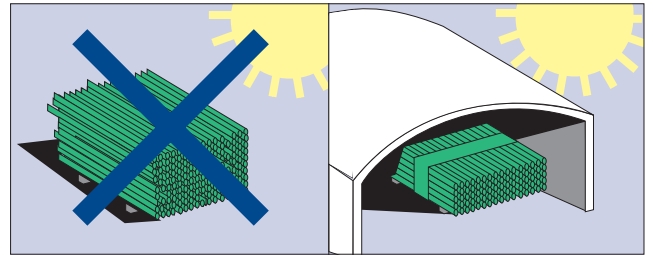
**Recomendações,
garantia,
certificações
e normas.**



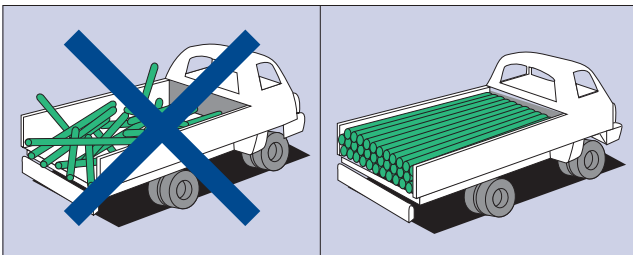
Recomendações



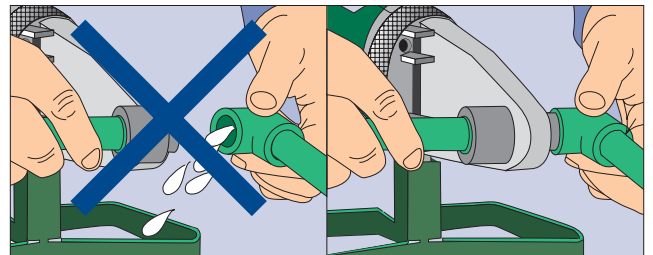
1 - Não golpear as tubulações nem as conexões se estiverem frias.



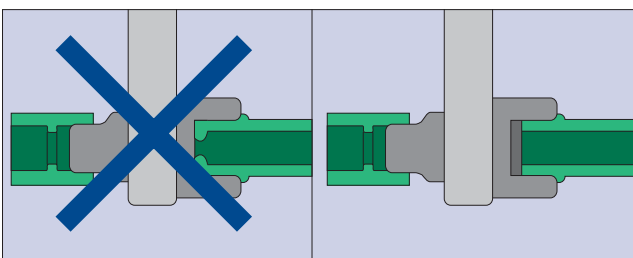
2 - Não armazenar as tubulações ao ar livre nem em pilhas com mais de 1.5 metros.



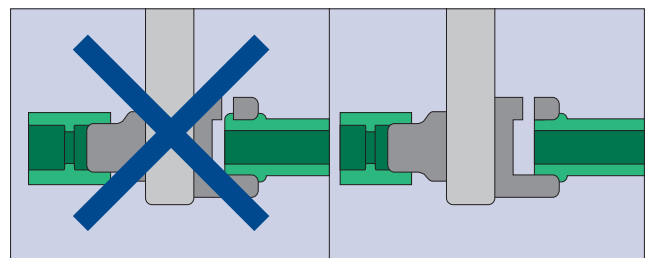
3 - Transportar as tubulações cuidadosamente empilhadas



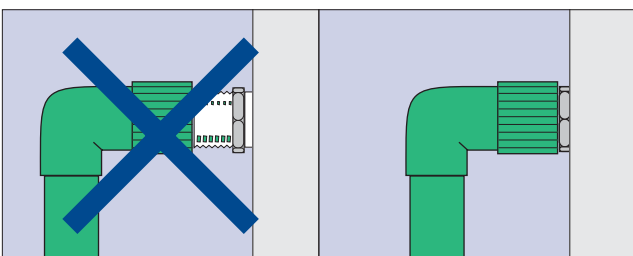
4 - Não termofusionar na presença de água.



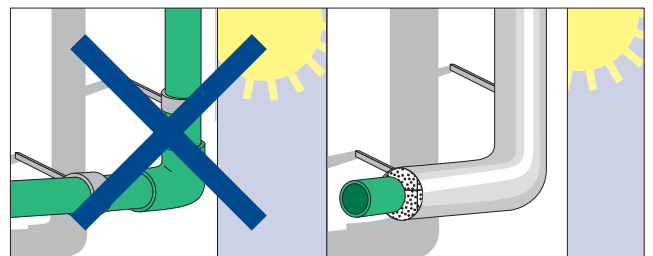
5 - Para evitar a diminuição da secção do tubo, não introduzir além da marca efetuada, conforme a tabela 2 da página 24.



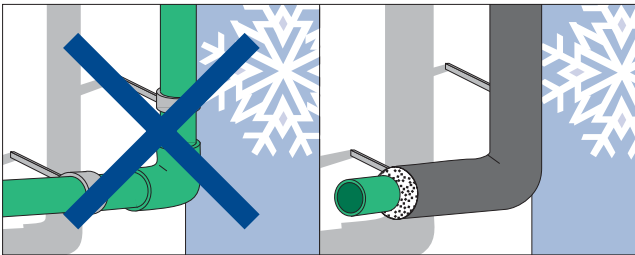
6 - Não ultrapassar a borda exterior do bocal ranhurado.



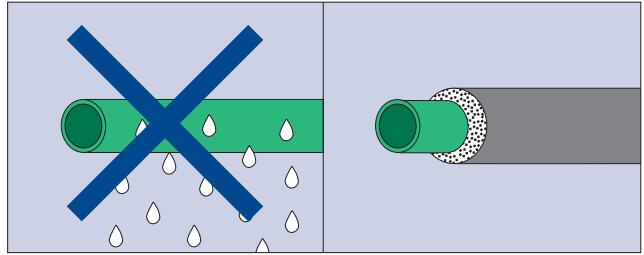
7 - Não usar prolongamentos (nipples com rosca) nos cotovelos ou terminais.



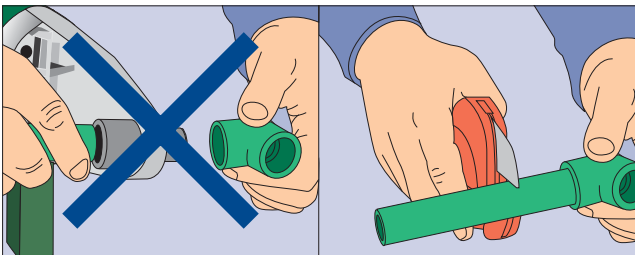
8 - Não deixar exposto ao sol, nenhum setor da instalação sem proteção.



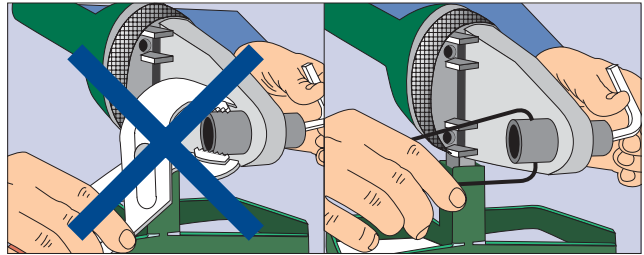
9 - Não deixar ao ar livre e sem isolamento térmico as tubulações instaladas em regiões de temperatura muito baixa.



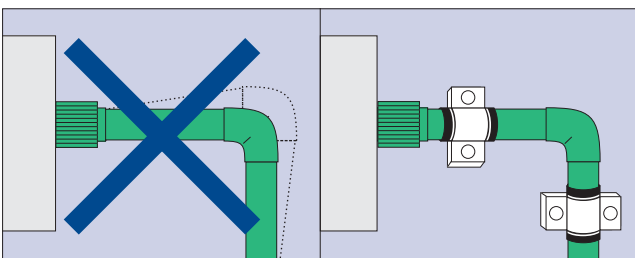
10 - Isolar a tubulação para evitar a condensação nos casos de água muito fria em circuitos de refrigeração (ver página 25).



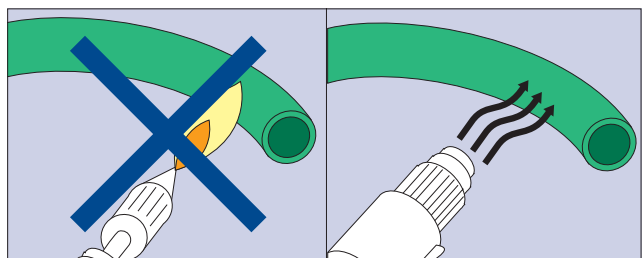
11 - Não interromper o processo de termofusão por erro na escolha das peças. Ao terminar a Termofusão da peça errada, cortar e guardar o segmento para voltar a utilizar.



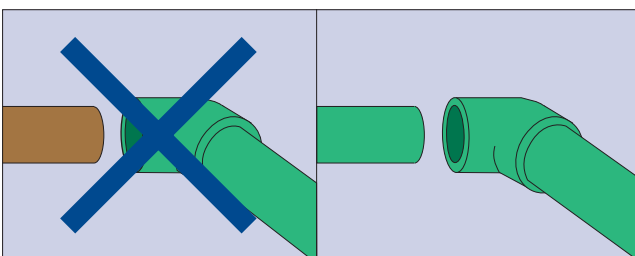
12 - Não trocar os bocais quentes com qualquer ferramenta (utilize a pinça de extração fornecida por ACQUA SYSTEM) pois além de riscar, o bocal poderá cair no chão e se danificar ainda mais.



