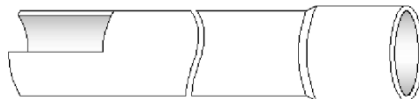


Águas pluviais em PVC

Ficha técnica – Tubos e acessórios brancos de PVC-U com anti-UV EN 12200 (Série R)



Tubo PVC-U em cor branco com anti-UV, EN 12200 (Série R)

Os tubos e acessórios marca FERSIL em PVC-U de parede compacta da Serie R, apresentam-se na cor branco, com métodos de união por boca lisa para colar (TU). Têm boa resistência mecânica, excelente resistência aos raios UV (exposição à intempérie) e resistência adequada a drenagem de águas frias.

Os tubos são fabricados de acordo com a norma EN 12200.

Os acessórios são da Série B e são fabricados de acordo com a norma EN 1329.

Tubos e acessórios de PVC-U marcados com “R”, destinados à sua utilização nas seguintes situações:

- a) colunas de queda das águas pluviais na fachada dos edifícios.

Material

O composto de PVC-U usado no fabrico de tubos e acessórios é a Resina de PVC à qual são adicionados os aditivos anti-UV e os necessários para facilitar os processos de extrusão para tubos e injeção para acessórios.

Características do material para tubos e acessórios de PVC-U esgoto Série R

Característica	Valor
Módulo de elasticidade $E_{(1\text{mín.})}$	$\geq 3\,200\text{ MPa}$
Densidade (23°C)	$\approx 1,5\text{ kg/m}^3$
Coefficiente de expansão térmica linear	$\approx 0,08\text{ mm/m.K}$

Ensaio no composto de PVC-U

Característica	Valor	Método de ensaio
Teor de PVC no tubo	$\geq 80\%$ em massa	EN 1905
Teor de PVC no acessório	$\geq 85\%$ em massa	EN 1905

Aspecto Visual

Quando observado sem ampliação as superfícies interiores e exteriores de tubos e de acessórios devem estar lisas, limpas e isentas de ranhuras, bolhas, impurezas e poros, ou qualquer outro defeito que impeça o bom funcionamento do sistema. As extremidades dos tubos e dos acessórios, devem ser cortadas sem rebarbas e perpendiculares ao seu eixo.

Cor

Os tubos e acessórios são coloridos em toda a parede e a cor deve ser preferencialmente o branco opaco.

Marcação

Os elementos de marcação devem ser impressos ou gravados directamente nos tubos e acessórios ou estar numa etiqueta, de tal forma que após armazenamento, exposição às intempéries, manuseamento e instalação, devem manter a sua legibilidade conforme com um dos seguintes níveis:

- Durável durante a sua utilização (marcado no tubo e no acessório)
- Legível até que o sistema ou o componente seja instalado (marcado na embalagem)

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 e acessórios deve ser conforme aplicável:

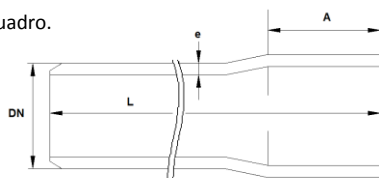
“FERSIL PVC-U $d_n \times e_n$ R EN 12200 DATA+HORA+OP”

“FERSIL - PVC-U - d_n – Angulo – B - EN 1329 - DATA”

Características Geométricas

As dimensões dos tubos e dos acessórios são determinadas de acordo com os métodos da norma EN ISO 3126.

Os valores do diâmetro exterior médio (d_{em}), da espessura de parede (e), e do comprimento (L), devem estar de acordo com o seguinte quadro.



Dimensões e tolerâncias dos tubos de PVC-U Série R da EN 12200

Diâmetro exterior nominal ¹⁾ d_n (mm)	Diâmetro exterior médio d_{em} (mm)	Espessura de parede nominal e_n (mm)	Espessura de parede média e_m (mm)	Embocadura para colar (TU)	
				Comprimento da embocadura A_{med} e $L_{1 med}$ (mm)	Comprimento do tubo L (m)
75	75 +0,4 -0	1,5	1,5 +0,5 -0	72	3 +0.03 -0.015
90	90 +0,4 -0	1,8	1,8 +0,5 -0	89	3 +0.03 -0.015

¹⁾ Outros diâmetros disponíveis sob consulta.

