

# ATUSA



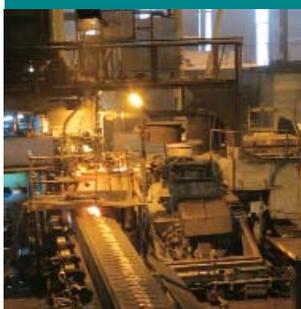
UNIÕES E ACESSÓRIOS  
RANHURADOS





# UNIÕES E ACESSÓRIOS RANHURADOS

ASTM A-536



A ATUSA fabrica há mais de 75 anos os melhores produtos de fundição para os mercados mais exigentes.

As nossas fábricas estão equipadas com os mais avançados equipamentos de produção (fusão, moldação, tratamento térmico, galvanização, maquinação e embalagem) e de controlo da qualidade (laboratório de areias, análises químicas, análises metalográficas, propriedades mecânicas e calibração), sendo geridas por uma equipa humana consolidada e com uma ampla experiência e dedicação.

A nova gama de produtos aqui apresentada, proporciona uma comprovada solução para os problemas que se apresentam em múltiplas aplicações relacionadas com a condução de fluidos (rigidez, flexibilidade, vibrações, ruídos).



## ÍNDICE

<b>1</b>	O SISTEMA RANHURADO	4
<b>2</b>	COMPONENTES DO SISTEMA	6
<b>3</b>	GAMA: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS	8
<b>4</b>	FACTORES DE PROJECTO	15
<b>5</b>	APLICAÇÕES DO SISTEMA E INSTRUÇÕES DE MONTAGEM	19
<b>6</b>	INFORMAÇÕES ÚTEIS	20



## DESCRİÇÃO

O sistema de união mediante extremidades ranhuradas proporciona uma união auto-centrada adaptada às necessidades de pressão, vácuo e outros esforços externos. Evitando suportes especiais e juntas de expansão.

O desenho da união ranhurada é um método eficiente, compacto, fiável, rápido, limpo, seguro, fácil e económico para a instalação de sistemas pressurizados.

Apresenta vantagens tais como a sua flexibilidade ou rigidez, capacidade para a redução de vibrações e ruídos, facilidade de montagem ou desmontagem e uma evidente aptidão para rápidas reparações, podendo ser instalada em tubagens de grande ou pequena espessura.

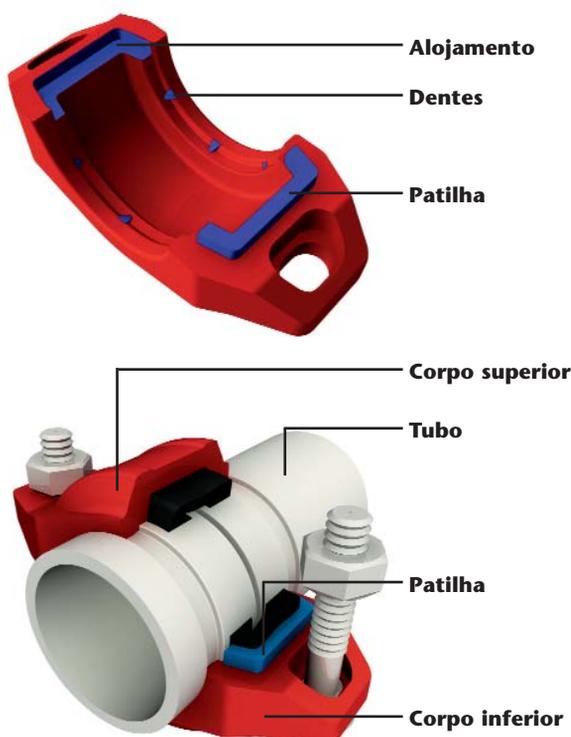
O sistema permite a escolha entre uniões rígidas ou flexíveis, facilitando a montagem de ligações rígidas (especialmente úteis nas montagens verticais, instalações de bombagem, etc.) ou flexíveis (especialmente úteis em montagens onde seja necessário o controlo de todo o tipo de movimentos lineares e angulares).

**União Flexível**

A concepção dos corpos permite à ligação flexibilidade linear e angular.

Após o aperto, o contacto entre os corpos é superficial.

Os batentes interiores de ambos os corpos não possuem "dentes", permitindo assim a mobilidade da união.

**União Rígida**

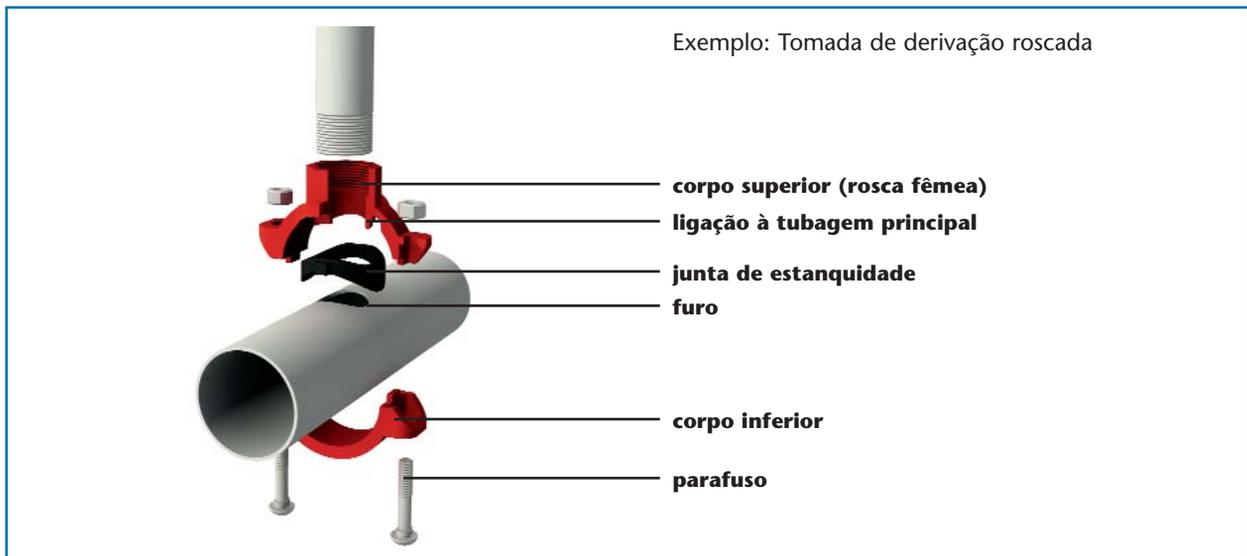
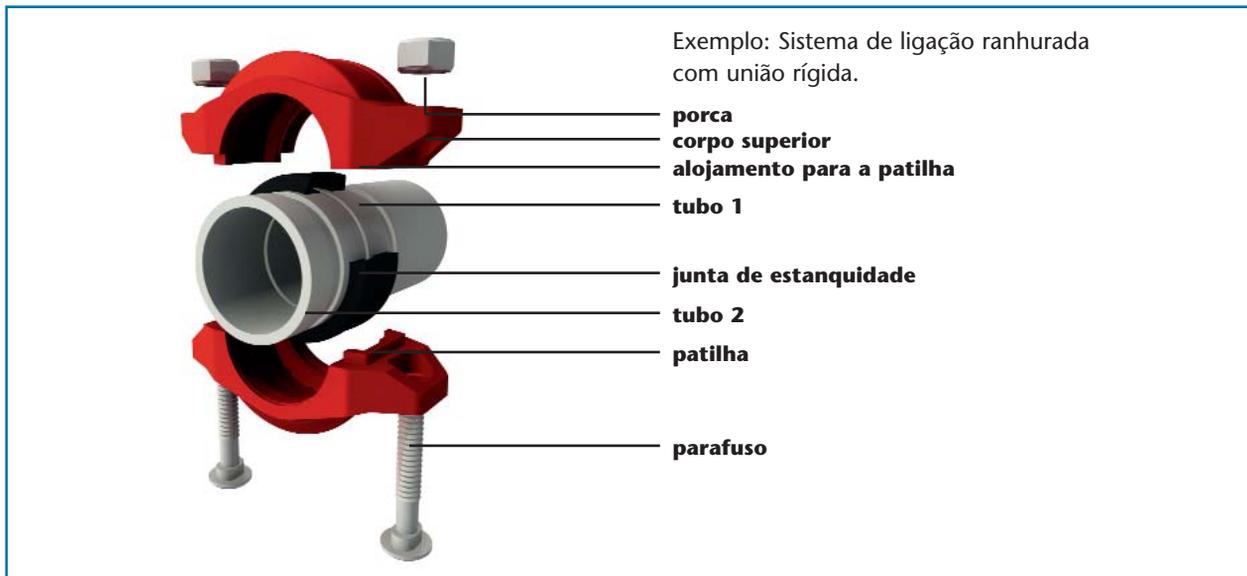
Concebido com base no sistema "tongue (patilha) - groove (alojamento)".

Após o aperto, a patilha e o alojamento de cada corpo ficam sobrepostos com os seus homólogos do outro corpo.

Os "dentes" disponíveis nos batentes interiores de cada corpo, "mordem" simetricamente ambos os tubos, provocando a sua imobilidade.

# 1

## O SISTEMA RANHURADO



## APROVAÇÕES

### FM (Factory Mutual Research Corp.)

Aprovado para instalações de segurança contra incêndios de acordo com as Normas de Aprovação FM 1920.

### UL (Underwriter's Laboratórios, Inc.)

Os produtos estão listados para instalações de segurança contra incêndios de acordo com a norma de referência UL 213.



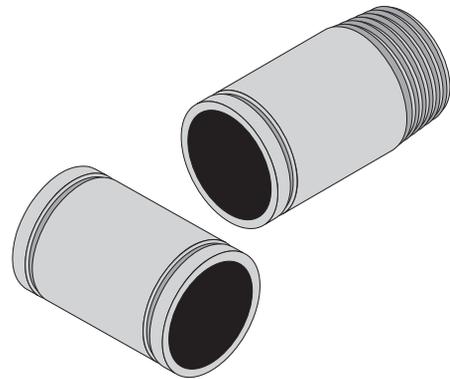
# 2

## COMPONENTES DO SISTEMA

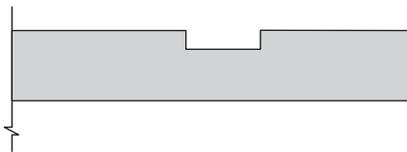
A união dos elementos ranhurados (tubos/acessórios), realiza-se mediante o encaixe adequado com os batentes das correspondentes uniões.