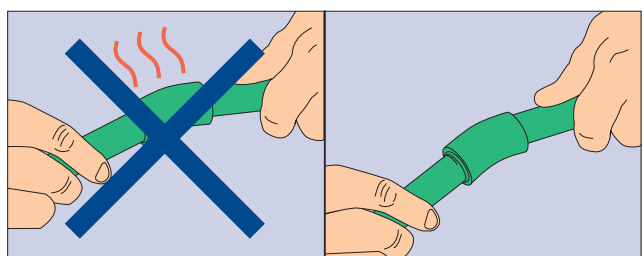
13 - Fixar cada setor de uma instalação aparente anterior a uma conexão com rosca, para evitar que existam vibrações que soltem a rosca.



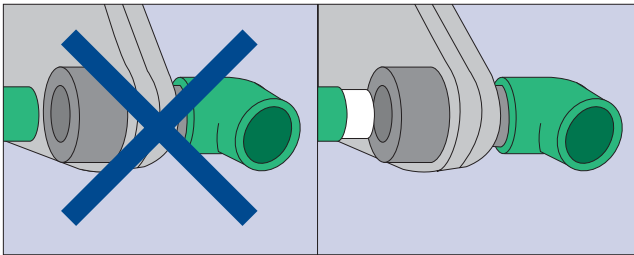
14 - Não substituir um gerador de ar quente industrial pela chama de um maçarico.



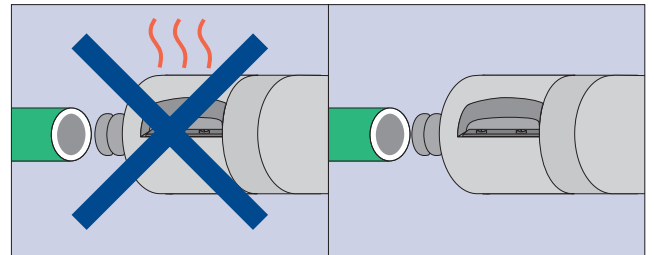
15 - Usar somente bocais e termofusores fornecidos pelo fabricante de ACQUA SYSTEM. Termofusinar os tubos e conexões ACQUA SYSTEM somente com tubos e conexões da mesma marca.



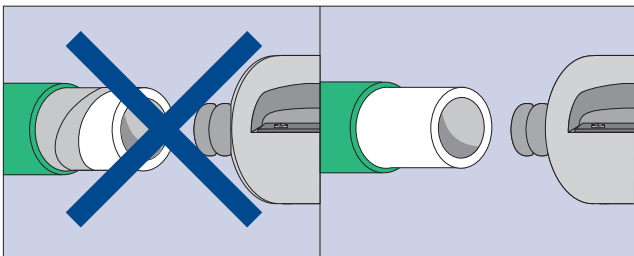
16 - Não submeter a Termofusão a tensões dinâmicas durante a fase de resfriamento.



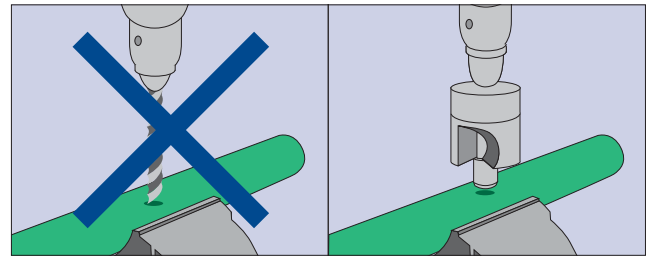
17 - Nunca termofusionar uma tubulação ACQUA LUMINUM® sem antes ter tirado a camada de alumínio.



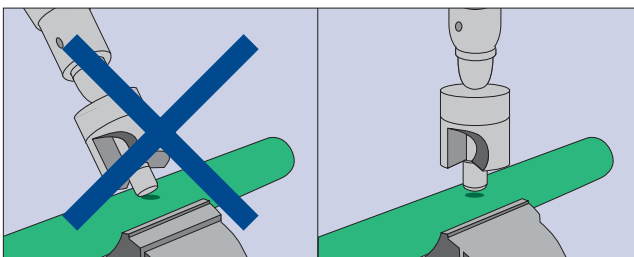
18 - Deixar esfriar a fresa, que pode aquecer após o trabalho com ACQUA LUMINUM.



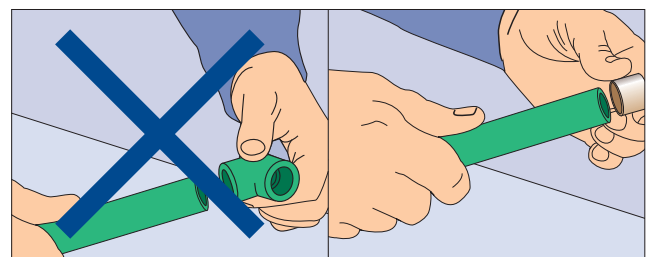
19 - Não fresar as tubulações ACQUA LUMINUM sem verificar a regulação do calibrador.



20 - Não utilizar brocas comuns no lugar dos perfuradores para sela de derivação ACQUA SYSTEM.



21 - Não introduzir o perfurador para sela de derivação inclinado em relação à tubulação.



22 - Não termofusionar tubos ACQUA SYSTEM PN12 diâmetro 20 e 25 mm sem a bucha suporte correspondente.

Certificação ISO 9001

A única empresa de condução de fluidos com dupla Certificação ISO 9001

Os sistemas de condução de fluidos do Grupo Dema possuem Certificação ISO 9001 outorgada para Ferva SA, empresa fabricante de todos os sistemas, e também a Certificação ISO 9001 da Tecno Fluidos Sistemas de Condução Ltda, empresa do Grupo Dema, outorgada para os serviços de Comercialização e Engenharia de Aplicações em todo o Brasil.



Certificado de Garantia

**Um fornecedor único.
Uma qualidade superior.
Uma garantia plena.**

Os sistemas de condução de fluidos do Grupo Dema Acqua System conta com o Certificado de Garantia de 50 anos e uma Apólice de Seguro da AGF Allianz, atestados pelo Grupo Dema, desde 1955 vanguarda na indústria da condução de fluidos.



Características PPCR (tipo 3)



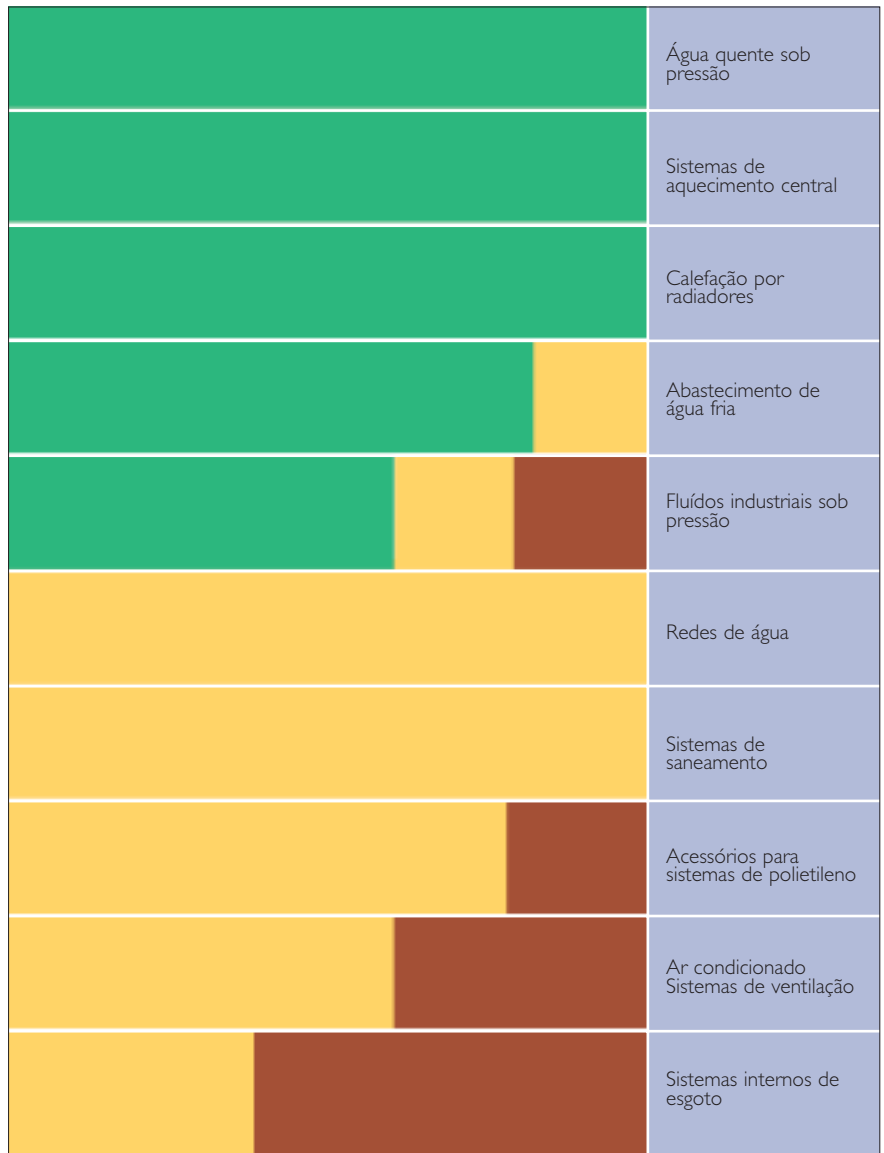
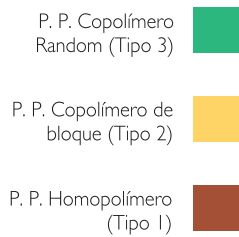
Diferentes classes de Polipropileno

Dentro do mercado existem diferentes classes de Polipropileno, que podem ser agrupados em três tipos:
 Tipo 1: P.P. Homopolímero
 Tipo 2: P.P. Copolímero de bloco
 Tipo 3: P.P. Copolímero Random.

