

# Abastecimento de água PVC-U

## Tubos PVC-U pressão cinza escuro - EN ISO 1452 W

### EmboCADura com junta autoblocante (JA) e emboCADura para colar (TU)



Os sistemas de tubagem de PVC-U pressão cinza escuro para abastecimento de água, são uma excelente alternativa quando comparados aos sistemas com materiais tradicionais, devido à sua elevada robustez, menor densidade maior flexibilidade, longevidade e elevada resistência química.

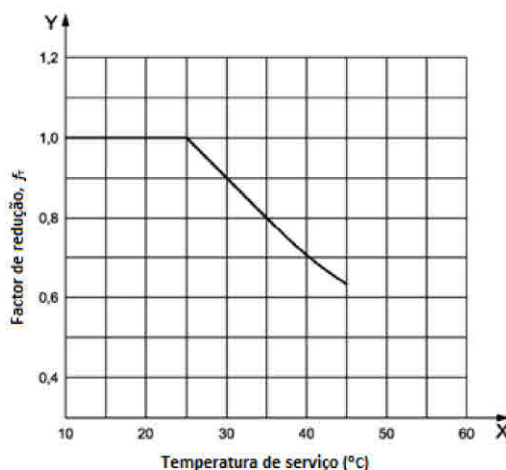
Estes tubos seguem as especificações definidas nas normas EN ISO 1452-1 e -2, tendo em consideração o MRS 25,0 MPa e Coeficientes de Projecto a 23 °C de C=2,5 MPa ( $\varnothing \leq 90$  mm) e C=2,0 MPa ( $\varnothing \geq 110$  mm).

Este documento é aplicável aos tubos PVC-U pressão cinza-escuro e suas uniões, usados com:

- pressão máxima de serviço, PFA, de 6 bar (0,6 MPa) até 20 bar (2,0 MPa);
- temperatura de utilização de 25 °C, como temperatura de referência.

Para temperaturas entre 25 °C e 45 °C, a pressão máxima de serviço, PFA, é obtida multiplicando a pressão nominal, PN, pelo factor de correcção,  $f_T$ , dado pela equação:

$$PFA = f_T \times PN$$



Factor de correcção,  $f_T$ , para temperatura de serviço até 45 °C

### Material

O composto com que se fabricam os tubos PVC-U pressão cinza-escuro EN ISO 1452 W, deve preparar-se com resina de PVC, à qual são adicionados os aditivos necessários para facilitar a produção por processos de extrusão.

#### Características do material dos tubos de Tubos PVC-U pressão cinza escuro EN ISO 1452 W

Característica	Valor	Método de ensaio
Densidade, $\rho$ , (23 °C)	1,350 kg/m <sup>3</sup> a 1,460 kg/m <sup>3</sup>	EN ISO 1183
MRS – PVC-U 250	$\geq 25$ MPa	ISO 9080
Tensão de projecto, $\sigma_s$		
$d_n \leq 90$ mm, C = 2,5	10,0 MPa	EN ISO 1452-1
$d_n \geq 110$ mm, C = 2,0	12,5 MPa	
Comportamento ao fogo	Auto extingüível	-

## Características Gerais

### Aspecto visual

A superfície interna e externa dos tubos e dos acessórios é lisa, limpa e isenta de ranhuras, cavidades, impurezas visíveis ou outros defeitos superficiais, que possam afectar o desempenho dos tubos. As extremidades dos tubos são com corte limpo (isento de rebarbas) e perpendicular ao eixo.

### Cor

A parede dos tubos é de cor cinza escuro (tipo RAL 7011) e são permitidas leves variações no aspecto da cor.

### Marcação

Os elementos de marcação devem ser impressos ou gravados directamente nos tubos ou estar numa etiqueta, de tal forma que após armazenamento, exposição às intempéries, manuseamento e instalação, devem manter a sua legibilidade.

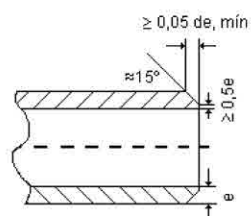
Os tubos devem ser marcados a intervalos de 1 m, no máximo e pelo menos com uma marcação completa por tubo. A marcação mínima requerida para os tubos deve ser conforme aplicável:

**AENOR N 001/000533 FERSIL PVC-U  $d_n$  x e PNxx EN ISO 1452 W Data + Hora + Lote de produção (OP)**

### Sistema de união

Os tubos PVC-U pressão cinza-escuro EN ISO 1452 W são produzidos por um processo contínuo de extrusão. Os tubos são cortados na linha de produção e fornecidos em comprimentos definidos e com uma embocadura para união com junta autoblocante em borracha (JA) ou com embocadura lisa para colar (TU);

