



ACESSÓRIOS ROSCADOS DE
FUNDIÇÃO MALEÁVEL

M A N U A L T É C N I C O

ACESSÓRIOS ROSCADOS DE FUNDIÇÃO MALEÁVEL



ÍNDICE

1. INFORMAÇÃO GERAL DO PRODUTO.....	3
1.1. UNIÃO ROSCADA.....	3
1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS.....	6
1.3. CERTIFICAÇÕES.....	8
2. GAMA DE PRODUTO.....	10
3. DIMENSÕES.....	12
4. INSTRUÇÕES DE MONTAGEM.....	40
4.1. MONTAGEM BÁSICA.....	40
4.2. EXPANSÃO LINEAR.....	42
4.3. COMPRIMENTO DE MONTAGEM (COTA Z).....	42
5. APLICAÇÕES.....	44
6. INFORMAÇÕES ÚTEIS.....	46
6.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE A CORROSÃO.....	46
6.2. PERDA DE CARGA.....	47
6.3. GOLPE DE ARÍETE.....	49
6.4. TABELA DE CONVERSÃO DE UNIDADES.....	50

1.1. UNIÃO ROSCADA

A união roscada entre elementos de uma canalização (acessórios, tubos de aço, válvulas, flanges, ...) está normalizada, sendo usados os seguintes tipos de roscas:

- Roscas de união ou de estanquidade: estas roscas devem fornecer por si mesmas a estanquidade na união, a qual é conseguida pela pressão do contacto metal contra metal que se produz entre os flancos da rosca exterior cónica e a rosca interior cilíndrica quando o aperto se realiza com a ferramenta e o binário adequado (a interposição de um vedante adequado ajuda a selar a união dado que este compensa as diferenças inevitáveis que se produzem no fabrico do perfil de rosca teórico).

São executadas de acordo com a norma EN 10226-1, sendo:

- Roscas internas: tipo paralela ou cilíndrica (denominadas Rp).
- Roscas externas: tipo cónica (denominadas R).

- Roscas de fixação ou de aperto: estas roscas, por si mesmas, não fornecem estanquidade à união servindo unicamente como um simples elemento mecânico de fixação ou aperto. A estanquidade é conseguida com a ajuda de juntas planas interpostas entre faces metálicas planas (uniões planas) o mediante superfícies metálicas convenientemente comprimidas entre si (uniões cónicas).

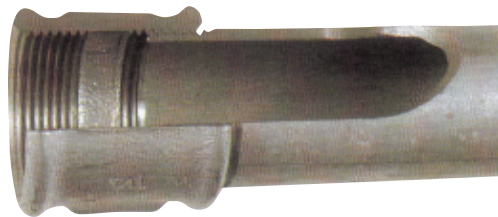
São executadas de acordo com a norma EN ISO 228-1 e têm a denominação G.

A combinação entre uma rosca de união interna paralela tipo Rp segundo EN 10226-1e uma rosca de fixação externa paralela tipo G (classe de tolerância A o B) segundo EN ISO 228-1 merece especial consideração. Esta situação deverá ser especificada e deverá ter-se em conta que não necessariamente se obtém estanquidade.

PERFIL DA UNIÃO ROSCADA

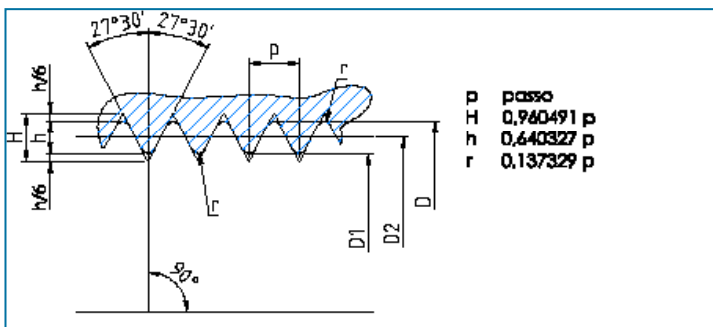
As dimensões, tolerâncias e designação das roscas exteriores cónicas e das roscas interiores cilíndricas em uniões com estanquidade estão definidas na norma EN 10226-1.

De um ponto de vista mecânico, os esforços de tracção, compressão e flexão a estas uniões roscadas estão sujeitas são absorvidos pelo contacto metal-metal entre os flancos dos filetes de rosca.

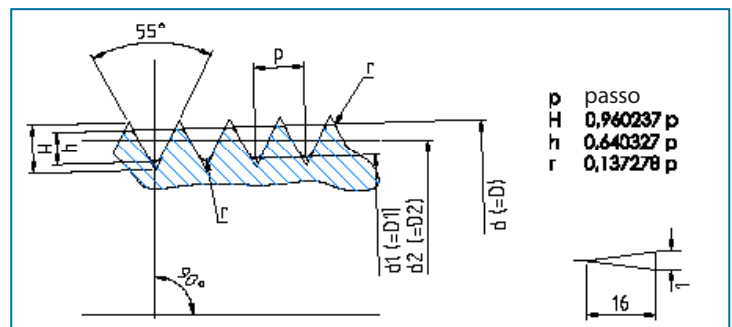


Os perfis da rosca interna e externa são ilustrados nas figuras seguintes

Rosca interior
Perfil de rosca cilíndrica (EN 10226-1)



Rosca exterior
Perfil de rosca cónica (EN 10226-1)



Para se obter uma rosca com garantia, deve ter-se em consideração os seguintes conceitos:

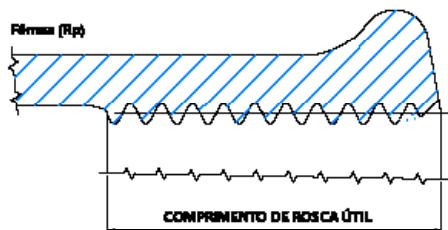
Nas roscas internas deve garantir-se que comprimento de rosca útil permita à rosca externa ser introduzida inclusivamente quando esta alcança o seu valor máximo.

Nas roscas externas:

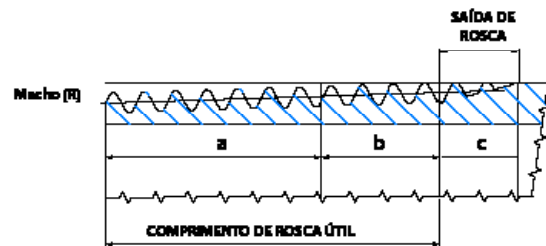
- O comprimento "a" (comprimento de controlo) deve ser tal de modo a que, inclusivamente com o menor diâmetro de rosca interna, a rosca externa possa ser introduzida e o material de vedação possa ser aplicado. Este comprimento identifica-se com o aperto manual.
- O comprimento de rosca (totalmente formada nas raízes e na maioria das cristas) atrás do plano de controlo, destina-se a fornecer um suficiente comprimento de aperto com ferramenta, inclusivamente para roscas internas no seu máximo diâmetro. Este comprimento "b" é o comprimento de montagem, sendo o mais importante para se conseguir uma união perfeitamente estanque, identificando-se como o aperto com ferramenta (é sempre igual ou superior a 2 3/4 voltas).
- O comprimento "c" que começa após o final de "b", é conhecido como saída de rosca (não está completamente formada na raiz) e deve permanecer visível após o aperto com ferramenta. Apertos até ao limite de modo a que não se vejam os filetes desta zona, implicam sérios riscos de fuga e é um indicador de que a união roscada está incorrecta.

Em seguida pode ver-se graficamente o explicado:

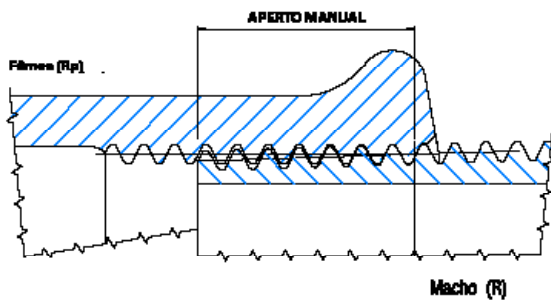
Rosca interior



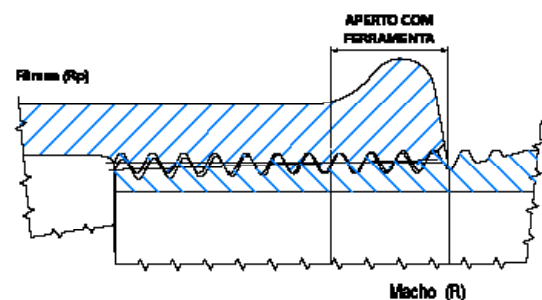
Rosca exterior



Aperto manual



Aperto com ferramenta



Na figura mostra-se uma união com aperto manual (pode-se verificar que todavia existe margem na rosca externa para se poder realizar o aperto com ferramenta). Em continuação vê-se o aperto final com ferramenta, bem como a saída de rosca livre.

Assim, o efeito da compressão cónico-cilíndrica em todo o comprimento previsto ("a"+"b") consegue uma união perfeitamente estanque, à qual deve adicionar-se uma pequena quantidade de material de vedação para cobrir as diferenças do perfil teórico de rosca.

Em seguida são apresentadas tabelas com as dimensões e tolerâncias para a união roscada e as dimensões básicas de tubos de aço roscáveis das séries média e pesada conformes a EN 10255 (antiga DIN 2440).

Dimensões da rosca

Dimensão da rosca	Número de filetes em 25,4 mm.	Passo		Diâmetros no plano de controlo			Comprimento de controlo (rosca exterior)					Comprimento de montagem		Comprimento da rosca exterior útil não inferior a:			Tolerância de posição do plano de controlo na rosca interior		
		P	h	Maior (diâmetro de controlo) d=D	Médio d ₂ =D ₂	Menor d ₁ =D ₁	Nominal ("a" aperto manual) mm	Tolerancia T _{1/2} para "a"		máx. mm	mín. mm	Aperto com ferramenta		Para comprimento de controlo nominal (rosca útil) mm	Para comprimento de controlo máximo mm	Para comprimento de controlo mínimo mm	Tolerancia T _{1/2}		Tolerância diametral equivalente ¹ para rosca interiores cilíndricas mm ²
								mm ²	Volts de rosca			"b"	Volts de rosca "b"				mm ²	Volts de rosca	
1/16	28	0,907	0,581	7,723	7,142	6,561	4	± 0,9	1	4,9	3,1	2,5	2 3/4	6,5	7,4	5,6	± 1,1	1 1/4	± 0,071
1/8	28	0,907	0,581	9,728	9,147	8,566	4	± 0,9	1	4,9	3,1	2,5	2 3/4	6,5	7,4	5,6	± 1,1	1 1/4	± 0,071
1/4	19	1,337	0,856	13,157	12,301	11,445	6	± 1,3	1	7,3	4,7	3,7	2 3/4	9,7	11	8,4	± 1,7	1 1/4	± 0,104
3/8	19	1,337	0,856	16,662	15,806	14,950	6,4	± 1,3	1	7,7	5,1	3,7	2 3/4	10,1	11,4	8,8	± 1,7	1 1/4	± 0,104
1/2	14	1,814	1,162	20,955	19,793	18,631	8,2	± 1,8	1	10,0	6,4	5,0	2 3/4	13,2	15	11,4	± 2,3	1 1/4	± 0,142
3/4	14	1,814	1,162	26,441	25,279	24,117	9,5	± 1,8	1	11,3	7,7	5,0	2 3/4	14,5	16,3	12,7	± 2,3	1 1/4	± 0,142
1	11	2,309	1,479	33,249	31,770	30,291	10,4	± 2,3	1	12,7	8,1	6,4	2 3/4	16,8	19,1	14,5	± 2,9	1 1/4	± 0,180
1 1/4	11	2,309	1,479	41,910	40,431	38,952	12,7	± 2,3	1	15,0	10,4	6,4	2 3/4	19,1	21,4	16,8	± 2,9	1 1/4	± 0,180
1 1/2	11	2,309	1,479	47,803	46,324	44,845	12,7	± 2,3	1	15,0	10,4	6,4	2 3/4	19,1	21,4	16,8	± 2,9	1 1/4	± 0,180
2	11	2,309	1,479	59,614	58,135	56,656	15,9	± 2,3	1	18,2	13,6	7,5	3 1/4	23,4	25,7	21,1	± 2,9	1 1/4	± 0,180
2 1/2	11	2,309	1,479	75,184	73,705	72,226	17,5	± 3,5	1 1/2	21,0	14,0	9,2	4	26,7	30,2	23,2	± 3,5	1 1/2	± 0,216
3	11	2,309	1,479	87,884	86,405	84,926	20,6	± 3,5	1 1/2	24,1	17,1	9,2	4	29,8	33,3	26,3	± 3,5	1 1/2	± 0,216
4	11	2,309	1,479	111,551	111,551	110,072	25,4	± 3,5	1 1/2	28,9	21,9	10,4	4 1/2	35,8	39,3	32,3	± 3,5	1 1/2	± 0,216
5	11	2,309	1,479	136,951	136,951	135,472	28,6	± 3,5	1 1/2	32,1	25,1	11,5	5	40,1	43,6	36,6	± 3,5	1 1/2	± 0,216
6	11	2,309	1,479	162,351	162,351	160,872	28,6	± 3,5	1 1/2	32,1	25,1	11,5	5	40,1	43,6	36,6	± 3,5	1 1/2	± 0,216

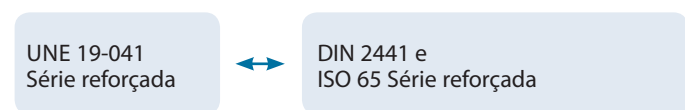
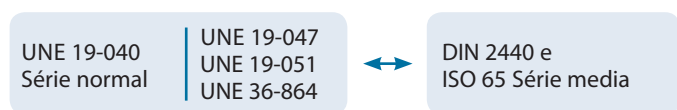
Nota: As dimensões principais foram convertidas em milímetros (1 polegada = 25,4 mm), começando pelo número de filetes por polegada (que define o passo P), a fórmula h (altura da rosca) = 0,640 327 P e o diâmetro maior no plano de controlo. O diâmetro médio e o diâmetro menor foram calculados pela subtração ao diâmetro maior de uma ou duas vezes a altura da rosca (h). O comprimento de controlo nominal, as tolerancias e o comprimento de montagem foram especificados directamente. Os restantes comprimentos indicados no quadro foram obtidos por subtração ou adição das tolerancias ou comprimento de montagem respectivamente ao comprimento de controlo nominal. As tolerancias e comprimento de montagem são expressas em milímetros e em número de volts da rosca.

¹ Para as peças com rosca interior cilíndrica, as tolerancias do diâmetro são calculadas através da multiplicação da tolerancia da coluna 19 pelo passo P da coluna 3 e conicidade de 1/16.

² As tolerancias informativas, são obtidas pela multiplicação dos valores mandatários em volts de rosca com o correspondente passo P da coluna 3, arredondado ao próximo 0,1 mm.

Tubos de aço Série Média (EN 10255), norma europeia que anula a as seguintes normas:

Tubos de aço Série Pesada (EN 10255), norma europeia que anula a as seguintes normas:



Designação da rosca	Dimensão nominal DN (1)	Diâmetro interior mm	Diâmetro exterior			Espessura da parede	Massa kg/m	
			Teórico	Máximo	Mínimo		Tubo preto	Tubo galvanizado
3/8	DN 10	12,6	17,2	17,5	16,7	2,3	0,84	0,88
1/2	DN 15	16,1	21,3	21,8	21,0	2,6	1,21	1,25
3/4	DN 20	21,7	26,9	27,3	26,5	2,6	1,56	1,6
1	DN 25	27,3	33,7	34,2	33,3	3,2	2,41	2,48
1 1/4	DN 32	36,0	42,4	42,9	42,0	3,2	3,10	3,19
1 1/2	DN 40	41,9	48,3	48,8	47,9	3,2	3,56	3,70
2	DN 50	53,1	60,3	60,8	59,7	3,6	5,03	5,18
2 1/2	DN 65	68,9	76,1	76,6	75,3	3,6	6,42	6,62
3	DN 80	80,9	88,9	89,5	88,0	4,0	8,36	8,59
4	DN 100	105,3	114,3	115,0	113,1	4,5	12,20	12,50
5	DN 125	129,7	139,7	140,8	138,5	5,0	16,60	16,90
6	DN 150	155,1	165,1	166,5	166,5	5,0	19,80	20,10

Designação da rosca	Dimensão nominal DN (1)	Diâmetro interior mm	Diâmetro exterior			Espessura da parede	Massa kg/m	
			Teórico	Máximo	Mínimo		Tubo preto	Tubo galvanizado
3/8	DN 10	11,4	17,2	17,5	16,7	2,9	1,02	1,07
1/2	DN 15	14,9	21,3	21,8	21,0	3,2	1,44	1,49
3/4	DN 20	20,5	26,9	27,3	26,5	3,2	1,87	1,94
1	DN 25	25,7	33,7	34,2	33,3	4,0	2,93	3,02
1 1/4	DN 32	34,4	42,4	42,9	42,0	4,0	3,79	3,90
1 1/2	DN 40	40,3	48,3	48,8	47,9	4,0	4,37	4,54
2	DN 50	51,3	60,3	60,8	59,7	4,5	6,19	6,37
2 1/2	DN 65	67,1	76,1	76,6	75,3	4,5	7,93	8,18
3	DN 80	78,9	88,9	89,5	88,0	5,0	10,30	10,58
4	DN 100	103,5	114,3	115,0	113,1	5,4	14,50	14,86
5	DN 125	128,9	139,7	140,8	138,5	5,4	17,90	18,22
6	DN 150	154,3	165,1	166,5	163,9	5,4	21,30	21,62

1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS

NORMA DE PRODUTO

Os acessórios roscados de fundição maleável estão definidos na norma europeia de produto EN 10242 e na norma internacional ISO 49.

A norma EN 10242 está adoptada em numerosos países da União Europeia como norma nacional (NP EN 10242, UNE EN 10242, DIN EN 10242, UNI EN 10242...) tendo substituído as normas nacionais UNE 19491, DIN 2950...

MATERIAL BASE

O ferro fundido maleável é basicamente uma liga de ferro e carbono na qual aparece grafite livre durante a solidificação e posterior arrefecimento. Assim são obtidas as propriedades do ferro fundido designado em termos de resistência à tracção e alongamento percentual. Este material apresenta uma boa resistência ao impacto e adequada ductilidade a baixas temperaturas assim como interessantes propriedades de soldabilidade.