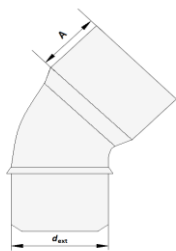
Dimensões e tolerâncias dos acessórios de PVC-U Série B da EN 1329

Diâmetro exterior nominal ¹⁾ d_n (mm)	Diâmetro exterior médio d_{em} (mm)	Espessura de parede nominal e_n (mm)	Espessura de parede média e_m (mm)	Embocadura para colar (TU)	
				Comprimento da embocadura A_{med} e $L_{1 med}$ (mm)	
75	75 +0,3 -0	3,0	3,0 +0,5 -0	72	
90	90 +0,3 -0	3,0	3,0 +0,5 -0	89	

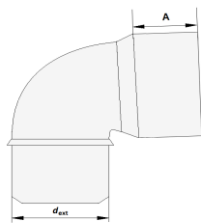
¹⁾ Outros diâmetros disponíveis sob consulta.

Tipos de acessórios

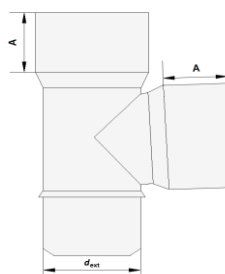
A gama de acessórios coberta por este documento técnico, inclui os acessórios fabricados pela FERSIL por injeção conforme os requisitos da norma EN1329-1:



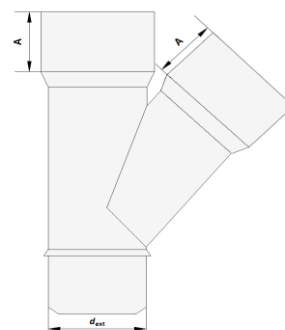
Curva a 45°



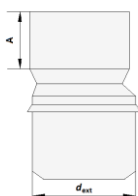
Curva a 87°30'



Tê a 87°30'



Forquilha a 45°



Redução excêntrica

Características Mecânicas

Os tubos de PVC-U esgoto Série R devem ter as características mecânicas de acordo com os requisitos da norma EN 12200-1:

Características mecânicas dos tubos PVC-U Série R da EN 12200

Característica	Valor	Método de ensaio
Resistência ao impacto (método do relógio) (água, 0°C, massa/altura de queda por d_n)	$TIR \leq 10\%$	ISO 3127 (substitui a EN 744)
Resistência ao impacto-tracção (23°C, provete maquinado Tipo 5)	$\geq 500 \text{ kJ/m}^2$	EN ISO 8256 (Método A)
Ensaio de tracção (5 mm/min, provete Tipo 5 da ISO 527-3)	Resistência máxima $\geq 42 \text{ N/mm}^2$ Alongamento à rotura $\geq 100\%$	EN ISO 6259-1 EN ISO 6259-2

Características Físicas

Os tubos de PVC-U esgoto Série R devem ter as características físicas de acordo com os requisitos da norma EN 12200-1:

Características físicas dos tubos PVC-U Série R da EN 12200

Característica	Valor	Método de ensaio
Temperatura de amolecimento Vicat (VST)	$\geq 75^\circ\text{C}$	ISO 2507-1 (substitui a EN 727)
Retracção longitudinal nos tubos (ar, 100°C, 30 min)	$\leq 3\%$, Não deve apresentar bolhas ou fissuras	EN ISO 2505 (método B) (substitui a EN 743)
Efeito do calor nos acessórios (ar, 150°C, 30 min)	A profundidade de fissuras, delaminações e bolhas não deve ultrapassar a % da espessura de parede especificada na EN1329-1.	EN ISO 580 (substitui a EN 763)

Os acessórios de PVC-U esgoto Série B devem ter as características físicas de acordo com os requisitos da norma EN 1329-1:

Características físicas dos acessórios PVC-U Série B da EN 1329		
Característica	Valor	Método de ensaio
Temperatura de amolecimento Vicat (VST)	$\geq 75^{\circ}\text{C}$	ISO 2507-1 (substitui a EN 727)
Efeito do calor nos acessórios (ar, 150°C, 30min)	A profundidade de fissuras, delaminações e bolhas não deve ultrapassar a % da espessura de parede especificada na EN1329-1.	EN ISO 580 (substitui a EN 763)

Características de desempenho

O teste mais importante para o desempenho do sistema é estanquidade à água das uniões entre tubos ou entre tubos e acessórios.