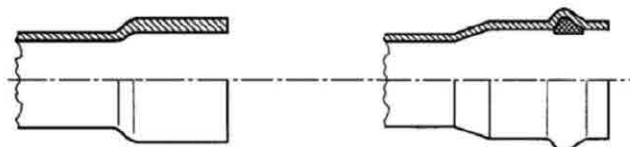
O extremo macho dos tubos ou dos acessórios, apresenta-se chanfrado com um ângulo de inclinação com cerca de 15°. O chanfro deve ser realizado em todo perímetro do tubo, ser uniforme e ter uma largura maior ou igual a 0,05 do diâmetro exterior mínimo



Pormenor do chanfro no extremo macho do tubo

Os tipos de uniões entre tubos, ou entre tubos e/ou acessórios podem ser:

- **União de colar (soldadura química com cola base solvente)** – O extremo macho do tubo ou do acessório é limpo, lixado e desengordurado, de seguida aplica-se um cola base solvente (específica para PVC-U pressão), é então montado numa embocadura lisa, proporcionando assim uma união estanque. Este tipo de união aguenta esforços axiais.
- **União com junta autoblocante (vedante de borracha)** – Quando o extremo macho do tubo ou do acessório é inserido na embocadura, o vedante de borracha é comprimido, formando assim uma vedação estanque. Este tipo de união não aguenta esforços axiais.



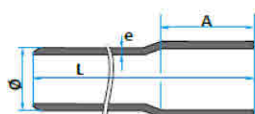
Pormenor da embocadura para colar

Pormenor da embocadura JA

- **Outro tipo de uniões mecânicas** – Colarinhos em PVC-U com flanges de PVC-U ou de aço, uniões de aperto mecânico em PVC-U ou metálicas, outro tipo de uniões multimateriais, juntas travadas ou juntas Gibault para reparações ou montagens especiais. Quase sempre o aperto é assegurado por parafusos e porcas de dimensão e quantidade adequada à classe de pressão pretendida.

### Características Geométricas

As dimensões dos tubos são determinadas de acordo com a Norma EN ISO 3126.



Dimensões dos tubos PVC-U pressão cinza escuro EN ISO 1452 W com embocadura para colar (TU)

MRS 25,0 MPa	Classes de pressão				Comprimento da embocadura	Comprimento total (c/ embocadura)
	PN 6	PN 10	PN 16	PN 20		
Coeficiente de projecto $C=2,5$	SDR 33	SDR 21	SDR 13,6	SDR 11		
$\varnothing_{\text{ext médio}}$ (mm)	$e$ (mm)	$e$ (mm)	$e$ (mm)	$e$ (mm)	$A_{\text{médio}}$ (mm)	$L$ (m)
20 +0,2 -0	-	-	1,5 +0,4 -0	1,9 +0,4 -0	16	5 +0,05 -0,03
25 +0,2 -0	-	-	1,9 +0,4 -0	2,3 +0,5 -0	19	5 +0,05 -0,03
32 +0,2 -0	-	1,6 +0,4 -0	2,4 +0,5 -0	2,9 +0,5 -0	22	5 +0,05 -0,03
40 +0,2 -0	1,5 +0,4 -0	1,9 +0,4 -0	3,0 +0,5 -0	3,7 +0,6 -0	26	5 +0,05 -0,03
50 +0,2 -0	1,6 +0,4 -0	2,4 +0,5 -0	3,7 +0,6 -0	4,6 +0,7 -0	31	5 +0,05 -0,03
63 +0,3 -0	2,0 +0,4 -0	3,0 +0,5 -0	4,7 +0,7 -0	-	38	6 +0,06 -0,03
75 +0,3 -0	2,3 +0,5 -0	3,6 +0,6 -0	5,6 +0,8 -0	-	44	6 +0,06 -0,03
90 +0,3 -0	2,8 +0,5 -0	4,3 +0,7 -0	6,7 +0,9 -0	-	51	6 +0,06 -0,03
Coeficiente de projecto $C=2,0$	PN 6	PN 10	PN 16	PN 20	Comprimento da embocadura	Comprimento total (c/ embocadura)
	SDR 41	SDR 26	SDR 17	SDR 13,6		
$\varnothing_{\text{ext médio}}$ (mm)	$e$ (mm)	$e$ (mm)	$e$ (mm)	$e$ (mm)	$A_{\text{médio}}$ (mm)	$L$ (m)
110 +0,4 -0	2,7 +0,5 -0	4,2 +0,7 -0	6,6 +0,9 -0	-	61	6 +0,05 -0,03
125 +0,4 -0	3,1 +0,6 -0	4,8 +0,7 -0	7,4 +1,0 -0	-	69	6 +0,05 -0,03
140 +0,5 -0	3,5 +0,6 -0	5,4 +0,8 -0	8,3 +1,1 -0	-	79	6 +0,05 -0,03
160 +0,5 -0	4,0 +0,6 -0	6,2 +0,9 -0	9,5 +1,2 -0	-	86	6 +0,05 -0,03
200 +0,6 -0	4,9 +0,7 -0	7,7 +1,0 -0	-	-	106	6 +0,05 -0,03
250 +0,8 -0	6,2 +0,9 -0	9,6 +1,2 -0	-	-	131	6 +0,06 -0,03
315 +1,0 -0	7,7 +1,0 -0	12,1 +1,5 -0	-	-	164	6 +0,06 -0,03