### TUBOS DE AÇO

As extremidades dos tubos de aço a unir devem estar devidamente ranhuradas, proporcionando assim ao sistema uma ligação mecânica auto-centrada, capaz de resistir à tendência de separação dos tubos devido à pressão do sistema.



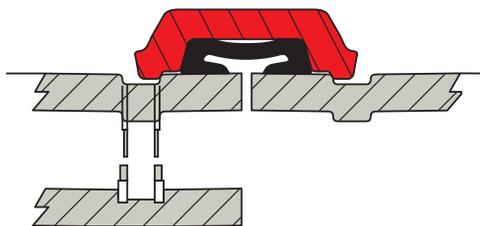
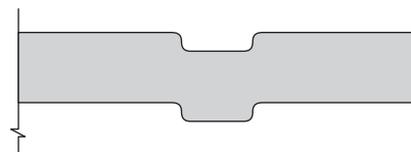
### EXECUÇÃO DAS RANHURAS E FUROS



- **Desbaste (fresado ou torneado):** adequado para tubos com espessura suficiente. O metal é retirado do tubo, deixando conseqüentemente lisa a superfície interior do tubo. Os bordos da ranhura ficam em esquadria, permitindo assim que o encaixe desta com as uniões, possibilite um adequado aproveitamento das propriedades de expansão, contracção e deslocamento, conferindo assim pouca rigidez à ligação (ver pág. 20).

Se a execução da ranhura for correcta, a espessura resultante do tubo na zona ranhurada não deve apresentar nenhum problema operacional.

- **Laminagem (conformação plástica):** adequado para uma ampla gama de espessuras de tubos suficientemente resistentes. Não é retirado metal ao tubo, sendo este "deslocado" e deixando os bordos arredondados (com as superfícies exterior e interior achatadas). Deste modo, a conformação interna produz uma pequena redução do diâmetro interior de passagem causando perturbações no regime de escoamento (ver pág. 21).



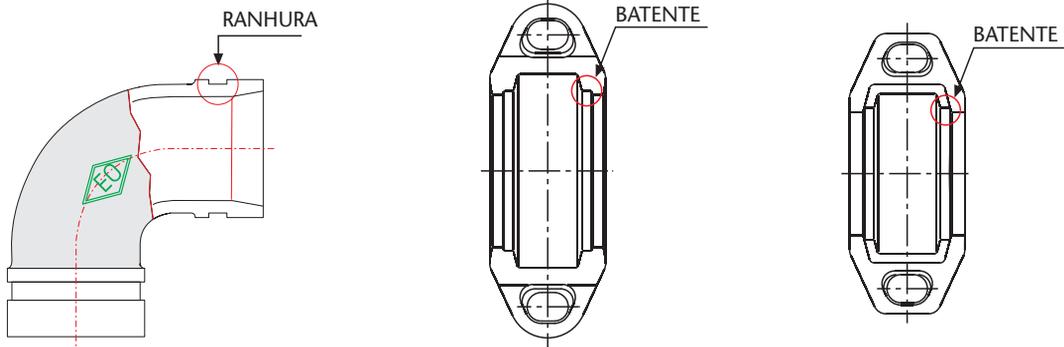
Comparando as duas geometrias obtidas, pode-se verificar que a liberdade de movimento da ranhura obtida por laminagem fica mais restringida do que no caso da ranhura obtida por desbaste. Deste modo, a ranhura obtida por laminagem oferece uma união mais rígida que aquela obtida por desbaste (pode estimar-se uma redução na liberdade de movimentos lineares e angulares de 50 %).

No caso das tomadas de derivação, é necessário que a perfuração dos tubos seja realizada através de perfuradoras de modo a obter-se um furo com o diâmetro correcto e alinhado com o eixo central do tubo. (ver pág. 22).

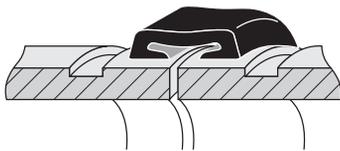


### ACESSÓRIOS E UNIÕES RANHURADOS

Tal como apresentado nas figuras, os acessórios e uniões possuem ranhuras de posicionamento através das quais se realiza a ligação.

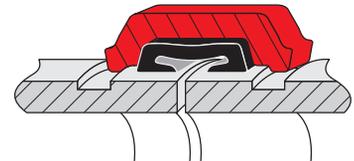


**Juntas de estanquidade:** Concebidas para proporcionar uma vedação à pressão (positiva ou negativa) sem necessidade de utilização de esforços externos.



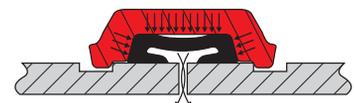
A forma das suas bordas possibilita uma compressão **contra a superfície curva dos tubos (não contra as ranhuras)**. Na figura pode-se visualizar a colocação da junta sobre a superfície dos tubos a unir.

Na figura pode-se visualizar a colocação da união sobre a junta de estanquidade.



A pressão interna positiva do fluido incide sobre a superfície interna da junta aumentando o seu contacto com o corpo, logo aumentando a sua capacidade de vedação.

A pressão interna negativa do fluido (vácuo) incide sobre a superfície externa da junta aumentando o seu contacto com a superfície dos tubos, logo aumentando a sua capacidade de vedação.



### ELEMENTOS DE APERTO

**Porcas e parafusos:** Fixam as partes do corpo entre si. Os parafusos estão concebidos de modo a não girarem aquando do aperto das porcas com uma única chave (escravo-desenho oval), sendo ambos normalizados de acordo com as dimensões das ferramentas de aperto a utilizar.

## MATERIAIS

- **Corpo (acessórios e uniões):** Fabricado em ferro fundido dúctil conforme ASTM A-536 (Standard Specification for Ductile Iron Castings) classe 65-45-12, isto é:
  - tensão de rotura à tracção mínima: 65.000 psi (448 MPa; 44,81 kgf/mm<sup>2</sup>)
  - tensão limite elástico mínima: 45.000 psi (310 MPa; 31,03 kgf/mm<sup>2</sup>)
  - extensão após rotura mínima: 12%
- **Junta de estanquidade:** Junta polimérica de geometria normalizada, fabricada em EPDM classe E (código de cor verde) conforme ASTM D-2000 (Standard Classification System for Rubber Products in Automotive Applications), recomendada para o transporte de fluidos tais como a água, ar isento de óleos e uma vasta gama de produtos químicos (ácidos fracos, soluções alcalinas, etc.) entre -34° e 110° C. Não é válida para produtos derivados do petróleo (óleos, gasolinas, etc.) nem para gases.
- **Pernos/parafusos e porcas:** Pernos/parafusos com gola oval tratados termicamente e porcas hexagonais de aço carbono conforme ASTM A183 (com tensão de rotura à tracção mínima de 7.584 bar -110.000 psi) electrozincados.
- **Acabamento:** Os corpos são fornecidos pintados de vermelho (código RAL 3000, pintura antioxidante isenta de chumbo) ou galvanizados por imersão a quente conforme ISO 1460.

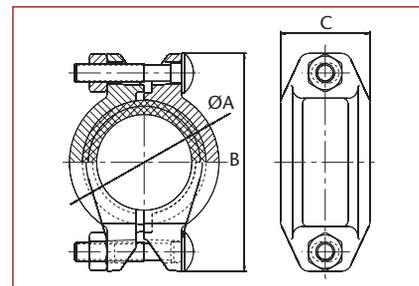
## PRESSÕES DE SERVIÇO

- **Acessórios:** A pressão máxima de serviço para os acessórios é de 34,50 bar (500 psi). Excepto o modelo 321 cuja pressão de serviço é de 20,70 bar (300 psi).
- **Uniões:** A pressão máxima de serviço para as uniões é:
  - modelos RN e FN: 34,50 bar (500 psi)
  - modelos DS1, DS2 e DA1: 20,70 bar (300 psi)

## PARÂMETROS DIMENSIONAIS BÁSICOS

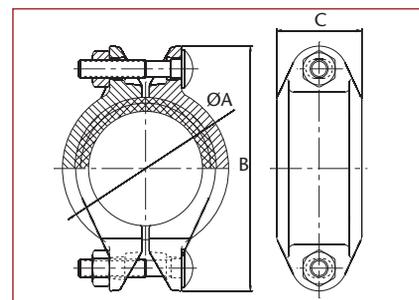
- **Acessórios e uniões:** dimensão nominal (DN e polegadas).
  - **Máxima pressão de serviço:** expressa em bar e psi (baseada na pressão de serviço do tubo normalizado com espessura da parede correspondente à série média, com um ranhurado normalizado executado de acordo com especificações expressas).  
Nota: nos tubos ranhurados por laminagem, os valores da pressão de serviço são reduzidos em 50%.
  - **Distância de separação entre extremidades dos tubos:** expressa milímetros
    - para o tubo ranhurado por desbaste, é o movimento linear máximo na ligação calculado como a diferença entre a máxima e a mínima separação entre os extremos a unir.
    - para o tubo ranhurado por laminagem, os valores estabelecidos são reduzidos a metade.
  - **Desvio em relação à linha central do tubo:** expresso em graus (por união) e em mm/m (para a tubagem). Para o tubo ranhurado por laminagem, os valores estabelecidos são reduzidos a metade.
  - **Porcas e parafusos:** número e dimensão (mm).
  - **Peso:** peso (kg) aproximado da união completamente montada com todos os elementos (juntas, parafusos e porcas).
  - **Tubos:** diâmetro exterior e espessura, com as suas tolerâncias (mm e polegadas).  
Nota: verificar sempre o diâmetro exterior do tubo. Uma vez que para algumas tubagens, de acordo com os utilizadores, existe a mesma denominação para diâmetros exteriores diferentes, assim e por precaução, deve-se sempre confirmar o diâmetro exterior.
- Situações especiais:
- DN 65 (2 1/2")  
Diâmetro exterior das uniões da ATUSA: 76,1 mm (para alguns utilizadores é 73,0 mm)
  - DN 125 (5")  
Diâmetro exterior das uniões da ATUSA: 139,7 mm (para alguns utilizadores é 141,3 mm)