Cada tipo de polipropileno está destinado a usos específicos, conforme as suas propriedades físico-químicas.

O quadro seguinte, elaborado por MONTELL ITÁLIA S/A, fabricante internacional de polipropilenos, indica os usos que correspondem a cada variedade deles.

Como pode ser observado no quadro, o Polipropileno Copolímero Random (tipo 3) é o único polipropileno recomendado para conduzir água em elevada temperatura e pressão.



Características mecânicas e térmicas do PPCR (tipo 3)

Características	Método de teste	Unidade	Valor
Coef. de viscosidade	ISO 1191	cm ³ /g	430
Índice de fluência	ISO 1133		
MFI 190/5	Procedimento 18	gr/10min.	0,5
MFI 230/5	Procedimento 20	gr/10min.	1,5
MFI 230/2,16	Procedimento 12	gr/10min.	0,3
Densidade ou massa volumétrica	ISO/R 1183	gr/cm ³	0,896
Zona ou Campo de Fusão	Microscópio de polarização	°C	150 -154
Tensão de Ruptura	ISO/R 527	N/mm ²	23
Resistência à tração	Vel. de avanço D	N/mm ²	40
Alongamento à ruptura	Prova N° 2	%	>50
Dureza à penetração de esfera	ISO 2039 (H 358/30)	N/mm ²	43
Solicitação de flexão a 3.5% de alongamento da fibra superficial ISO 1191	ISO 178	N/mm ²	20
Módulo de elasticidade		N/mm ²	800
Módulo de pressão tangencial	ISO 537		
-10° C	Método A	N/mm ²	1100
0° C		N/mm ²	770
10° C		N/mm ²	500
20° C		N/mm ²	370
30° C		N/mm ²	300
40° C		N/mm ²	240
50° C		N/mm ²	180
60° C		N/mm ²	140
Teste de resistência mecânica posterior ao ensaio de flexão por impacto	DIN 8078		Não rompe
Resistência ao impacto (charpy)	ISO 179		
Prova sem entalhe	Prova	kJ/m ²	Não rompe
0° C		kJ/m ²	Não rompe
-10° C		kJ/m ²	Não rompe
Resistência ao impacto (charpy)	ISO 179		
Prova com entalhe	Prova	kJ/m ²	20
0° C		kJ/m ²	4
-20° C		kJ/m ²	3
Coeficiente de dilatação linear	VDE 0304 Parte 1 4	K-I	1.5 x 10 ⁻⁴
Condutibilidade térmica a 20° C	DIN 52612	W/m K	0.24
Calor específico a 20° C	Calorímetro Adiabático	kJ/kg K	2.0

Resistência química aos fluidos, do PP Copolímero Random (tipo 3)

O Polipropileno Copolímero Random (tipo 3) possui uma elevada resistência aos fluidos agressivos e por isso é particularmente indicado para ser utilizado em vários casos. Devem ser aplicadas as normas de precaução referentes ao uso de produtos agressivos.

A compatibilidade indicada na tabela é válida só para o material base (PP Copolímero Random tipo 3) e não para as partes metálicas (Consultar o Departamento Técnico). As especificações de uso são consideradas em relação ao tipo de fluido.

O uso com produtos compostos ou misturas requer a anuência do fabricante, após consulta prévia ao Departamento Técnico.

VESTOLEN P RESISTÊNCIA QUÍMICA

A resistência do PP Copolímero Random Vestolen P aos produtos químicos foi determinada conforme a norma DIN ISO 175, e os valores indicados estão de acordo com os seguintes parâmetros:

+ = resistente

Inchamento <3% ou ausência de mudanças significativas no alongamento à ruptura; não há mudanças na aparência.

O = de resistência limitada

Inchamento de 3 - 8% e diminuição em < 50% no alongamento à ruptura e/ou pequenas mudanças na aparência.

- = sem resistência

Inchamento >8% e/ou diminuição em > 50% no alongamento à ruptura e/ou mudanças significativas na aparência

As determinações de resistência se referem a mudanças sem a ação adicional de forças mecânicas e são aplicadas ao material livre de tensões.

Esta tabela foi fornecida por VESTOLEN GmbH Alemanha

Concentrações:

s.a. = solução aquosa

sat. = saturado a temperatura ambiente

Hüls = Produtos Hüls

VEBA = Produtos VEBA OEL AG

GhC = Produtos GAF-Hüls CHEMIE GMBH

NOTA: Esta informação está baseada nos conhecimentos e experiência atuais do fabricante da matéria prima. Isto porém, não implica obrigação ou responsabilidade legal da nossa parte, nem do fabricante da matéria prima, inclusive em relação a direitos de terceiros sobre patentes existentes. Reservamos o direito de fazer mudanças de acordo com o progresso tecnológico ou futuros desenvolvimentos. Os clientes não ficam livres de praticar uma cuidadosa inspeção e teste dos produtos recebidos. A menção de nomes comerciais usados por outras empresas não implica em recomendação nem sugere que não possam ser utilizados produtos similares.

Qualquer dúvida consultar nosso Departamento Técnico.

AGENTES QUÍMICOS					
FONTE: VESTOLEN GmbH Alemanha					
Reativo ou Produto		Conc. %	20°C	60°C	100°C
A					
Acetato de butil	Hüls	100	+	O	
Acetato de etilglicol		100	+		
Acetato de etil	Hüls	100	O	O	
Acetato de metil		100	+	+	
Acetato de metoxibutilo		100	+	O	
Acetona		100	+	O	
Ácido acético		50	+	+	
Ácido acético		10	+	+	+
Ácido acético	Hüls	100	+	O	-
Ácido benzóico	s.a.	sat.	+	+	+
Ácido bórico	s.a.	sat.	+	+	
Ácido clorídrico		10	+	+	+
Ácido clorídrico	Hüls	38	+	+	
Ácido clorosulfônico		100	-	-	-
Ácido crômico		20	+	O	
Ácido crômico / sulfúrico		conc.	-	-	
Ácido etil-2-capróico		100	+		
Ácido etilendiamino tetraacético		sat.	+	+	
Ácido fluórico		70	+	O	
Ácido fluórico		40	+	+	
Ácido fórmico		98	+	O	
Ácido fórmico		50	+	+	
Ácido fórmico		10	+	+	+
Ácido fosfórico		85	+	O	
Ácido fosfórico	s.a.	50	+	+	
Ácido glicólico		70	+	+	
Ácido hexafluossilícico	s.a.	sat.	+	+	+
Ácido hidrofluossilícico	s.a.	32	+	+	
Ácido isononanoico		100	+	O	
Ácido láctico		90	+	+	
Ácido láctico		10	+	+	+
Ácido metilsulfônico		50	+		
Ácido metil sulfúrico		50	+		
Ácido neodecano		100	+		
Ácido nítrico		50	O	-	
Ácido nítrico		25	+	+	
Ácido nitroclorídrico: 3:1 HCL - HNO ₃			+	-	-
Ácido oleico		100	+		

AGENTES QUÍMICOS
FONTE: VESTOLEN GmbH Alemanha

Reativo ou Produto	Conc %	20°C	60°C	100°C
Ácido oxálico	s.a. sat.	+	+	+
Ácido para acumuladores	38	+	+	
Ácido perclórico	70			
Ácido perclórico	50			
Ácido perclórico	20			
Ácido succínico	Hüls sat.	+	+	
Ácido sulfúrico	96	-	-	
Ácido sulfúrico	50	+	+	
Ácido sulfúrico	10	+	+	+
Ácido tánico	10	+	+	
Ácido tartárico	s.a. sat.	+	+	+
Ácido úrico	sat.	+	+	
Ácido iodídrico	s.a. sat.	+		
Ácidos graxos >C6	100	+	○	○
Ácidos húmicos	s.a. l	+	+	
Adipato de dinonilo	100	+		
Adipato de dioctilo	Hüls 100	+		
Agente humectante	100	+	+	+
Agentes de lavadora de louça, líquido	5	+	+	+
Água Clorada	sat.	○	-	
Água de bromo	sat.	-	-	-
Água de mar		+	+	+
Água salgada	sat.	+	+	+
Água sanitária (12,5% de cloro ativo)	30	○	○	
Alcatrão	100	+	○	
Álcool amílico	100	+	+	
Álcool butílico	Hüls 100	+	+	
Álcool etílico	96	+	+	
Álcool furfurílico	100	+	○	
Álcool isopropílico	100	+	+	
Álcool metílico	Hüls 100	+	+	
Alumbre	sat.	+	+	
Amoníaco	s.a. sat.	+	+	
Anidrido acético	100	+	○	
Anilina	100	+	+	
Asfalto	100	+	○	
B				
Benzaldeído	100	+	+	+