O ferro fundido inicial (fundição branca com estrutura livre de grafite) apresenta uma elevada dureza sendo muito difícil a sua maquinagem. Por este motivo, para se obter uma estrutura final com uma boa maquinabilidade, boa ductilidade e adequadas propriedades mecânicas, procede-se a um tratamento térmico de recozido ou maleabilização, podendo obter-se dois tipos distintos de fundição maleável:

- Fundição maleável de coração branco: obtida por descarburização da fundição branca a alta temperatura (aprox. 1060°C) em atmosfera oxidante durante longos ciclos de tempo. O material resultante sofre uma redução importante de carbono, de tal modo que em peças delgadas inclusivamente chega a obter-se uma estrutura totalmente ferrítica sem grafite. Ao contrário, em peças de grande espessura pode existir grafite nas zonas centrais. Qualquer grafite remanescente está na forma de "carbono de recozido".
- Fundição maleável de coração negro: obtida através de um recozido em atmosfera inerte (vazio, gás inerte, ...) em várias fases a temperaturas de 750-950°C durante ciclos de tempo inferiores aos de coração branco. O material resultante apresenta uma microestrutura uniforme com nódulos de grafite na forma de "carbono de recozido".

Em consequência do diferente tratamento térmico sofrido, a fundição maleável de coração branco apresenta vantagens substanciais face à de coração negro tais como:

- Melhor galvanização (liga Fe-Zn) dado que a microestrutura de coração branco é mais ferrítica na superfície (presença de ferro puro).
- Melhores propriedades mecânicas (maior resistência à tracção para alongamentos similares).
- Possibilidade de se obter um material soldável com tratamentos térmicos adicionais.

A ATUSA produz principalmente Fundição Maleável de Coração Branco da qualidade EN-GJMW-400-05, isto é, com base num provete normalizado de 12 mm:

- Resistência mínima à tracção (Rm): 400 MPa.
- Alongamento percentual mínimo ($A_{3,4}$): 5%.
- Limite elástico ($R_{p0,2}$): 220 MPa.
- Dureza Brinell máxima: 220 HB.

A maleabilidade obtida para os nossos acessórios garante o não aparecimento de fissuras após o esmagamento de secções cilíndricas. Assim, após o esmagamento de:

- Peças até 2": garante-se uma diminuição de 10% do diâmetro sem aparecimento de fissuras.
- Peças superiores a 2": garante-se uma diminuição de 5% do diâmetro sem aparecimento de fissuras.

Nota: alguns acessórios podem ser fornecidos em aço, apresentando propriedades similares aos de fundição maleável.

ACABAMENTO SUPERFICIAL

Os acessórios podem ser fornecidos com dois tipos de acabamento:

- Acabamento negro: corresponde aos acessórios sem tratamento superficial posterior ao recozido de maleabilização.
- Acabamento galvanizado: após o tratamento térmico, os acessórios são submetidos a uma galvanização a quente por imersão dos mesmos num banho de zinco fundido, obtendo-se uma superfície contínua, livre de grãos, rebarbas e resíduos não metálicos.

Em qualquer caso, os acessórios após a sua maquinagem e controlo unitário da estanquidade, são submetidos, com o objectivo de se eliminarem restos de limalhas, óleos de corte ou sujidades, a um processo de desengorduramento, dotando-os de uma capa de protecção temporal antioxidante. Deste modo garante-se que a sua superfície final está isenta de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH).

Nota: Com excepção dos acessórios de aço, os quais podem ser fornecidos com acabamento em negro ou electrozincados.

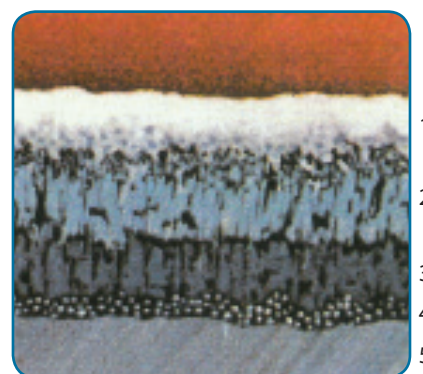
GALVANIZAÇÃO

A galvanização dos acessórios é realizada mediante um processo por imersão a quente cumprindo os requisitos exigidos pela norma EN 10242.

O metal base nos acessórios de coração branco forma uma liga (Fe-Zn) com o zinco em camadas diferenciadas, tal como se mostra na figura seguinte:

Micrografia (corte transversal de um acessório de coração branco galvanizado a quente):

- CAMADA 1: (eta) Zinco puro, superfície exterior
- CAMADA 2: (zeta) Fe-Zn (teor 5.8% – 6.8% em Fe)
- CAMADA 3: (delta) Fe-Zn (teor 7 % – 12% em Fe)
- CAMADA 4: (gamma) Fe-Zn (teor 21% – 28% em Fe)
- (5) NÚCLEO: material base, interior



Desta maneira, o galvanizado longe de ser uma “simples camada ou revestimento exterior” aplicado à superfície dos acessórios é uma união íntima que em qualquer momento faz parte do material. Deste modo proporciona uma altíssima protecção contra a corrosão e faz com que o produto esteja especialmente recomendado para o uso em circuitos de água potável.

A massa por unidade de área do revestimento é superior a 500 gr/m² y possui uma espessura mínima de 70 micron, muito elevada em comparação com outros sistemas de protecção (electrozincado).

Este revestimento é inclusivamente mais duro que o aço, o qual, com o zinco exterior (mais macio) faz com que o conjunto forme um sistema “amortecedor” muito resistente aos golpes e à abrasão.

PROJECTO

O símbolo de projecto “Design Symbol” dos acessórios permite a sua identificação segundo a selecção do material e do tipo de rosca especificada para os mesmos. Assim, a ATUSA fabrica os seus acessórios principalmente de acordo com o símbolo de projecto A, o qual implica:

- Roscas exteriores cónicas.
- Roscas interiores cilíndricas ou paralelas.
- Material tipo EN-GJMW-400-5 (fundição maleável de coração branco).

Símbolo de projecto	Tipo de rosca		Classe de material
	cónica externa	paralela interna	
A	R	Rp	EN-GJMW-400-5

VEDANTES

A função do material de estanquidade utilizado na união roscada (cónico-cilíndrica) visa compensar as diferenças inevitáveis na fabricação do perfil teórico da rosca.

O produto a utilizar deve ser escolhido em função do material da canalização, do fluido a veicular e das condições de pressão e temperatura, tendo adicionalmente em consideração as instruções do fabricante. Assim, a norma EN 751 (Materiais de vedação para juntas roscadas metálicas em contacto com gases da 1ª, 2ª e 3ª famílias e água quente) especifica as características dos materiais de vedação para uniões roscadas em contacto com gases e água quente (adicionalmente, no mercado existem outros materiais adaptados a diversos fluidos tais como ar, combustíveis líquidos, óleos, etc).

1.3. CERTIFICAÇÕES

Entre outras, a ATUSA dispõe das seguintes certificações:



Sistema de Gestão da Qualidade segundo UNE-EN ISO-9001:2008 emitido pela AENOR.



Implementação e Manutenção de um Sistema de Gestão da Qualidade para a Produção de Acessórios de Fundição Maleável.



Fabricação de Acessórios Roscados em Fundição Maleável de acordo com a norma UNE EN 10242 (símbolo de projecto "A") na fábrica de Salvatierra (Espanha) emitido pela AENOR.



Fabricação de Acessórios Roscados em Fundição Maleável de acordo com a norma NP EN 10242 (símbolo de projecto "A") na fábrica de Salvatierra (Espanha) emitido pela CERTIF.



Certificação de tipo para Acessórios Roscados em Fundição Maleável de acordo com a norma DIN EN 10242 (símbolo de projecto "A") para a sua utilização em abastecimento de águas e gases, emitido pela DVGW.



Certificação para Acessórios Roscados em Fundição Maleável de acordo com a norma DIN EN 10242 (símbolo de projecto "A") para a sua utilização em abastecimento de águas e gases, emitido pela SVGW.



Certificação para Acessórios Roscados em Fundição Maleável de acordo com a norma FM Approvals Standard 1920 para a sua utilização em instalações de segurança contra incêndios.



Certificação da Conformidade da Produção de peças de Fundição Galvanizadas segundo UNE EN 10242 marca EO para a sua utilização em abastecimento de fluidos e gases segundo o exigido pelo Real Decreto 2531/1985 e Ordem Ministerial de 13.01.1999 emitido pelo Ministério da INDÚSTRIA.



Registo Sanitário para os Acessórios Roscados de Fundição Maleável segundo o Anexo IX do Real Decreto 140/2003 emitido pelo Ministério da SAÚDE e CONSUMO.



					
1	1A	2	2A	3	40
					
92	92R	94	95	96	97
					
131	132	133	134	135	165
					
241	245	246	270	271	280
					
310	312	320	321	330	331
					
372	374	380	381	382	383

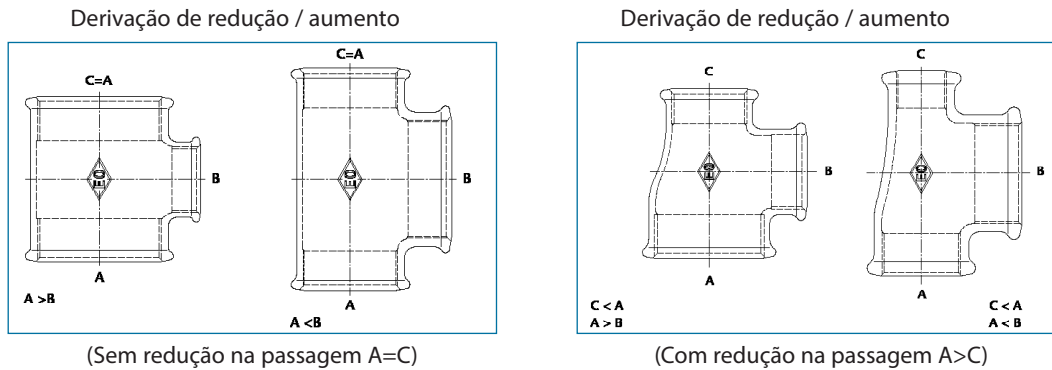
				
41	60	85	90	90R
				
98	120	121	130	130R
				
180	220	221	223	240
				
281	290	291	294	300
				
340	341	344	370	371
				
471	526	529A	531	596

DENOMINAÇÃO DAS FIGURAS

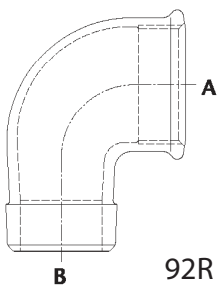
A designação do tamanho dos acessórios deve ser realizada seguindo as seguintes regras:

- Colocar / posicionar a boca de passagem de água de maior diâmetro sobre o plano horizontal (chão).
- A boca da ramificação / derivação (de aumento ou redução) será colocada virada para a direita.

A denominação realiza-se começando pela boca do "chão" e continuando em sentido anti-horário.

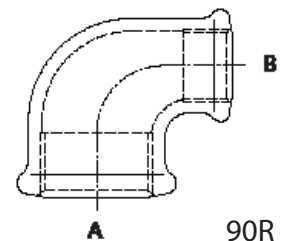


1. Acessórios com bocas de igual tamanho
Independentemente do número de bocas, a designação será única.
A denominação será: A"
2. Acessórios com 2 bocas desiguais (reduções)
A denominação será: A" - B", onde A é sempre maior que B.
3. Acessórios com mais de 2 bocas, não todas iguais, sem redução na passagem.
Nesta situação, as duas bocas de passagem de água são iguais. Serão designados indicando o tamanho das bocas iguais (passagem) seguido do tamanho da derivação (seja esta de aumento ou de redução).
A denominação será: A" - B" - A", onde A pode ser maior ou menor que B. (na prática é corrente denominar-se por A" - B")
4. Acessórios com mais de 2 bocas, não todas iguais, com redução na passagem.
Nesta situação, as duas bocas de passagem de água são diferentes. Serão designados indicando o tamanho das bocas começando pela de passagem de água de maior diâmetro e seguindo em sentido anti-horário.
A denominação será: A" - B" - C", onde A é maior que C (B pode ser maior ou menor que A).
5. Casos especiais: (Fig 92R, joelho de redução macho-fêmea e Fig 90R, joelho de redução)

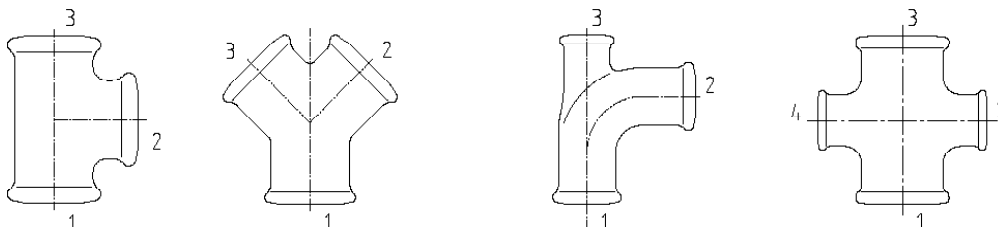


Redução na boca macho ($A>B$)
- Designação: 92R - A" - B" (A= fêmea; B= macho)

Redução na boca fêmea ($B>A$)
- Designação: 92R - A" - B" (A= fêmea; B=macho)



Em qualquer caso, recordar que a denominação segue sempre o sentido anti-horário.



MARCAÇÃO

Em geral, todos os nossos acessórios são marcados durante o processo de moldação com:

- Logotipo EO.
- Dimensões (em polegadas).
- Número de modelo (identificativo da sua posição no utensílio).
- W: (White) identificando que se trata de um acessório de coração branco.

DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS

Os acessórios apresentam as dimensões apropriadas segundo o especificado na norma EN 10242 e as mesmas estão expostas nas tabelas dimensionais anexas.

Tolerâncias longitudinais: quando as dimensões máximas ou mínimas não se encontrem especificadas, as mesmas enquadraram-se na seguinte tabela:

Dimensão mm.		Tolerância
0	≤ 30	± 1,5
> 30	≤ 50	± 2,0
> 50	≤ 75	± 2,5
> 75	≤ 100	± 3,0
> 100	≤ 150	± 3,5
> 150	≤ 200	± 4,0
> 200		± 5,0

Nota:

- Para acessórios rectos, a tolerância refere-se à distância entre faces.
- Para acessórios curvos, a tolerância refere-se à distância entre a face e o centro.
- Para as junções a tolerância refere-se aos componentes individuais, não à junção montada.

Tolerâncias angulares ((alinhamento de roscas): os eixos das roscas terão um desvio máximo de +/- 0.5° em relação ao ângulo especificado.

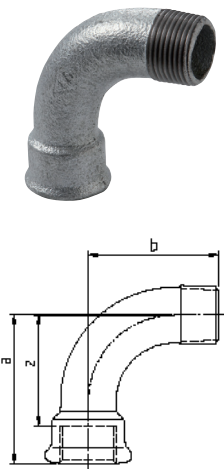
Alojamento para ferramenta de aperto: as dimensões das superfícies planas para el alojamento da chave dependem do desenho e não se encontram normalizadas. Não obstante, a largura mínima para o alojamento da chave de aperto, medido nas esquinas, será o especificado na tabela seguinte:

Dimensão Nominal DN	6	8	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Designação do tamanho da rosca	1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"
Comprimento de aperto em mm.	7	10	10	13	15	17	19	19	24	27	30	36	40	40

1

(G4)

CURVA DE RAIOS LONGO M/F



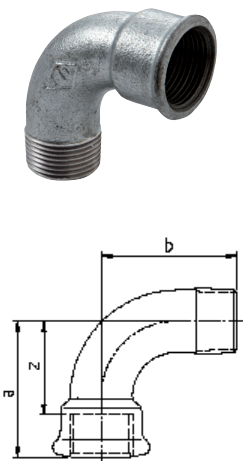
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)			Peso (gr)
		a	b	z	
1/8"	01001/5000	35	32	28	28
1/4"	01001/5001	40	36	30	56
3/8"	01001/5002	48	42	38	68
1/2"	01001/5003	55	48	42	145
3/4"	01001/5004	69	60	54	215
1"	01001/5005	85	75	68	382
1 1/4"	01001/5006	105	95	86	650
1 1/2"	01001/5007	116	105	97	785
2"	01001/5008	140	130	116	1351
2 1/2"	01001/5009	176	165	149	2241
3"	01001/500A	205	190	175	3635
4"	01001/500C	260	245	224	4886

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

1A

(D4)

CURVA DE RAIOS CURTO M/F



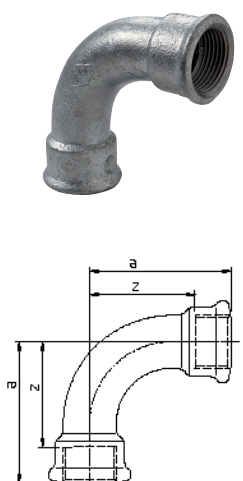
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)			Peso (gr)
		a	b	z	
1/4"	01A01/5001	30	30	20	67
3/8"	01A01/5002	36	36	26	81
1/2"	01A01/5003	45	45	32	98
3/4"	01A01/5004	50	50	35	164
1"	01A01/5005	63	63	46	254
1 1/4"	01A01/5006	76	76	57	438
1 1/2"	01A01/5007	85	85	66	572
2"	01A01/5008	102	102	78	988
2 1/2"	01A01/5009	115	115	88	1610
3"	01A01/500A	127	127	97	2585
4"	01A01/500C	165	165	129	4350

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

2

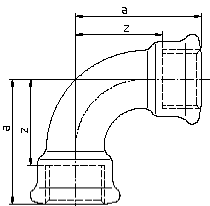
(G1)

CURVA DE RAIOS LONGO F/F



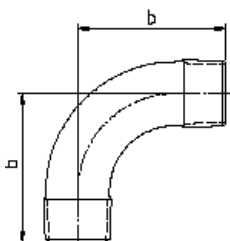
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z	
1/4"	02001/5001	40	30	72
3/8"	02001/5002	48	38	80
1/2"	02001/5003	55	42	168
3/4"	02001/5004	69	54	262
1"	02001/5005	85	68	450
1 1/4"	02001/5006	105	86	710
1 1/2"	02001/5007	116	97	855
2"	02001/5008	140	116	1545
2 1/2"	02001/5009	176	149	2513
3"	02001/500A	205	175	3807
4"	02001/500C	260	224	5066

