



Linha **Irrigação**

Catálogo Técnico
e Produtos

Grupo **TIGRE**



Um mundo melhor está em obra.



UM AMANHÃ MELHOR PARA TODOS. ESSA É A NOSSA MARCA NO MUNDO.

Cada uma das nossas ações ou dos nossos produtos têm um único objetivo: construir um mundo melhor para todos.

Melhor para os nossos profissionais que, unidos e guiados por valores sólidos, criam soluções inovadoras para transformar a realidade e a vida das pessoas.

Melhor para os nossos clientes, que recebem a tecnologia e a confiança que só uma marca líder de mercado há décadas pode oferecer.

E melhor para o planeta, que tem cada gota do seu recurso natural mais precioso respeitada e preservada com todo carinho.

Hoje, somos uma multinacional admirada em todo o planeta, com 23 unidades fabris (11 no Brasil e 12 no exterior), presente em mais de 30 países. Tudo isso feito por mais de 6,5 mil profissionais dedicados e apaixonados.

Esses números nos enchem de orgulho. Mas o que nos inspira de verdade é saber que um mundo melhor está em obra.

E, se depender da Tigre, ele será cada vez melhor para todos.



Nossas soluções

Na hora de construir ou reformar, conte com a Tigre! São mais de 75 anos de história e inovação com uma linha completa de produtos para cada etapa do seu projeto. Afinal, tão importante quanto uma postura pioneira e transformadora, é levar até a casa de milhões de brasileiros soluções que são garantia de tranquilidade e conforto. Seja para reforma de casas, obras coletivas, industriais e prediais, pintura imobiliária e artística, metais sanitários, projetos de drenagem, saneamento básico, agropecuária, mineração, entre outras aplicações, os produtos Tigre garantem soluções inovadoras que vão da infraestrutura até o acabamento. E o melhor: são fáceis de instalar e muito seguras.

- Água
- Esgoto
- Drenagem
- Acessórios
- Elétrica
- Ferramentas para Pintura - Imobiliária
- Ferramentas para Pintura - Artística
- Indústria
- Irrigação
- Infraestrutura
- Sistema de Combate a Incêndio
- Gás Residencial
- Tigre Metais

Sumário

6	IRRIGA LF
7	1. Linha Irriga LF
8	2. Benefícios e Diferenciais
9	3. Características Técnicas
10	4. Itens da Linha Irriga LF
19	5. Instruções
20	6. Instalação em Valeta
23	7. Recomendações
26	8. Tabelas de Perda de Carga
37	9. Manuseio
38	IRRIGA LF DEFoFo
39	1. Linha IRRIGA LF DEFoFo
40	2. Benefícios e Diferenciais
40	3. Características Técnicas
41	4. Junta Elástica Integrada
42	5. Itens da Linha Irriga LF DEFoFo
44	6. Instruções
48	7. Recomendações
50	8. Tabelas de Perda de Carga
62	9. Manuseio
64	IRRIGA EP E ES
65	1. linha Irriga EP e ES
66	2. Benefícios e Diferenciais
66	3. Características Técnicas
67	4. Características Linha Irriga EP
68	5. Características Linha Irriga ES
69	6. Itens da Linha Irriga EP
74	7. Itens da Linha Irriga ES
79	8. Instruções
81	9. Recomendações
84	10. Tubos de PVC Rígido para Irrigação
85	11. Manuseio
88	1. AGROPECUÁRIA PVC
89	1. Linha AGROPECUÁRIA PVC
90	2. Benefícios e Diferenciais
90	3. Características Técnicas
91	4. Itens da Linha Agropecuária PVC
94	5. Instruções
98	GRUPO TIGRE



Irriga LF

SISTEMAS FIXOS



1. Linha Irriga LF

A TIGRE desenvolveu a Linha Irriga LF para oferecer soluções racionais às diferentes condições de linhas fixas dos sistemas permanentes de irrigação.

Destinada a linhas fixas enterradas ou parcialmente expostas, a Linha Irriga LF pode ser utilizada em projetos de irrigação localizada e irrigação por aspersão.

1.1 Função/Aplicação

Tubos e Conexões de PVC com juntas soldável ou elástica destinados a linhas fixas enterradas ou parcialmente expostas para sistemas de irrigação localizada (gotejamento ou microaspersão) e para sistemas de irrigação por Aspersão Convencional do tipo Semifixo. Utilizado nas linhas principais e nos ramais dos sistemas.