A determinação de perdas de carga em tubos de PVC-U (rígidos), é baseada na fórmula de Williams-Hazen:

$$Q = 0,278531 \times C \times D^{2,63} \times J^{0,51}$$

onde: J perda de carga (m/1000m)

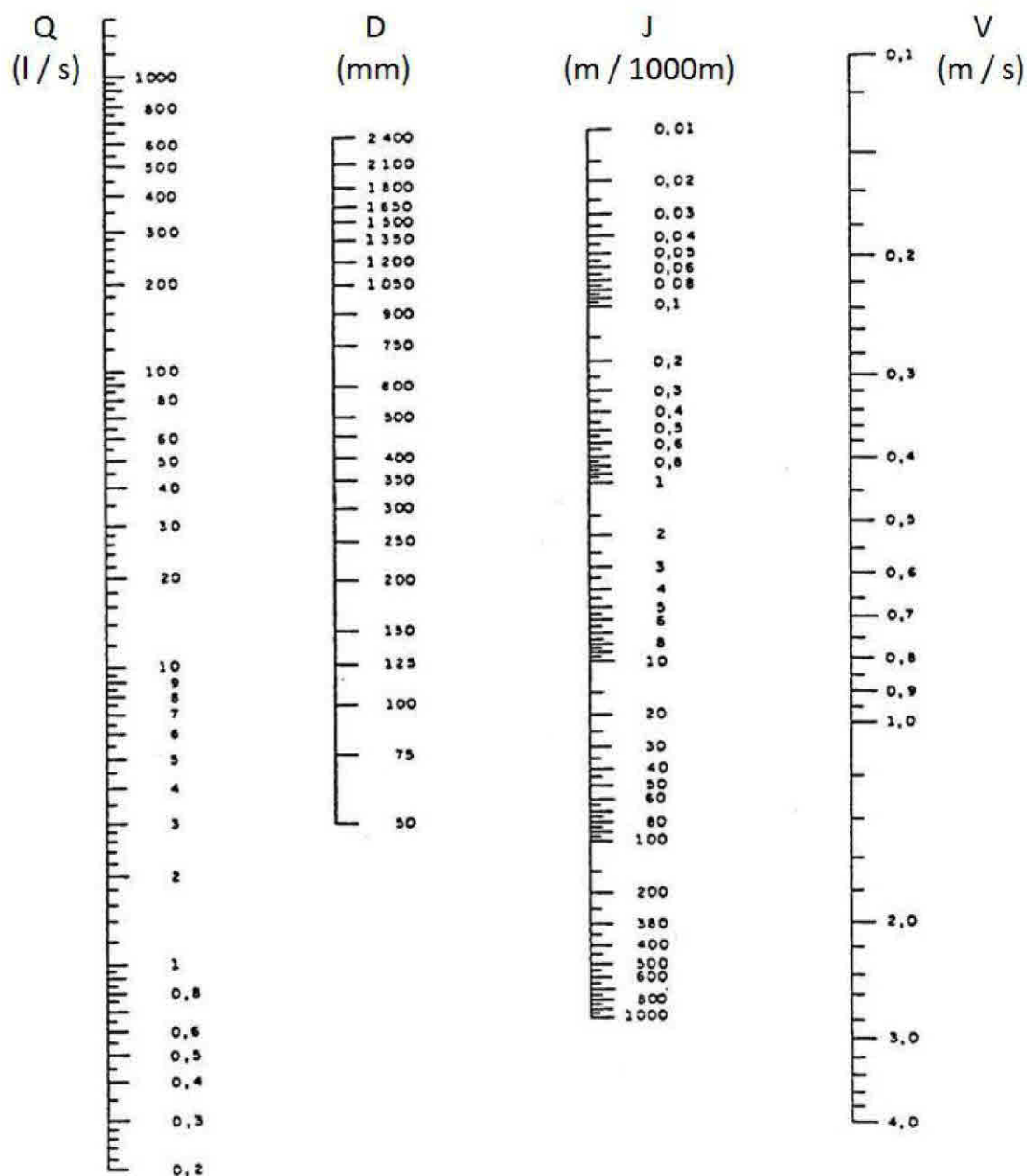
Q caudal (l/s)

D diâmetro interno do tubo (mm)

C é uma constante que depende do diâmetro do tubo:

- 125, para PVC-U  $d_n$  até 50 mm;
- 135, para PVC-U  $d_n$  de 75 mm até 110 mm;
- 140, para PVC-U  $d_n$  maior que 110 mm.

O próximo ábaco é baseado na fórmula de Williams-Hazen, para  $C = 100$ . Para valores de  $C \neq 100$ , multiplicar a perda de carga pelo valor K correspondente.



C	40	60	80	90	100	110	120	130	140
K	5,46	2,58	1,51	1,22	1,00	0,838	0,713	0,615	0,538

Ábaco para calcular perdas de carga em tubos de PVC-U