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

2A (D1)
CURVA DE RAIOS CURTO F/F


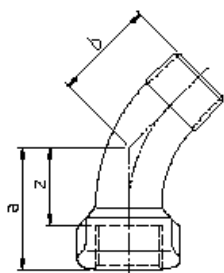
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z	
3/8"	02A01/5002	36	26	122
1/2"	02A01/5003	45	32	124
3/4"	02A01/5004	50	35	195
1"	02A01/5005	63	46	270
1 1/4"	02A01/5006	76	57	462
1 1/2"	02A01/5007	85	66	599
2"	02A01/5008	102	78	1560
2 1/2"	02A01/5009	115	88	2100
3"	02A01/500A	127	97	2630
4"	02A01/500C	165	129	6290

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

3 (G8)
CURVA DE RAIOS LONGO M/M


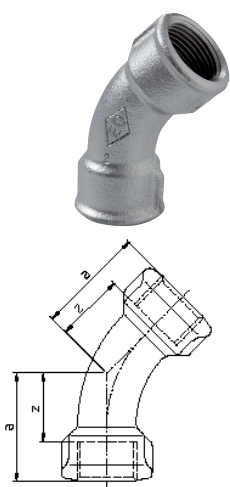
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)	Peso (gr)
		b	
1/4"	03001/5001	36	30
3/8"	03001/5002	42	60
1/2"	03001/5003	48	88
3/4"	03001/5004	60	162
1"	03001/5005	75	36
1 1/4"	03001/5006	95	488
1 1/2"	03001/5007	105	632
2"	03001/5008	130	1074
2 1/2"	03001/5009	165	1846
3"	03001/500A	190	1962
4"	03001/500C	245	5995

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

40 (G4/45°)
CURVA DE RAIOS LONGO M/F 45°


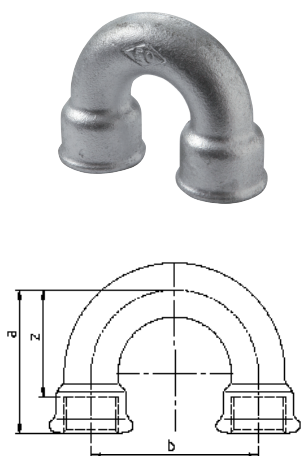
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)			Peso (gr)
		a	b	z	
1/4"	04001/5001	26	21	16	37
3/8"	04001/5002	30	24	20	66
1/2"	04001/5003	36	30	23	106
3/4"	04001/5004	43	36	28	156
1"	04001/5005	51	42	34	235
1 1/4"	04001/5006	64	54	45	478
1 1/2"	04001/5007	68	58	49	524
2"	04001/5008	81	70	57	819
2 1/2"	04001/5009	99	86	72	1295
3"	04001/500A	113	100	83	1980
4"	04001/500C	142	126	106	3750

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

41 (G1/45°)
CURVA DE RAIO LONGO F/F 45°


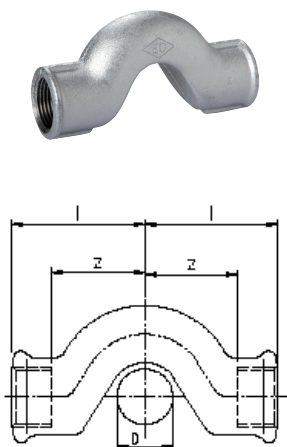
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z	
1/4"	04101/5001	26	16	52
3/8"	04101/5002	30	20	88
1/2"	04101/5003	36	23	141
3/4"	04101/5004	43	28	194
1"	04101/5005	51	34	293
1 1/4"	04101/5006	64	45	550
1 1/2"	04101/5007	68	49	601
2"	04101/5008	81	57	931
2 1/2"	04101/5009	99	72	1456
3"	04101/500A	113	83	2160
4"	04101/500C	142	106	4254

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

60
CURVA DUPLA


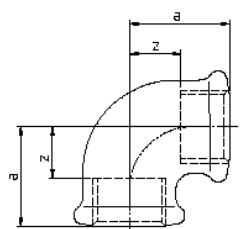
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)			Peso (gr)
		a	b	z	
1/2"	06001/5003	45	38	32	187
3/4"	06001/5004	52	50	37	382
1"	06001/5005	64	64	47	566
1 1/4"	06001/5006	73	76	54	705
1 1/2"	06001/5007	80	89	61	970
2"	06001/5008	90	102	66	1395

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

85
UNIÃO DE CRUZAMENTO


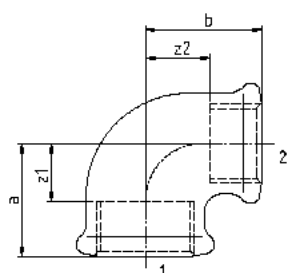
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)			Peso (gr)
		l	D	z	
3/8"	08501/5002	38	3/8	28	118
1/2"	08501/5003	46	1/2	33	150
3/4"	08501/5004	56	3/4	41	362
1"	08501/5005	70	1	53	523
1 1/4"	08501/5006	85	1 1/4	66	862

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

90
(A1)
JOELHO F/F 90°


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z	
1/8"	09001/5000	19	12	32
1/4"	09001/5001	21	11	43
3/8"	09001/5002	25	15	69
1/2"	09001/5003	28	15	110
3/4"	09001/5004	33	18	129
1"	09001/5005	38	21	177
1 1/4"	09001/5006	45	26	354
1 1/2"	09001/5007	50	31	394
2"	09001/5008	58	34	603
2 1/2"	09001/5009	69	42	1064
3"	09001/500A	78	48	1413
4"	09001/500C	96	60	2387
5"	09001/500D	115	75	4197
6"	09001/500E	131	91	6000

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

90R
(A1)
JOELHO DE REDUÇÃO F/F 90°


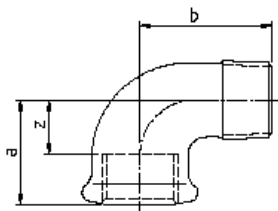
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)				Peso (gr)
		a	b	z1	z2	
3/8" - 1/4"	09001/5021	23	23	13	13	48
1/2" - 1/4"	09001/5031	24	24	11	14	68
1/2" - 3/8"	09001/5032	26	26	13	16	64
3/4" - 3/8"	09001/5042	28	28	13	18	87
3/4" - 1/2"	09001/5043	30	31	15	18	98
1" - 1/2"	09001/5053	32	34	15	21	120
1" - 3/4"	09001/5054	35	36	18	21	149
1 1/4" - 1/2"	09001/5063	35	38	16	25	177
1 1/4" - 3/4"	09001/5064	36	41	17	26	254
1 1/4" - 1"	09001/5065	40	42	21	25	310
1 1/2" - 3/4"	09001/5074	38	44	19	29	262
1 1/2" - 1"	09001/5075	42	46	23	29	282
1 1/2" - 1 1/4"	09001/5076	46	48	27	29	414
2" - 1"	09001/5085	44	52	20	35	380
2" - 1 1/4"	09001/5086	48	53	24	34	456
2" - 1 1/2"	09001/5087	52	55	28	36	494
2 1/2" - 2"	09001/5098	61	66	34	42	910

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

92

(A4)

JOELHO M/F 90°



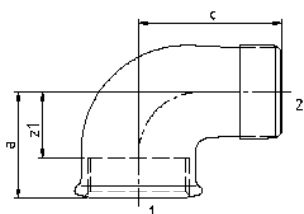
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)			Peso (gr)
		a	b	z	
1/8"	09201/5000	19	25	12	23
1/4"	09201/5001	21	28	11	37
3/8"	09201/5002	25	32	15	61
1/2"	09201/5003	28	37	15	96
3/4"	09201/5004	33	43	18	126
1"	09201/5005	38	52	21	200
1 1/4"	09201/5006	45	60	26	390
1 1/2"	09201/5007	50	65	31	408
2"	09201/5008	58	74	34	616
2 1/2"	09201/5009	69	88	42	1178
3"	09201/500A	78	98	48	1619
4"	09201/500C	96	118	60	2300

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

92R

(A4)

JOELHO DE REDUÇÃO M/F 90°

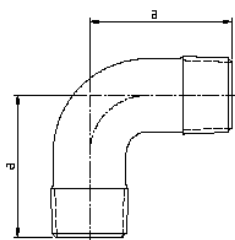


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)			Peso (gr)
		a	c	z1	
1/2" - 3/8"	09201/5032	26	33	13	56
3/4" - 1/2"	09201/5043	30	40	15	96
1" - 3/4"	09201/5054	35	46	18	180
1 1/4" - 1"	09201/5065	40	56	21	255
1 1/2" - 1"	09201/5075	47	62	28	361
1 1/2" - 1 1/4"	09201/5076	52	64	33	345
3/8" - 1/2"	09201/5023	28	37	18	99
1/2" - 3/4"	09201/5034	34	42	21	150
3/4" - 1"	09201/5045	39	50	24	234
1" - 1 1/4"	09201/5056	44	59	27	351

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

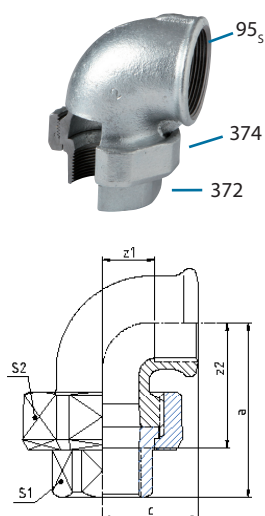
94

JOELHO M/M 90°



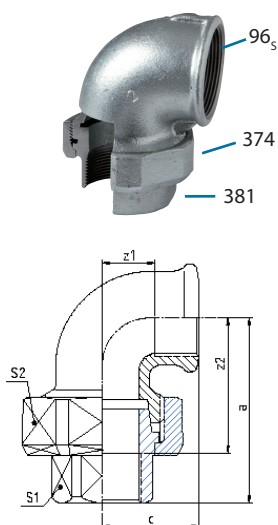
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)	Peso (gr)
		a	
3/8"	09401/5002	29	37
1/2"	09401/5003	37	65
3/4"	09401/5004	40	106
1"	09401/5005	47	185
1 1/4"	09401/5006	56	295
1 1/2"	09401/5007	59	341
2"	09401/5008	68	564

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

95 (UA1)
JOELHO JUNÇÃO DE SEDE DIREITA F/F


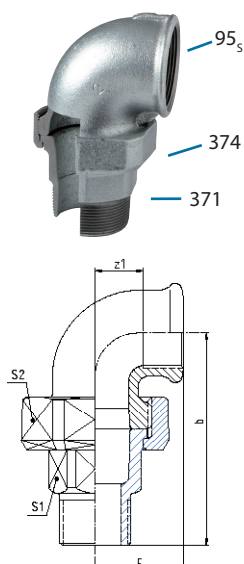
MEDIDA	374G	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)							Peso (gr)
			a	c	z1	z2	s1	s2	s2 máx	
3/8"	3/4"	09501/5002	52	25	15	42	12	32	36	143
1/2"	1 1/8"	09501/5003	58	28	15	45	26	44	44	281
3/4"	1 1/4"	09501/5004	62	33	18	47	32	48	50	359
1"	1 1/2"	09501/5005	72	38	21	55	38	54	55	507
1 1/4"	2"	09501/5006	82	45	26	63	48	68	70	826
1 1/2"	2 1/4"	09501/5007	90	50	31	71	54	74	75	931
2"	2 3/4"	09501/5008	100	58	34	76	66	89	90	1404

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

96 (UA11)
JOELHO JUNÇÃO DE SEDE CÔNICA F/F


MEDIDA	374G	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)							Peso (gr)
			a	c	z1	z2	s1	s2	s2 máx	
1/4"	5/8"	09601/5001	48	21	11	38	18	31	32	116
3/8"	7/8"	09601/5002	52	25	15	42	22	35	36	176
1/2"	1 1/8"	09601/5003	58	28	15	45	26	44	44	291
3/4"	1 1/4"	09601/5004	62	33	18	47	32	48	50	373
1"	1 1/2"	09601/5005	72	38	21	55	38	54	55	491
1 1/4"	2"	09601/5006	82	45	26	63	48	68	70	881
1 1/2"	2 1/4"	09601/5007	90	50	31	71	54	74	75	973
2"	2 3/4"	09601/5008	100	58	34	76	66	89	90	1515
2 1/2"	3 1/2"	09601/5009	112	70	43	85	86	110	110	2407
3"	4"	09601/500A	135	78	48	105	98	130	130	3389

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

97 (UA2)
JOELHO JUNÇÃO DE SEDE DIREITA M/F


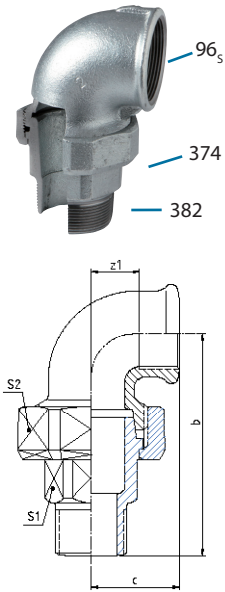
MEDIDA	374G	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)						Peso (gr)
			b	c	z1	s1	s2	s2 máx	
3/8"	3/4"	09701/5002	65	25	15	19	32	36	146
1/2"	1 1/8"	09701/5003	76	28	15	25	44	44	303
3/4"	1 1/4"	09701/5004	82	33	18	32	48	50	400
1"	1 1/2"	09701/5005	94	38	21	38	54	55	582
1 1/4"	2"	09701/5006	107	45	26	48	68	70	930
1 1/2"	2 1/4"	09701/5007	115	50	31	54	74	75	1091
2"	2 3/4"	09701/5008	128	58	34	66	89	90	1670

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

98

(UA12)

JOELHO JUNÇÃO DE SEDE CÔNICA M/F



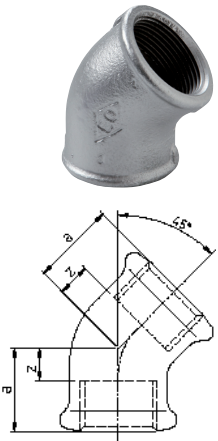
MEDIDA	374G	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)						Peso (gr)
			b	c	z1	s1	s2	s2 máx	
1/4"	5/8"	09801/5001	61	21	11	15	28	32	132
3/8"	7/8"	09801/5002	65	25	15	22	35	36	186
1/2"	1 1/8"	09801/5003	76	28	15	26	44	44	311
3/4"	1 1/4"	09801/5004	82	33	18	32	48	50	412
1"	1 1/2"	09801/5005	94	38	21	38	54	55	576
1 1/4"	2"	09801/5006	107	45	26	48	68	70	959
1 1/2"	2 1/4"	09801/5007	115	50	31	54	74	75	1135
2"	2 3/4"	09801/5008	128	58	34	66	89	90	1737
2 1/2"	3 1/2"	09801/5009	145	70	43	86	110	110	2560
3"	4"	09801/500A	160	78	48	98	130	130	3882

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

120

(A1/45°)

JOELHO F/F 45°



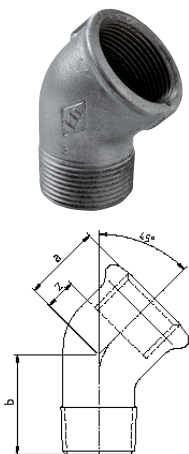
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z	
3/8"	12001/5002	20	10	50
1/2"	12001/5003	22	9	98
3/4"	12001/5004	25	10	122
1"	12001/5005	28	11	165
1 1/4"	12001/5006	33	14	258
1 1/2"	12001/5007	36	17	366
2"	12001/5008	43	19	564
2 1/2"	12001/5009	48	21	840
3"	12001/500A	54	24	1190

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

121

(A4/45°)

JOELHO M/F 45°



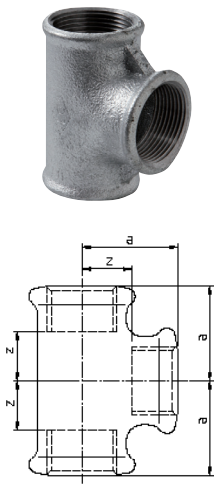
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)			Peso (gr)
		a	b	z	
3/8"	12101/5002	20	25	10	44
1/2"	12101/5003	22	28	9	82
3/4"	12101/5004	25	32	10	114
1"	12101/5005	28	37	11	164
1 1/4"	12101/5006	33	43	14	265
1 1/2"	12101/5007	36	46	17	330
2"	12101/5008	43	55	19	570
2 1/2"	12101/5009	46	54	19	770
3"	12101/500A	52	61	22	1100

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

130

(B1)

TÊ



MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)	
		a	z		
1/8"	13001/5000	19	12	40	
1/4"	13001/5001	21	11	55	
3/8"	13001/5002	25	15	87	
1/2"	13001/5003	28	15	150	
3/4"	13001/5004	33	18	191	
1"	13001/5005	38	21	267	
1 1/4"	13001/5006	45	26	433	
1 1/2"	13001/5007	50	31	554	
2"	13001/5008	58	34	840	
2 1/2"	13001/5009	69	42	1409	
3"	13001/500A	78	48	1807	
4"	13001/500C	96	60	3491	
5"	13001/500D	115	75	5625	
6"	13001/500E	131	91	8000	

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

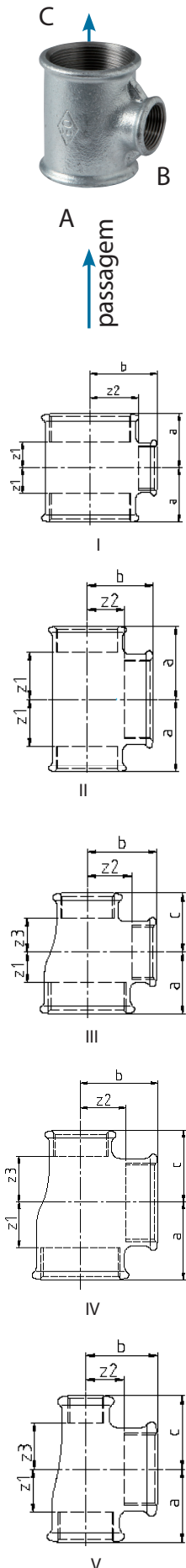


I: Tês iguais na passagem e redução na bifurcação (A= C>B)
 II: Tês iguais na passagem e aumento na bifurcação (A= C<B)
 III: Tês com redução na passagem e na bifurcação (A>B y A>C; B= C ó B>C ó B<C)
 IV: Tês com redução na passagem e iguais na bifurcação (A= B>C)
 V: Tês com redução na passagem e aumento na bifurcação (A>C ; B>A; B>C)

130R

(B1)