AGENTES QUÍMICOS
FONTE: VESTOLEN GmbH Alemanha

Reativo ou Produto	Conc %	20°C	60°C	100°C
Benzeno VEBA	100	○	-	
Bifenilos policlorados	100	○		
Bórax	s.a. sat.	+	+	
Bromo	100	-		
Butano líquido	VEBA 100	+		
C				
Cera para pisos	100	+	○	
Ciclohexano	Hüls VEBA 100	+	○	
Ciclohexanol	Hüls 100	+	+	
Ciclohexanona	100	+	-	
Clorato de Sódio	s.a. 25	+	+	
Cloreto de ácido isononanoico	100	+		
Cloreto de ácido láurico	100	+		
Cloreto de ácido neodecano	100	+		
Cloreto de cálcio	+	+		
Cloreto de estanho II	s.a. sat.	+	+	
Cloreto de etileno	Hüls 100	○	○	
Cloreto de etil	Hüls 100	-		
Cloreto de metileno	100	○		
Cloreto do ácido etil-2-capróico	100	+		
Cloridrina de etileno	Hüls 100	+	+	
Clorito de Sódio	s.a. 5	+		
Cloro líquido	100	-		
Clorobenzeno	100			
Cloroformiato de etil-2-hexileno	100	+		
Clorofórmio	Hüls 100	○		
Combustível de provas, alifático	100	+	○	
Cumolhidroperóxido	70	+		
D				
Decahidronaftaleno	100	○	-	-
Detergentes	Hüls s.a. 10	+	+	+
Dimetilformamida	100	+		
Dioxano, -1, 4	100	+	○	
Dióxido de enxofre	baixa	+	+	
Dissulfuro de carbono	100	○		
Dodecilbensensulfonato de sódio	100			

AGENTES QUÍMICOS
FONTE: VESTOLEN GmbH Alemanha

Reativo ou Produto	Conc %	20°C	60°C	100°C
E				
Ester etílico de ácido monocloroacético	100			
Ester metílico de ácido monocloroacético	100			
Etanolamina	100	+	+	+
Éter de petróleo	100	+	○	
Éter dietílico	Hüls	100	○	
Etilbenzeno	Hüls	100	○	-
F				
Fenilcloroformio	100	○		
Fenol	s.a.	sat.	+	+
Fluoreto	s.a.	sat.	+	+
Formaldeído GhC	s.a.	40	+	+
Formalin® (Formaldeído)	comercial		+	+
Fosfato de trioctilo	100	+	○	
Fosfatos	s.a.	sat.	+	+
Frigen® II	100	○	+	
Ftalato de dibutil	Hüls	100	+	○
Ftalato de dihexilo	100	+	+	
Ftalato de dioctilo	Hüls	100	+	+
Ftalato de disnonilo	Hüls	100	+	+
Fuel oil	100	+	○	-
G				
Gasolina	100	+	○	
Gasolina aditivada	100	+	○	
Gasolina Super	100	○	-	
Glicerina	100	+	+	
Glicerina	s.a.	10	+	+
Glicol	Hüls	100	+	+
Glicol	Hüls	s.a.	50	+
Glicol anticongelante	Hüls	50	+	+
Graxa para calçados	100	+	○	
H				
Heptano	100	+	○	
Hexano	100	+	○	
Hexanolamina, -2	Hüls	100	+	
Hidrazina	s.a.	sat.	+	+

AGENTES QUÍMICOS
FONTE: VESTOLEN GmbH Alemanha

Reativo ou Produto	Conc %	20°C	60°C	100°C
Hidroquinona	s.a.		+	
Hidroxiacetona	100	+	+	
Hipoclorito de sódio	s.a.	30	○	○
Hipoclorito de sódio	s.a.	20	+	+
Hipoclorito de sódio	s.a.	5	+	+
I				
Isocetano	100	○	+	
L				
Líquido de freios	Hüls	100	+	+
LITEX®	Hüls	100	+	+
Lysol®	comercial		+	○
M				
MARLIPAL®MG	Hüls	s.a.	50	+
MARLON®	Hüls	s.a.	42	+
MARLOPHEN® 810	Hüls	100	+	
MARLOPHEN® 820	Hüls	100	+	
MARLOPHEN® 83	Hüls	100	+	
MARLOPHEN® 89	Hüls	100	+	
Mentol	100	+		
Mercúrio	100	+	+	
Metil-4-pentanol-2	100	+	+	
Metilciclohexano	100	+	○	
Metiletil cetona	100	+	○	
Metilglicol	100	+	+	
Metilisobutil cetona	100	+	○	
Metoxibutanol	100	+	○	
Morfolina	100			
N				
Nitrobenzeno	100	+	○	
Nitrometano	100	○		
O				
Óleo comestível	100			
Óleo Diesel	100	+	○	
Óleo de silicone	100	+	+	

AGENTES QUÍMICOS
FONTE: VESTOLEN GmbH Alemanha

Reativo ou Produto	Conc %	20°C	60°C	100°C
Óleo de parafina	100	+	○	-
Óleo mineral	100	+	○	-
Óleo para motores	100	+	○	-
Óleo para motores de dois tempos	100	○	○	
Óleo para transformadores	100	+	○	
Óleos etéreos		+		
Óleos vegetais	100	+	+	
Oleum	>100	-	-	
P				
Paraldehido	100	+		
Pasta cáustica	50	+	+	+
Pectina	sat.	+	+	
Percloroetileno	100	○	-	
Peróxido de hidrogênio	30	+	○	
Peróxido de hidrogênio	3	+	+	+
Petróleo	100	+	○	
Piridina	100	+	○	
Propano líquido	100	+		
R				
Reveladores fotográficos	comercial pronto para uso	+	+	
Removedor de esmalte	100	+	○	
S				
Sabão suave	100	+	+	
SAGROTAN®	comercial			
Sais de amônia	s.a. sat.	+	+	+
Sais de bário	sat.	+	+	+
Sais de cálcio	s.a. sat.	+	+	+
Sais de cromo	s.a. sat.	+	+	
Sais de ferro	sat.	+	+	+
Sais de lítio	sat.	+	+	+
Sais de magnésio	s.a. sat.	+	+	+
Sais de mercúrio	s.a. sat.	+	+	
Sais de níquel	s.a. sat.	+	+	
Sais de prata	s.a. sat.	+	+	
Sais de sódio	s.a. sat.	+	+	+
Sais de zinco	s.a. sat.	+	+	+

AGENTES QUÍMICOS
FONTE: VESTOLEN GmbH Alemanha

Reativo ou Produto	Conc %	20°C	60°C	100°C
Sal de alumínio	s.a. sat.	+	+	+
Sal fixador s.a.	10	+	+	+
Sebacato de dibutilo	100	+	○	
Soda cáustica	Hüls 60	+	+	+
Solução Dixan	5	+	+	+
Solução saponácea	sat.	+	+	
Solução saponácea	10	+	+	+
Sulfato de hidroxilamonio	sat.	+	+	
Sulfeto de hidrogênio	baixa	+	+	+
T				
Tetracloroeto de carbono	Hüls 100	○	-	
Tetracloroetano	100	○	-	
Tetracloroetileno	Hüls 100	○	-	-
Tetrahidrofurano	GhC 100	○		
Tetrahidronaftaleno	Hüls 100	○	-	
Tiofeno	100	○	-	
Tolueno	100	○	-	
Tricloroetileno	100	○	-	
Triortocresilfosfato	100	+	+	
Trióxido de cromo	s.a. sat.	+	-	
U				
Uréia	sat.	+	+	+
Urina	s.a. sat.	+	+	
V				
Vidro de água	100	+	+	
X				
Xileno	VEBA 100	○	-	-

Programa do Sistema

Linha de tubos, conexões e ferramentas.



Tubos Acqua System



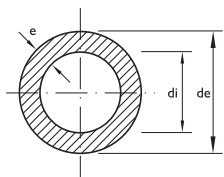
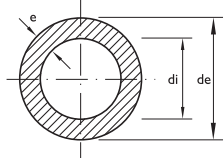
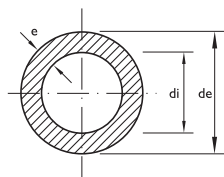
PN25
MÁGNUM



PN20
MÁGNUM



PN12
MÁGNUM

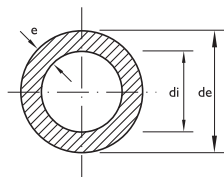


	Código	PN	dn(mm.)	de	di	e	seção int	Peso
PN. 25 Água fria ou quente	08125020000	25	20	20	13.2	3.4	1.37	0.176
	08125025000	25	25	25	16.6	4.2	2.16	0.270
	08125032000	25	32	32	21.2	5.4	3.53	0.444
	08125040000	25	40	40	26.6	6.7	5.56	0.686
	08125050000	25	50	50	33.2	8.4	8.66	1.037
	08125063000	25	63	63	42	10.5	13.85	1.689
	08125075000	25	75	75	50	12.5	19.63	2.340
	08125090000	25	90	90	60	15	28.27	3.400

PN. 20 Água fria ou quente	08120020000	20	20	20	14.40	2.80	1.63	0.147
	08120025000	20	25	25	18.00	3.50	2.54	0.228
	08120032000	20	32	32	23.20	4.40	4.23	0.366
	08120040000	20	40	40	29.00	5.50	6.60	0.568
	08120050000	20	50	50	36.20	6.90	10.29	0.885
	08120063000	20	63	63	45.80	8.60	16.47	1.391
	08120075000	20	75	75	54.40	10.30	23.24	1.98
	08120090000	20	90	90	65.40	12.30	33.59	2.85
08120110000	20	110	110	79.80	15.10	49.99	4.27	

