

Sistema PEX

1. O que é o sistema PEX

É um sistema predial de instalações hidráulicas composto por tubos flexíveis que pode ser utilizado tanto para água fria quanto para água quente com conceito semelhante às nossas instalações elétricas.

2. Como funciona

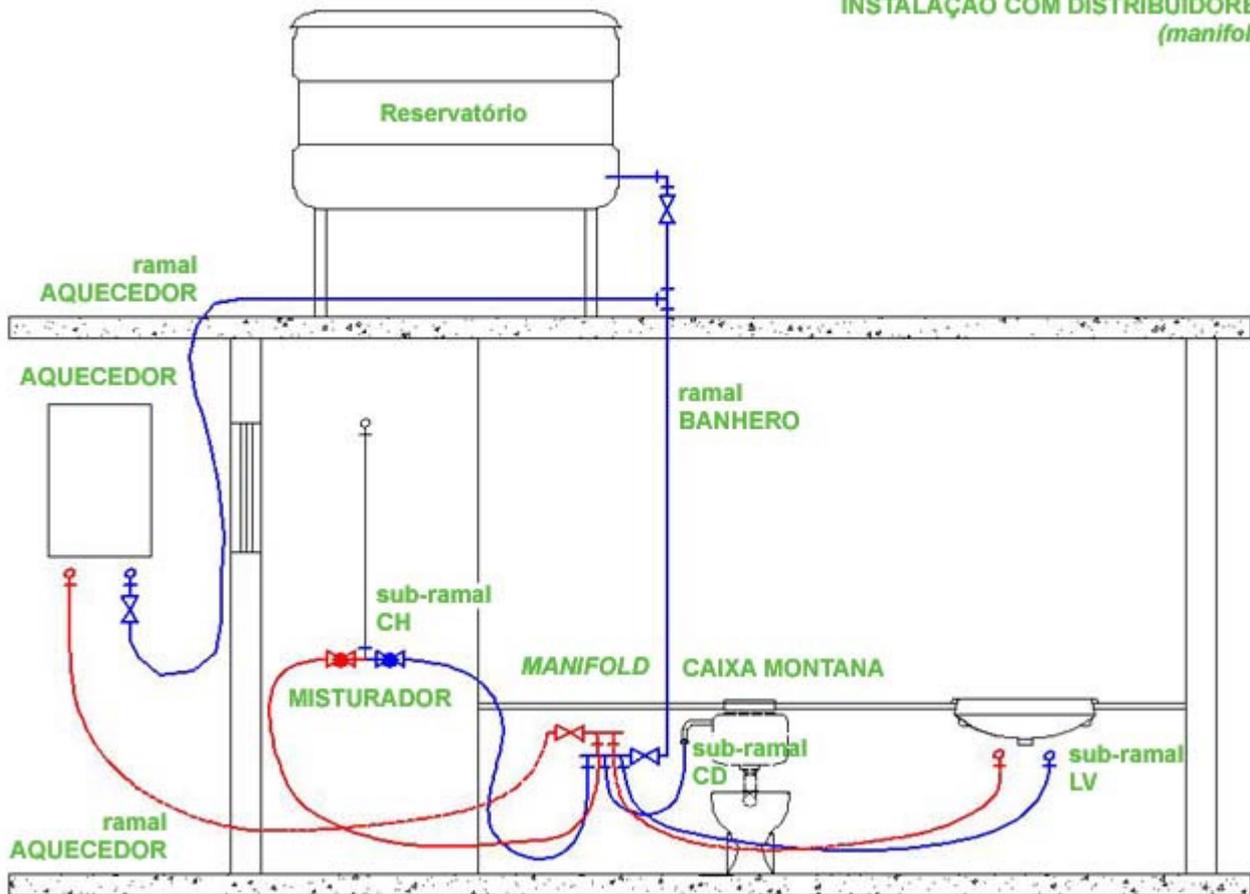
Em uma instalação elétrica os condutores (fiação) partem de um quadro de distribuição de luz e força (QDLF) dentro de eletrodutos até os pontos de consumo (tomadas, pontos de luz, etc.). Em uma futura manutenção, os condutores podem ser substituídos sem que se quebre uma parede.