## RN

UNIÃO RÍGIDA  
NORMAL

Referência		Dimensão Nominal DN	Diâmetro Exterior		Pressão de Serviço Máxima			Dimensões			Aperto (porca x parafuso) n° - Ø (") x L (")	 units	 Kg
Pintura Vermelha (RAL 3000)	Galvanizado		polegadas	mm	Bar	MPa	PSI	A mm	B mm	C mm			
6RN2G205	6RN2G505	25	1"	33.4	34.5	3.45	500	59.69	100.33	44.45	2 - 3/8" x 2 1/8"	32	0.55
6RN2G206	6RN2G506	32	1 1/4"	42.4	34.5	3.45	500	66.04	105.41	45.72	2 - 3/8" x 2 1/8"	27	0.66
6RN2G207	6RN2G507	40	1 1/2"	48.3	34.5	3.45	500	72.39	110.49	45.72	2 - 3/8" x 2 1/8"	24	0.70
6RN2G208	6RN2G508	50	2"	60.3	34.5	3.45	500	85.09	132.08	46.48	2 - 3/8" x 2 1/8"	16	0.95
6RN2G20B	6RN2G50B	65	2 1/2"	76.1	34.5	3.45	500	101.60	130.81	45.72	2 - 3/8" x 2 1/8"	12	1.31
6RN2G20A	6RN2G50A	80	3"	88.9	34.5	3.45	500	116.84	170.18	46.48	2 - 1/2" x 2 3/4"	20	1.49
6RN2G20C	6RN2G50C	100	4"	114.3	34.5	3.45	500	147.32	200.66	52.07	2 - 1/2" x 2 3/4"	10	2.23
6RN2G20H	6RN2G50H	125	5"	139.7	34.5	3.45	500	172.72	236.47	52.07	2 - 5/8" x 3 3/8"	8	2.69
6RN2G20E	6RN2G50E	150	6"	168.3	34.5	3.45	500	203.20	273.05	53.34	2 - 5/8" x 3 3/8"	5	3.51
6RN2G20K	6RN2G50K	150	6 1/2"	165.1	34.5	3.45	500	203.20	273.05	53.34	2-5/8" x 3 3/8"	5	4.16
6RN2G20M	6RN2G50M	200	8"	219.1	34.5	3.45	500	264.16	353.06	62.23	2 - 3/4" x 4 1/2"	3	6.70
6RN2G20N	6RN2G50N	250	10"	273.0	34.5	3.45	500	335.28	414.02	62.23	2 - 3/4" x 4 3/4"	3	11.73
6RN2G20Q	6RN2G50Q	300	12"	323.9	34.5	3.45	500	388.62	469.90	62.23	2 - 7/8" x 5 1/2"	3	12.33

## FN

UNIÃO FLEXÍVEL  
NORMAL

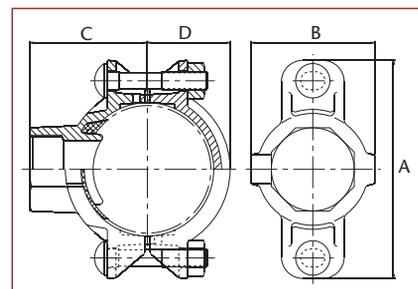
Referência		Dimensão Nominal DN	Diâmetro Exterior		Pressão de Serviço Máxima			Dimensões			Aperto (porca x parafuso) n° - Ø (") x L (")	 units	 Kg
Pintura Vermelha (RAL 3000)	Galvanizado		polegadas	mm	Bar	MPa	PSI	A mm	B mm	C mm			
6FN2G205	6FN2G505	25	1"	33.4	34.5	3.45	500	54.61	93.98	41.91	2 - 3/8" x 2 1/8"	32	0.47
6FN2G206	6FN2G506	32	1 1/4"	42.4	34.5	3.45	500	66.80	104.14	45.72	2 - 3/8" x 2 1/8"	27	0.67
6FN2G207	6FN2G507	40	1 1/2"	48.3	34.5	3.45	500	72.39	109.22	45.72	2 - 3/8" x 2 1/8"	24	0.71
6FN2G208	6FN2G508	50	2"	60.3	34.5	3.45	500	83.82	129.54	45.72	2 - 3/8" x 2 1/8"	16	0.85
6FN2G20B	6FN2G50B	65	2 1/2"	76.1	34.5	3.45	500	102.87	147.32	45.72	2 - 3/8" x 2 1/8"	12	1.13
6FN2G20A	6FN2G50A	80	3"	88.9	34.5	3.45	500	116.84	163.83	45.72	2 - 1/2" x 2 3/4"	20	1.44
6FN2G20C	6FN2G50C	100	4"	114.3	34.5	3.45	500	146.05	198.12	50.80	2 - 1/2" x 2 3/4"	10	1.91
6FN2G20H	6FN2G50H	125	5"	139.7	34.5	3.45	500	168.91	238.76	50.80	2 - 5/8" x 3 3/8"	8	2.70
6FN2G20E	6FN2G50E	150	6"	168.3	34.5	3.45	500	201.93	270.51	52.07	2 - 5/8" x 3 3/8"	5	3.51
6FN2G20K	6FN2G50K	150	6 1/2"	165.1	34.5	3.45	500	201.93	270.51	52.07	2-5/8" x 3 3/8"	5	4.16
6FN2G20M	6FN2G50M	200	8"	219.1	34.5	3.45	500	260.35	350.52	59.69	2 - 3/4" x 4 1/2"	3	6.28
6FN2G20N	6FN2G50N	250	10"	273.0	34.5	3.45	500	327.66	410.21	63.50	2 - 3/4" x 4 3/4"	3	9.04
6FN2G20Q	6FN2G50Q	300	12"	323.9	34.5	3.45	500	381.00	469.90	63.50	2 - 7/8" x 5 1/2"	3	12.33

# 3

## GAMA: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS

### DS1

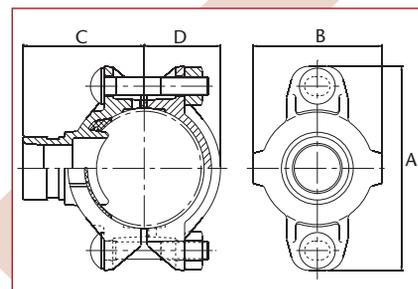
#### TOMADA DE DERIVAÇÃO SIMPLES ROSCADA



Referência Pintura Vermelha (RAL 3000)	Dimensão Nominal DN	Diâmetro Exterior		Pressão de Serviço Máxima			A mm	Dimensões			Diâmetro do furo mm / poleg.	Aperto (porca x parafuso) n° - Ø (") x L (")	 units.	 Kg.
		polegadas	mm	Bar	MPa	PSI		B mm	C mm	D mm				
6DS2T283	50x15	2"x1/2"	60.3x21.3	20.7	2.07	300	116.00	67.99	61.49	38.98	38 / 1 1/2"	2 - 3/8" x 2 1/8"	18	0.69
6DS2T285	50x25	2"x1"	60.3x33.4	20.7	2.07	300	116.00	67.99	61.49	38.98	38 / 1 1/2"	2 - 3/8" x 2 1/8"	18	0.77
6DS2T287	50x40	2"x1 1/2"	60.3x48.3	20.7	2.07	300	116.00	75.99	63.50	38.98	51 / 2"	2 - 3/8" x 2 1/8"	15	0.88
6DS2T2B3	65x15	2 1/2x1/2"	76.1x21.3	20.7	2.07	300	135.99	70.99	75.48	49.50	38 / 1 1/2"	2 - 1/2" x 2 3/4"	10	1.33
6DS2T2B5	65x25	2 1/2x1"	76.1x33.4	20.7	2.07	300	135.99	70.99	75.48	49.50	38 / 1 1/2"	2 - 1/2" x 2 3/4"	10	1.39
6DS2T2B7	65x40	2 1/2x1 1/2"	76.1x48.3	20.7	2.07	300	135.99	84.50	75.48	49.50	51 / 2"	2 - 1/2" x 2 3/4"	8	1.69
6DS2T2A7	80x40	3"x1 1/2"	88.9x48.3	20.7	2.07	300	150.79	85.49	81.48	56.48	51 / 2"	2 - 1/2" x 3"	6	1.66
6DS2T2C5	100x25	4"x1"	114.3x33.4	20.7	2.07	300	186.00	78.40	92.98	70.00	38 / 1 1/2"	2 - 1/2" x 3"	12	1.82
6DS2T2C8	100x50	4"x2"	114.3x60.3	20.7	2.07	300	186.00	104.39	100.50	70.00	64 / 2 1/2"	2 - 1/2" x 3"	10	2.28

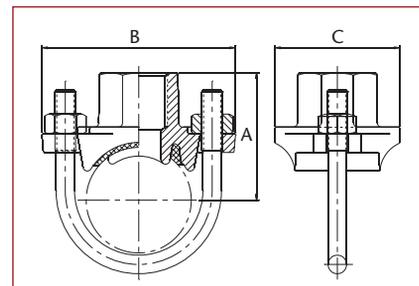
### DS2

#### TOMADA DE DERIVAÇÃO SIMPLES RANHURADA



Referência Pintura Vermelha (RAL 3000)	Dimensão Nominal DN	Diâmetro Exterior		Pressão de Serviço Máxima			A mm	Dimensões			Diâmetro do furo mm / poleg.	Aperto (porca x parafuso) n° - Ø (") x L (")	 units.	 Kg.
		polegadas	mm	Bar	MPa	PSI		B mm	C mm	D mm				
6DS2G286	50x32	2"x1 1/4"	60.3x42.4	20.7	2.07	300	116.00	75.99	69.16	38.98	51 / 2"	2 - 3/8" x 2 1/8"	15	0.82
6DS2G287	50x40	2"x1 1/2"	60.3x48.3	20.7	2.07	300	116.00	75.99	69.16	38.98	51 / 2"	2 - 3/8" x 2 1/8"	15	0.86
6DS2G2B6	65x32	2 1/2"x1 1/4"	76.1x42.4	20.7	2.07	300	135.99	84.50	75.48	49.50	51 / 2"	2 - 1/2" x 2 3/4"	8	0.61
6DS2G2B7	65x40	2 1/2"x1 1/2"	76.1x48.3	20.7	2.07	300	135.99	84.50	75.48	49.50	51 / 2"	2 - 1/2" x 2 3/4"	8	0.76
6DS2G2C8	100x50	4"x2"	114.3x60.3	20.7	2.07	300	186.00	104.39	104.39	70.00	64 / 2 1/2"	2 - 1/2" x 3"	10	2.40
6DS2G2CA	100x80	4"x3"	114.3x88.9	20.7	2.07	300	186.00	124.00	104.39	70.00	89 / 3 1/2"	2 - 1/2" x 3"	8	2.91