2. Benefícios e Diferenciais



Facilidade de instalação

Possui duas opções de juntas, soldável ou elástica.



Linha completa

Atende às diversas necessidades das instalações.



Leveza

Facilidade de transporte, estocagem e manuseio.



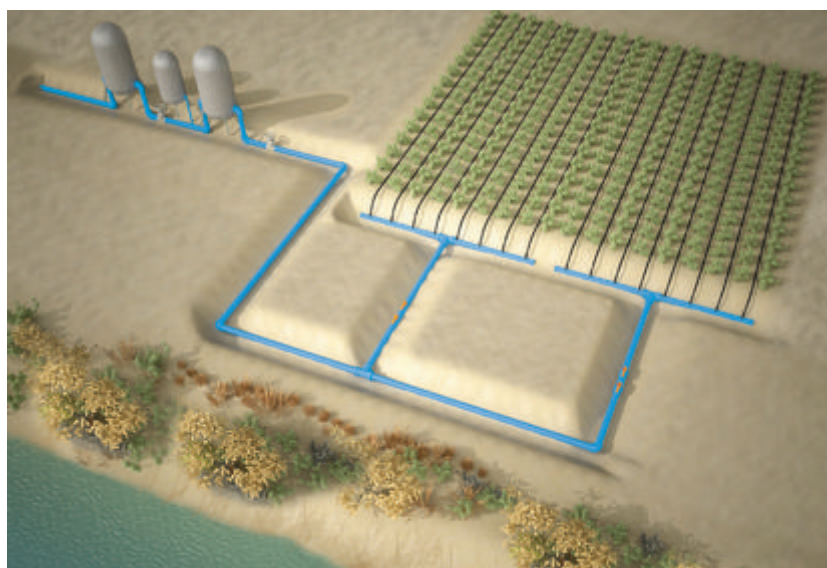
Resistência

Resiste a produtos químicos utilizados em fertirrigação e aos solos contaminados.



Fácil manutenção

A instalação pode ser efetuada em diferentes locais e em diferentes configurações, seja ponto a ponto ou em kits.



3. Características Técnicas

Tubos e conexões fabricados de PVC na cor azul.



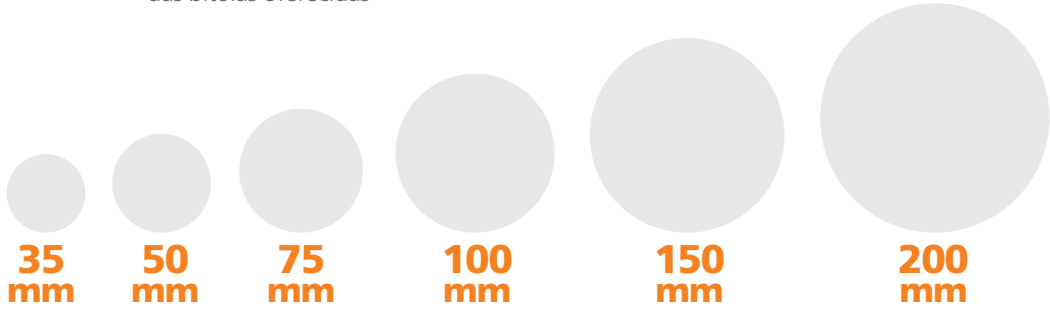
Juntas soldáveis por meio de adesivo.



Junta elástica por meio de anel de borracha.

Normas de Referência
ABNT NBR 14311 - Irrigação e Drenagem
Tubos de PVC Rígido.

Diâmetro das bitolas
Imagens abaixo representam, ilustrativamente, o diâmetro das bitolas oferecidas



Comprimento dos tubos

Classe de pressão PN 40 (40 m.c.a.), PN 60 (60 m.c.a.), PN 80 (80 m.c.a.) e PN 125 (125 m.c.a.).

Classe de Rigidez

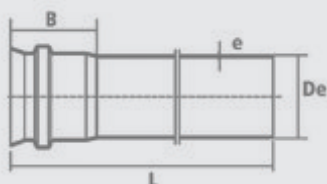
- PN 40 = 1800 Pa
- PN 60 = 4800 Pa
- PN 80 = 8500 Pa
- PN 125 = 15000 Pa

Nota: Pa – Pascal – unidade padrão de pressão do Sistema Internacional de Unidades.