O sistema PEX é muito parecido. O sistema é composto por dois tubos flexíveis. O tubo flexível PEX de polietileno reticulado, responsável por conduzir a água é introduzido em um tubo condutor de polietileno de baixa densidade que serve de guia.



A distribuição de água dentro de um ambiente é feita a partir de um distribuidor também chamado de *manifold* que pode ser comparado a um pequeno barrilete. Em uma futura manutenção é só substituir o tubo PEX do ponto do *manifold* até o ponto de consumo sem quebrar uma única parede.

INSTALAÇÃO COM DISTRIBUIDORES
(manifold)

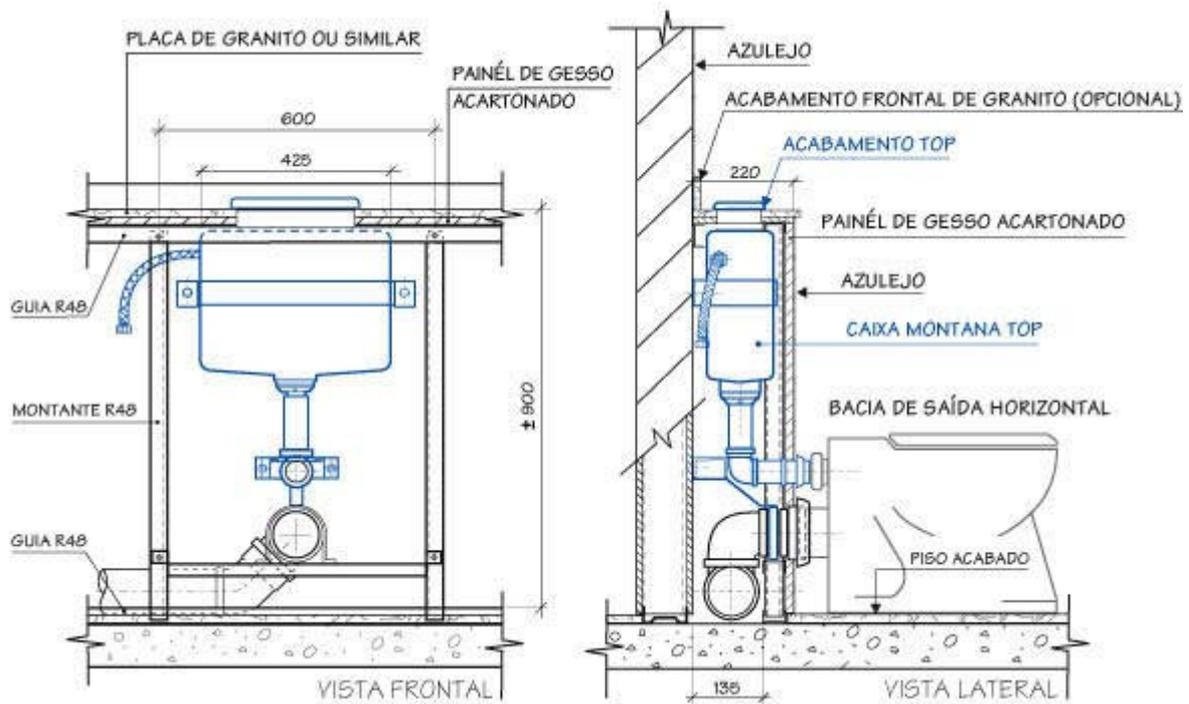


No exemplo acima também foi utilizado uma bacia de saída horizontal com caixa de descarga embutida de acionamento superior da Montana. Esse recurso facilita a instalação e o acesso para futura manutenção, uma vez que o distribuidor fica instalado no mesmo espaço da caixa de descarga.