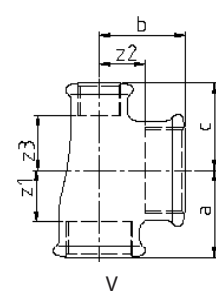
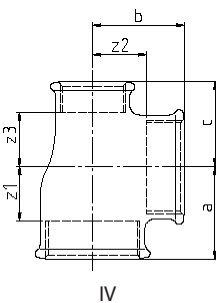
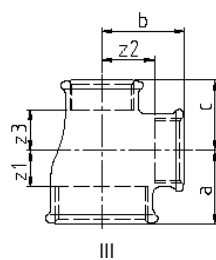
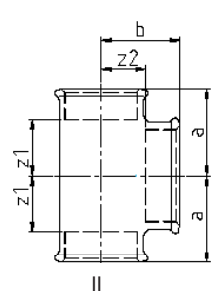
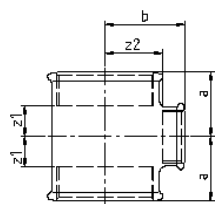
TÊ DE REDUÇÃO (A x B x C)



MEDIDA	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)						Peso (gr)
			a	b	c	z1	z2	z3	
3/8" - 1/4" - 3/8"	I	13001/5212	23	23	-	13	13	-	109
3/8" - 1/2" - 3/8"	II	13001/5232	26	26	-	16	13	-	80
3/8" - 3/4" - 3/8"	II	13001/5242	28	24	-	18	9	-	109
1/2" - 1/4" - 1/2"	I	13001/5313	24	24	-	11	14	-	82
1/2" - 3/8" - 3/8"	III	13001/5322	26	26	25	13	16	15	99
1/2" - 3/8" - 1/2"	I	13001/5323	26	26	-	13	16	-	106
1/2" - 1/2" - 3/8"	IV	13001/5332	28	28	26	15	15	16	108
1/2" - 3/4" - 3/8"	V	13001/5342	29	30	30	17	15	20	118
1/2" - 3/4" - 1/2"	II	13001/5343	31	30	-	18	15	-	159
1/2" - 1" - 1/2"	II	13001/5353	34	32	-	21	15	-	182
3/4" - 1/4" - 3/4"	I	13001/5414	26	27	-	11	17	-	130
3/4" - 3/8" - 1/2"	III	13001/5423	28	28	26	13	18	13	114
3/4" - 3/8" - 3/4"	I	13001/5424	28	28	-	13	18	-	139
3/4" - 1/2" - 3/8"	III	13001/5432	30	31	26	15	18	16	117
3/4" - 1/2" - 1/2"	III	13001/5433	30	31	28	15	18	15	122
3/4" - 1/2" - 3/4"	I	13001/5434	30	31	-	15	18	-	148
3/4" - 3/4" - 3/8"	IV	13001/5442	33	33	28	18	18	18	144
3/4" - 3/4" - 1/2"	IV	13001/5443	33	33	31	18	18	18	188
3/4" - 1" - 1/2"	V	13001/5453	36	35	34	21	18	21	201
3/4" - 1" - 3/4"	II	13001/5454	36	35	-	21	18	-	225
3/4" - 1 1/4" - 3/4"	II	13001/5464	41	36	-	26	17	-	251
1" - 1/4" - 1"	I	13001/5515	28	31	-	11	21	-	172
1" - 3/8" - 3/4"	III	13001/5524	30	32	28	13	22	13	181
1" - 3/8" - 1"	I	13001/5525	30	32	-	13	22	-	182
1" - 1/2" - 1/2"	III	13001/5533	32	34	28	15	21	15	221
1" - 1/2" - 3/4"	III	13001/5534	32	34	30	15	21	15	197
1" - 1/2" - 1"	I	13001/5535	32	34	-	15	21	-	196
1" - 3/4" - 1/2"	III	13001/5543	35	36	31	18	21	18	213
1" - 3/4" - 3/4"	III	13001/5544	35	36	33	18	21	18	184
1" - 3/4" - 1"	I	13001/5545	35	36	-	18	21	-	232
1" - 1" - 3/8"	IV	13001/5552	38	38	32	21	21	22	198
1" - 1" - 1/2"	IV	13001/5553	38	38	34	21	21	21	246
1" - 1" - 3/4"	IV	13001/5554	38	38	36	21	21	21	244
1" - 1 1/4" - 3/4"	V	13001/5564	42	40	41	25	21	26	316
1" - 1 1/4" - 1"	II	13001/5565	42	40	-	25	21	-	311
1" - 1 1/2" - 1"	II	13001/5575	46	42	-	29	23	-	338
1 1/4" - 3/8" - 1 1/4"	I	13001/5626	32	36	-	13	26	-	246
1 1/4" - 1/2" - 1"	III	13001/5635	34	38	32	15	25	15	240
1 1/4" - 1/2" - 1 1/4"	I	13001/5636	34	38	-	15	25	-	278
1 1/4" - 3/4" - 1/2"	III	13001/5643	36	39	36	17	24	23	236
1 1/4" - 3/4" - 3/4"	III	13001/5644	36	41	33	17	26	18	279
1 1/4" - 3/4" - 1"	III	13001/5645	36	41	35	17	26	18	287
1 1/4" - 3/4" - 1 1/4"	I	13001/5646	36	41	-	17	26	-	355
1 1/4" - 1" - 3/8"	III	13001/5652	41	43	30	22	26	20	258
1 1/4" - 1" - 1/2"	III	13001/5653	40	42	34	21	25	21	315
1 1/4" - 1" - 3/4"	III	13001/5654	40	42	36	21	25	21	300
1 1/4" - 1" - 1"	III	13001/5655	40	42	38	21	25	21	330
1 1/4" - 1" - 1 1/4"	I	13001/5656	40	42	-	21	25	-	405
1 1/4" - 1 1/4" - 1/2"	IV	13001/5663	45	45	38	26	26	25	322
1 1/4" - 1 1/4" - 3/4"	IV	13001/5664	45	45	41	26	26	26	380
1 1/4" - 1 1/4" - 1"	IV	13001/5665	45	45	42	26	26	25	371
1 1/4" - 1 1/2" - 1"	V	13001/5675	48	46	46	29	27	29	425
1 1/4" - 1 1/2" - 1 1/4"	II	13001/5676	48	46	-	29	27	-	440
1 1/4" - 2" - 1 1/4"	II	13001/5686	54	48	-	35	24	-	591
1 1/2" - 3/8" - 1 1/2"	I	13001/5727	35	40	-	16	30	-	339
1 1/2" - 1/2" - 1 1/4"	III	13001/5736	36	42	34	17	29	15	314
1 1/2" - 1/2" - 1 1/2"	I	13001/5737	36	42	-	17	29	-	362
1 1/2" - 3/4" - 1 1/4"	III	13001/5746	38	44	36	19	29	17	338
1 1/2" - 3/4" - 1 1/2"	I	13001/5747	38	44	-	19	29	-	419

130R

(B1)

TÊ DE REDUÇÃO (A x B x C)


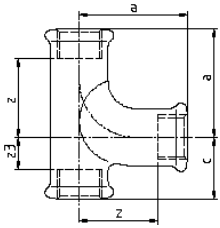
MEDIDA	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)						Peso (gr)
			a	b	c	z1	z2	z3	
1 1/2" - 1" - 1"	III	13001/5755	42	46	38	23	29	21	360
1 1/2" - 1" - 1 1/4"	III	13001/5756	42	46	40	23	29	21	390
1 1/2" - 1" - 1 1/2"	I	13001/5757	42	46	-	23	29	-	472
1 1/2" - 1 1/4" - 1"	III	13001/5765	46	48	42	27	29	25	454
1 1/2" - 1 1/4" - 1 1/4"	III	13001/5766	46	48	45	27	29	26	490
1 1/2" - 1 1/4" - 1 1/2"	I	13001/5767	46	48	-	27	29	-	514
1 1/2" - 1 1/2" - 1/2"	IV	13001/5773	50	50	42	31	31	29	524
1 1/2" - 1 1/2" - 3/4"	IV	13001/5774	50	50	44	31	31	29	504
1 1/2" - 1 1/2" - 1"	IV	13001/5775	50	50	46	31	31	29	457
1 1/2" - 1 1/2" - 1 1/4"	IV	13001/5776	50	50	48	31	31	29	525
1 1/2" - 2" - 1 1/4"	V	13001/5786	56	54	56	37	30	37	621
1 1/2" - 2" - 1 1/2"	II	13001/5787	55	52	-	36	28	-	617
2" - 1/2" - 1 1/2"	III	13001/5837	38	48	38	14	35	19	519
2" - 1/2" - 2"	I	13001/5838	38	48	-	14	35	-	480
2" - 3/4" - 1 1/2"	III	13001/5847	40	50	38	16	35	19	504
2" - 3/4" - 2"	I	13001/5848	40	50	-	16	35	-	592
2" - 1" - 1 1/2"	III	13001/5857	44	52	42	20	35	23	536
2" - 1" - 2"	I	13001/5858	44	52	-	20	35	-	583
2" - 1 1/4" - 1"	III	13001/5865	52	55	52	28	36	35	579
2" - 1 1/4" - 1 1/4"	III	13001/5866	48	54	45	24	35	26	572
2" - 1 1/4" - 1 1/2"	III	13001/5867	48	54	46	24	35	27	560
2" - 1 1/4" - 2"	I	13001/5868	48	54	-	24	35	-	733
2" - 1 1/2" - 1"	III	13001/5875	55	57	54	31	38	37	618
2" - 1 1/2" - 1 1/2"	III	13001/5877	52	55	50	28	36	31	580
2" - 1 1/2" - 2"	II	13001/5878	52	55	-	28	36	-	809
2" - 2" - 1/2"	IV	13001/5883	58	58	48	34	34	35	666
2" - 2" - 3/4"	IV	13001/5884	58	58	50	34	34	35	748
2" - 2" - 1"	IV	13001/5885	58	58	52	34	34	35	766
2" - 2" - 1 1/4"	IV	13001/5886	58	58	54	34	34	35	824
2" - 2" - 1 1/2"	IV	13001/5887	58	58	55	34	34	36	749
2" - 2 1/2" - 2"	II	13001/5898	68	64	-	44	37	-	1189
2 1/2" - 1/2" - 2 1/2"	I	13001/5939	43	56	-	16	43	-	815
2 1/2" - 3/4" - 2 1/2"	I	13001/5949	45	58	-	18	43	-	770
2 1/2" - 1" - 2 1/2"	I	13001/5959	47	60	-	20	43	-	869
2 1/2" - 1 1/4" - 2 1/2"	I	13001/5969	52	62	-	25	43	-	951
2 1/2" - 1 1/2" - 2 1/2"	I	13001/5979	55	63	-	28	44	-	968
2 1/2" - 2" - 2"	III	13001/5988	67	72	62	40	48	38	1165
2 1/2" - 2" - 2 1/2"	I	13001/5989	61	66	-	34	42	-	1300
2 1/2" - 2 1/2" - 1 1/2"	IV	13001/5997	69	69	64	42	42	45	1500
2 1/2" - 2 1/2" - 2"	IV	13001/5998	73	73	68	46	46	34	1435
3" - 1/2" - 3"	I	13001/5A3A	46	63	-	15	50	-	1108
3" - 3/4" - 3"	I	13001/5A4A	48	66	-	18	51	-	1225
3" - 1" - 3"	I	13001/5A5A	51	67	-	21	50	-	1152
3" - 1 1/4" - 3"	I	13001/5A6A	55	70	-	25	51	-	1556
3" - 1 1/2" - 3"	I	13001/5A7A	58	71	-	28	52	-	1312
3" - 2" - 2"	III	13001/5A88	64	73	60	34	49	36	1480
3" - 2" - 3"	I	13001/5A8A	64	73	-	34	49	-	1687
3" - 2 1/2" - 3"	I	13001/5A9A	72	76	-	42	49	-	1738
3" - 3" - 2"	IV	13001/5AA8	78	79	72	48	49	48	1950
4" - 1/2" - 4"	I	13001/5C3C	60	76	-	24	63	-	1865
4" - 3/4" - 4"	I	13001/5C4C	62	78	-	26	64	-	1755
4" - 1" - 4"	I	13001/5C5C	56	81	-	20	64	-	1734
4" - 1 1/2" - 4"	I	13001/5C7C	64	84	-	28	65	-	2300
4" - 2" - 4"	I	13001/5C8C	70	86	-	34	62	-	2258
4" - 2 1/2" - 4"	I	13001/5C9C	77	89	-	41	62	-	2393
4" - 3" - 4"	I	13001/5CAC	84	92	-	48	62	-	2589
5" - 4" - 5"	I	13001/5DCD	100	110	-	60	72	-	4560

1/5 - 1 = Negra - 5 = Galvanizada

131

(E1)

TÊ COM RAMAL CURVO



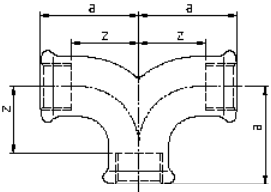
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)				Peso (gr)
		a	c	z	z3	
1/2"	13101/5003	45	24	32	11	241
3/4"	13101/5004	50	28	35	13	332
1"	13101/5005	63	33	46	16	457
1 1/4"	13101/5006	76	40	57	21	685
1 1/2"	13101/5007	85	43	66	24	1033
2"	13101/5008	102	53	78	29	1400
2 1/2"	13101/5009	115	62	88	35	2340
3"	13101/500A	127	70	97	40	3755
4"	13101/500C	165	87	129	51	6260

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

132

(E2)

TÊ DE DUAS CURVAS

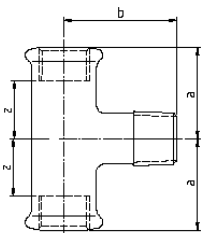


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z	
1/2"	13201/5003	45	32	192
3/4"	13201/5004	50	35	385
1"	13201/5005	63	46	598
1 1/4"	13201/5006	76	57	798
1 1/2"	13201/5007	85	66	980
2"	13201/5008	102	78	1920

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

133

TÊ F/M NO RAMAL

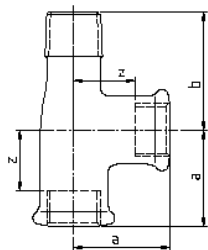


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSIONES (mm)			Peso (gr)
		a	b	z	
3/8"	13301/5002	22	31	12	83
1/2"	13301/5003	25	38	12	101
3/4"	13301/5004	33	45	18	190
1"	13301/5005	39	53	22	325

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

134

TÊ F/M NA PASSAGEM

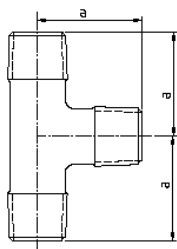


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)			Peso (gr)
		a	b	z	
1/2"	13401/5003	27	37	14	106
3/4"	13401/5004	33	43	17	182
1"	13401/5005	37	50	20	298
1 1/4"	13401/5006	45	58	26	540
1 1/2"	13401/5007	50	65	31	587
2"	13401/5008	59	69	35	831

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

135

TÊ M

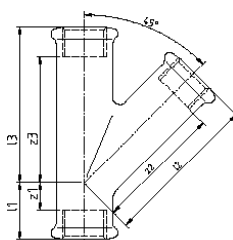


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)	Peso (gr)
		a	
1/2"	13501/5003	37	128
3/4"	13501/5004	43	221
1"	13501/5005	48	344

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

165

TÊ 45°



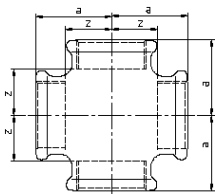
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)						Peso (gr)
		l1	l2	l3	z1	z2	z3	
1/2"	16501/5003	23	54	54	10	41	41	213
3/4"	16501/5004	24	64	64	9	49	49	307
1"	16501/5005	28	77	77	11	60	60	447
1 1/4"	16501/5006	34	91	91	14	72	72	555
1 1/2"	16501/5007	34	98	98	15	79	79	992
2"	16501/5008	40	106	106	16	82	82	1255

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

180

(C1)

CRUZETA

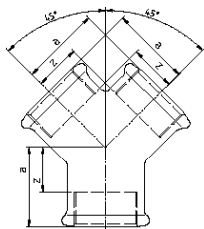


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z	
1/4"	18001/5001	21	11	59
3/8"	18001/5002	25	15	111
1/2"	18001/5003	28	15	167
3/4"	18001/5004	33	18	241
1"	18001/5005	38	21	372
1 1/4"	18001/5006	45	26	557
1 1/2"	18001/5007	50	31	793
2"	18001/5008	58	34	935
2 1/2"	18001/5009	69	42	1455
3"	18001/500A	78	48	2160
4"	18001/500C	96	60	3980

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

220

DISTRIBUIDOR EM Y



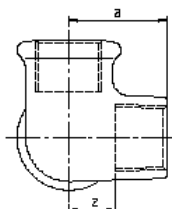
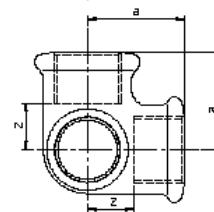
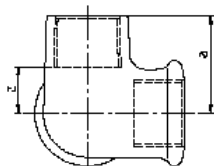
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z	
3/8"	22001/5002	24	14	100
1/2"	22001/5003	27	14	124
3/4"	22001/5004	33	18	189
1"	22001/5005	40	23	290

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

221

(Za1)

JOELHO DE 3 VIAS

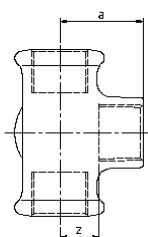
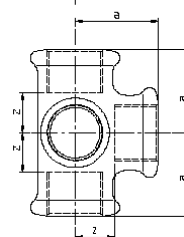
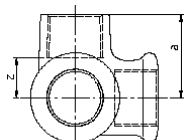


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z	
3/8"	22101/5002	25	15	102
1/2"	22101/5003	28	15	92
3/4"	22101/5004	33	18	158
	22101/5005	38	21	228
	22101/5006	45	26	485
	22101/5007	50	31	575
	22101/5008	58	34	826

- 5= Galvanizada

223

(Za2)

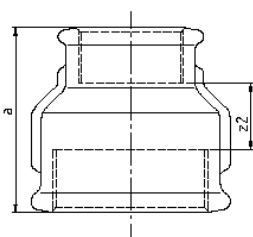
TÊ DE 4 VIAS


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z	
1/2"	22301/5003	28	15	164
3/4"	22301/5004	33	18	185
1"	22301/5005	38	21	430

gra - 5= Galvanizada

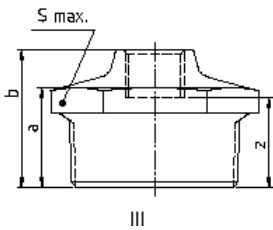
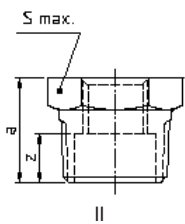
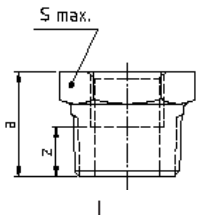
240