PN. 12 Água fria	08112020000	12	* 20	20	16.2	1.9	2.06	0.107
	08112025000	12	* 25	25	20.4	2.3	3.27	0.162
	08112032000	12	32	32	26	3	5.31	0.267
	08112040000	12	40	40	32.6	3.7	8.35	0.415
	08112050000	12	50	50	40.8	4.6	13.07	0.643
	08112063000	12	63	63	51.4	5.8	20.75	1.016
	08112075000	12	75	75	61.2	6.9	29.42	1.451
	08112090000	12	90	90	73.6	8.2	42.54	2.068
08112110000	12	110	110	90	10	63.62	2.57	

Tubos Acqua Lúminum



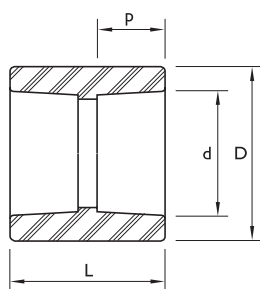
ACQUA Lúminum® Água fria ou quente	08200020000	25	20	21.6	14.4	3.6	1.63	0.169
	08200025000	25	25	26.8	18	4.4	2.54	0.250
	08200032000	25	32	33.8	23	5.4	4.15	0.399
	08200040000	25	40	42	28.8	6.6	6.51	0.679
	08200050000	25	50	52	36.2	7.9	10.29	1.044
	08200063000	25	63	65	45.6	9.7	16.33	1.576
	08200075000	25	75	77	54.2	11.4	23.07	2.197
	08200090000	25	90	92	65	13.5	33.18	3.230

rolos de 25m

0820120000	25	20	21.6	14.4	3.6	1.63	0.169
------------	----	-----------	------	------	-----	------	-------

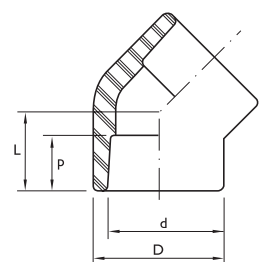
* Se utiliza com bucha suporte termoplástico, atóxico e organoléptico. (ver página 22)

Luva normal



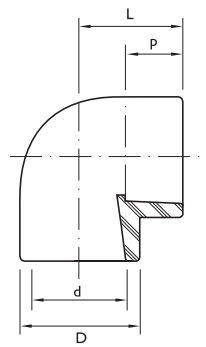
Código	d	D	p	L	Peso
08340020000	20	30	16	35	12
08340025000	25	34	18	40	15
08340032000	32	42	20	43	24
08340040000	40	54	22	48	44
08340050000	50	69	25	53	78
08340063000	63	84	29	64	141
08340075000	75	100	29	66	236
08340090000	90	120	29	72	380
08340110000	110	148	44	115	820

Cotovelo de 45°



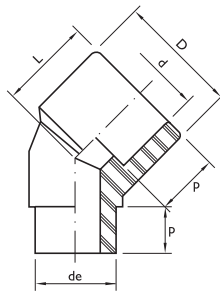
Código	d	D	p	L	Peso
08090045020	20	30	16	20	14
08090045025	25	34	18	23	19
08090045032	32	42	20	27	31
08090045040	40	54	22	31	54
08090045050	50	66	25	36	96
08090045063	63	84	29	44	178
08090045075	75	100	29	48	345
08090045090	90	120	33	53	565
08090045110	110	149	43.5	72	1.035

Cotovelo de 90°



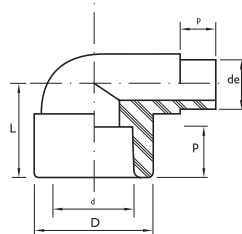
Código	d	D	p	L	Peso
08090090020	20	30	16	27	19
08090090025	25	34	18	31	25
08090090032	32	42	20	36	41
08090090040	40	54	22	42	75
08090090050	50	66	25	50	134
08090090063	63	84	29	61	255
08090090075	75	100	29	70	455
08090090090	90	120	33	80	745
08090090110	110	147	44	104	1300

Cotovelo macho-fêmea de 45°



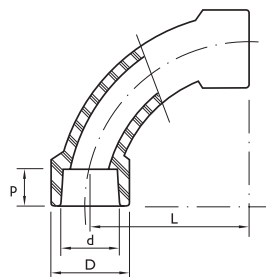
Código	d-de	D	p	L	Peso
08092045020	20	30	16	20	15
08092045025	25	34	18	23	21
08092045032	32	42	20	27	33

Cotovelo macho-fêmea de 90°



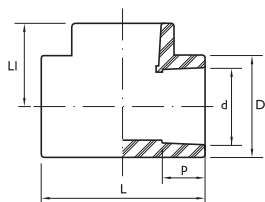
Código	d-de	D	p	L	Peso
08092090020	20	30	16	27	18
08092090025	25	34	18	31	23

Curva de 90°



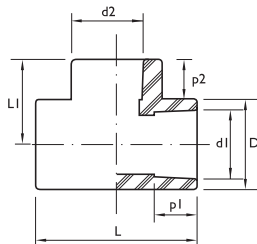
Código	d	D	p	L	Peso
08002090020	20	31	16	50	26
08002090025	25	37	18	62.5	38
08002090032	32	43	18	83	66

Te normal



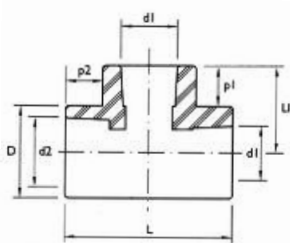
Código	d	D	p	L	LI	Peso
08130020000	20	30	16	54	27	23
08130025000	25	34	18	63	32	32
08130032000	32	42	20	75	39	55
08130040000	40	53	23	85	43	96
08130050000	50	67	25	102	51	172
08130063000	63	84	29	122	60	318
08130075000	75	100	29	140	70	568
08130090000	90	122	33	158	75	920
08130110000	110	148	44	219	110	1770

Te de redução central



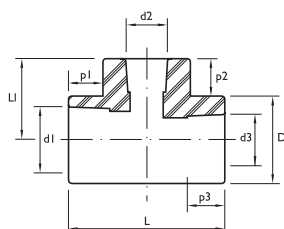
Código	d1	d2	D	P1	P2	L	LI	Peso
08133025020	25 x	20	34	18	16	63	32	35
08133032020	32 x	20	42	20	16	75	39	63
08133032025	32 x	25	42	20	18	75	39	61
08133040025	40 x	25	53	22	18	85	43	114
08133040032	40 x	32	53	22	20	85	43	105
08133050032	50 x	32	67	25	20	102	51	201
08133050040	50 x	40	67	25	22	102	51	193
08133063040	63 x	40	84	29	22	122	60	373
08133063050	63 x	50	84	29	25	122	60	357
08133075050	75 x	50	100	29	25	140	70	428
08133075063	75 x	63	100	29	25	140	70	492
08133090063	90 x	63	122	33	29	158	75	692
08133090075	90 x	75	122	33	29	158	75	838

Te de redução extrema



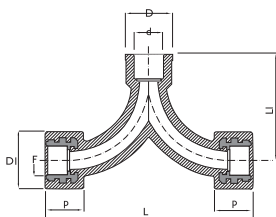
Código	d1	d2	D	p1	p2	L	LI	Peso
08134020025	20 x	25	34	18	18	63	32	40
08134020032	20 x	32	42	16	20	75	39	83
08134025020	25 x	20	34	18	16	63	32	36
08134025032	25 x	32	42	18	20	75	39	74
08134032020	32 x	20	42	20	16	75	39	68
08134032025	32 x	25	42	20	18	75	39	69

Te de redução extrema e central



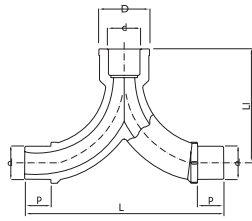
Código	d1	d2	d3	D	p1	p2	p3	L	LI	Peso
08135032225	32 x	20 x	25	42	16	18	20	75	39	78
08135032020	32 x	25 x	20	42	18	16	20	75	39	77

Te misturador extremos rosca fêmea



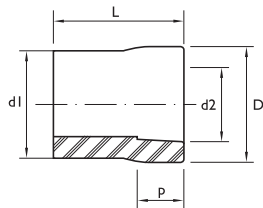
Código	d	F	D	DI	p	L	LI	Peso
08138020015	20	1/2	37	37	25	136	69,5	145
08138025020	25	3/4	43	43	29	141	71,5	222

Te misturador fusão x fusão



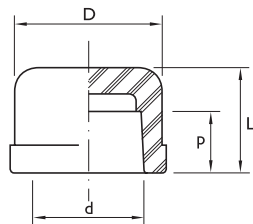
Código	d	D	p	L	LI	Peso
08138020000	20	20	16	121	69	39
08138025000	25	25	18	123	71	59

Bucha de redução



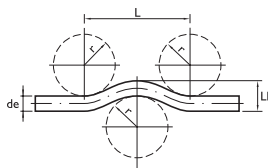
Código	d1	d2	D	p	L	Peso
08241025020	25	x 20	30	16	39	11
08241032020	32	x 20	30	16	44	21
08241032025	32	x 25	34	18	46	18
08241040025	40	x 25	34	18	48	26
08241040032	40	x 32	42	20	48	27
08241050032	50	x 32	42	20	56	41
08241050040	50	x 40	53	22	56	50
08241063040	63	x 40	53	22	64	75
08241063050	63	x 50	67	25	64	86
08241075050	75	x 50	67	25	68	119
08241075063	75	x 63	84	29	74	173
08241090063	90	x 63	84	29	78	186
08241090075	90	x 75	100	29	82	264
08241110090	110	x 90	120	38	104	440