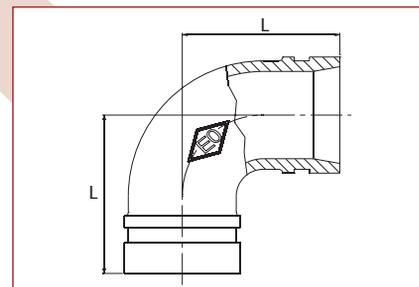
## DA1

TOMADA DE DERIVAÇÃO ROSCADA  
PARA SPRINKLER

Referência Pintura Vermelha (RAL 3000)	Dimensão Nominal DN	Diâmetro Exterior		Pressão de Serviço Máxima			Dimensões			Aperto Ø (")	 units.	 Kg.
		polegadas	mm	Bar	MPa	PSI	A mm	B mm	C mm			
6DA2T263	32x15	1 1/4"x1/2"	42.4x21.3	20.7	2.07	300	54.35	88.90	57.15	U - 3/8"	32	0.45
6DA2T264	32x20	1 1/4"x3/4"	42.4x26.9	20.7	2.07	300	54.35	88.90	57.15	U - 3/8"	32	0.45
6DA2T273	32x15	1 1/2"x1/2"	48.3x21.3	20.7	2.07	300	57.40	88.90	57.15	U - 3/8"	32	0.55
6DA2T274	32x20	1 1/2"x3/4"	48.3x26.9	20.7	2.07	300	57.40	88.90	57.15	U - 3/8"	32	0.55
6DA2T283	50x15	2"x1/2"	60.3x21.3	20.7	2.07	300	63.24	95.25	57.15	U - 3/8"	30	0.65
6DA2T284	50x20	2"x3/4"	60.3x26.9	20.7	2.07	300	63.24	95.25	57.15	U - 3/8"	30	0.65
6DA2T2B3	65x15	2 1/2"x1/2"	76.1x21,3	20.7	2.07	300	56.00	69.00	111.00	U - 3/8"	20	0.45

## 90

## JOELHO 90°



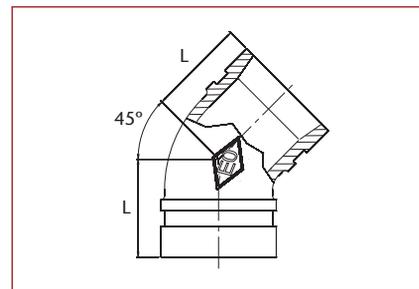
Referência Pintura Vermelha (RAL 3000)	Dimensão Nominal DN	Diâmetro Exterior		Pressão de Serviço Máxima			Dimensões L mm	 units.	 Kg.
		polegadas	mm	Bar	MPa	PSI			
60900205	25	1"	33.4	34.5	3.45	500	57.15	40	0.26
60900206	32	1 1/4"	42.4	34.5	3.45	500	69.85	32	0.48
60900207	40	1 1/2"	48.3	34.5	3.45	500	69.85	24	0.58
60900208	50	2"	60.3	34.5	3.45	500	82.55	14	0.95
6090020B	65	2 1/2"	76.1	34.5	3.45	500	95.25	6	1.51
6090020A	80	3"	88.9	34.5	3.45	500	107.95	4	2.04
6090020C	100	4"	114.3	34.5	3.45	500	127.00	4	3.50
6090020H	125	5"	139.7	34.5	3.45	500	139.70	2	5.83
6090020E	150	6"	168.3	34.5	3.45	500	165.10	1	9.09
6090020K	150	6 1/2"	165.1	34.5	3.45	500	165.10	1	6.18
6090020M	200	8"	219.1	34.5	3.45	500	196.85	1	15.76
6090020N	250	10"	273.0	34.5	3.45	500	228.60	1	24.60
6090020Q	300	12"	323.9	34.5	3.45	500	254.00	1	36.85

# 3

## GAMA: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS

### 120

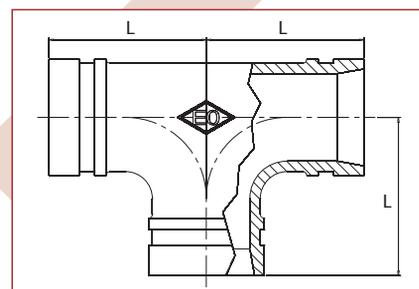
#### JOELHO 45°



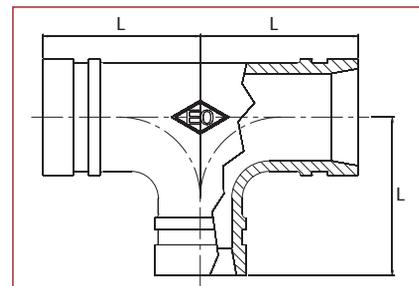
Referência Pintura Vermelha (RAL 3000)	Dimensão Nominal DN	Diâmetro Exterior		Pressão de Serviço Máxima			Dimensões L mm	 units.	 Kg.
		polegadas	mm	Bar	MPa	PSI			
61200205	25	1"	33.4	34.5	3.45	500	44.45	40	0.22
61200206	32	1 1/4"	42.4	34.5	3.45	500	44.45	36	0.36
61200207	40	1 1/2"	48.3	34.5	3.45	500	44.45	36	0.43
61200208	50	2"	60.3	34.5	3.45	500	50.80	18	0.69
6120020B	65	2 1/2"	76.1	34.5	3.45	500	57.15	10	1.02
6120020A	80	3"	88.9	34.5	3.45	500	63.50	6	1.46
6120020C	100	4"	114.3	34.5	3.45	500	76.20	6	2.66
6120020H	125	5"	139.7	34.5	3.45	500	82.55	3	3.87
6120020E	150	6"	168.3	34.5	3.45	500	88.90	2	5.83
6120020K	150	6 1/2"	165.1	34.5	3.45	500	88.90	2	4.29
6120020M	200	8"	219.1	34.5	3.45	500	107.95	1	10.16
6120020N	250	10"	273.0	34.5	3.45	500	120.65	1	15.94
6120020Q	300	12"	323.9	34.5	3.45	500	133.35	1	23.61

### 130

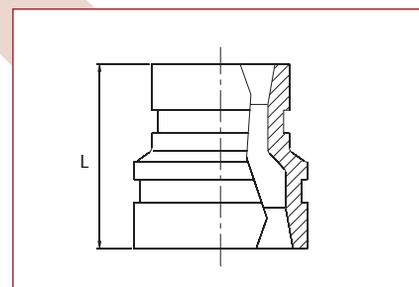
#### TÊ



Referência Pintura Vermelha (RAL 3000)	Dimensão Nominal DN	Diâmetro Exterior		Pressão de Serviço Máxima			Dimensões L mm	 units.	 Kg.
		polegadas	mm	Bar	MPa	PSI			
61300205	25	1"	33.4	34.5	3.45	500	57.15	42	0.39
61300206	32	1 1/4"	42.4	34.5	3.45	500	69.85	22	0.73
61300207	40	1 1/2"	48.3	34.5	3.45	500	69.85	18	0.86
61300208	50	2"	60.3	34.5	3.45	500	82.55	8	1.40
6130020B	65	2 1/2"	76.1	34.5	3.45	500	95.25	7	2.29
6130020A	80	3"	88.9	34.5	3.45	500	107.95	5	3.26
6130020C	100	4"	114.3	34.5	3.45	500	127.00	3	5.42
6130020H	125	5"	139.7	34.5	3.45	500	139.70	1	6.08
6130020E	150	6"	168.3	34.5	3.45	500	165.10	2	12.04
6130020K	150	6 1/2"	165.1	34.5	3.45	500	165.10	1	10.42
6130020M	200	8"	219.1	34.5	3.45	500	196.85	1	21.65
6130020N	250	10"	273.0	34.5	3.45	500	228.60	1	33.44
6130020Q	300	12"	323.9	34.5	3.45	500	254.00	1	50.27

**130R****TÊ DE REDUÇÃO**

Referência Pintura Vermelha (RAL 3000)	Dimensão Nominal DN	Diâmetro Exterior		Pressão de Serviço Máxima			Dimensões L mm	 units.	 Kg.
		polegadas	mm	Bar	MPa	PSI			
61300285	50x25	2"x1"	60.3x33.4	34.5	3.45	500	82.55	8	1.05
61300287	50x40	2"x1 1/2"	60.3x48.3	34.5	3.45	500	82.55	8	1.20
613002B8	65x50	2 1/2"x2"	76.1x60.3	34.5	3.45	500	101.60	7	1.95
613002A8	80x50	3"x2"	88.9x60.3	34.5	3.45	500	107.95	5	2.74
613002C7	100x40	4"x1 1/2"	114.3x48.3	34.5	3.45	500	127.00	3	4.53
613002C8	100x50	4"x2"	114.3x60.3	34.5	3.45	500	127.00	3	4.80
613002CA	100x80	4"x3"	114.3x88.9	34.5	3.45	500	127.00	2	4.94
613002E8	150x50	6"x2"	168.3x60.3	34.5	3.45	500	165.10	1	11.21
613002EC	150x100	6"x4"	168.3x114.3	34.5	3.45	500	165.10	1	11.66
6130020K	150x50	6 1/2"x2"	165.1x60.3	34.5	3.45	500	165.10	1	10.42
613002KC	150x100	6 1/2"x4"	165.1x114.3	34.5	3.45	500	165.10	1	10.42

**240****REDUÇÃO CONCÊNTRICA**

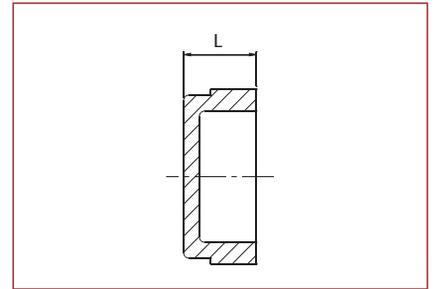
Referência Pintura Vermelha (RAL 3000)	Dimensão Nominal DN	Diâmetro Exterior		Pressão de Serviço Máxima			Dimensões L mm	 units.	 Kg.
		polegadas	mm	Bar	MPa	PSI			
62400265	32x25	1 1/4"x1"	42.4x33.4	34.5	3.45	500	63.50	72	0.22
62400276	40x32	1 1/2"x1 1/4"	48.3x42.4	34.5	3.45	500	63.50	72	0.28
62400287	50x40	2"x1 1/2"	60.3x48.3	34.5	3.45	500	63.50	36	0.37
624002B8	65x50	2 1/2"x2"	76.1x60.3	34.5	3.45	500	63.50	18	0.55
624002A8	80x50	3"x2"	88.9x60.3	34.5	3.45	500	63.50	21	0.68
624002AB	80x65	3"x2 1/2"	88.9x76.1	34.5	3.45	500	63.50	18	0.73
624002C8	100x50	4"x2"	114.3x60.3	34.5	3.45	500	76.20	24	1.11
624002CB	100x65	4"x2 1/2"	114.3x76.1	34.5	3.45	500	76.20	24	1.30
624002CA	100x80	4"x3"	114.3x88.9	34.5	3.45	500	76.20	18	1.25
624002EC	150x100	6"x4"	168.3x114.3	34.5	3.45	500	101.60	7	2.97
624002KC	150x100	6 1/2"x4"	165.1x114.3	34.5	3.45	500	101.60	7	3.97
624002MC	200x100	8"x4"	219.1x114.3	34.5	3.45	500	127.00	4	5.11
624002ME	200x150	8"x6"	219.1x168.3	34.5	3.45	500	127.00	4	5.72
624002MK	200x150	8"x6 1/2"	219.1x165.1	34.5	3.45	500	217.00	3	5.53