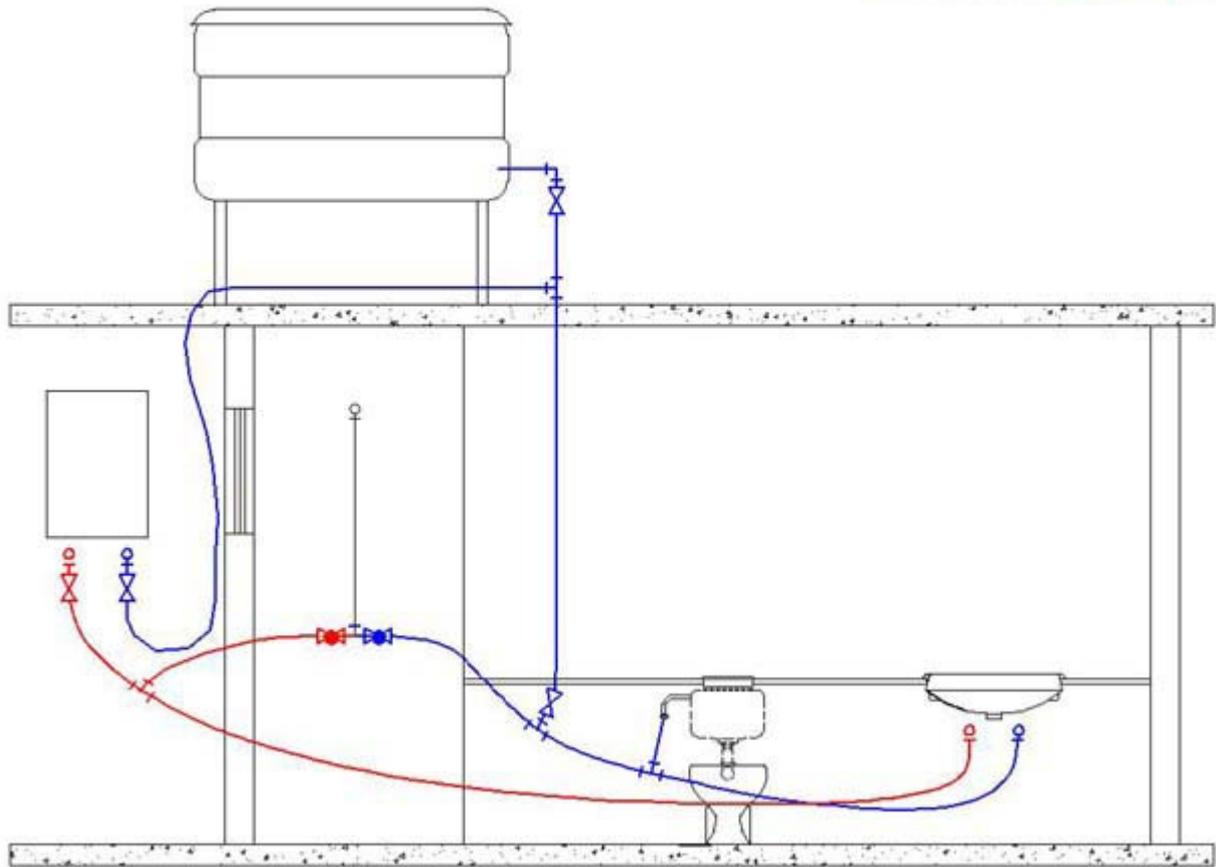


CAIXA MONTANA

BACIA DE SAÍDA HORIZONTAL



A instalação do sistema PEX também pode ser feita de forma tradicional:



Porém qualquer manutenção ficará dificultada pois as derivações (Tês) podem ficar em locais de difícil acesso. Se a vedação do ambiente for feita com painéis de gesso acartonado (dry wall) ao invés de alvenaria tradicional, o acesso aos pontos de derivação será mais fácil. Deve-se prever acesso a todas as conexões do sistema.



3. Vantagens do Sistema

Em primeiro lugar como já foi citado, qualquer futura manutenção poderá ser efetuada sem necessidade de quebrar uma parede. Fecha-se o registro geral do manifold e troca-se o tubo flexível interno.

A perda de carga entre o distribuidor (manifold) até os pontos de consumo é muito pequena, pois o coeficiente de rugosidade do PEX é baixa e o traçado da tubulação é feito com curvas de raio longo, favorecendo o fluxo da água, evitando assim as perdas de carga normais nos outros sistemas.

Em condições normais de uso e de pressão, segundo os fabricantes, a vida útil da tubulação pode chegar a 50 anos. Alguns fabricantes como a Barbi da Espanha dão garantia de 15 anos no produto.