(M2)

UNIÃO DE REDUÇÃO


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z2	
1/4" - 1/8"	24011/5010	27	10	38
3/8" - 1/8"	24011/5020	30	13	36
3/8" - 1/4"	24011/5021	30	10	38
1/2" - 1/4"	24001/5031	36	13	50
1/2" - 3/8"	24001/5032	36	13	70
3/4" - 1/4"	24001/5041	39	14	73
3/4" - 3/8"	24001/5042	39	14	100
3/4" - 1/2"	24001/5043	39	11	97
1" - 3/8"	24001/5052	45	18	150
1" - 1/2"	24001/5053	45	15	144
1" - 3/4"	24001/5054	45	13	146
1 1/4" - 3/8"	24001/5062	50	21	150
1 1/4" - 1/2"	24001/5063	50	18	180
1 1/4" - 3/4"	24001/5064	50	16	200
1 1/4" - 1"	24001/5065	50	14	234
1 1/2" - 1/2"	24001/5073	55	23	208
1 1/2" - 3/4"	24001/5074	55	21	226
1 1/2" - 1"	24001/5075	55	19	252
1 1/2" - 1 1/4"	24001/5076	55	17	256
2" - 1/2"	24001/5083	65	28	398
2" - 3/4"	24001/5084	65	26	362
2" - 1"	24001/5085	65	24	372
2" - 1 1/4"	24001/5086	65	22	395
2" - 1 1/2"	24001/5087	65	22	368
2 1/2" - 1"	24001/5095	74	30	610
2 1/2" - 1 1/4"	24001/5096	74	28	611
2 1/2" - 1 1/2"	24001/5097	74	28	556
2 1/2" - 2"	24001/5098	74	23	619
3" - 1 1/4"	24001/50A6	80	31	1094
3" - 1 1/2"	24001/50A7	80	31	736
3" - 2"	24001/50A8	80	26	857
3" - 2 1/2"	24001/50A9	80	23	860
4" - 2"	24001/50C8	94	34	1311
4" - 2 1/2"	24001/50C9	94	31	1385
4" - 3"	24001/50CA	94	28	1387

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

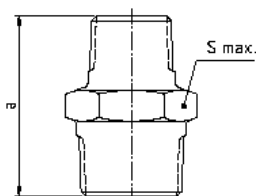


MEDIDA	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)				Peso (gr)
			a	b	z	S.máx.	
1/4" - 1/8"	I	24111/5010	20	-	13	17	15
3/8" - 1/8"	II	24111/5020	20	-	13	19	22
3/8" - 1/4"	I	24111/5021	20	-	10	19	19
1/2" - 1/8"	II	24101/5030*	24	-	17	23	46
1/2" - 1/4"	II	24101/5031	24	-	14	22	38
1/2" - 3/8"	I	24101/5032	24	-	14	22	31
3/4" - 1/4"	II	24101/5041	26	-	16	30	75
3/4" - 3/8"	II	24101/5042	26	-	18	30	65
3/4" - 1/2"	I	24101/5043	26	-	13	30	55
1" - 1/4"	II	24101/5051	29	-	19	36	116
1" - 3/8"	II	24101/5052	29	-	19	36	113
1" - 1/2"	II	24101/5053	29	-	16	36	105
1" - 3/4"	I	24101/5054	29	-	14	36	86
1 1/4" - 3/8"	II	24101/5062	31	-	21	46	209
1 1/4" - 1/2"	II	24101/5063	31	-	18	46	194
1 1/4" - 3/4"	II	24101/5064	31	-	16	46	174
1 1/4" - 1"	I	24101/5065	31	-	14	46	153
1 1/2" - 3/8"	II	24101/5072	31	-	21	50	244
1 1/2" - 1/2"	II	24101/5073	31	-	18	50	237
1 1/2" - 3/4"	II	24101/5074	31	-	16	50	224
1 1/2" - 1"	II	24101/5075	31	-	14	50	194
1 1/2" - 1 1/4"	I	24101/5076	31	-	12	50	136
2" - 1/2"	III	24101/5083	35	48	35	65	359
2" - 3/4"	III	24101/5084	35	48	33	65	318
2" - 1"	II	24101/5085	35	-	18	65	406
2" - 1 1/4"	II	24101/5086	35	-	16	65	346
2" - 1 1/2"	II	24101/5087	35	-	16	65	297
2 1/2" - 1"	III	24101/5095	40	54	37	80	654
2 1/2" - 1 1/4"	III	24101/5096	40	54	35	80	642
2 1/2" - 1 1/2"	II	24101/5097	40	-	21	80	602
2 1/2" - 2"	II	24101/5098	40	-	16	80	489
3" - 1"	III	24101/50A5	44	59	42	95	936
3" - 1 1/4"	III	24101/50A6	44	59	40	95	926
3" - 1 1/2"	III	24101/50A7	44	59	40	95	872
3" - 2"	II	24101/50A8	44	-	20	95	857
3" - 2 1/2"	II	24101/50A9	44	-	17	95	608
4" - 2"	III	24101/50C8	51	69	46	120	1639
4" - 2 1/2"	III	24101/50C9	51	69	42	120	1574
4" - 3"	II	24101/50CA	51	-	21	120	1347
5" - 4"	II	24101/50DC	57	-	28	147	1996
6" - 4"	III	24101/50EC	44	86	50	175	3695
6" - 5"	II	24101/50ED	64	-	31	175	2976

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

245

(N8)

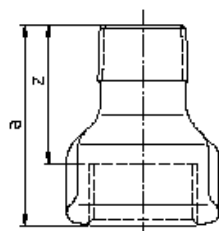
CASQUILHO DUPLO DE REDUÇÃO


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	S.máx	
1/4" - 1/8"	24501/5010	35	17	27
3/8" - 1/8"	24511/5020	34	19	32
3/8" - 1/4"	24511/5021	38	19	36
1/2" - 1/4"	24511/5031	44	22	47
1/2" - 3/8"	24501/5032	44	22	52
3/4" - 1/4"	24501/5041	43	30	93
3/4" - 3/8"	24501/5042	47	30	83
3/4" - 1/2"	24501/5043	47	30	84
1" - 1/2"	24501/5053	53	36	138
1" - 3/4"	24501/5054	53	36	149
1 1/4" - 1/2"	24501/5063	57	46	213
1 1/4" - 3/4"	24501/5064	57	46	226
1 1/4" - 1"	24501/5065	57	46	222
1 1/2" - 3/4"	24501/5074	59	50	230
1 1/2" - 1"	24501/5075	59	50	264
1 1/2" - 1 1/4"	24501/5076	59	50	278
2" - 1"	24501/5085	68	65	447
2" - 1 1/4"	24501/5086	68	65	462
2" - 1 1/2"	24501/5087	68	65	529
2 1/2" - 1 1/2"	24501/5097	75	80	752
2 1/2" - 2"	24501/5098	75	80	646
3" - 2"	24501/50A8	83	95	1110
3" - 2 1/2"	24501/50A9	83	95	971
4" - 3"	24501/50CA	93	120	1405

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

246

(M4)

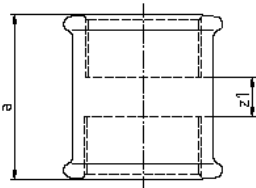
UNIÃO DE REDUÇÃO M/F


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z	
1/4" - 1/8"	24611/5010	32	22	28
3/8" - 1/4"	24611/5021	35	25	46
1/2" - 1/4"	24601/5031	43	30	48
1/2" - 3/8"	24601/5032	43	30	71
3/4" - 3/8"	24601/5042	48	33	73
3/4" - 1/2"	24601/5043	48	33	100
1" - 1/2"	24601/5053	55	38	131
1" - 3/4"	24601/5054	55	38	123
1 1/4" - 1/2"	24601/5063	60	41	189
1 1/4" - 3/4"	24601/5064	60	41	188
1 1/4" - 1"	24601/5065	60	41	219
1 1/2" - 3/4"	24601/5074	60	41	233
1 1/2" - 1"	24601/5075	63	44	271
1 1/2" - 1 1/4"	24601/5076	63	44	276
2" - 1"	24601/5085	70	46	345
2" - 1 1/4"	24601/5086	70	46	406
2" - 1 1/2"	24601/5087	70	46	380
2 1/2" - 1 1/2"	24601/5097	83	56	790
2 1/2" - 2"	24601/5098	80	53	658
3" - 2"	24601/50A8	87	57	872
3" - 2 1/2"	24601/50A9	91	61	937

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

270

(M2)

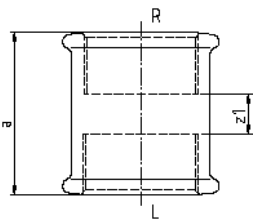
UNIÃO


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z1	
1/8"	27011/5000	25	11	24
1/4"	27011/5001	27	7	32
3/8"	27001/5002	30	10	49
1/2"	27001/5003	36	10	83
3/4"	27001/5004	39	9	96
1"	27001/5005	45	11	147
1 1/4"	27001/5006	50	12	250
1 1/2"	27001/5007	55	17	303
2"	27001/5008	65	17	472
2 1/2"	27001/5009	74	20	739
3"	27001/500A	80	20	968
4"	27001/500C	94	22	1761
5"	27001/500D	109	29	2810
6"	27001/500E	120	40	3530

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

271

(M2 R-L)

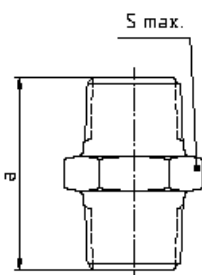
UNIÃO COM ROSCA DIREITA (R) / ESQUERDA (L)


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z1	
3/8"	27101/5002	30	10	51
1/2"	27101/5003	36	10	72
3/4"	27101/5004	39	9	100
1"	27101/5005	45	11	146
1 1/4"	27101/5006	50	12	254
1 1/2"	27101/5007	55	17	332
2"	27101/5008	65	17	472

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

280

(N8)

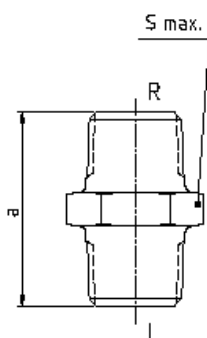
CASQUILHO DUPLO


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSIONES (mm)		Peso (gr)
		a	S máx	
1/8"	28011/5000	29	13	13
1/4"	28011/5001	36	17	26
3/8"	28001/5002	38	22	52
1/2"	28001/5003	44	27	59
3/4"	28001/5004	47	32	104
1"	28001/5005	53	41	172
1 1/4"	28001/5006	57	50	255
1 1/2"	28001/5007	59	55	318
2"	28001/5008	68	70	525
2 1/2"	28001/5009	75	85	730
3"	28001/500A	83	100	1053
4"	28001/500C	95	130	2028
5"	28001/500D	103	150	2520
6"	28001/500E	110	180	2500

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

281

(N8 R-L)

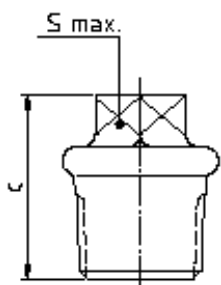
CASQUILHO DUPLO COM ROSCA DIREITA (R) / ESQUERDA (L)


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	S.máx.	
3/8"	28101/5002	38	22	45
1/2"	28101/5003	44	27	57
3/4"	28101/5004	47	32	106
1"	28101/5005	53	41	156
1 1/4"	28101/5006	57	50	240
1 1/2"	28101/5007	59	55	313
2"	28101/5008	68	70	580

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

290

(T9)

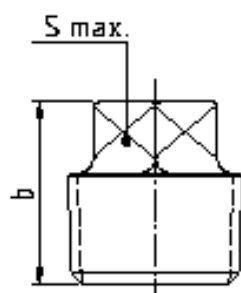
TAMPÃO MACHO (TACO)


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		c	S.máx.	
1/8"	29011/5000	20	7	14
1/4"	29011/5001	22	8	28
3/8"	29001/5002	24	10	33
1/2"	29001/5003	26	11	58
3/4"	29001/5004	32	17	79
1"	29001/5005	36	19	142
1 1/4"	29001/5006	39	22	205
1 1/2"	29001/5007	41	22	252
2"	29001/5008	48	27	408
2 1/2"	29001/5009	54	32	610
3"	29001/500A	60	36	955
4"	29001/500C	70	41	1669

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

291

(T8)

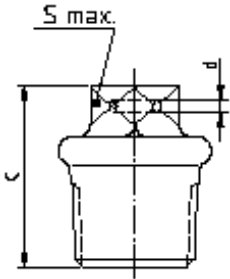
TAMPÃO MACHO SEM REBORDO


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		b	S.máx.	
1/8"	29111/5000	11	7	8
1/4"	29111/5001	14	8	20
3/8"	29101/5002	15	10	28
1/2"	29101/5003	18	11	31
3/4"	29101/5004	20	17	63
1"	29101/5005	23	19	84
1 1/4"	29101/5006	29	22	146
1 1/2"	29101/5007	30	22	175
2"	29101/5008	36	27	291
2 1/2"	29101/5009	39	32	428
3"	29101/500A	44	36	725
4"	29101/500C	58	41	1450

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

294

TAMPÃO MACHO COM ORIFÍCIO NO DADO



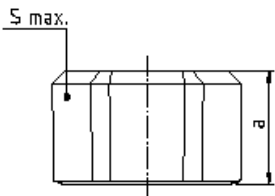
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)			Peso (gr)
		c	S. máx.	d	
1/2"	29401/5003	32	11	4	40
3/4"	29401/5004	34	16	4	77
1"	29401/5005	37	19	5	109
1 1/4"	29401/5006	41	21	5	185
1 1/2"	29401/5007	46	20	5	217
2"	29401/5008	50	27	5	326

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

300

(T1)

TAMPÃO FÊMEA



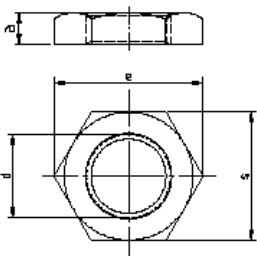
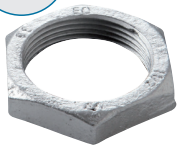
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	S.máx.	
1/8"	30011/5000	13	15	16
1/4"	30011/5001	15	18	23
3/8"	30011/5002	17	22	37
1/2"	30001/5003	19	26	45
3/4"	30001/5004	22	32	78
1"	30001/5005	24	39	102
1 1/4"	30001/5006	27	48	156
1 1/2"	30001/5007	27	54	185
2"	30001/5008	32	66	326
2 1/2"	30001/5009	35	84	531
3"	30001/500A	38	96	942
4"	30001/500C	45	123	1841

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

310

(P4)

BATENTE

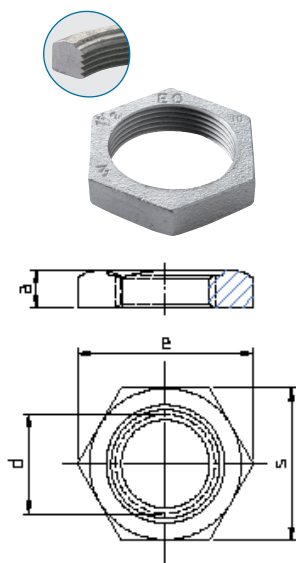


MEDIDA d	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)			Peso (gr)
		a	e aprox.	s	
1/4"	31011/5001	6	22	19	14
3/8"	31001/5002	8	28	24	20
1/2"	31001/5003	8	37	32	32
3/4"	31001/5004	9	42	36	38
1"	31001/5005	10	53	46	72
1 1/4"	31001/5006	11	62	54	95
1 1/2"	31001/5007	12	68	60	116
2"	31001/5008	13	86	75	199
2 1/2"	31001/5009	19	110	95	430
3"	31001/500A	22	120	105	538

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

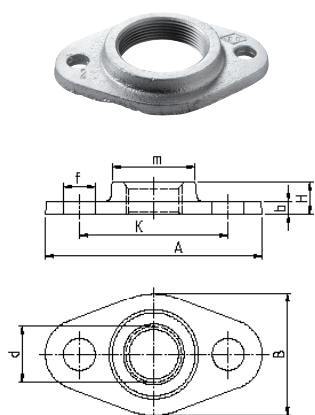
312

(P4)

BATENTE REBAIXADO


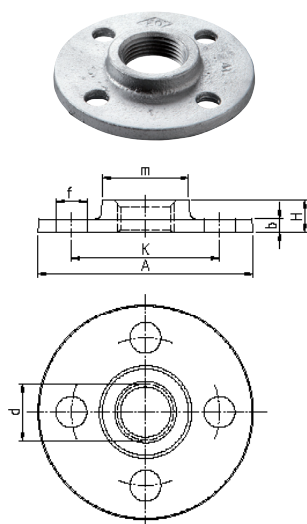
MEDIDA d	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)			Peso (gr)
		a	e aprox.	s	
1/4"	31211/5001	6	25	22	13
3/8"	31211/5002	7	30	27	21
1/2"	31201/5003	8	36,9	32	31
3/4"	31201/5004	9	41,6	36	37
1"	31201/5005	10	53,1	46	74
1 1/4"	31201/5006	11	63,5	55	92
1 1/2"	31201/5007	12	69,3	60	124
2"	31201/5008	13	86,5	75	222
2 1/2"	31201/5009	16	110,0	95	430
3"	31201/500A	19	126,0	109	620
4"	31201/500C	21	158,0	136	952

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

320
FLANGE OVAL


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)								Peso (gr)
		d	m	K	A	B	H	b	f	
1/2"	32001/5003	Rp 1/2	32	55	80	45	12	5	11,5	101
3/4"	32001/5004	Rp 3/4	38	65	90	64	13	5	11,5	172
1"	32001/5005	Rp 1	46	75	100	72	14	6	11,5	237
1 1/4"	32001/5006	Rp 1 1/4	56	90	120	85	15	6	14	352
1 1/2"	32001/5007	Rp 1 1/2	63	100	130	95	16	7	14	446
2"	32001/5008	Rp 2	77	110	140	100	18	8	14	580
2 1/2"	32001/5009	Rp 2 1/2	92	130	160	118	20	9	14	800
3"	32001/500A	Rp 3	106	150	190	140	22	10	18	1155
4"	32001/500C	Rp 4	132	170	210	160	24	11	18	1503