# 3

## GAMA: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS

### 300

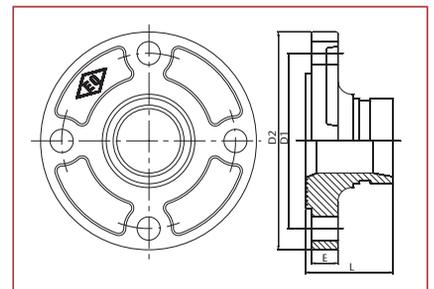
#### TAMPÃO



Referência Pintura Vermelha (RAL 3000)	Dimensão Nominal DN	Diâmetro Exterior		Pressão de Serviço Máxima			Dimensões L mm	 units.	 Kg.
		polegadas	mm	Bar	MPa	PSI			
63000205	25	1"	33.4	34.5	3.45	500	25.50	165	0.10
63000206	32	1 1/4"	42.4	34.5	3.45	500	25.50	160	0.13
63000207	40	1 1/2"	48.3	34.5	3.45	500	25.50	160	0.17
63000208	50	2"	60.3	34.5	3.45	500	25.50	96	0.28
6300020B	65	2 1/2"	76.1	34.5	3.45	500	25.50	52	0.42
6300020A	80	3"	88.9	34.5	3.45	500	25.50	36	0.56
6300020C	100	4"	114.3	34.5	3.45	500	27.00	20	0.99
6300020H	125	5"	139.7	34.5	3.45	500	27.00	12	1.54
6300020E	150	6"	168.3	34.5	3.45	500	27.00	10	2.21
6300020K	150	6 1/2"	165.1	34.5	3.45	500	27.00	10	2.98
6300020M	200	8"	219.1	34.5	3.45	500	30.20	1	3.89
6300020N	250	10"	273.0	34.5	3.45	500	32.00	1	7.33
6300020Q	300	12"	323.9	34.5	3.45	500	32.00	1	10.19

### 321

#### FLANGE ADAPTADORA



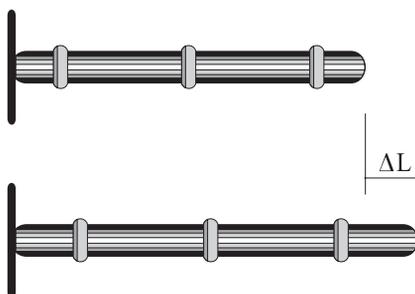
Referência Pintura Vermelha (RAL 3000)	Dimensão Nominal DN	Diâmetro Exterior		Pressão de Serviço Máxima			Dimensões (mm)					 units.	 Kg.
		polegadas	mm	Bar	MPa	PSI	L	D1	D2	E	Nr-M		
63210205	25	1"	33.4	20.7	2.07	300	60.3	85.00	115.00	18	4 - M12	165	0.80
63210206	32	1 1/4"	42.4	20.7	2.07	300	60.3	100.00	140.00	18	4 - M16	160	1.20
63210207	40	1 1/2"	48.3	20.7	2.07	300	60.3	110.00	150.00	16	4 - M16	8	1.75
63210208	50	2"	60.3	20.7	2.07	300	60.3	125.00	152.50	18	4 - M16	4	1.94
6321020B	65	2 1/2"	76.1	20.7	2.07	300	60.3	145.00	185.00	18	4 - M16	4	3.37
6321020A	80	3"	88.9	20.7	2.07	300	60.3	160.00	200.00	18	8 - M16	5	3.66
6321020C	100	4"	114.3	20.7	2.07	300	60.3	180.00	229.00	18	8 - M16	4	4.73
6321020H	125	5"	139.7	20.7	2.07	300	60.3	210.00	254.00	18	8 - M16	2	6.14
6321020K	150	6 1/2"	165.1	20.7	2.07	300	65.1	240.00	280.00	20	8 - M20	4	7.44
6321020E	150	6"	168.3	20.7	2.07	300	65.1	240.00	280.00	20	8 - M20	4	7.44
6321020M	200	8"	219.1	20.7	2.07	300	76.1	295.00	340.00	23	12 - M20	1	10.37
6321020N	250	10"	273.0	20.7	2.07	300	85	355.00	406.00	24	12 - M24	1	15.49
6321020Q	300	12"	323.9	20.7	2.07	300	90	410.00	483.00	32	12 - M24	1	29.96

### AUTO-CENTRAGEM

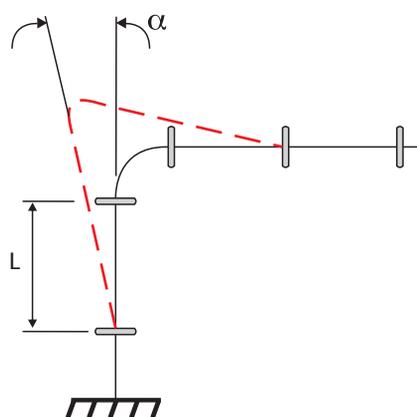
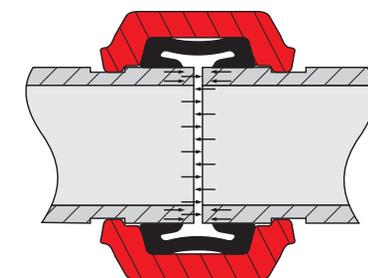
Os batentes das uniões acomodam-se nas ranhuras dos acessórios/tubos. Envolvem os mesmos em todo o seu perímetro, evitando assim sua separação devido à pressão e a outros esforços externos em toda a gama de pressão de serviço nominal da união.

A posição relativa entre a união e a ranhura pode ir variando até que o fluido em circulação se encontre em regime estável, nesse momento a ligação estará centrada.

No caso de se esperarem golpes de pressão, terá que haver antecipadamente uma disposição adequada do sistema (acomodação dos movimentos lineares e angulares).



Exemplo: previsão do aumento de comprimento do sistema.



Exemplo: previsão do deslocamento da união com joelho.

### RIGIDEZ OU FLEXIBILIDADE

Dependendo da necessidade, disponibilizam-se os dois tipos de concepção.

As uniões rígidas possuem no batente interior uma série de dentes que "mordem" o tubo e assim fixam a união numa determinada posição.

As uniões flexíveis, permitem movimentos lineares e angulares entre os tubos unidos, assim sendo:

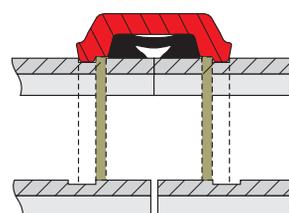
- Limita-se o recurso a juntas de expansão.
- Permite-se a existência de espaços livres entre as extremidades dos elementos a unir (acessórios / uniões / tubos), possibilitando **movimentos lineares** - expansão e contração - da tubagem devido a variações de temperatura ou a esforços inerentes ao sistema (golpes de pressão...), cuja amplitude (ver pág. 22) depende do tipo de ranhura, da dimensão da tubagem em causa e das tolerâncias das ranhuras aquando da fabricação dos elementos que constituem a ligação (ver pág. 22).



EXPANSÃO



CONTRACÇÃO

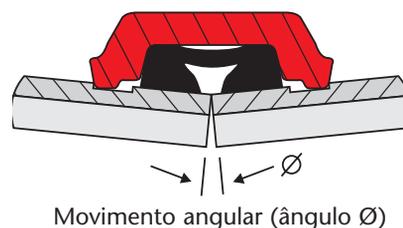


MOVIMENTO LINEAR

# 4

## FACTORES DE PROJECTO

- São permitidos **deslocamentos angulares** da tubagem devido ao espaço existente entre o batente da união e a geometria da ranhura, permitindo deste modo uma adaptação do traçado da tubagem a situações onde se requerem determinados desvios (paredes, terrenos irregulares, ...). O desvio angular permitido varia para cada dimensão e tipo de união, devendo adicionalmente ter-se em consideração as tolerâncias das ranhuras aquando da fabricação dos elementos que constituem a ligação (ver pág. 22).
- São absorvidos e eliminados os esforços causados pelas superfícies onde assenta a tubagem.



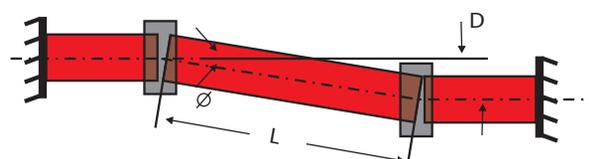
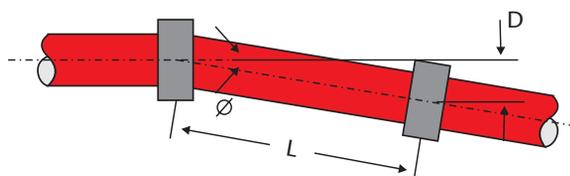
O desenho permite uma capacidade limitada de movimento misto (no entanto, os seus valores máximos de movimento linear e angular nunca poderão ser alcançados em simultâneo).

O desenho permite uma adaptação parcial de determinados movimentos rotativos causados pela expansão térmica, vibrações, etc, não permitindo de nenhuma forma uma articulação giratória contínua.

## DESALINHAMENTO

A capacidade de movimento angular permite a montagem de uniões entre tubos desalinhados (traçados sinuosos), sendo assim possível implementar traçados curvos utilizando tubos rectos, calculando previamente os raios de curvatura e os comprimentos adequados.