O PEX é totalmente higiênico, não tóxico e livre de crescimento de microorganismos, evitando assim a contaminação da água.

4. Desvantagens

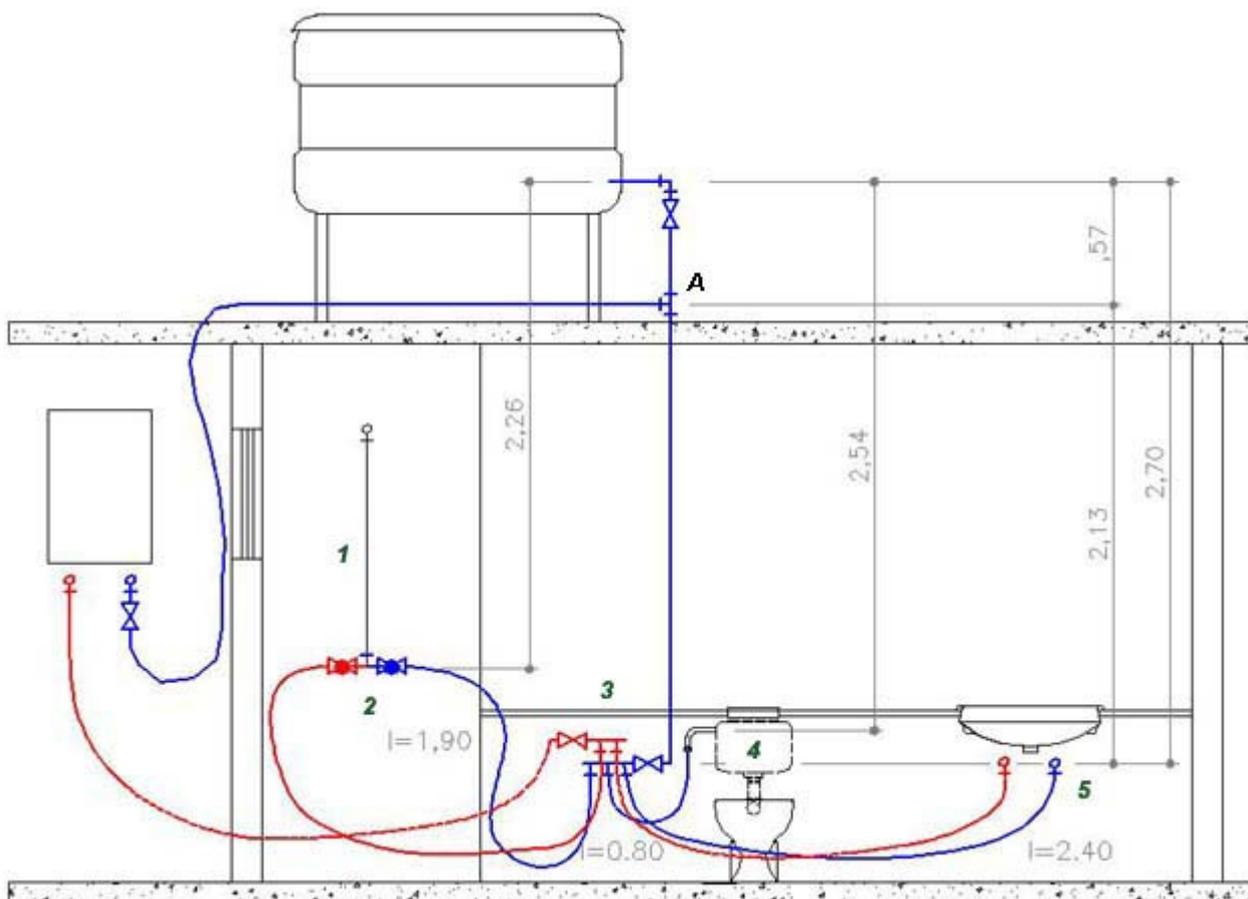
O preço do sistema ainda é caro. Mais caro do que uma instalação feita em cobre. Porém no quesito manutenção, uma tubulação em cobre vai exigir quebra de paredes e o sistema PEX não.

5. Cuidados no manuseio e na instalação

Os tubos de polietileno reticulado não devem permanecer expostos a raios ultra-violeta (luz solar) por um período de tempo prolongado.