A ligação entre tubos ou entre tubos e acessórios podem ser feitas como se segue:

União com embocadura para colar – Este tipo de união utiliza adesivos feitos de solventes fortes de PVC (tipo MEK ou DCM) que dissolvem a superfícies de PVC em contacto, formando uma soldadura química (veja-se a Figura 1). Este tipo de união aguenta as forças do efeito de fundo (forças axiais).

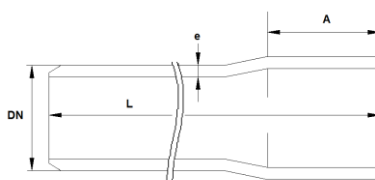


Figura 1- Embocadura para colar (TU)

Nota: Para maior garantia de estanquidade e durabilidade das uniões, a FERSIL recomenda apenas o uso de colas de solvente adequadas para PVC e que cumpram a norma harmonizada para a marcação CE, EN 14680 ou EN 14814.

As uniões entre tubos e entre tubos e acessórios da FERSIL, têm as características de desempenho descritas na norma EN 12200-1:

Características de desempenho dos tubos PVC-U Série R da EN 12200		
Característica	Valor	Método de ensaio
Envelhecimento artificial (firmeza da cor)	A alteração de cor não deve exceder o nível 3 ¹⁾	ISO 4892-2 (Método A - Ensaio xénon)
Resistência ao impacto-tracção após envelhecimento (23°C, provete maquinado Tipo 5)	$\geq 50\%$ do valor antes a exposição.	EN ISO 8256 (Método A)

¹⁾ Escala cinza de acordo com a norma EN 20105-A02.

Resistência ao fogo

Os tubos FERSIL PVC-U Esgoto Série R e os acessórios FERSIL PVC-U Esgoto Série B, são auto-extinguíveis.

Embalagem

Os tubos são embalados em paletes de sacos com atados de tubo, conforme o descrito no seguinte Quadro.

Embalagem dos tubos PVC-U esgoto Série B			
Diâmetro exterior nominal d_n (mm)	Tubos por atado	Tubos por palete	Total por palete (m)
75	3 e 5	150	450 (TD e TU)
	1	145	-
90	3 e 5	115	345 (TD e TU)
	1	115	-

Os acessórios podem ser embalados em sacos ventilados ou em caixas. As quantidades de acessórios por saco ou caixa estão definidas na tabela de preços da FERSIL.

Recomendações no Manuseamento Armazenamento e Transporte

Os tubos e acessórios de PVC-U devem ser acondicionados numa superfície suficientemente lisa e isenta de objectos cortantes, pedras ou saliências de forma a evitar deformações ou defeitos que poderiam tornar-se permanentes.

Os suportes laterais das paletes deverão ser colocados a intervalos máximos de 1,5 m. Os tubos devem ser suportados em todo o seu comprimento. Tubos de diferentes diâmetros e espessuras deverão ser armazenados separadamente. No caso de isto não ser possível, os de maior diâmetro e espessura deverão ser colocados no fundo.

A exposição prolongada à radiação ultravioleta (luz solar) pode reduzir a resistência dos tubos ao impacto e causar descoloração. Os tubos deverão ser armazenados ao abrigo de fontes de calor e não deverão contactar com produtos potencialmente perigosos como gasóleo, tintas ou solventes.

Os tubos, quando manuseados individualmente, devem ser baixados, erguidos e transportados de forma controlada sem serem arremessados ou arrastados.

O manuseamento de atados ou de paletes requer o uso de equipamento mecânico apropriado. A técnica escolhida não deverá causar qualquer dano nos tubos.