- O desvio dos tubos necessário (quer seja linear no mesmo plano ou lateral em planos diferentes) pode ser adequadamente implementado (sempre e quando o desvio angular não exceda o valor máximo previsto para a união) através da colocação do número de uniões necessárias.
- A tubagem, submetida a tensões ou deformações causadas por factores como a pressão ou a temperatura do fluido, tenderá, sem fixação que o impeça, a endireitar-se. Por isso, sendo pretendido manter o desvio, haverá que fixar correctamente os tubos nos pontos necessários afim de resistirem aos esforços laterais e assim manterem a união na sua condição de desviada.



Assim:  $D = L \text{ Sen } \varnothing$

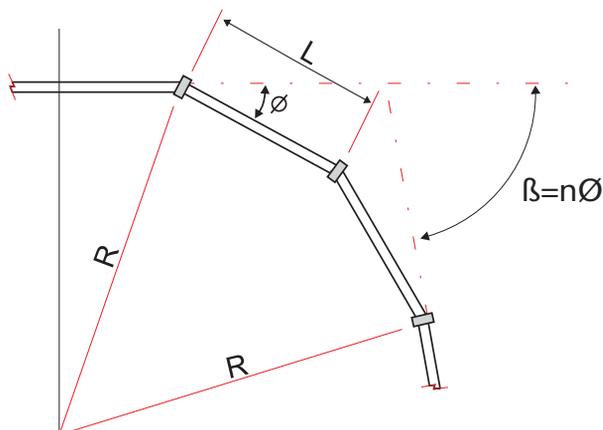
Onde:

D = comprimento do desalinhamento, expresso em mm

L = comprimento do tubo em questão, expresso em mm

$\varnothing$  = ângulo máximo, expresso em graus, entre os eixos dos tubos implicados.

### TRAÇADO DE CURVAS



O traçado de troços curvos utilizando tubos rectos ligados por uniões é praticável devido à citada possibilidade de desalinhamento.

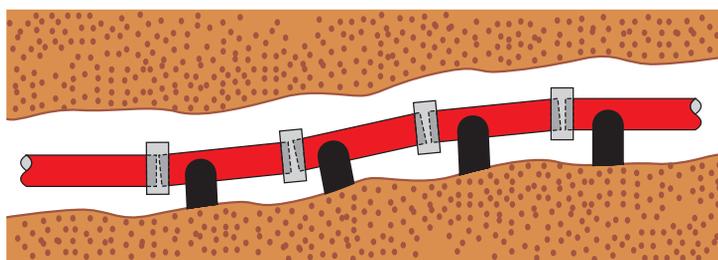
Assim e tendo em conta que os factores que determinam o traçado de uma curva são:

- o comprimento dos troços de tubos a unir: L (m)
- o desvio angular desejado em relação a uma linha central de referência:  $\varnothing$  ( $^{\circ}$ ) (ver pág. 22)
- o desvio angular resultante da montagem:  $\beta$  ( $^{\circ}$ )
- o raio da curvatura do traçado: R (m)
- o número de uniões que são utilizadas no traçado: n

a expressão que os relaciona é:

$$R = L / 2\text{Sen}(\varnothing/2) \quad \text{sendo} \quad \beta = n\varnothing$$

Esta possibilidade de traçar curvas, faz das uniões uma ferramenta muito útil para montagens especiais tais como canalizações cujo traçado discorre de forma soterrada, devendo adaptar-se às irregularidades do terreno:



### DILATAÇÃO TÉRMICA E SUA COMPENSAÇÃO

Devido ao intercâmbio do calor entre o interior e o exterior do sistema (devido às suas diferenças térmicas), a união pode sofrer uma expansão ou uma contracção, sendo necessário determinar o número de uniões necessárias num dado comprimento para se poder compensar este fenómeno.

#### Dilatação Linear

A mudança do comprimento ( $\Delta L = L_f - L_o$ ) é proporcional à mudança de temperatura ( $\Delta T = T_f - T_o$ ) e ao comprimento inicial ( $L_o$ ) do tubo. O coeficiente de proporcionalidade, também conhecido como coeficiente de dilatação linear (específico para cada tipo de material), denomina-se  $\alpha$ . Assim:

$$\Delta L = (L_f - L_o) = \alpha \cdot L_o \cdot \Delta T$$

Onde:

$\Delta L$ : aumento do comprimento do tubo (mm)

$L_f$ : comprimento final do tubo (m)

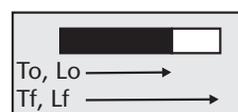
$L_o$ : comprimento inicial do tubo (m)

$\Delta T$ : aumento da temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )

$\alpha$ : coeficiente da dilatação linear ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )

$\alpha$  para o aço =  $11 \times 10^{-6}$  (entre 0 e  $100^{\circ}\text{C}$ )

$\alpha$  para o cobre =  $17 \times 10^{-6}$  (entre 0 e  $100^{\circ}\text{C}$ )



# 4

## FACTORES DE PROJECTO

### FIXAÇÃO DOS TUBOS

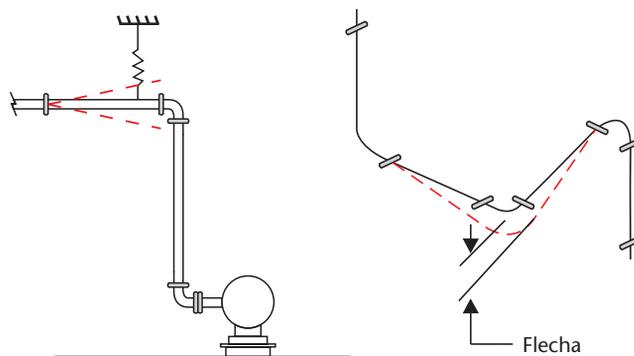
No projecto de uma instalação de uniões ranhuradas, deve-se ter em consideração:

- o peso dos componentes (as tubagens, uniões, acessórios, fluido contido),
- uma protecção adequada às tensões existentes nas ligações,
- factores dinâmicos do sistema, quer internos (golpes de pressão, mudanças de temperatura) quer externos (movimentos do terreno, etc.),
- características dos suportes e fixações (utilização daqueles que permitam movimentos em vários planos).

Como o critério geral aproximado, a distância entre dois suportes de tubos será:

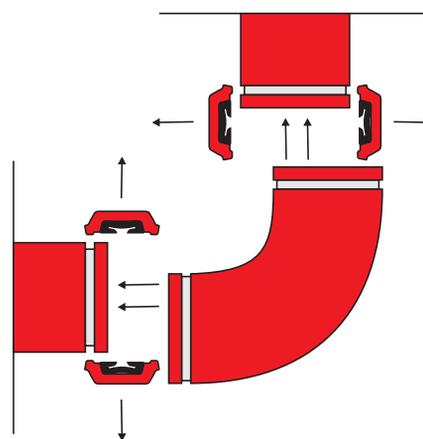
Tubo	Espaço (m)
Até 1"	2,0
1 1/4" a 2 1/2"	3,0
2 1/2" a 4"	3,5
5" a 8"	4,0
10" a 12"	4,5

A disposição espacial dos suportes dependerá das características específicas de cada instalação, não obstante, deve ser implementada de modo a evitar flechas (devidas p.e. ao peso do fluido) e a absorver adequadamente as vibrações e oscilações (p.e. em instalações de bombagem), etc.



### SUBSTITUIÇÃO DE TUBAGENS

As uniões são facilmente desmontáveis para operações da manutenção (reparações e substituição de tubos, rotação periódica dos tubos com objectivo de distribuir o desgaste interior provocado por águas residuais ou outros materiais abrasivos e assim aumentar a vida das tubagens, ...). Obviamente, afim de se evitarem danos a pessoas e instalações, previamente à manipulação das uniões, o sistema deve ser paralisado e proceder-se à descarga da pressão interna.



Substituição de um trecho da tubagem

### RUÍDO, VIBRAÇÃO E ISOLAMENTO

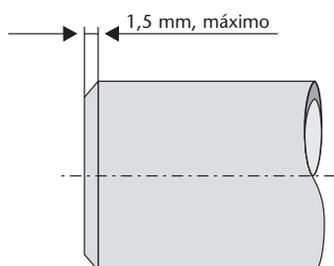
A junta elástica do elastómero e a folga prevista entre os tubos, ajudam a isolar e a absorver ruídos e vibrações, simultaneamente diminuem a sua transmissão. As tubagens podem ser isoladas através dos métodos tradicionais.

Ao longo da sua história, os sistemas de união ranhurada evidenciaram uma comprovada eficácia em inúmeras aplicações, salientando-se:

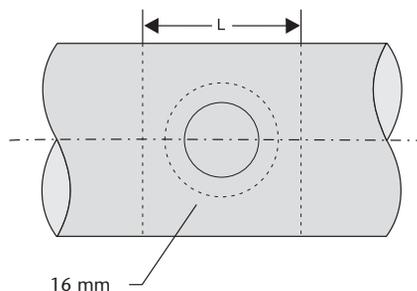
- Redes de segurança contra incêndios,
- Sistemas de aquecimento e ar condicionado,
- Instalações industriais (ar comprimido, fornecimento de água fria e quente, vapor, armazenamentos, conduções diversas, etc.),
- Obras públicas,
- Instalações de bombagem,
- Construção civil,
- Indústria petrolífera,
- Unidades de produção.

Afim de se obter uma união com garantia de estanquidade, a montagem deverá ser efectuada de acordo com as seguintes indicações:

**1.-** Cortar adequadamente os tubos perpendicularmente ao seu eixo. Verificar os tubos por forma a assegurar que estes não apresentam sujidades, gordura, rebarbas, etc.. Quando aplicável, a largura máxima do chanfro não deve ultrapassar os 1,5 mm.



Quando for necessário realizar uma tomada de derivação, o furo executado deverá cumprir as tolerâncias especificadas na página 22 e estar correctamente alinhado com o eixo central da tubagem. Deve ter-se a precaução de manter a superfície do tubo correspondente a um envoltório ao furo de pelo menos 16 mm, assim como, no troço desse tubo num comprimento L, livre de rebarbas, gorduras, sujidade, etc., afim de se obter uma estanquidade total (o acessório a montar deve ter um assentamento perfeito).



**2.-** Com a máquina adequada, efectuar as ranhuras nas extremidades dos tubos a unir. A geometria da ranhura obtida deverá estar conforme com as dimensões especificadas nas páginas 20 ou 21, caso contrário, a ligação não será segura. As ranhuras efectuadas deverão manter-se perfeitamente limpas.