Cap



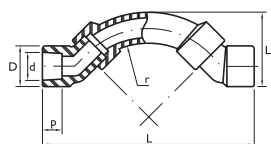
Código	d	D	p	L	Peso
08300020000	20	30	16	24	9
08300025000	25	33	18	27	12
08300032000	32	42	20	32	20
08300040000	40	54	22	39	41
08300050000	50	66	25	44	75
08300063000	63	83	29	52	142
08300075000	75	100	29	60	250
08300090000	90	120	33	68	391
08300110000	110	147	38	66	546

Curva de transposição



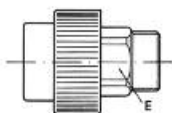
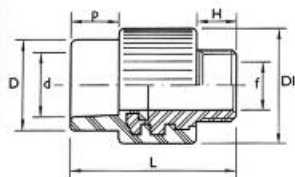
Código	de	r	L	LI	Peso
08085020000	20	50	130	43	65
08085025000	25	62	162	53	101
08085032000	32	80	206	70	165

Curva de transposição para montar F-F



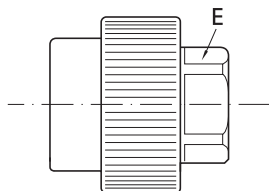
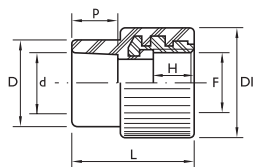
Código	d	D	p	r	L	LI	Peso
08086020000	20	31	12	52	152	53	59
08086025000	25	36	13	59	171	62	90
08086032000	32	43	16	69	193	72	128

Adaptador macho



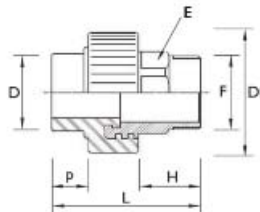
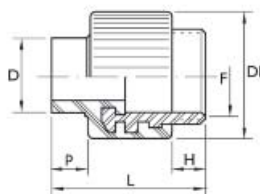
Código	d f	D	DI	p	L	H	E	Peso
08272020015	20 x 1/2	27	38	16	53	12	-	95
08272020020	20 x 3/4	34	42	16	60	15	-	150
08272025015	25 x 1/2	34	42	18	58	12	-	106
08272025020	25 x 3/4	34	42	18	60	15	-	148
08272032020	32 x 3/4	42	54	20	66	15	-	180
08272032025	32 x 1	42	54	20	68	20	-	270
08272040032	40 x 1 1/4	54	72	22	93	20	44	510
08272050040	50 x 1 1/2	66	78	25	95	20	48	585
08272063050	63 x 2	84	90	29	100	20	60	744
08272075063	75 x 2 1/2	100	109	31	108	24	77	1296
08272090075	90 x 3	120	128	34	115	27	90	1503

Adaptador fêmea



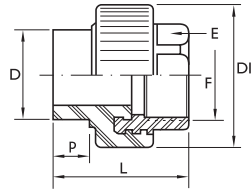
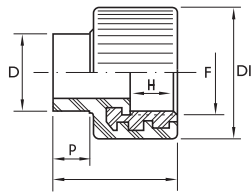
Código	d f	D	DI	p	L	H	E	Peso
08271020009	20 x 3/8	27	38	16	53	12	-	95
08271020015	20 x 1/2	34	42	16	60	15	-	150
08271020020	20 x 3/4	34	42	18	58	12	-	106
08271025015	25 x 1/2	34	42	18	60	15	-	148
08271025020	25 x 3/4	42	54	20	66	15	-	180
08271032020	32 x 3/4	42	54	20	68	20	-	270
08271032025	32 x 1	42	54	20	68	20	-	270
08271040032	40 x 1 1/4	54	72	22	73	22	48	408
08271050040	50 x 1 1/2	66	78	25	75	22	54	481
08271063050	63 x 2	84	90	29	80	22	66	613
08271075063	75 x 2 1/2	100	109	31	84	22	82	945
08271090075	90 x 3	120	128	34	91	25	95	1204

Adaptador macho com fusão macho



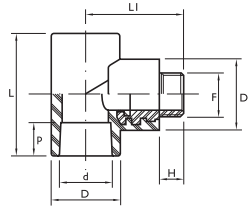
Código	d f	D	DI	p	L	H	E	Peso
08274020015	20 x 1/2	20	38	16	53	12	-	94
08274025020	25 x 3/4	25	42	18	60	15	-	148
08274032025	32 x 1	32	54	20	68	20	-	269
08274040032	40 x 1 1/4	40	72	22	93	20	44	492
08274050040	50 x 1 1/2	50	78	25	95	20	48	570
08274063050	63 x 2	63	90	29	100	20	60	731

Adaptador fêmea com fusão macho



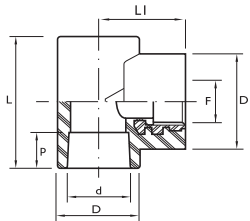
Código	d f	D	DI	p	L	H	E	Peso
08273020015	20 x 1/2	20	38	16	53	12		58
08273025020	25 x 3/4	25	42	18	60	15		88
08273032025	32 x 1	32	54	20	68	20		155
08273040032	40 x 1^{1/4}	40	72	22	73	20	48	401
08273050040	50 x 1^{1/2}	50	78	25	75	20	54	466
08273063050	63 x 2	63	90	29	80	20	66	599

Te com rosca central macho



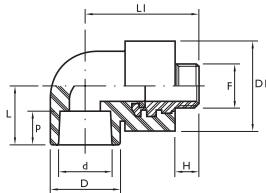
Código	d	F	D	DI	p	L	LI	H	Peso
08132020015	20 x 1/2	29	36	16	54	45	12	107	
08132025015	25 x 1/2	33	43	18	63	51	12	121	
08132025020	25 x 3/4	33	43	18	63	54	15	124	
08132032015	32 x 1/2	42	54	20	74	57	12	161	
08132032020	32 x 3/4	42	54	20	74	60	15	204	
08132032025	32 x 1	42	54	20	74	65	20	294	

Te com rosca central fêmea



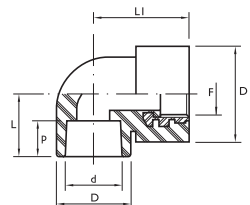
Código	d	F	D	DI	p	L	LI	Peso
08131020015	20 x 1/2	29	37	16	54	33	100	
08131025015	25 x 1/2	33	43	18	63	39	122	
08131025020	25 x 3/4	33	43	18	63	39	161	
08131032015	32 x 1/2	42	54	20	74	44	171	
08131032020	32 x 3/4	42	54	20	74	44	208	
08131032025	32 x 1	42	54	20	74	44	296	

Cotovelo de 90° com rosca macho



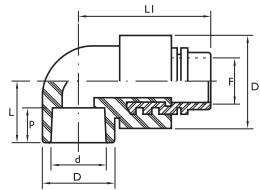
Código	d	F	H	D	DI	p	L	LI	Peso
08092020015	20 x 1/2	12	27	37	16	27	52	100	
08092025015	25 x 1/2	12	33	43	18	30	57	122	
08092025020	25 x 3/4	12.5	33	43	18	30	57	161	
08092032015	32 x 1/2	12	42	54	20	35	65	171	
08092032020	32 x 3/4	12.5	42	54	20	35	68	208	
08092032025	32 x 1	16	42	54	20	35	73	296	

Cotovelo de 90° com rosca fêmea



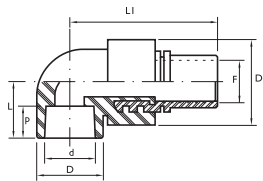
Código	d	F	D	DI	p	L	LI	Peso
08091020015	20 x 1/2	27	37	16	26	40	74	
08091025015	25 x 1/2	33	43	18	30	45	86	
08091025020	25 x 3/4	33	43	18	30	42	106	
08091032015	32 x 1/2	42	54	20	35	53	135	
08091032020	32 x 3/4	42	54	20	35	53	153	
08091032025	32 x 1	42	54	20	35	53	182	

Cotovelo de 90° com rosca fêmea longa



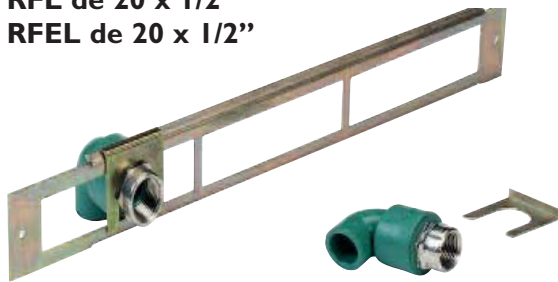
Código	d	f	D	DI	p	L	LI	Peso
08093020015	20	x 1/2	27	37	16	26	55	106

Cotovelo de 90° com rosca fêmea extra longa



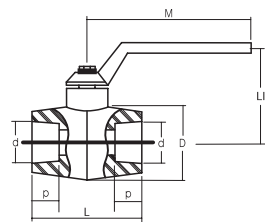
Código	d	f	D	DI	p	L	LI	Peso
08094020015	20	x 1/2	27	37	16	26	69	142

Suporte para centralizar e nivelar Com RFL de 20 x 1/2" Com RFEL de 20 x 1/2"