No transporte de tubos, os veículos deverão apresentar os estrados lisos e isentos de pregos e outras saliências. O veículo deverá estar equipado com suportes laterais espaçados entre si de cerca de 2 m. Todos os suportes deverão ser lisos sem arestas salientes. Quando o comprimento dos tubos ultrapassar o do veículo, a parte suspensa não deverá exceder 1 m. Os tubos com maior rigidez deverão ser colocados por baixo dos de menor rigidez.

Recomendações de Instalação

As condições técnicas de instalação devem estar conformes com o documento CEN/TR 13801.

Traçado

A tubagem e acessórios a usar, são dos diâmetros indicados no projecto e são aplicados de acordo com o traçado indicado. É boa prática colocar os tubos e acessórios com a extremidade macho inserida na campânula na mesma direcção do fluxo.

As tubagens horizontais deverão ter inclinações iguais ou superiores a 0,5% no sentido do fluxo, para facilitar o escoamento gravítico bem como a purga do ar.

Sistema de união

A ligação dos troços de tubos é efectuada recorrendo aos métodos de união por colagem do próprio tubo ou a acessórios do mesmo material e da mesma classe, de forma a garantir a estanquidade.

Neste tipo de união, a ponta macho deve ter um corte limpo, isento de rebarbas e ser previamente chanfrada. As superfícies a colar devem ser previamente limpas, secas e libertadas de gorduras, pelo que se aconselha o uso de um produto de limpeza.

Após a secagem do líquido de limpeza, aplica-se a cola em camada fina no sentido longitudinal, sobre toda a superfície a colar do elemento macho e se necessário à entrada da embocadura.

A aplicação da cola deve ser efectuada de forma rápida e deve retirar-se o excesso de cola eventualmente presente na parte exterior, logo após a execução da união.

Nota: As colas à base de solventes fortes de PVC necessitam de um tempo de maturação (após a colagem), longo a baixas temperaturas e curto a temperaturas elevadas. Não se recomenda que a colagem seja efectuada a temperaturas inferiores a 5°C.

Condições de instalação

Deve ter-se particular cuidado quando se instalam sistemas de tubagem em PVC-U a temperaturas inferiores a 5°C. Durante as fases de instalação, ensaio e funcionamento, nunca permitir que haja congelação da água no interior dos tubos e acessórios.

Os tubos e acessórios não devem ser revestidos com cimento, pois esse revestimento transforma o sistema com alguma flexibilidade numa estrutura rígida, susceptível a fracturas em caso de abatimentos ou outros movimentos da estrutura. É sempre possível utilizar ancoragens de betão desde que sejam compensadas com uniões de dilatação.

O coeficiente de dilatação térmica linear do PVC-U considera-se de 0,06 mm por metro de comprimento e grau Célsius. O sistema de tubagem não deve ser apertado pelos suportes, mas seguro por guias de forma a permitir um certo grau de movimento causado pela expansão térmica. Não devem ser utilizados suportes ou fitas com arestas vivas.

Distância entre suportes dos tubos de PVC-U esgoto Série R EN 12200		
Diâmetro exterior nominal d_n (mm)	Posição horizontal (m)	Posição vertical (m)
75 a 90	0,80	1,50

Os tubos e acessórios de PVC-U Série R de acordo com a EN 12200-1, têm um bom comportamento ao fogo, já que não são propagadores de chama e são auto-extinguíveis, no entanto a instalação deve ser protegida contra a exposição à chama e calor radiante que possa elevar a temperatura acima dos 45°C.

Ensaio de estanquidade em obra

Com a finalidade de assegurar o correcto funcionamento de redes de drenagem de águas pluviais, recomenda-se a realização de um ensaio de estanquidade. O ensaio realiza-se nas seguintes condições:

- O ensaio incide sobre os colectores prediais da edificação, submetendo-os a carga igual à resultante de eventual obstrução;
- Tapam-se os colectores e cada tubo de queda é cheio com água, até à cota correspondente à descarga do equipamento menos elevado;
- Nos colectores prediais enterrados, utiliza-se um manómetro ligado á extremidade inferior tapada. O manómetro não deve acusar abaixamento de pressão, pelo menos durante 15 minutos.