**3.-** Em seu caso, desmontar parcialmente (uma das extremidades) a união e extrair a junta de estanquidade.

**4.-** Posicionar a junta numa das extremidades do tubo assegurando-se se que a mesma não sobressai.

**5.-** Unir os dois tubos e alinhá-los.

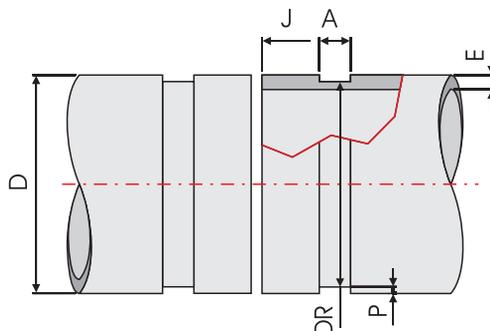
**6.-** Reposicionar a junta de modo a que esta fique centrada entre os dois tubos (deve ficar assente sobre a superfície de ambos os tubos e de modo algum ocupar, nem sequer parcialmente, o espaço das ranhuras).

**7.-** A seguir montar os corpos das uniões. Para isso, colocar o corpo inferior sobre a junta e de seguida colocar em cima o corpo superior. Assim que estejam simetricamente sobrepostos, com uma ferramenta apropriada (p.e.: chave de roquete), iniciar o aperto alternado das porcas (ter em atenção que se o aperto não for feito uniformemente, corre-se o risco de beliscar a junta).

Os binários de aperto recomendados são:

- até 2" : 40 - 60 N m
- entre 2" e 4" : 105 - 135 N m
- entre 4" e 6" : 135 - 175 N m
- entre 6 e 8" : 175 - 245 N m

## 1 RANHURA POR DESBASTE



DN/poleg. Dimensão Nominal Tubagens	D			J Posição da Junta (tol: NOTA 1) mm / poleg.	A Largura da ranhura (tol: NOTA 1) mm/poleg.	DR		P Profundidade da ranhura mm/poleg.	E Espessura min. da parede mm/poleg.
	Diâmetro exterior da tubagem mm / polegadas	tolerância				Diâmetro da ranhura mm / polegadas	Tol. +0.000		
	Real	positiva	negativa			Real			
25	33.7	+0.330	-0.330	15.875	7.925	30.226	-0.381	1.575	3.378
1	1.315	+0.013	-0.013	0.625	0.312	1.190	-0.015	0.062	0.133
32	42.4	+0.406	-0.406	15.875	7.925	38.989	-0.381	1.575	3.556
1 1/4	1.660	+0.016	-0.016	0.625	0.312	1.535	-0.015	0.062	0.140
40	48.3	+0.483	-0.483	15.875	7.925	45.085	-0.381	1.575	3.683
1 1/2	1.900	+0.019	-0.019	0.625	0.312	1.775	-0.015	0.062	0.145
50	60.3	+0.610	-0.610	15.875	7.925	57.150	-0.381	1.575	3.912
2	2.375	+0.024	-0.024	0.625	0.312	2.250	-0.015	0.062	0.154
65	76.1	+0.800	-0.800	15.875	7.925	72.288	-0.457	2.1	3.607
2 1/2	2.996	+0.031	-0.031	0.625	0.312	2.846	-0.018	0.083	0.142
80	88.9	+0.889	-0.787	15.875	7.925	84.938	-0.457	1.981	4.775
3	3.500	+0.035	-0.031	0.625	0.312	3.344	-0.018	0.078	0.188
100	114.3	+1.143	-0.787	15.875	9.525	110.084	-0.508	2.108	5.156
4	4.500	+0.045	-0.031	0.625	0.375	4.334	-0.020	0.083	0.203
125	139.7	+1.200	-1.000	15.875	9.525	135.509	-0.559	2.3	5.004
5	5.500	+0.047	-0.039	0.625	0.375	5.335	-0.022	0.090	0.197
150	168.3	+1.600	-0.787	15.875	9.525	163.957	-0.559	2.159	5.563
6	6.625	+0.063	-0.031	0.625	0.375	6.455	-0.022	0.085	0.219
200	219.1	+1.600	-0.787	19.050	11.100	214.401	-0.635	2.337	6.045
8	8.625	+0.063	-0.031	0.750	0.437	8.441	-0.025	0.092	0.238
250	273.0	+1.600	-0.787	19.050	12.700	268.275	-0.686	2.388	6.350
10	10.750	+0.063	-0.031	0.750	0.500	10.562	-0.027	0.094	0.250
300	323.9	+1.600	-0.787	19.050	12.700	318.287	-0.762	2.769	7.087
12	12.750	+0.063	-0.031	0.750	0.500	12.531	-0.030	0.109	0.279

Os diâmetros das ranhuras devem ter dimensões exactas.

**Diâmetro da tubagem:** designado como DN e em polegadas.

**D: diâmetro exterior da tubagem**

**J: comprimento do assento da junta sobre a superfície do tubo**

Dimensão desde a extremidade do tubo cortado em ângulo recto até ao início da ranhura, e sua tolerância.

**A: largura da ranhura**

Dimensão da largura da ranhura, e sua tolerância.

**DR: diâmetro da ranhura**

Diâmetro da ranhura, e sua tolerância. Deve ser constante em torno de toda a circunferência do tubo.

**P: profundidade da ranhura**

Dimensão da profundidade da ranhura utilizada. Deve ser constante em torno de toda a circunferência do tubo e de acordo com o DR

**E: espessura mínima do tubo onde será efectuada a ranhura.**

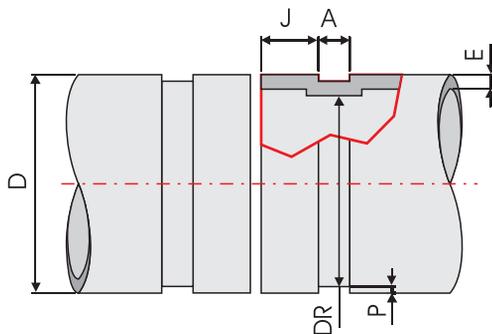
Espessura mínima necessária ou admissível do tubo. Deve ser constante em torno de toda a circunferência do tubo.

**Nota 1: tolerâncias para as cotas J e A:**

de 1" a 3" : +/- 0,762 mm, +/- 0,030"

de 4" a 6" : +/- 1,143 mm, +/- 0,045"

de 8" a 12" : +/- 1,524 mm, +/- 0,060"

**2 RANHURA POR LAMINAGEM**


DN/poleg. Dimensão Nominal Tubagens	D			J Posição da Junta (tol: NOTA 1) mm / poleg.	A Largura da ranhura (tol: NOTA 1) mm/poleg.	DR		P Profundidade da ranhura mm/poleg.	E Espessura min. da parede mm/poleg.
	Diâmetro exterior da tubagem mm / polegadas	tolerância				Diâmetro da ranhura mm / polegadas	Tol. +0.000		
	Real	positiva	negativa			Real			
25	33.7	+0.381	-0.381	15.875	7.137	30.226	-0,381	1.600	1.651
1	1.315	+0.015	-0.015	0.625	0.281	1.190	-0.015	0.063	0.065
32	42.4	+0.381	-0.381	15.875	7.137	38.989	-0,381	1.600	1.651
1 1/4	1.660	+0.015	-0,015	0.625	0.281	1.535	-0.015	0.063	0.065
40	48.3	+0.381	-0,381	15.875	7.137	45.085	-0,381	1.600	1.651
1 1/2	1.900	+0.015	-0.015	0.625	0.281	1.775	-0.015	0.063	0.065
50	60.3	+0.610	-0.610	15.875	8.738	57.150	-0,381	1.600	1.651
2	2.375	+0,024	-0.024	0.625	0.344	2.250	-0.015	0.063	0.065
65	76.1	+0.800	-0.800	15.875	8.738	72.288	-0.457	2.1	2.591
2 1/2	2.996	+0.031	-0.031	0.625	0.344	2.846	-0.018	0.083	0.102
80	88.9	+0.889	-0.787	15.875	8.738	84.938	-0.457	1.981	2.108
3	3.500	+0.035	-0.031	0.625	0.344	3.344	-0.018	0.078	0.083
100	114.3	+1.143	-0.787	15.875	8.738	110.084	-0.508	2.108	2.108
4	4.500	+0.045	-0.031	0.625	0.344	4.334	-0.020	0.083	0.083
125	139.7	+1.200	-1.000	15.875	8.738	135.509	-0.559	2.3	3.607
5	5.500	+0.047	-0.039	0.625	0.344	5.335	-0.022	0.090	0.142
150	168.3	+1.600	-0.787	15.875	8.738	163.957	-0.559	2.159	2.769
6	6.625	+0.063	-0.031	0.625	0.344	6.455	-0.022	0.085	0.109
200	219.1	+1.600	-0.787	19.050	11.913	214.401	-0.635	2.337	2.769
8	8.625	+0.063	-0.031	0.750	0.469	8.441	-0.025	0.092	0.109
250	273.0	+1.600	-0.787	19.050	11.913	268.275	-0.686	2.388	3.404
10	10.750	+0.063	-0.031	0.750	0.469	10.562	-0.027	0.094	0.134
300	323.9	+1.600	-0.787	19.050	11.913	318.287	-0.762	2.769	3.962
12	12.750	+0.063	-0.031	0.750	0.469	12.531	-0.030	0.109	0.156

Os diâmetros das ranhuras devem ter dimensões exactas.

**Diâmetro da tubagem:** designado como DN e em polegadas.

**D: diâmetro exterior da tubagem**

**J: comprimento do assento da junta sobre a superfície do tubo**

Dimensão desde a extremidade do tubo cortado em ângulo recto até ao início da ranhura, e sua tolerância.

**A: largura da ranhura**

Dimensão da largura da ranhura, e sua tolerância.

**DR: diâmetro da ranhura**

Diâmetro da ranhura, e sua tolerância. Deve ser constante em torno de toda a circunferência do tubo.

**P: profundidade da ranhura**

Dimensão da profundidade da ranhura utilizada. Deve ser constante em torno de toda a circunferência do tubo e de acordo com o DR

**E: espessura mínima do tubo onde será efectuada a ranhura.**

Espessura mínima necessária ou admissível do tubo. Deve ser constante em torno de toda a circunferência do tubo.