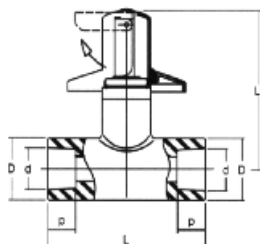
Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08095020012	Suporte metálico para cotovelos terminais con dois cotovelos com rosca fêmea longa de 20 x 1/2	395 x 40 mm	1
08095020026	Suporte metálico para cotovelos terminais con dois cotovelos com rosca fêmea extra longa de 20 x 1/2	395 x 40 mm	1

Válvula esférica (passagem total)



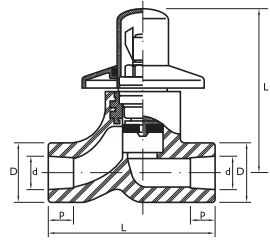
Código	d	D	p	L	LI	M	Peso
08163020000	20	46	14.5	67	56	100	115
08163025000	25	51	16	71	57	100	133
08163032000	32	57	18	79	61	100	185
08163040000	40	73	20.5	94	73	120	344
08163050000	50	85	23.5	109	79	120	509
08163063000	63	104	27.5	129	97	145	952

Válvula esférica



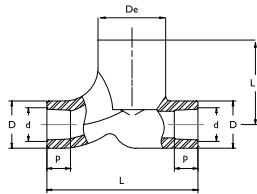
Código	d	D	p	L	LI	Peso
08161020000	20	37	16	96	94	55
08161025000	25	37	18	96	94	49

Registro de pressão A (passagem total)



Código	d	D	p	L	LI	Peso
08162020000	20	30	15	96	101	247
08162025000	25	35	18	96	101	259
08162032000	32	43	20	96	101	279

Base de registros de pressão



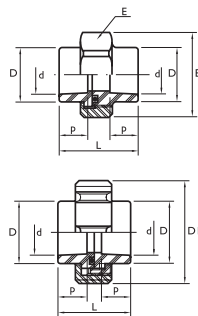
Código	d	D	De	p	L	LI	Peso
0816002000C	20	30	44	16	95	47	102
0816002500C	25	35	44	18	95	47	115
0816003200C	32	43	44	20	95	47	125

Mecanismo de vedação substituível



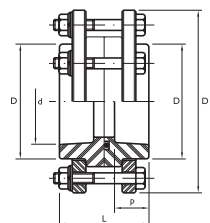
Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
0840416000	MVS modelo Deca	20/25/32	I
0840416100	MVS modelo Docol	20/25/32	I
0840416200	MVS modelo Fabrimar	20/25/32	I

União dupla



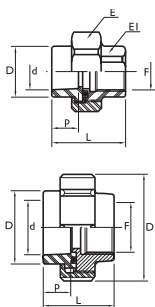
Código	d	D	p	E	L	DI	Peso
08330020020	20	29	16	43	46	43	93
08330025025	25	34	18	48	50	48	132
08330032032	32	43	20		50	68	232

União dupla com flange



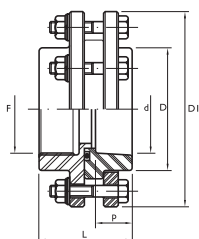
Código	d	D	p	L	DI	Peso
08331040040	40	53	23	53	96	752
08331050050	50	67	25	60	104	780
08331063063	63	84	28	66	124	1079
08331075075	75	100	30	80	160	2800
08331090090	90	124	33	90	180	3200
08331110110	110	141	38	94	235	4634

União dupla mista



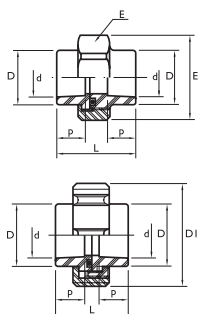
Código	d	F	D	P	L	DI	E	EI	Peso
08330020015	20	x 1/2	30	16	43		43	25	181
08330025020	25	x 3/4	34	18	48		48	32	236
08330032025	32	x 1	42	20	54	72		41	434

União dupla mista com flange



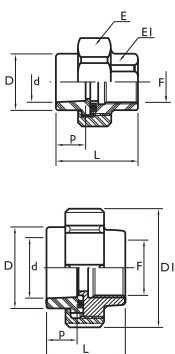
Código	d	F	D	p	L	DI	Peso
08331040032	40	x 1 1/4	53	22	60	96	980
08331050040	50	x 1 1/2	67	25	64	104	1085
08331063050	63	x 2	84	28	67	124	1475
08331075063	75	x 2 1/2	100	30	76	160	3400
08331090080	90	x 3	122	33	78	180	4000
0833110100	110	x 4	141	38	98	235	6246

União dupla com porca de plástico



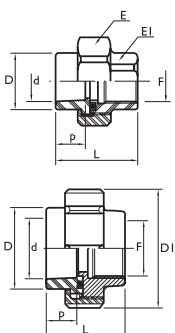
Código	d	D	p	E	L	DI	Peso
08332020000	20	29	16	43	46	43	93
08332025000	25	34	18	48	50	48	132
08332032000	32	43	20		50	68	232

União dupla mista RF com porca de plástico



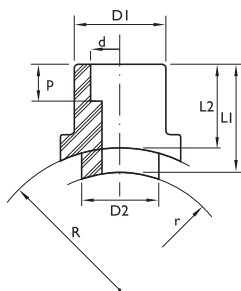
Código	d	F	D	P	L	DI	E	EI	Peso
08332020015	20	x 1/2	30	16	43		43	25	181
08332025020	25	x 3/4	34	18	48		48	32	236
08332032025	32	x 1	42	20	54	72		41	434

União dupla mista com porca de plástico



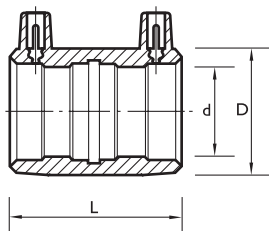
Código	d	F	D	P	L	DI	E	EI	Peso
08332020015	20	x 1/2	30	16	43		43	25	181
08332025020	25	x 3/4	34	18	48		48	32	236
08332032025	32	x 1	42	20	54	72		41	434

Sela de derivação



Código	T	d	DI	D2	p	R	LI	L2	r
08136063020	63 x 20	30	25	14	32	34	28	26	
08136075020	75 x 20	30	25	14	38	35	28	31	
08136090020	90 x 20	30	25	14	45	36	28	37	
08136063025	63 x 25	35	25	16	32	34	28	26	
08136075025	75 x 25	35	25	16	38	35	28	31	
08136090025	90 x 25	35	25	16	45	36	28	37	
08136075032	75 x 32	43	32	18	38	37	30	31	
08136090032	90 x 32	43	32	18	45	38	30	37	
08136110032	110 x 32	43	32	18	55	38	30	47	

Luva elétrica



Código	d	D	L	Peso
08270020000	20	30	55	20
08270025000	25	36	60	40
08270032000	32	44	70	80
08270040000	40	52	80	180
08270050000	50	66	90	260
08270063000	63	80	105	420
08270075000	75	95	70	420
08270090000	90	112	107	600

Termofusor AST 2001

220 v, 800 Watts,
110 v, 800 Watts



Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08900105000	Termofusor (110 v - 800 Watt)	20/63	caixa de papelão
08900100000	Termofusor (220 v - 800 Watt)	20/63	caixa de papelão

Termofusor AST 2002,

220 v, 1400 watt



Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08902110220	Termofusor (220 v - 1400 Watt)	20 / 110	caixa de papelão

Bocais para termofusão



Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08900400000	(M-F) 20 com janela	20	2
08900401000	(M-F) 25 com janela	25	2
08900402000	(M-F) 32	32	2
08900403000	(M-F) 40	40	2
08900404000	(M-F) 50	50	2
08900405000	(M-F) 63	63	2
08900406000	(M-F) 75	75	2
08900407000	(M-F) 90	90	2
08900408000	(M-F) 110	110	2

Bocais para sela de derivação



Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08900413000	Bocais para sela de derivação	63 x 20/25	2
08900415000	Bocais para sela de derivação	75 x 20/25	2
08900416000	Bocais para sela de derivação	90 x 20/25	2
08900417000	Bocais para sela de derivação	75 x 32	2
08900418000	Bocais para sela de derivação	90 x 32	2
08900419000	Bocais para sela de derivação	110 x 32	2

Eletrofusor



Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08900201000	Eletrofusor para luvas elétricas	20/90	1

Bastão de reparação



Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08900499000	Bastão de reparação de PPCR	8 mm	10

Nível



Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08901030000	Com dois passadores com rosca 1/2. cinco possibilidades de distanciamento	2 x 3	1

Bucha suporte



Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08901241020	bucha suporte, termoplástico, atóxico e organoléptico	15,9	50
08901241025	bucha suporte, termoplástico, atóxico e organoléptico	19,8	50

Fresa Acqua Lúminum®



Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08900220000	Fresa Acqua Lúminum®	20	1
08900225000	Fresa Acqua Lúminum®	25	1
08900232000	Fresa Acqua Lúminum®	32	1
08900240000	Fresa Acqua Lúminum®	40	1
08900250063	Fresa Acqua Lúminum®	50/63	1
08900275090	Fresa Acqua Lúminum®	75/90	1

Tampão plástico



Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08405162000	Tampão plástico	20/25	I

Tesouras corta tubo



Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08900202000	Tesouras corta tubo até 32	20/32	I
08900203000	Tesouras corta tubo até 63	20/63	I

Bocal de reparação



Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08900410000	Bocal de reparação para perfurações	8 mm	I

Perfurador para sela de derivação



Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08900301136	Perfurador para sela de derivação	20/25	I
08900303136	Perfurador para sela de derivação	32	I