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

321
FLANGE


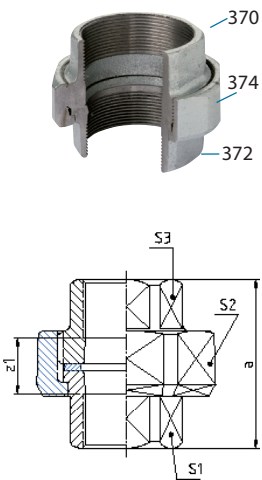
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)								Peso (gr)
		d	m	K	A	H	b	f		
1/2"	32101/5003	Rp 1/2	32	55	80	12	5	11,5	191	
3/4"	32101/5004	Rp 3/4	38	65	90	13	5	11,5	245	
1"	32101/5005	Rp 1	46	75	100	14	6	11,5	355	
1 1/4"	32101/5006	Rp 1 1/4	56	90	120	15	6	14	558	
1 1/2"	32101/5007	Rp 1 1/2	63	100	130	16	7	14	670	
2"	32101/5008	Rp 2	77	110	140	18	8	14	850	
2 1/2"	32101/5009	Rp 2 1/2	93	130	160	20	9	14	1226	
3"	32101/500A	Rp 3	107	150	190	22	10	18	1812	
4"	32101/500C	Rp 4	133	170	210	24	11	18	2440	

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

330

(U1)

JUNÇÃO DE SEDE DIREITA F/F



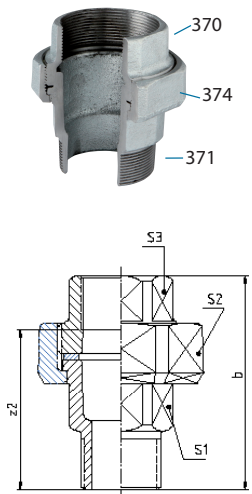
MEDIDA	374G	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)						Peso (gr)
			a	z1	s1	s2	s3	s2 máx	
1/2"	1 1/8	33001/5003	48	22	26	44	26	46	213
3/4"	1 1/4	33001/5004	52	22	32	48	32	50	291
1"	1 1/2	33001/5005	58	24	38	54	38	55	363
1 1/4"	2	33001/5006	65	27	48	68	48	70	614
1 1/2"	2 1/4	33001/5007	70	32	54	74	54	75	729
2"	2 3/4	33001/5008	78	30	66	89	66	90	1071
2 1/2"	3 1/2	33001/5009	85	31	86	110	86	110	1899
3"	4	33001/500A	95	36	95	130	95	130	2528
4"	5	33001/500C	110	38	121	150	121	150	3436

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

331

(U2)

JUNÇÃO DE SEDE DIREITA M/F



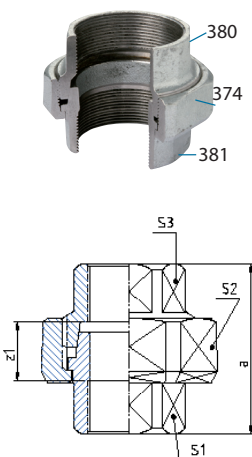
MEDIDA	374G	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)						Peso (gr)
			b	z2	s1	s2	s3	s2 máx	
3/8"	3/4	33101/5001	58	48	22	32	22	36	118
1/2"	1 1/8	33101/5002	66	53	26	44	26	46	235
3/4"	1 1/4	33101/5003	72	57	32	48	32	50	332
1"	1 1/2	33101/5004	80	63	38	54	38	55	438
1 1/4"	2	33101/5005	90	71	48	68	48	70	718
1 1/2"	2 1/4	33101/5006	95	76	54	74	54	75	889
2"	2 3/4	33101/5007	106	82	66	89	66	90	1333
2 1/2"	3 1/2	33101/5008	116	89	86	110	86	110	2268
3"	4	33101/5009	127	97	95	130	95	130	3071

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

340

(U11)

JUNÇÃO DE SEDE CÔNICA F/F



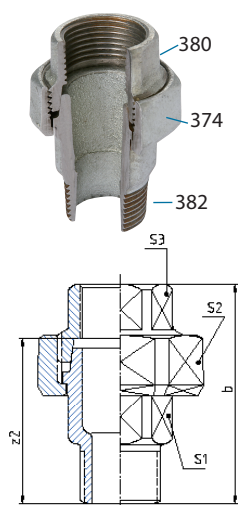
MEDIDA	374G	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)						Peso (gr)
			a	z1	s1	s2	s3	s2 máx	
1/8"	1/2	34001/5000	38	24	15	26	15	26	69
1/4"	3/4	34001/5001	42	22	17	31	17	32	104
3/8"	7/8	34001/5002	45	25	22	35	22	36	146
1/2"	1 1/8	34001/5003	48	22	26	44	26	46	226
3/4"	1 1/4	34001/5004	52	22	32	48	32	50	293
1"	1 1/2	34001/5005	58	24	38	54	38	55	364
1 1/4"	2	34001/5006	65	27	46	68	46	70	625
1 1/2"	2 1/4	34001/5007	70	32	53	74	53	75	749
2"	2 3/4	34001/5008	78	30	66	89	66	90	1116
2 1/2"	3 1/2	34001/5009	85	31	83	110	83	110	1926
3"	4	34001/500A	95	36	95	130	95	130	2594
4"	5	34001/500C	110	38	121	150	121	150	3617

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

341

(U12)

JUNÇÃO DE SEDE CÔNICA M/F

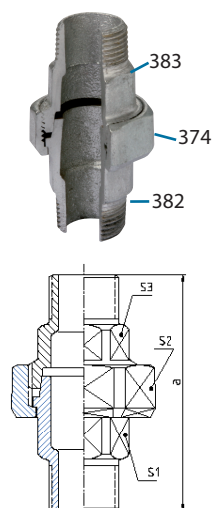


MEDIDA	374G	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)						Peso (gr)
			b	z2	s1	s2	s3	s2 máx	
1/4"	3/4	34101/5001	55	45	17	31	17	32	117
3/8"	7/8	34101/5002	58	48	22	35	22	36	156
1/2"	1 1/8	34101/5003	66	53	26	44	26	46	246
3/4"	1 1/4	34101/5004	72	57	32	48	32	50	332
1"	1 1/2	34101/5005	80	63	38	54	38	55	449
1 1/4"	2	34101/5006	90	71	46	68	46	70	703
1 1/2"	2 1/4	34101/5007	95	76	53	74	53	75	911
2"	2 3/4	34101/5008	106	82	66	89	66	90	1338
2 1/2"	3 1/2	34101/5009	118	91	83	110	83	110	2248
3"	4	34101/500A	130	100	95	130	95	130	3120
4"	5	34101/500C	152	112	121	150	121	150	5094

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

344

JUNÇÃO DE SEDE CÔNICA M/M

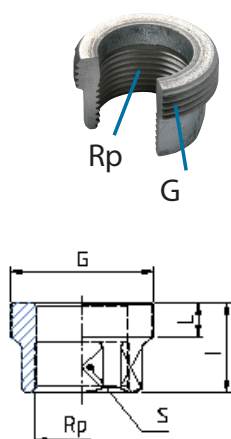


MEDIDA	374G	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)				Peso (gr)
			a	s1	s2	s3	
1/4"	5/8	34401/5001	69	18	28	15	109
3/8"	3/4	34401/5002	75	22	32	20	146
1/2"	1	34401/5003	85	26	39	23	256
3/4"	1 1/4	34401/5004	93	32	48	30	381
1"	1 1/2	34401/5005	103	38	55	36	555
1 1/4"	2	34401/5006	114	48	67	48	845
1 1/2"	2 1/4	34401/5007	123	54	74	54	1063
2"	2 3/4	34401/5008	136	66	90	67	1575

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

370

FÊMEA DE UNIÃO DE SEDE DIREITA

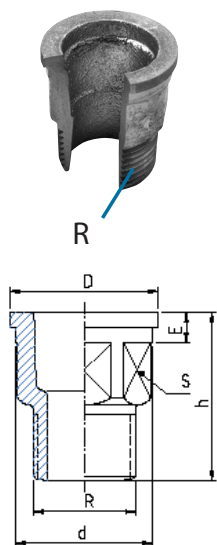


MEDIDA DA UNIÃO	Rp	CÓDIGO	G	DIMENSÕES (mm)			apriete	Peso (gr)
				I	L	S		
1/2"	1/2	37001/5003	1 1/8	24	8,3	26	hexágono	66
3/4"	3/4	37001/5004	1 1/4	26	9	32	hexágono	98
1"	1	37001/5005	1 1/2	29	12	38	hexágono	132
1 1/4"	1 1/4	37001/5006	2	31	10,3	48	hexágono	204
1 1/2"	1 1/2	37001/5007	2 1/4	34	11	54	hexágono	265
2"	2	37001/5008	2 3/4	40	14,5	66	hexágono	420
2 1/2"	2 1/2	37001/5009	3 1/2	45	14,5	86	hexágono	764
3"	3	37001/500A	4	49	15,5	95	hexágono	917
4"	4	37001/500C	5	57	19	121	octógono	1314

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

371

MACHO LOUCO DE SEDE DIREITA

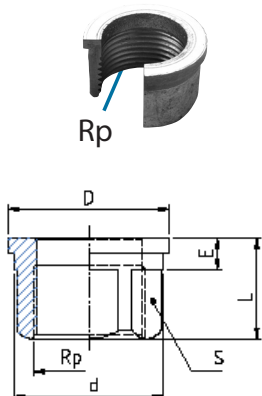


MEDIDA DA UNIÃO	R	CÓDIGO	374G	DIMENSÕES (mm)					apriete	Peso (gr)
				h	E	d	D	S		
1/2"	1/2	37101/5003	1 1/8	40	7,5	31,60	34,3	26	hexágono	82
3/4"	3/4	37101/5004	1 1/4	44	7,8	35,60	38,4	32	hexágono	117
1"	1	37101/5005	1 1/2	49	9,0	40,90	44,2	38	hexágono	176
1 1/4"	1 1/4	37101/5006	2	56	10,3	52,20	56,0	48	hexágono	270
1 1/2"	1 1/2	37101/5007	2 1/4	58	10,5	58,10	62,0	54	hexágono	380
2"	2	37101/5008	2 3/4	65	10,8	73,00	77,8	66	hexágono	581
2 1/2"	2 1/2	37101/5009	3 1/2	70	11,5	90,00	96,0	86	hexágono	892
3"	3	37101/500A	4	75	11,5	104,00	109,0	95	hexágono	1249

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

372

FÊMEA LOUCA DE SEDE DIREITA



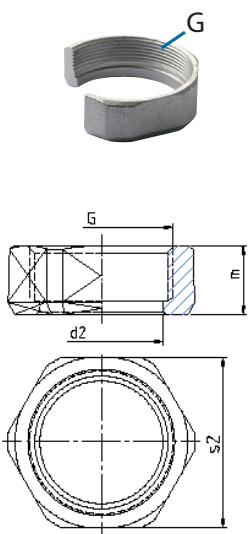
MEDIDA DA UNIÃO	Rp	CÓDIGO	374G	DIMENSÕES (mm)					apriete	Peso (gr)
				L	d	D	E	S		
1/2"	1/2	37201/5003	1 1/8	22,00	31,60	34,3	7,5	26	hexágono	60
3/4"	3/4	37201/5004	1 1/4	24,00	35,60	38,4	7,8	32	hexágono	76
1"	1	37201/5005	1 1/2	26,50	40,90	44,2	9,0	38	hexágono	101
1 1/4"	1 1/4	37201/5006	2	31,00	52,20	56,0	10,3	48	hexágono	166
1 1/2"	1 1/2	37201/5007	2 1/4	33,00	58,10	62,0	10,5	54	hexágono	220
2"	2	37201/5008	2 3/4	34,00	73,00	77,8	10,8	66	hexágono	319
2 1/2"	2 1/2	37201/5009	3 1/2	38,00	90,00	96,0	11,5	86	hexágono	528
3"	3	37201/500A	4	43,00	104,00	109,0	11,5	95	hexágono	706

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

374

(P1)

PORCA DE UNIÃO

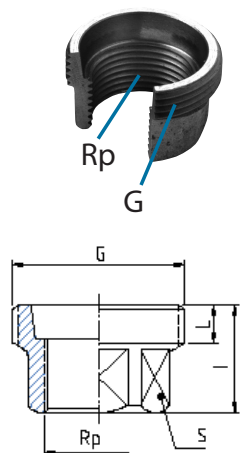


MEDIDA DA UNIÃO	CÓDIGO	G	DIMENSÕES (mm)				apriete	Peso (gr)
			m	d2	s2	s2 máx		
1/2"	37401/5003	1 1/8	19	32,2	44	46	hexágono	87
3/4"	37401/5004	1 1/4	20	36,2	48	50	hexágono	117
1"	37401/5005	1 1/2	22	41,8	55	55	hexágono	130
1 1/4"	37401/5006	2	24	52,9	70	68	hexágono	244
1 1/2"	37401/5007	2 1/4	25	59,1	73	74	hexágono	244
2"	37401/5008	2 3/4	27	73,9	89	90	hexágono	332
2 1/2"	37401/5009	3 1/2	30	90,5	110	110	hexágono	596
3"	37401/500A	4	31	104,5	126	130	hexágono	905
4"	37401/500C	5	36	129,5	150	150	hexágono	1118

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

380

FÊMEA DE UNIÃO DE SEDE CÔNICA

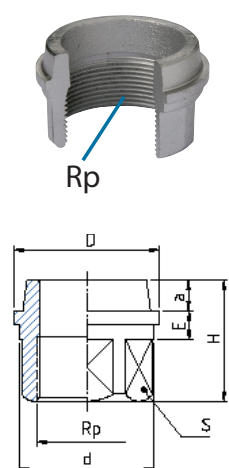


MEDIDA DA UNIÃO	Rp	G	DIMENSÕES (mm)			apriete
			I	L	S	
1/8"	1/8	1/2	19,00	9,50	15	hexágono
1/4"	1/4	3/4	19,00	7,80	17	hexágono
3/8"	3/8	7/8	24,00	7,80	22	hexágono
1/2"	1/2	1 1/8	24,00	8,30	26	hexágono
3/4"	3/4	1 1/4	26,00	9,00	32	hexágono
1"	1	1 1/2	29,00	11,00	38	hexágono
1 1/4"	1 1/4	2	31,00	11,00	46	hexágono
1 1/2"	1 1/2	2 1/4	34,50	11,00	53	hexágono
2"	2	2 3/4	40,00	14,50	66	hexágono
2 1/2"	2 1/2	3 1/2	45,00	14,50	83	hexágono
3"	3	4	49,00	15,50	95	hexágono
4"	4	5	57,50	19,00	121	octógono

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

381

FÊMEA LOUCA DE SEDE CÔNICA

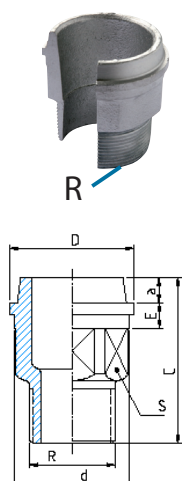


MEDIDA DA UNIÃO	Rp	374G	DIMENSÕES (mm)						apriete
			H	E	a	d	D	S	
1/8"	1/8	1/2	24,00	10,5	6,50	15,80	18,20	15	hexágono
1/4"	1/4	3/4	23,00	7,00	6,00	20,80	23,50	17	hexágono
3/8"	3/8	7/8	26,00	7,00	7,00	24,70	27,60	22	hexágono
1/2"	1/2	1 1/8	29,00	7,50	7,00	31,60	34,30	26	hexágono
3/4"	3/4	1 1/4	32,00	7,80	8,00	35,60	38,40	32	hexágono
1"	1	1 1/2	36,00	9,00	9,50	40,90	44,20	38	hexágono
1 1/4"	1 1/4	2	41,50	10,30	10,00	52,20	56,00	46	hexágono
1 1/2"	1 1/2	2 1/4	44,00	10,50	11,00	58,10	62,00	53	hexágono
2"	2	2 3/4	46,00	10,80	12,00	73,00	77,80	66	hexágono
2 1/2"	2 1/2	3 1/2	50,00	11,50	12,00	90,00	96,00	83	hexágono
3"	3	4	55,50	11,50	12,00	104,00	109,00	95	hexágono
4"	4	5	65,00	12,50	14,00	128,00	134,00	121	hexágono

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

382

MACHO LOUCA DE SEDE CÔNICA

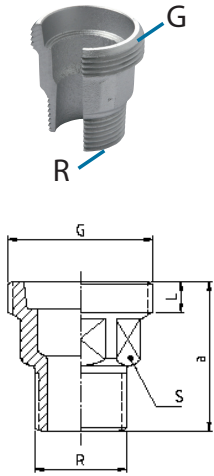


MEDIDA DA UNIÃO	R	374G	DIMENSÕES (mm)						apriete
			C	E	a	d	D	S	
1/4"	1/4	3/4	33,0	7,00	6,00	20,80	23,50	17	hexágono
3/8"	3/8	7/8	39,0	7,00	7,00	24,70	27,60	22	hexágono
1/2"	1/2	1 1/8	47,0	7,50	7,00	31,60	34,30	26	hexágono
3/4"	3/4	1 1/4	51,5	7,80	8,00	35,60	38,40	32	hexágono
1"	1	1 1/2	59,0	9,00	9,50	40,90	44,20	38	hexágono
1 1/4"	1 1/4	2	66,5	10,30	10,00	52,20	56,00	46	hexágono
1 1/2"	1 1/2	2 1/4	67,5	10,50	11,00	58,10	62,00	53	hexágono
2"	2	2 3/4	77,0	10,80	12,00	73,00	77,80	66	hexágono

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

383

MACHO DE UNIÃO DE SEDE CÔNICA

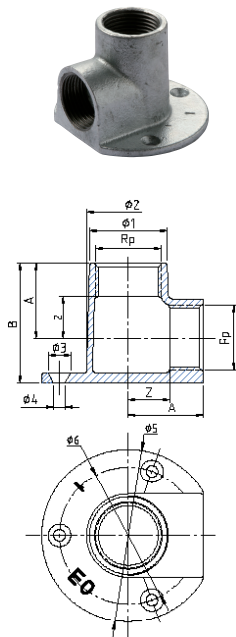


MEDIDA DA UNIÃO	R	G	DIMENSÕES (mm)			apriete
			a	L	S	
1/4"	1/4	5/8	35	7,80	19,00	hexágono
3/8"	3/8	3/4	39	7,80	22,00	hexágono
1/2"	1/2	1	44	8,30	26,00	hexágono
3/4"	3/4	1 1/4	48	9,00	32,00	hexágono
1"	1	1 1/2	54	11,00	38,00	hexágono
1 1/4"	1 1/4	2	58	11,00	48,00	hexágono
1 1/2"	1 1/2	2 1/4	61	11,00	54,00	hexágono
2"	2	2 3/4	71	14,50	66,00	hexágono