Para obter-se raios de curvaturas menores nos tubos, não deve-se utilizar chama direta. Imergir os tubos em água quente ou usar sopradores de ar quente.

6. Dimensionamento





6.1. Localização do Quadro de Comando dos manifolds

Antes de dimensionar os tubos devemos posicionar o quadro. O quadro deve ser localizado em um local discreto, como por exemplo sob o lavatório ou como no exemplo mostrado junto com a caixa de descarga de embutir e o mais importante: deve permitir o acesso para futuras manutenções (espaço suficiente para as mãos e para a manipulação de ferramentas). Os distribuidores, na medida do possível, devem ser colocados no quadro de comando, da seguinte forma:

Na parte Superior, os destinados à água quente.

Na parte Inferior, os destinados à água fria.

Em hospitais, hotéis e flats, costuma-se locar os quadros de comando na circulação, para evitar incômodos aos hóspedes em caso de eventuais inspeções ou manutenções.

6.2. Sub-ramais:

O diâmetro mínimo dos sub-ramais (chuveiro, caixa de descarga, lavatório) é \varnothing 16 mm.

6.3. Ramais:

Para o dimensionamento dos ramais, precisamos saber o número de peças de utilização que este irá atender:

- atendendo até 2 peças - \varnothing 16 mm
- atendendo até 6 peças - \varnothing 20 mm
- atendendo mais de 6 peças - \varnothing 25 mm

O ramal do nosso banheiro atende 3 pontos, um chuveiro, uma caixa de descarga e um lavatório, portanto o diâmetro é de \varnothing 20 mm (vazão $Q = 0,3$ l/s)

6.4. Colunas de Água fria - alimentação dos ramais

Para o dimensionamento das Colunas de Água fria, usa-se o mesmo critério de somatória de pesos visto anteriormente. A partir da somatória de pesos, calcula-se a vazão e a partir da vazão, determinamos o diâmetro ideal.

O tronco do exemplo (Reservatório - A) alimenta o ramal do banheiro e o ramal do aquecedor:

aparelho	vazão Q (l/s)	peso relativo (P)
RAMAL DO BANHEIRO		
Chuveiro	0,20	0,40
Lavatório	0,15	0,30
Bacia com caixa acoplada	0,15	0,30
RAMAL DO AQUECEDOR		
Chuveiro	0,20	0,40
Lavatório	0,15	0,30
TOTAL		1,70

Com a somatória de pesos, podemos calcular a vazão através da fórmula:

$$Q = 0,3 \sqrt{\sum P}$$

A vazão é portanto de $Q = 0,39$ l/s

A empresa PEX do Brasil recomenda que se utilize a fórmula de Hazen-Williams para se determinar o diâmetro ideal. Já os teóricos dizem que Hazen-Williams deve ser utilizado para tubos com diâmetros maiores que 50 mm.

Independente da metodologia utilizada, devemos ressaltar que em um sistema PEX, a perda de carga deve ser limitada a 10 % (0,10) e a velocidade máxima deve ser limitada a 3,0 m/s:

$$J < 0,10 \text{ mca/m e } v < 3,0 \text{ m/s}$$

A empresa espanhola BARBI (www.barbi.es) disponibiliza em seu site uma tabela para dimensionamento dos tubos e cálculo das perdas de carga:

Diâmetro	v = 0,4 m/s		v = 0,6 m/s		v = 0,8 m/s		v = 1,0 m/s		v = 1,2 m/s	
	Q (l/s)	J (m/m)								
12 mm	0,02	0,0395	0,03	0,07832	0,04	0,12823	0,06	0,1888	0,07	0,2596
16 mm	0,05	0,0235	0,07	0,04686	0,10	0,07709	0,12	0,0139	0,14	0,1570
20 mm	0,08	0,0165	0,12	0,03308	0,16	0,05459	0,21	0,0808	0,25	0,1116
25 mm	0,13	0,0122	0,20	0,02456	0,26	0,04062	0,33	0,0602	0,39	0,0833
32 mm	0,22	0,0088	0,32	0,01782	0,43	0,02955	0,54	0,0439	0,65	0,0608
40 mm	0,33	0,0066	0,50	0,01349	0,67	0,02242	0,83	0,0333	1,00	0,0462
50 mm	0,52	0,0050	0,78	0,01016	1,05	0,01691	1,31	0,0252	1,57	0,0350
63 mm	0,83	0,0037	1,24	0,0076	1,66	0,01267	2,07	0,0189	2,49	0,0263
75 mm	1,18	0,0030	1,78	0,00608	2,37	0,01016	2,96	0,0152	3,55	0,0211
90 mm	1,70	0,0024	2,55	0,00485	3,40	0,00812	4,25	0,0121	5,11	0,0169