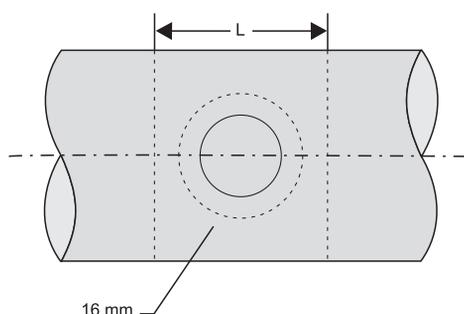
**Nota 1: tolerâncias para as cotas J e A:**

de 1" a 3" : +/- 0,762 mm, +/- 0,030"

de 4" a 6" : +/- 1,143 mm, +/- 0,045"

de 8" a 12" : +/- 1,524 mm, +/- 0,060"

## 3 PERFURAÇÃO DOS TUBOS



No troço de tubo com um comprimento L e num envoltório ao furo com pelo menos 16 mm, a superfície do tubo deve estar perfeitamente limpa e lisa para que o assentamento da junta seja perfeito.

## 4 MOVIMENTO LINEAR

Dimensão Nominal Tubagem DN / Poleg.	Separação entre as extremidades dos tubos (mm)
de 25 a 80 de 1" a 3"	0 a 3.2
de 100 a 300 de 4" a 12"	3.2 a 6.4

O valor máximo do movimento linear é a diferença entre os valores máximo e mínimo da separação entre os tubos da união. Quando a ranhura for efectuada pelo método de laminagem, o valor especificado deve ser reduzido em 50%.

## 5 MOVIMENTO ANGULAR

O desvio angular em relação ao eixo central da tubagem é calculado através da expressão:

$$\varnothing = \arctg(\text{movimento linear resultante} / \text{diâmetro exterior})$$

Nota 1: o movimento linear resultante é especificado na secção anterior.

Nota 2: nos tubos ranhurados por laminagem, o valor anterior deve ser reduzido em 50%.

Exemplo:

- tubo de 3": diâmetro exterior de 88,9 mm
- margem do movimento permitido: 0 - 3,2 mm
- ajuste do movimento linear: 50 %
- movimento linear resultante:  $3,2 \times 0,5 = 1,6$  mm
- desvio angular (aproximado) permitido:

$$\varnothing = \arctg(\text{movimento linear resultante} / \text{diâmetro exterior}) = \text{tg}^{-1}(1,6/88,9) = 1,03^\circ$$

## 6 CONTINUIDADE ELÉCTRICA

Deve ser prestada especial atenção à continuidade eléctrica pois, ao existirem juntas de estanquidade em borracha, poderá ser interrompida. Assim sendo, deverão ser realizados ensaios de continuidade e ligação à terra ou consultar o seu fornecedor.

## DA1 (Tomada de Derivação Roscada para Sprinkler)

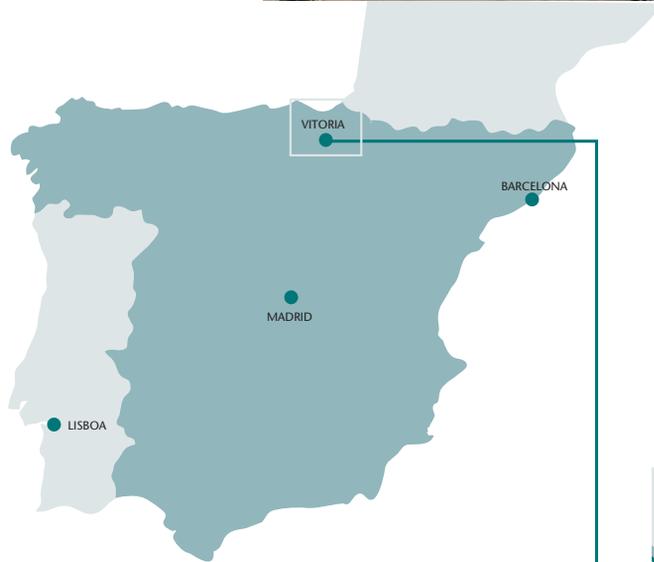
Dimensão da tubagem	Dimensão da Derivação	Diâmetro do Furo	Diâmetro máximo do Furo	Comprimento L
DN 32 1 1/4" (Øext = 42.4 mm)	DN 15 1/2"	30 mm 1 3/16"	32 mm 1 1/4"	89 mm
	DN 20 3/4"	30 mm 1 3/16"	32 mm 1 1/4"	89 mm
DN 40 1 1/2" (Øext = 48.3 mm)	DN 15 1/2"	30 mm 1 3/16"	32 mm 1 1/4"	89 mm
	DN 20 3/4"	30 mm 1 3/16"	32 mm 1 1/4"	89 mm
DN 50 2" (Øext = 60.3 mm)	DN 15 1/2"	30 mm 1 3/16"	32 mm 1 1/4"	89 mm
	DN 20 3/4"	30 mm 1 3/16"	32 mm 1 1/4"	89 mm
DN 65 2 1/2" (Øext = 76.1 mm)	DN 15 1/2"	30 mm 1 3/16"	32 mm 1 1/4"	89 mm
	DN 20 3/4"	30 mm 1 3/16"	32 mm 1 1/4"	89 mm

## DS1 e DS2 (Tomadas de Derivação Simples Roscada e Ranhurada)

Dimensão da tubagem	Dimensão da Derivação	Diâmetro do Furo	Diâmetro máximo do Furo	Comprimento L
DN 50 2" (Øext = 60.3 mm)	DN 15 1/2"	38 mm 1 1/2"	41 mm 1 5/8"	89 mm
	DN 25 1"	38 mm 1 1/2"	41 mm 1 5/8"	89 mm
	DN 32 1 1/4"	45 1 3/4	48 mm 1 7/8"	102 mm
	DN 40 1 1/2"	45 1 3/4	48 mm 1 7/8"	102 mm
DN 65 2 1/2" (Øext = 76,1 mm)	DN 15 1/2"	38 mm 1 1/2"	41 mm 1 5/8"	89 mm
	DN 25 1"	38 mm 1 1/2"	41 mm 1 5/8"	89 mm
	DN 32 1 1/4"	51 mm 2"	54 mm 2 1/8"	102 mm
	DN 40 1 1/2"	51 mm 2"	54 mm 2 1/8"	102 mm
DN 80 3" (Øext = 88,9 mm)	DN 40 1 1/2"	51 mm 2"	54 mm 2 1/8"	102 mm
DN 100 4" (Øext = 114,3 mm)	DN 25 1"	38 mm 1 1/2"	41 mm 1 5/8"	89 mm
	DN 50 2"	64 mm 2 1/2"	67 mm 2 5/8"	114 mm
	DN 80 3"	89 mm 3 1/2"	92 mm 3 5/8"	140 mm



*Armazém central amplo e funcional*

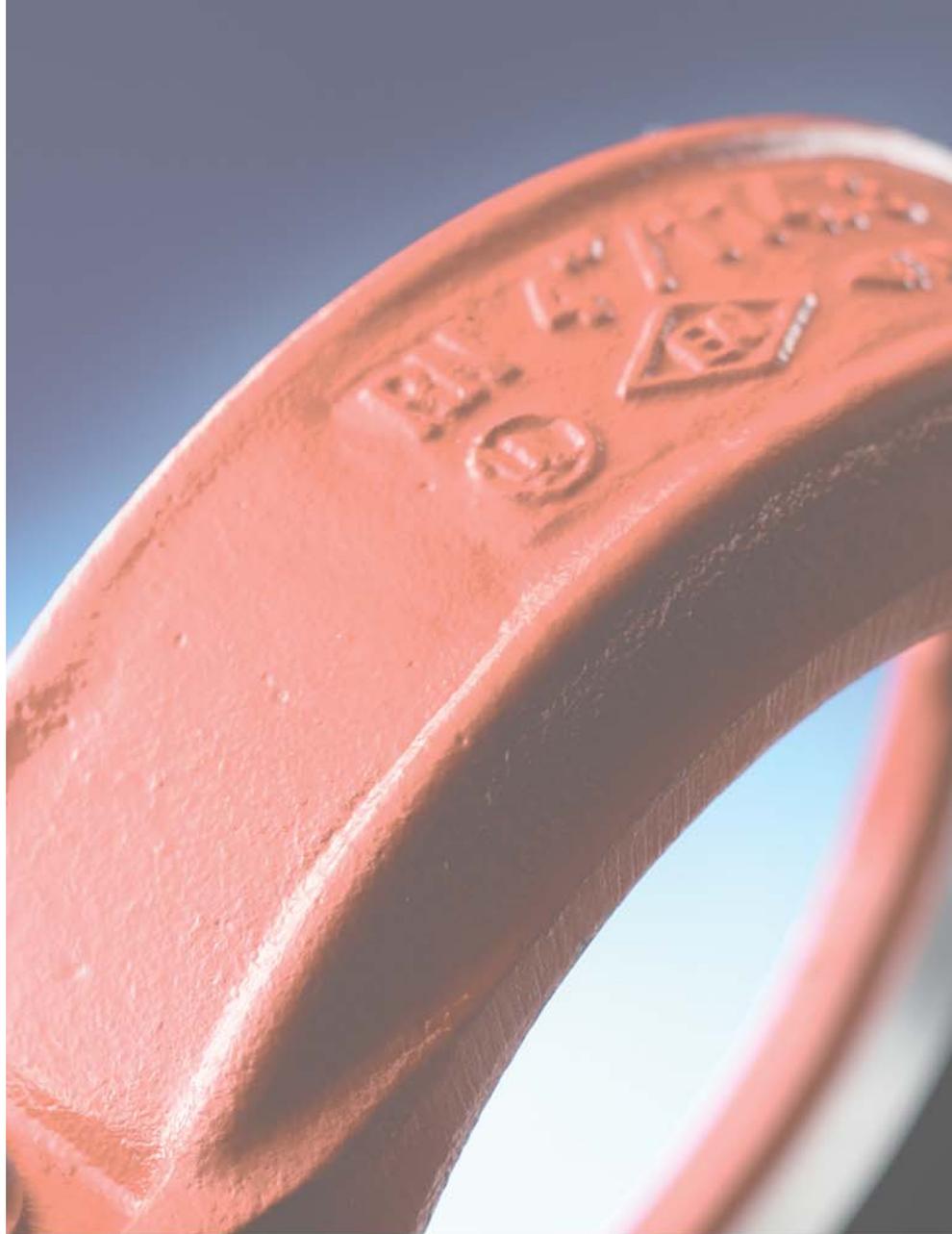


*Localização e logística eficazes*



*Gama e embalagens práticas*





✉ 8 - Polígono Industrial AGURAIN  
Tel.: +34 945 18 00 00  
Fax: +34 945 30 01 53  
**01200 SALVATIERRA** (Alava) SPAIN  
E-mail: [export@atusa.es](mailto:export@atusa.es)  
[www.atusa.es](http://www.atusa.es)