Canopla cromada deslizante



Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08402162000	Canopla cromada deslizante	20/25	I

Capuz cromado



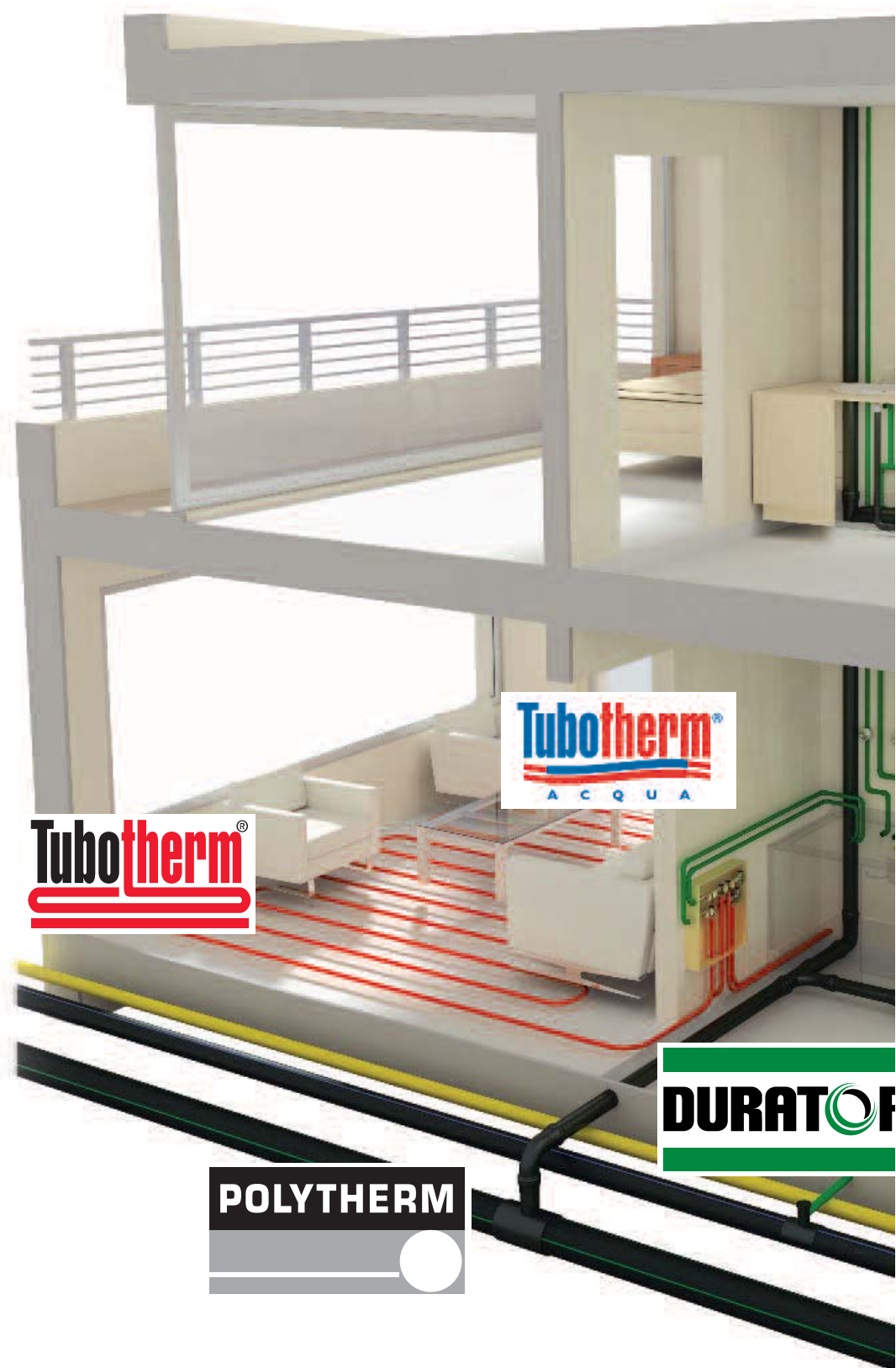
Código	Descrição	Dimensões	Embalagem
08401162000	Capuz cromado	20/25	I

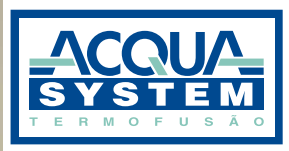
Pinça para extrair bocais



Código	Embalagem
08900500000	I

**Toda a obra.
Todos os sistemas.
Todos os fluidos.**







A responsabilidade da FERVA S.A. em Relação ao conteúdo do presente Manual Técnico, está limitada a Informar aos usuários sobre as Características dos produtos e sua Melhor utilização. Em nenhuma hipótese Pretende ensinar o ofício de Instalador Hidráulico, bem como o cálculo do Projeto e das instalações.

A FERVA S.A. reserva-se ao direito de Modificar parcial ou totalmente este Manual sem aviso prévio.

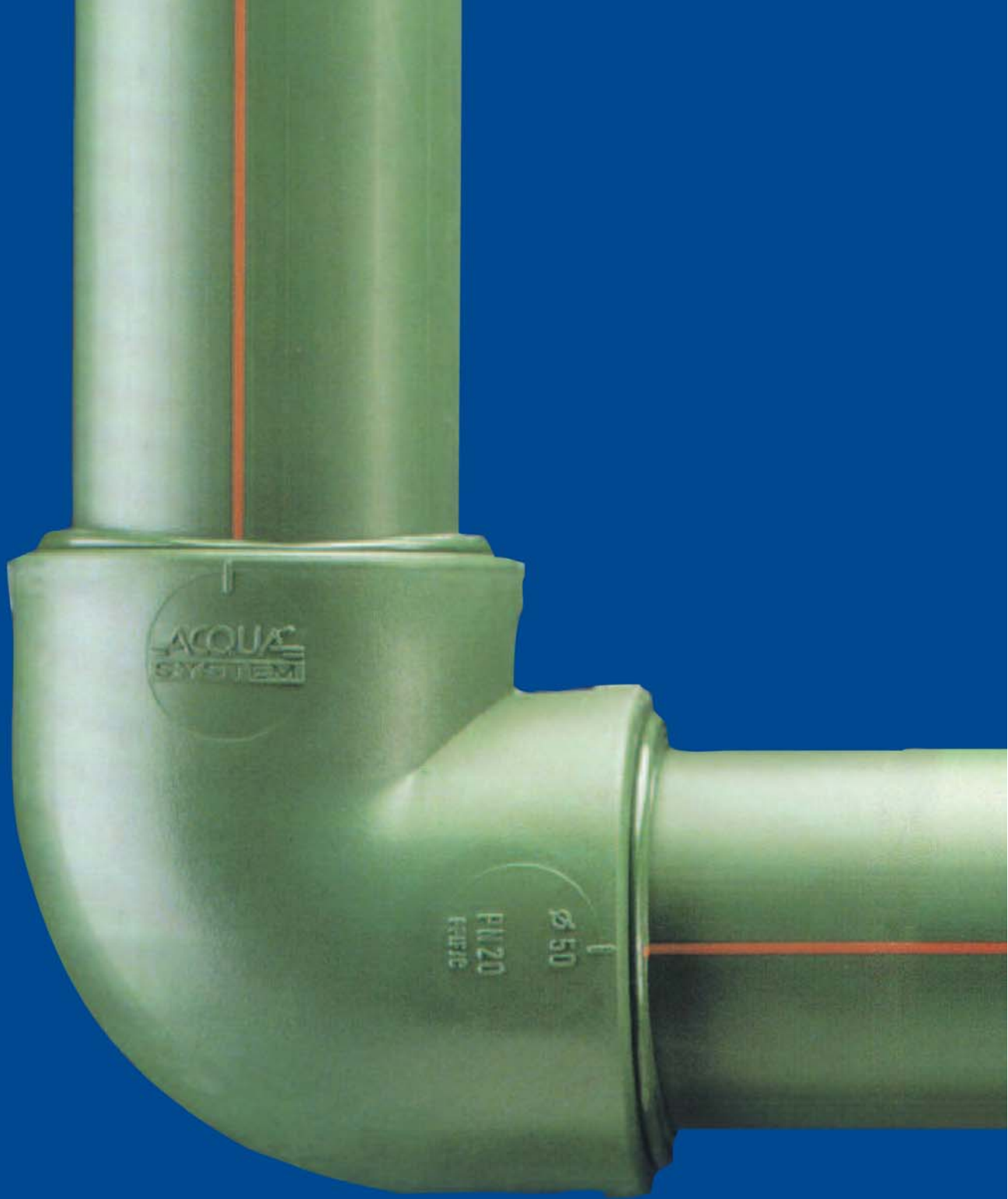
Caso haja qualquer dúvida, consultar Nosso Departamento Técnico através do SAC 0800 771 0331 ou pelo Email: acquasystem@grupodema.com.br. Mais informações encontram-se Também disponíveis em nosso site: www.grupodema.com.br.

Março de 2009

Cópia de Distribuição Não Controlada
F.03 - Rev. 06/01

Produção:
Horacio Suárez Marketing e Publicidade S.A.

Produção Técnica: Engenharia de Aplicações
Departamento de Desenvolvimento, Promoção
e Assistência Técnica Grupo DEMA



GRUPO DEMA DO BRASIL

Tecno Fluidos Sistemas de Condução Ltda.
Av. Santa Marina, 1549 - Água Branca
05036-001 - Sao Paulo - SP
Tel.: (11) 3619-8883 - Fax: (11) 3611-7349
SAC SP : 0800 7710331