Diâmetro	v = 1,4 m/s		v = 1,6 m/s		v = 1,8 m/s		v = 2,0 m/s	
	Q (l/s)	J (m/m)						
12 mm	0,08	0,34045	0,09	0,43126	0,1	0,5319	0,11	0,6422
16 mm	0,17	0,20633	0,19	0,2618	0,22	0,3233	0,24	0,3908
20 mm	0,29	0,14682	0,33	0,18648	0,37	0,2305	0,41	0,2788
25 mm	0,46	0,10971	0,52	0,13946	0,59	0,1725	0,65	0,2088
32 mm	0,75	0,08012	0,86	0,10194	0,97	0,1262	1,08	0,1528
40 mm	1,17	0,06099	1,34	0,07765	1,5	0,0962	1,67	0,1165
50 mm	1,83	0,0466	2,09	0,05881	2,35	0,0729	2,61	0,0884
63 mm	2,9	0,0347	3,32	0,04424	3,73	0,0549	4,15	0,0665
75 mm	4,15	0,02789	4,74	0,03557	5,33	0,0441	5,92	0,0535
90 mm	5,96	0,02234	6,81	0,0285	7,66	0,0354	8,51	0,0429

Para uma vazão $Q = 0,39$ l/s devemos determinar um diâmetro que resulte em uma velocidade inferior a 3,0 m/s e uma perda de carga inferior a 10% ($J < 0,10$).

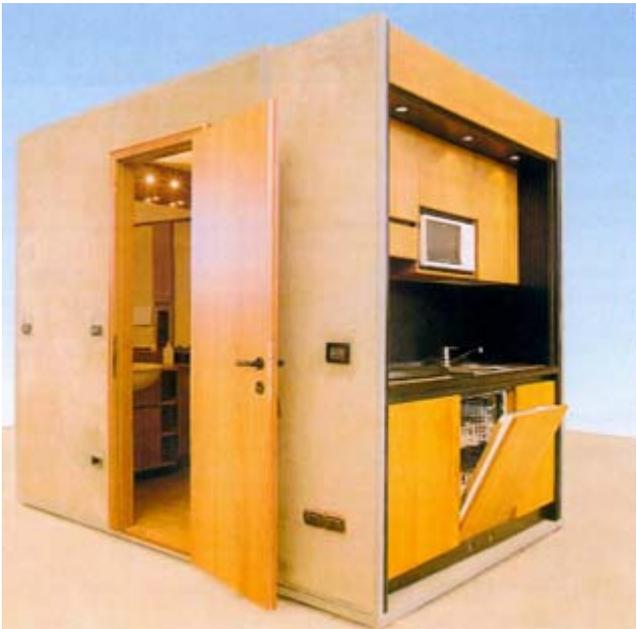
Todas as tabelas são para velocidades inferiores a 3,0 m/s, portanto devemos verificar somente a perda de carga inferior a 0,10 para uma vazão de 0,39 l/s.