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

471

JOELHO DE SUPORTE FÊMEA

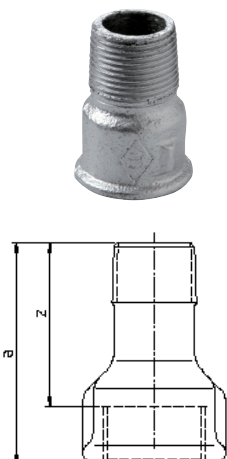


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)										Peso (gr)
		Rp	A	B	z	Φ1	Φ2	Φ3	Φ4	Φ5	Φ6	
1/2"	47101/5003	1/2	28	46	15	27	29	10	5	60	46	185
3/4"	47101/5004	3/4	33	53	18	34	37	11	6	74	58	322
1"	47101/5005	1	38	61	21	40	43	12	6	88	70	448

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

526

UNIÃO PROLONGADORA M/F



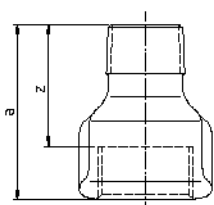
MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z	
3/8" - 30	52601/5302	30	20	36
1/2" - 30	52601/5303	30	19	42
3/8" - 40	52601/5402	40	30	42
1/2" - 40	52601/5403	40	27	50
3/4" - 40	52601/5404	40	25	87
1/2" - 50	52601/5503	50	37	87
3/4" - 50	52601/5504	50	35	101

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

529A

(M4)

UNIÃO M/F

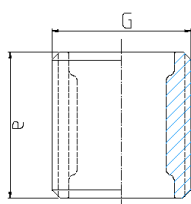


MEDIDA	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a	z	
3/8"	529A01/5002	35	25	45
1/2"	529A01/5003	43	30	71
3/4"	529A01/5004	48	33	98
1"	529A01/5005	55	38	153
1 1/4"	529A01/5006	60	41	230
1 1/2"	529A01/5007	63	44	280
2"	529A01/5008	70	46	464

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

531

UNIÃO COM ROSCA EXTERIOR



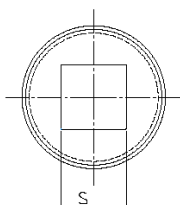
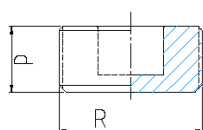
MEDIDA G	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		a		
1/8"	53111/5000	19		9
1/4"	53111/5001	17		11
3/8"	53101/5002	23		36
1/2"	53101/5003	25		28
3/4"	53101/5004	30		45
1"	53101/5005	35		72
1 1/4"	53101/5006	40		109
1 1/2"	53101/5007	45		191
2"	53101/5008	50		280
2 1/2"	53101/5009	56		410
3"	53101/500A	69		690
4"	53101/500C	82		842

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

596

(T11)

TAMPÃO MACHO COM QUADRADO INTERIOR



MEDIDA R	CÓDIGO	DIMENSÕES (mm)		Peso (gr)
		d	S	
3/8"	59601/5002	10	8	12
1/2"	59601/5003	15	10	26
3/4"	59601/5004	17	12	48
1"	59601/5005	19	16	82
1 1/4"	59601/5006	22	22	140
1 1/2"	59601/5007	22	22	202
2"	59601/5008	27	27	380

1/5 - 1= Negra - 5= Galvanizada

4.1. MONTAGEM BÁSICA

As operações básicas para a união de acessórios roscados e tubos de aço são:

- Fixação do tubo: o tubo deverá ser apoiado em toda a sua geratriz para evitar deformações durante o aperto (tubos de grande comprimento requerem apoios adicionais).
- Corte do tubo: deve ser assegurado que o mesmo se realiza perpendicularmente ao eixo do tubo.
- Roscagem do tubo. Deve ter-se em consideração os seguintes aspectos:
 - A rosca (macho) deve ser iniciada numa extremidade cortada perpendicularmente ao eixo.
 - O óleo usado é o adequado:
 - Bom poder de lubrificação e refrigeração.
 - Boa solubilidade na água (para poder ser eliminado).
 - No é contaminante.
 - A centragem das roscas.
 - O diâmetro das roscas é o adequado, para este efeito devem ser utilizados calibres anel normalizados (EN 10226-3).
- Dobragem do tubo. Deve ter-se em consideração os seguintes aspectos:
 - Não devem ser dobrados tubos de aço cujo DN seja superior a 50 (3 polegadas).
 - A operação de dobragem é sempre realizada a frio.
 - Em tubos soldados a costura deve ser colocada na parte superior para permitir observar o seu comportamento.
 - O comprimento de partida do tubo recto é o adequado.
- Montagem da união. Para garantir a estanquidade da união deve ter-se em consideração os seguintes aspectos:
 - Eliminar qualquer tipo de rebarba, limalha ou corpo estranho no interior e exterior do tubo e do acessório.
 - Assegurar que ambas as roscas estão isentas de elementos estranhos (rebarbas, limalhas, sujidades, óleo seco, ...).
 - Aplicar o material de estanquidade líquido ou sólido (Teflon, linho, linho+primário, etc.) sobre a rosca macho de forma homogénea e minuciosa (caso seja sólido, deve seguir o sentido de avanço da rosca).
 - Durante a montagem manual, assegurar que os eixos longitudinais estão adequadamente alinhados.
- Aperto da união. Deve ter-se em consideração os seguintes aspectos:
 - Aplicar os binários de aperto adequados.

DIÂMETRO		BINÁRIO DE APERTO APROXIMADO (Nm)
3/8	DN 10	65
1/2	DN 15	65
3/4	DN 20	125
1	DN 25	125
1 1/4	DN 32	185
1 1/2	DN 40	185
2	DN 50	245
2 1/2	DN 65	245
3	DN 80	245
4	DN 100	300

- Após o aperto definitivo, eliminar as uniões nas quais se tenha utilizado (invadido) os fios correspondentes à saída de rosca.



4.2. EXPANSÃO LINEAR

As variações de temperatura do fluido circulante na tubagem incidem no comprimento da mesma, afectando deste modo todos os seus elementos (acessórios, válvulas, fixações, alinhamentos, ...)

O cálculo do incremento do comprimento (ΔL) associado ao incremento da temperatura (ΔT) é dado pela seguinte expressão:

$$\Delta L = \alpha L_o \Delta T$$

ΔL = incremento do comprimento da tubagem (mm)

L_o = comprimento inicial da tubagem (mm)

ΔT = incremento de temperatura ($^{\circ}\text{C}$)

α = coeficiente de dilatação linear do aço ($^{\circ}\text{C}^{-1}$) cujo valor é $1,2 \times 10^{-5}$ (entre 0°C e 100°C)

EXPANSÃO LINEAR EM TUBAGENS DE AÇO											
Comprimento inicial da tubagem (m)	Incremento de Temperatura ΔT ($^{\circ}\text{C}$)										
	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	Incremento do comprimento da tubagem ΔL (mm)										
1	0,012	0,060	0,120	0,180	0,240	0,300	0,360	0,420	0,480	0,540	0,600
2	0,024	0,120	0,240	0,360	0,480	0,600	0,720	0,840	0,960	1,080	1,200
3	0,036	0,180	0,360	0,540	0,720	0,900	1,080	1,260	1,440	1,620	1,800
4	0,048	0,240	0,480	0,720	0,960	1,200	1,440	1,680	1,920	2,160	2,400
5	0,060	0,300	0,600	0,900	1,200	1,500	1,800	2,100	2,400	2,700	3,000
6	0,072	0,360	0,720	1,080	1,440	1,800	2,160	2,520	2,880	3,240	3,600
7	0,084	0,420	0,840	1,260	1,680	2,100	2,520	2,940	3,360	3,780	4,200
8	0,096	0,480	0,960	1,440	1,920	2,400	2,880	3,360	3,840	4,320	4,800
9	0,108	0,540	1,080	1,620	2,160	2,700	3,240	3,780	4,320	4,860	5,400
10	0,120	0,600	1,200	1,800	2,400	3,000	3,600	4,200	4,800	5,400	6,000

4.3. COMPRIMENTO DE MONTAGEM (Cota Z)

Nas uniões entre tubos e acessórios, define-se o comprimento de montagem ou cota z como a distância existente entre o extremo do tubo e o eixo do acessório (figuras 1 e 2) ou a distância entre os extremos de dois tubos unidos a um acessório (figura 3) e estão normalizadas com o objectivo de ajudar e orientar durante a instalação.

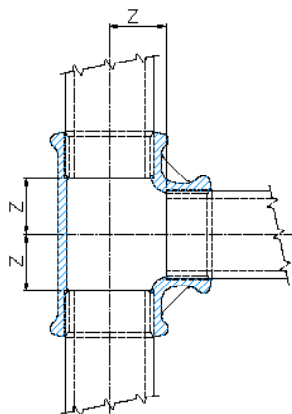


Figura 1

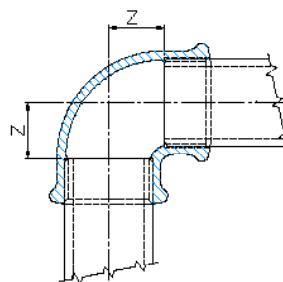


Figura 2

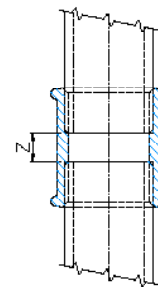


Figura 3

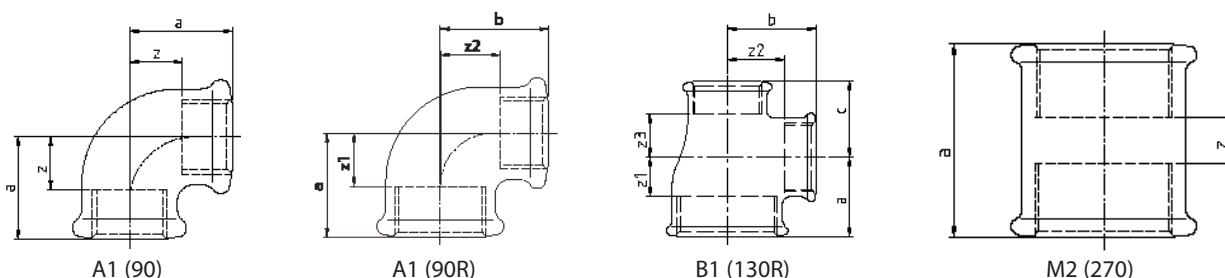
Como critério para o seu cálculo, usaremos os conceitos de comprimento de aperto, distância entre faces e distância de faces a eixos, parâmetros cujos valores estão estabelecidos na norma de produto EN 10242.

Deste modo, a cota z calcula-se como:

$$Z = (\text{distância face-face o distância face-eixo}) - \text{comprimento de aperto}$$

Veja-se os seguintes exemplos :

- joelho A1 (Ref. 90) de 1 polegada
 $z = a - \text{comprimento de aperto} = 38 - 17 = 21$
- joelho de redução A1 (Ref. 90) de 1-3/4 polegadas
 $z_1 = a - \text{comprimento de aperto} = 35 - 17 = 18$ (boca de 1)
 $z_2 = b - \text{comprimento de aperto} = 36 - 15 = 21$ (boca de 3/4)
- tê B1 (Ref. 130) de 1-1/2-1/2 polegadas
 $z_1 = a - \text{comprimento de aperto} = 32 - 17 = 15$ (boca de 1)
 $z_2 = b - \text{comprimento de aperto} = 34 - 13 = 21$ (boca de 1/2)
 $z_3 = c - \text{comprimento de aperto} = 28 - 13 = 15$ (boca de 1/2)
- união M2 (Ref. 270) de 1/2 polegadas
 $z = a - 2 * (\text{comprimento de aperto}) = 36 - 2 * (13) = 10$

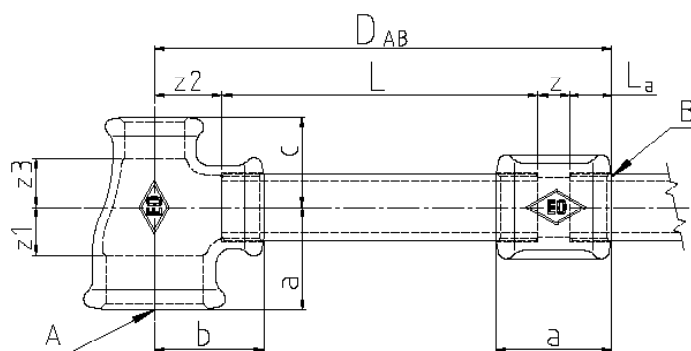


COMPRIMENTOS DE APERTO SEGUNDO A EN 10242														
Designação da rosca	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6
Comprimento de aperto (mm)	7	10	10	13	15	17	19	19	24	27	30	36	40	40

Nota: os valores das cotas a, b, c, etc., são especificados nas tabelas dimensionais do capítulo 3 (DIMENSÕES)

Com base nos conceitos antes expostos, pode determinar-se previamente à sua execução, o comprimento dos tubos que vão ser necessários para realizar uma instalação.

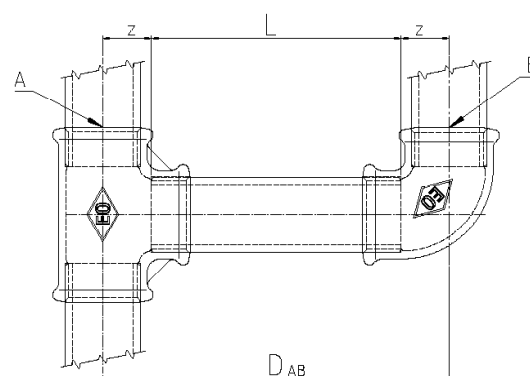
Assim, o valor de L (comprimento do tubo) para executar a união de dois acessórios entre dois pontos A e B distanciados p.e. a 1 metro, calcula-se do seguinte modo:



$$130-1-1/2-1/2 (A) \text{ --- } (B) 270-1/2$$

$$L = \text{Distância (A-B)} - (Z_2 + Z_a)$$

$$L = 1000 - (21 + 10 + 13) = 956 \text{ mm}$$



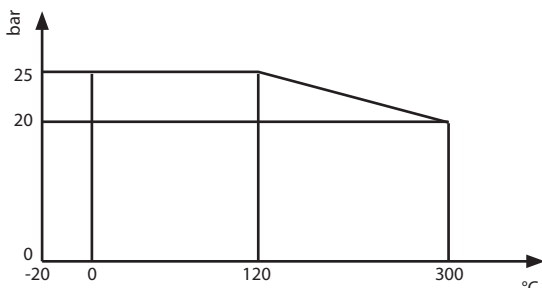
$$130-1 (A) \text{ --- } (B) 90-1$$

$$L = \text{Distância (A-B)} - (Z_{130} + Z_{90})$$

$$L = 1000 - (21 + 21) = 958 \text{ mm}$$

Os acessórios, de uso geral, são adequados para o transporte de fluidos e gases dentro dos limites de pressão e temperatura especificados em seguida, estando concebidos para resistir às tensões envolvidas durante as operações de roscagem a outros elementos das canalizações:

a) usos normais



Temperatura de serviço (°C)	Pressão máxima admissível de serviço (bar)
-20 até 120	25
entre 120 e 300	valores interpolados
300	20

b) usos especiais

A ATUSA dispõe de acessórios aptos para condições de serviço superiores aos limites especificados para usos normais. Este tipo especial de acessórios é usado em sistemas contra incêndios com gases inertes que trabalham a elevadas pressões.

Para o fornecimento destes acessórios, é realizado um ensaio de tipo com o objectivo de verificar o cumprimento da regra VdS 2093 07.83 (estas peças são fornecidas com uma marcação especial e podem ser especialmente certificadas).

SECTORES BÁSICOS DE UTILIZAÇÃO

Os acessórios possuem uma grande versatilidade de utilização, assim, sectores como a indústria, a agricultura, a construção civil e habitacional, usam á décadas os nossos produtos.

Como exemplos de instalações (de canalização), temos os seguintes:

- Sanitárias e de aquecimento
- Climatização
- Contra incêndios
- Ar comprimido
- Regas agrícolas
- Canalizações gerais de diversos líquidos e gases
- Instalações de edifícios e redes de distribuição de gases
- Caldeiras e frigoríficos industriais
- Bens de equipamento (máquinas-ferramentas, fornos, ...)

Exemplos também clássicos e não tanto técnicos são o seu uso em corrimões, andaimes, cercas de quintas, decorações, etc.

CARACTERÍSTICAS DIFERENCIADORAS

Elevada resistência mecânica

Como mostram as tabelas seguintes, os acessórios de fundição maleável e os tubos de aço apresentam elevados níveis de Resistência Mecânica em comparação com outros materiais, demonstrando um superior comportamento face a requisitos de pressões elevadas, tensões de dilatação, sobrepressões por golpes de aríete, etc.

	MATERIAL				
	Aço Galvanizado	Fundição Maleável	Cobre	PVC duro	PVC Termoresistente
Resistência à Tração (Kg/cm ²)	5000	4000	2470	530	550
Alongamento (%)	22	5	53	100	30
Dureza Brinell (HB)	140	210	64	-	-

Exemplo Comparativo (elementos equivalentes)		
	Pressão admissível (bar)	Observação
Tubo de aço DN 20 série média	258	Para o cálculo foi utilizado o mesmo coeficiente de segurança e a resistência indicada na tabela anterior.
Tubo de aço DN 20 série pesada	336	
Joelho maleável 3/4"	330	
Tubo cobre 20x22	50	
Tubo PVC duro 21x25	20	
Tubo Termorresistente 21x25	21	

Elevada resistência ao fogo

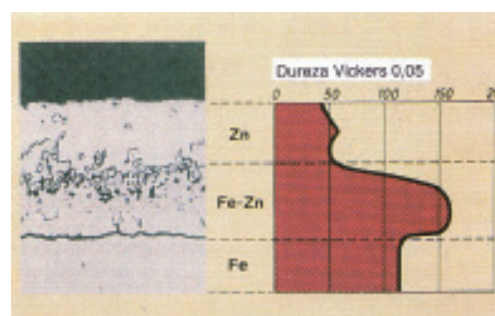
Como mostra a tabela seguinte, os acessórios de fundição maleável e os tubos de aço apresentam baixos coeficientes de dilatação em comparação com outros materiais, pelo que oferecerão menos problemas de tensões e deformações que os demais. Adicionalmente, o seu elevado ponto de fusão, muito superior ao dos outros materiais, permite manter as suas propriedades mecânicas a temperaturas mais elevadas que os restantes, o que faz com que estes acessórios sejam muitíssimo mais aptos que os outros para serem usados em instalações de segurança contra incêndios, canalizações de segurança, etc.