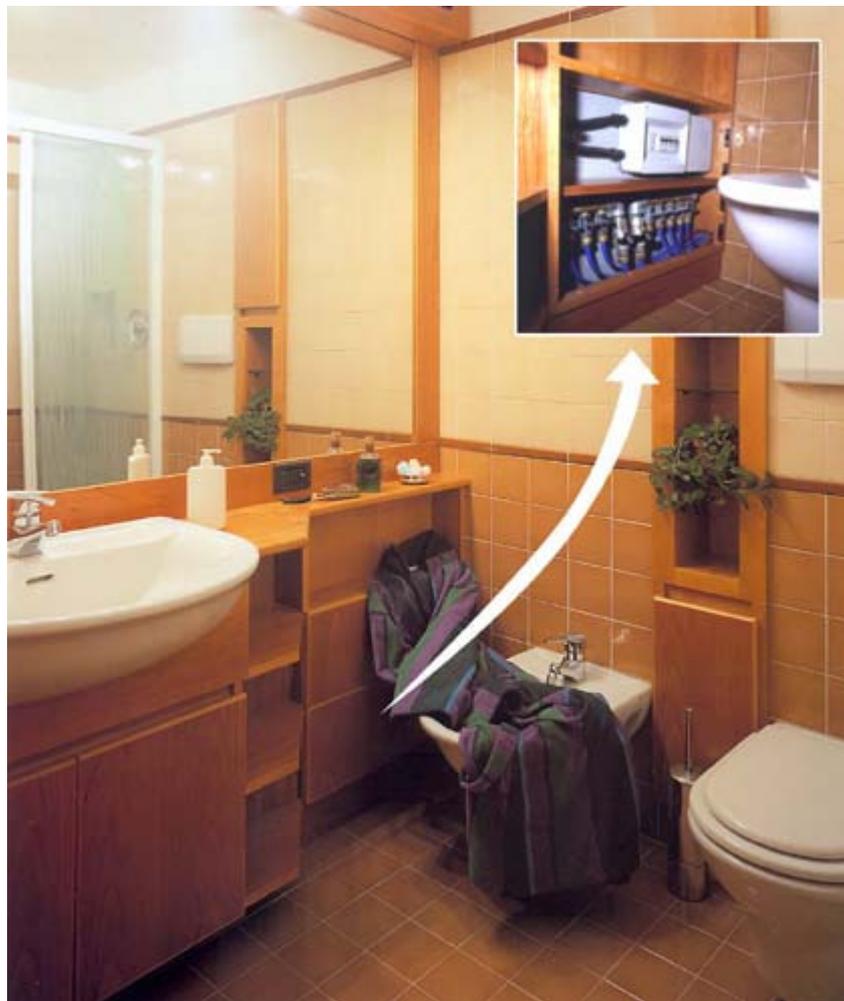
Podemos adotar um diâmetro de 25 mm com velocidade de 1,2 m/s e perda de carga de 0,0833 m/m (menor que 10%)

Diâmetro	v = 0,4 m/s		v = 0,6 m/s		v = 0,8 m/s		v = 1,0 m/s		● v = 1,2 m/s	
	Q (l/s)	J (m/m)	Q (l/s)	J (m/m)						
12 mm	0,02	0,0395	0,03	0,07832	0,04	0,12823	0,06	0,1888	0,07	0,2596
16 mm	0,05	0,0235	0,07	0,04686	0,10	0,07709	0,12	0,0139	0,14	0,1570
20 mm	0,08	0,0165	0,12	0,03308	0,16	0,05459	0,21	0,0808	0,25	0,1116
● 25 mm	0,13	0,0122	0,20	0,02456	0,26	0,04062	0,33	0,0602	● 0,39	● 0,0833
32 mm	0,22	0,0088	0,32	0,01782	0,43	0,02955	0,54	0,0439	0,65	0,0608
40 mm	0,33	0,0066	0,50	0,01349	0,67	0,02242	0,83	0,0333	1,00	0,0462
50 mm	0,52	0,0050	0,78	0,01016	1,05	0,01691	1,31	0,0252	1,57	0,0350
63 mm	0,83	0,0037	1,24	0,0076	1,66	0,01267	2,07	0,0189	2,49	0,0263
75 mm	1,18	0,0030	1,78	0,00608	2,37	0,01016	2,96	0,0152	3,55	0,0211
90 mm	1,70	0,0024	2,55	0,00485	3,40	0,00812	4,25	0,0121	5,11	0,0169

7. Aplicações

O sistema já é muito utilizado na construção de banheiros "prontos" em edifícios comerciais e hotéis. Os banheiros chegam prontos na obra e são içados até o local através de guias. Com o banheiro fixado no local, é só fazer as ligações da alimentação do manifold, das saídas de esgoto e da instalação elétrica.





banheiro da Rivoli Tecna (www.rivolitecna.com)