	MATERIAL		
	Aço / Fundição	Cobre	PVC
Coef de Dilatação x 10 ⁻⁶ (°C ⁻¹)	11,6	17,6 (+52%)	70 (+503%)
Ponto de Fusão (°C)	1540	1078 (-30%)	aprox 120 (-92%)

Elevada resistência contra a corrosão - abrasão

O revestimento galvanizado por imersão a quente (Zn externo + ligas Fe-Zn internas + Fe base) proporciona uma protecção muito elevada do metal base contra a corrosão.

As camadas internas de liga Fe-Zn são inclusivamente mais duras que o aço enquanto que a camada externa de Zinco puro é mais macia. Este facto faz o sistema funcionar como um "amortecedor" muito resistente aos golpes e à abrasão.



Material reciclável a 100%

Uma vez retirado das instalações, o material pode ser utilizado e aproveitado como matéria prima para a obtenção de novos produtos metálicos, evitando-se deste modo o uso de novas matérias primas e o consequente custo energético.

Versatilidade

A ampla gama de referências existentes e a facilidade na execução das instalações, permite aos acessórios responderem perante qualquer necessidade de projecto.

Qualidade

O fabrico dos acessórios é realizado de acordo com um Sistema de Gestão da Qualidade conforme a norma UNE EN ISO 9001, o qual é submetido a auditorias periódicas por organismos de inspecção europeus devidamente acreditados.

6.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE A CORROSÃO

A maior parte dos fenómenos de corrosão metálica são de natureza electroquímica (metais em contacto através de meios que possuem condutividade electrolítica tais como dissoluções salinas, água, humidade ambiental, etc.).

Nestas circunstâncias e devido às diferenças de potencial electroquímico que se verificam em diferentes pontos da superfície do mesmo metal, são geradas zonas anódicas e catódicas, com a água actuando como electrólito. A consequência é a destruição do metal, que se transforma em produtos de corrosão (geralmente hidróxidos ou óxidos hidratados do metal).

Aplicado aos produtos galvanizados, o zinco apresenta grande facilidade para formar películas de passivação que isolam o ferro do meio agressivo. Adicionalmente, ao ser mais electronegativo que o ferro, actuará como zona anódica, o que implica que o ataque da corrosão se produzirá sobre ele e deixará o ferro protegido.

Os produtos de passivação (essencialmente carbonatos básicos hidratados) são fortemente insolúveis na água, muito aderentes e pouco porosos, formando uma fina película sobre a superfície do acessório, a qual impede a progressão de eventuais corrosões.

PREVENÇÃO BÁSICA DA CORROSÃO NO EXTERIOR DAS TUBAGENS

A experiência demonstra que os agentes provocadores da corrosão externa das tubagens são determinados materiais de construção agressivos (gesso, cal, escórias, ...) que tendem a actuar somente na presença de humidade.

Assim e sempre que possível, deve evitar-se a presença de humidade instalando as tubagens à vista ou no interior de galerias acessíveis. Caso isto não seja possível, recomenda-se o seguinte:

- Antes de cobrir a instalação:

- Realizar um ensaio de pressão para se comprovar a total ausência de fugas.
- Limpar adequadamente e evitar o contacto com gessos, cal...
- Não colocar as tubagens em contacto com materiais heterogéneos (entulho, cascalho grosso...) que produzam descontinuidades ou formação de pilhas de aeração diferencial.

- Cobrir as tubagens de água quente com uma coquilha ou cinta isolante que não absorva humidade e que permita a sua adaptação a mudanças de temperatura (dilatações, contrações). Evitar materiais isolantes tipo lã de vidro ou fibras minerais, dado que estes absorvem e retêm a humidade. Assim sendo, utilizar sempre materiais hidrófugos.

- Cobrir as tubagens de água fria com uma camada de cimento tipo Portland, especialmente as partes em contacto com pisos e paredes.

- Aplicar uma camada final de massa rica em cimento (não deve conter areia de praia não lavada, nem aditivos com cloretos).

Independentemente da natureza da água utilizada (pH, concentração de sais e gases, agressiva, incrustante...), para minimizar o risco de corrosão recomenda-se o seguinte:

- Utilizar águas tratadas.

- Executar uniões da mesma natureza (não misturar elementos galvanizados com não galvanizados). Operações de soldadura sobre elementos galvanizados danificam estes (especialmente as superfícies interiores).

- Evitar a presença de materiais no interior das canalizações (limalhas, rebarbas, etc.).
- Evitar o uso de materiais de natureza distinta (aço-cobre).
- Evitar a entrada de ar mediante um desenho correcto da instalação (bombagem e purgas adequadas, etc.).

- Favorecer a criação de uma película de passivação (no início limpar e deixar correr a água durante um tempo, não esvaziar nem deixar a instalação meio vazia, etc.).

- Controlar a temperatura da água quente.
- Evitar o uso das tubagens como tomada de terra de instalações eléctricas.

Em qualquer caso, as instalações, quer exteriores como interiores, devem ser realizadas de acordo com os códigos e instruções técnicas de boa prática e devem cumprir os requisitos legais aplicáveis.

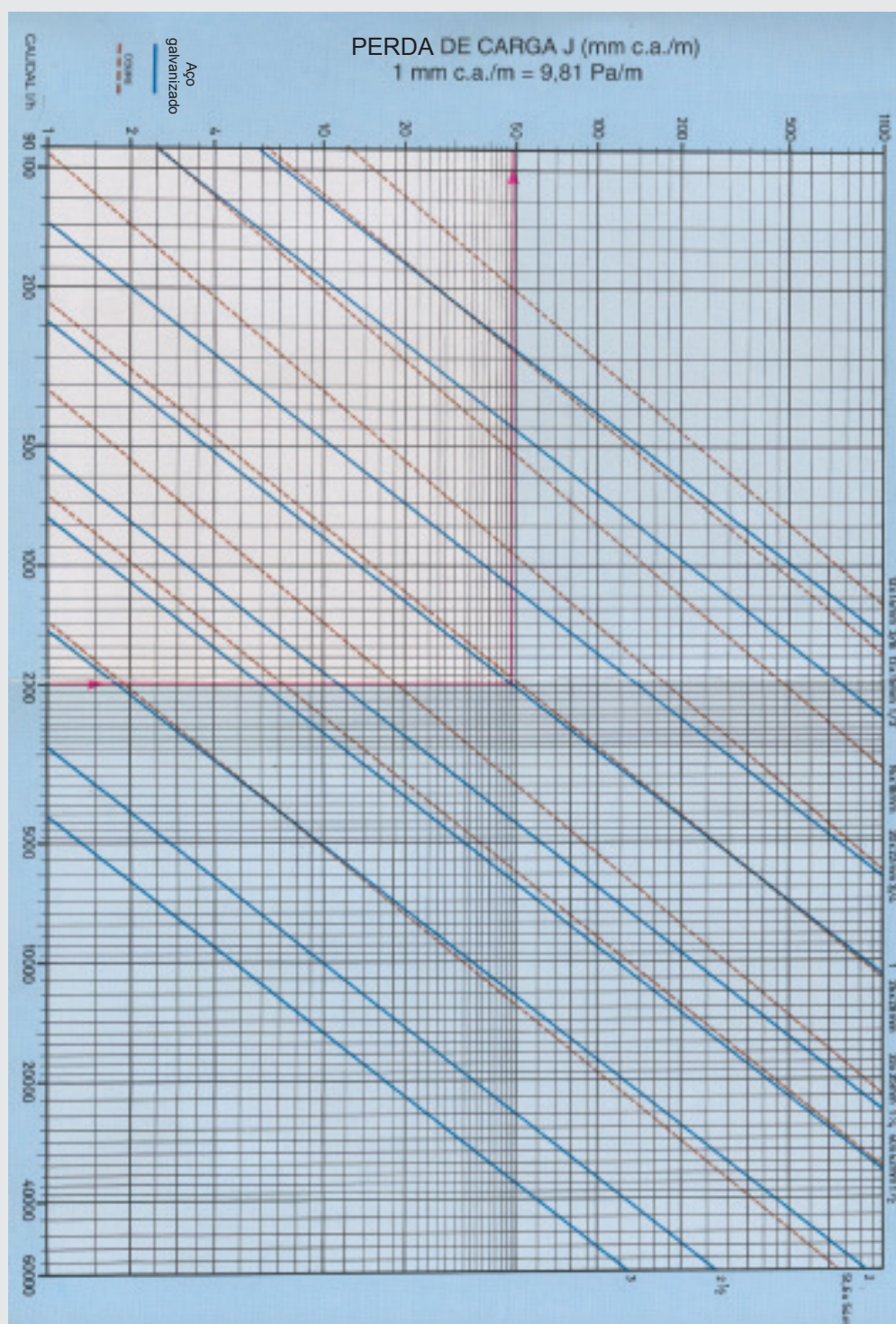
6.2. PERDA DE CARGA

Nas instalações de condução de fluidos é necessário fornecer a todo o momento a pressão de serviço necessária ao menor custo energético. Por este motivo, a perda de carga é um dos factores mais importantes a ter em consideração no cálculo e correcto dimensionamento das instalações.






















O fluido durante o seu escoamento deve vencer a resistência do atrito com as paredes (perdas CONTÍNUAS – “perda linear”) e a resistência à passagem por secções especiais em válvulas, extensões, reduções, curvas, etc. (perdas LOCALIZADAS – perdas por “comprimento equivalente”).

A energia perdida para vencer estas resistências é designada por perda de carga e para a sua determinação utilizam-se determinadas expressões empíricas (Darcy-Weisbach, Hazen-Williams, etc.) e cálculos experimentais. Não obstante, para um cálculo rápido e aproximado, podem ser utilizados ábacos apropriados tais como os apresentados em seguida:

GRÁFICO GERAL DE PERDAS DE CARGA EM CANALIZAÇÕES HIDRÁULICAS



Comprimentos equivalentes (em m) das perdas de carga localizadas correspondentes a diferentes elementos singulares das redes hidráulicas.

Elemento	Diâmetros nominais das tubagens	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
		10	15	20	25	32	40	50	65	80	100
	União	0,00	0,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,12	0,15
	União de redução	0,20	0,30	0,50	0,65	0,85	1,00	1,30	2,00	2,30	3,00
	Joelho ou curva de 45°	0,20	0,34	0,43	0,47	0,56	0,70	0,83	1,00	1,18	1,25
	Curva de 90°	0,18	0,33	0,45	0,60	0,84	0,96	1,27	1,48	1,54	1,87
	Joelho de 90°	0,36	0,50	0,63	0,76	1,01	1,32	1,71	1,94	2,01	2,21
	Tê de 45°	1,02	0,84	0,90	0,98	1,20	1,58	1,80	2,10	2,40	2,70
	Tê de duas curvas	1,50	1,66	1,80	1,92	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40
	Tê com confluência de ramal (passagem recta)	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90
	Tê de derivação no ramal e na passagem	1,80	2,50	3,00	3,60	4,10	4,60	5,00	5,50	6,20	6,90
	Válvula anti-retorno de batente / de pistão	0,20 1,33	0,30 1,70	0,55 2,32	0,75 2,65	1,15 3,72	1,50 4,67	1,90 5,75	2,65 6,91	3,40 6,40	4,85 11,1
	Válvula anti-retorno de três vias	5,10	5,40	6,50	8,50	11,50	13,0	16,5	21,0	25,0	36,0
	Válvula de comporta aberta	0,14	0,18	0,21	0,26	0,36	0,44	0,55	0,69	0,81	1,09
	Válvula de passagem recta e assento inclinado	1,10	1,34	1,74	2,26	2,60	3,46	4,53	5,51	6,69	6,80
	Válvula de globo	4,05	4,95	6,25	8,25	10,8	13,0	17,0	21,0	25,0	33,0
	Válvula de esquadria aberta	1,90	2,55	3,35	4,30	5,60	6,85	8,60	11,1	13,7	17,1
	Válvula de assento com passagem recta	-	3,40	3,60	4,50	5,65	8,10	9,00	-	-	-
	Permutador	-	-	-	2,1	5	12,5	13,2	14,2	25	-
	Radiador	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,75	6,50	7,00	7,50
	Radiador com válvulas	3,75	4,40	5,25	6,00	6,75	7,50	8,80	10,10	11,40	12,70
	Caldeira	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,75	6,50	7,00	7,50
	Caldeira com válvulas	3,00	4,20	4,90	5,60	6,30	7,00	8,00	8,75	9,50	10,00
	Contador	geral		individual		45 m c.a.		10 m c.a.			

6.3. GOLPE DE ARÍETE

Os fluidos incompressíveis possuem um certo comportamento elástico. Deste modo, quando se detém subitamente a circulação do fluido (fecho brusco de um elemento, p.e: válvula), parte do fluido colide contra o elemento que se fecha, reduzindo a sua velocidade a zero. Ao mesmo tempo, a “parte prévia” do fluido segue em movimento e colide contra a parte “parada”, gerando-se uma sobrepressão que tende a “comprimir” o fluido e a “carregar” as paredes da tubagem. Este fenómeno faz com que o fluido circule em sentido contrário à sobrepressão e em simultâneo gera uma depressão na zona da válvula.

Esta sobrepressão pode ocasionar uma onda de pressão que alcançará o outro extremo da tubagem. Se a sua energia não se dissipa (p.e num depósito à pressão atmosférica), será reflectida e tenderá a perder a sua energia comprimindo o fluido e dilatando a tubagem.

Este fenómeno manifesta-se sempre que o tempo de fecho da válvula seja inferior ao tempo de transmissão das ondas de choque (desde a válvula até ao início da tubagem e novo retorno até à válvula). Esta situação pode ser muito perigosa, dado poder aumentar até 100 vezes a pressão na tubagem.

A sua energia é directamente proporcional ao comprimento da canalização e inversamente proporcional ao tempo durante o qual se fecha a válvula. Quanto menos dura fecho mais forte será o golpe.

Possibilidades de se originar o golpe de aríete

Sendo T_p o tempo de propagação da onda (s) e T_c o tempo de fecho da válvula (s), pode ocorrer:

$T_c \leq T_p$: equivale a um fecho instantâneo, já que o tempo decorrido na ida e volta da onda de pressão é superior ao de fecho. Produzir-se-á Golpe de Aríete.

$T_c > T_p$: não se produzirá Golpe de Aríete dado que a onda de pressão regressará à válvula antes desta se encontrar totalmente fechada.

Cálculo do aumento de pressão (ΔP) originado pelo golpe de aríete

O aumento de pressão calcula-se como:

$$\Delta P = \rho c \Delta V$$

ΔP = variação da pressão (Pa)

ΔV = variação da velocidade de circulação do fluido em consequência do fecho da válvula (m/s)

c = velocidade da onda de pressão (m/s)

ρ = densidade do fluido (kg/m^3)

$$\text{sendo } c = S_1 \sqrt{\frac{E_s}{\rho [1 + (E_s/E) + (d/e)]}}$$

com E_s = módulo de elasticidade volumétrico (Pa) do fluido

E = módulo de Young do material da tubagem (Pa)

d, e = diâmetro e espessura da tubagem (mm)

$$\text{y } T_p = 2L/c$$

con L = comprimento da tubagem (m)

6.4. TABELA DE CONVERSÃO DE UNIDADES

PRESSÃO (SISTEMA INTERNACIONAL- MKS): $ML^{-1}T^{-2}$

	bar	atm	kg _f /cm ²	N/m ²	kPa	psi	mm Hg a 0°C	mm H ₂ O a 4°C
1 bar	1	0,9869	1,0197	1xE05	100	14,5038	750,0627	10.197,4477
1 atm física (atm)	1,0132	1	1,0332	1,0132xE05	101,325	14,6959	760	10.332,28
1 atm tca (kgF/cm ²)	0,9806	0,9678	1	0,9807xE05	98,0665	14,2233	735,5602	10.000,28
1 Pa (1 N/m ²)	1xE-05	0,9869xE-05	1,0197xE-05	1	0,001	0,000145	0,0075	0,1019
1 kPa	0,01	0,0099	0,01019	1xE03	1	0,1450	7,5006	101,9745
1 psi (lbF/in ²)	0,0689	0,0681	0,0703	6.894,7573	6,8947	1	51,7150	703,6
1 mm Hg a 0°C	1,3332xE-03	0,0013	1,3595xE-03	133,3222	0,1333	0,0193	1	13,5955
1 mm H ₂ O a 4°C	9,8064xE-05	0,9678xE-04	1xE-04	9,8064	0,0098	0,0014	0,0735	1

ENERGIA (SISTEMA INTERNACIONAL- MKS): ML^2T^{-2}

	Kcal	kWh	kJ	BTU	HP h	CVh
1 Kcal	1	1,163xE-03	4,184	3,9682	0,00156	1,5812xE-03
1 kW h	860,3	1	3.600	3.412,96	1,3410	1,3596
1 kJ (1 kW s)	0,2390	2,777xE-04	1	0,9487	3,7251xE-04	3,7767xE-04
1 BTU	0,2519	2,9307xE-04	1,054	1	3,9301xE-04	3,9847xE-04
1 HP h (USA)	641,1865	0,7457	2684,5195	2.544,43	1	1,0139
1 CV h (métrico)	632,42	0,7355	2.647,7955	2.509,63	0,9863	1

ESCALAS DE TEMPERATURA

°C: Celsius	-273,16	0	50	100
K: Kelvin	0	273,16	323,16	373,16
F: Fahrenheit	-459,68	32	122	212
R ó Ra: Rankine	0	0	581,68	671,68
R: Reamur	-218,52	0	40	80

CONVERSÃO DE TEMPERATURAS

C => F: $F = 1,8 C + 32$	F => C: $C = (F-32)/1,8$	K => C: $C = K - 273,16$	R => C: $C = 1,25 C$
C => K: $K = C + 273,16$	F => K: $K = (F+459,68)/1,8$	K => F: $F = 1,8 K - 459,68$	R => F: $F = (9/4) R + 32$
C => Ra: $Ra = 1,8 C + 491,68$	F => Ra: $Ra = F + 459,68$	K => Ra: $Ra = 1,8 K$	R => K: $K = 1,25 C + 273,16$
C => R: $R = 0,8 C$	F => R: $R = (F-32)*(4/9)$	K => R: $R = 0,8 K - 218,52$	R => Ra: $Ra = (9/4) R + 491,68$



Polígono Industrial ATUSA - Agurain
E 01200 SALVATIERRA (Álava) ESPAÑA

Tel.: +34 945 18 00 00

Fax: +34 945 30 01 53

E-mail: comercial@atusa.es
www.atusa.es