4. Itens da Linha Irriga LF

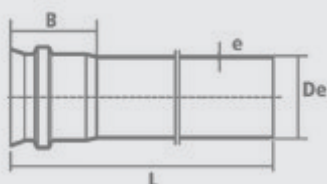
• Tubo Irriga LF PN 40 JE



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	B	De	L	E
15272007	50	46,3	50,5	6000	1,2
15272015	75	47,1	75,5	6000	1,5
15272066	100	49,1	101,6	6049	2
15272104	125	59,7	125	6060	2,5
15272155	150	70,3	150	6070	3

• Tubo Irriga LF PN 80 JE



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	B	De	L	E
15271965	50	46,3	50,5	6046	1,9
15292016	75	47,1	75,5	6047	2,5
15292067	100	49,1	101,6	6049	3,6

• Tubo Irriga LF PN 40 PBL



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	B	De	L	E
15202009	35	32	38,1	6032	1,2
15202050	50	50	50,5	6050	1,2
15202041	75	70	75,5	6070	1,5
15202165	100	86	101,6	6086	2
15202203	125	100	125	6100	2,5
15202254	150	115	150	6115	3

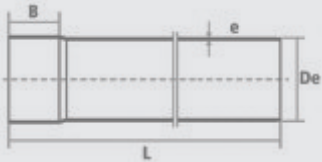
• Tubo Irriga LF
PN 60 PBL



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	B	De	L	E
15202009	35	32	38,1	6032	1,4
15202050	50	50	50,5	6050	1,4
15202041	75	70	75,5	6070	2
15202165	100	86	101,6	6086	2,8
15202203	125	100	125	6100	3,4
15202254	150	115	150	6115	4

• Tubo Irriga LF
PN 80 PBL



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	B	De	L	E
15202009	50	50	50,5	6050	1,9
15202050	75	70	75,5	6070	2,5
15202041	100	86	101,6	6086	3,5
15202165	150	115	150	6115	5

• Tubo Irriga LF
PN 125 PBL



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	B	De	L	E
15284927	50	50	50,5	6050	2,1
15284935	75	70	75,5	6070	3,1
15284943	100	86	101,6	6086	4,1
15284951	125	100	125	6100	5
15284960	150	115	150	6115	6
15284978	200	145	200	6145	8

• Adaptador BS x PR
Longo Irriga LF



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D1	D2
34652686	50 x 1.1/2"	64,7	1.1/2"	50,6
34652767	75 x 2.1/2"	86,3	2.1/2"	75,4



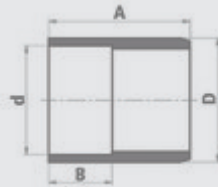
• Adaptador BS x RM
Curto Irriga LF



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D1	D2
34054509	35 x 1.1/2"	35,5	1.1/2"	38,1
34801509	50 x 2"	29,8	2"	50,6
34801754	75 x 3"	33,2	3"	75,4
34802009	100 x 4"	47,5	4"	101,6
34055769	150 x 6"	90	6"	150
34055777	200 x 8"	121,5	8"	200

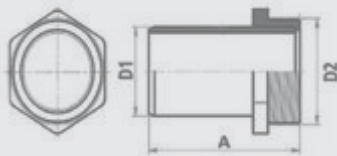
• Adaptador Irriga LF
para Bolsa PBA



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D	d
15202009	50	110	32	60	50,8
15202050	75	130	44	85	75,5
15202041	100	150	57	110	101,7

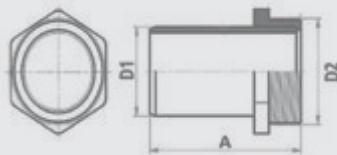
• Adaptador PTA
Lisa x Rosca Macho
Irriga LF



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D1	D2
15284927	50 x 2"	92	50,5	2"
15284935	75 x 3"	70	75,5	3"
15284943	100 x 4"	86	101,6	4"

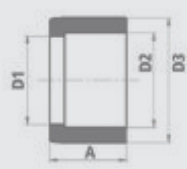
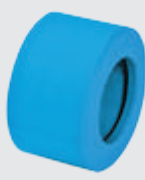
• Adaptador PTA
Lisa x Rosca Macho
Irriga LF PN 125



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D1	D2
34055750	150 X 6"	90	6"	150

• Bucha Redução
Curta Irriga LF



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D1	D2	D3
34058008	50 x 35	31	35,6	38,1	50,5
34722102	75 x 50	43,5	44,6	50,6	75,4

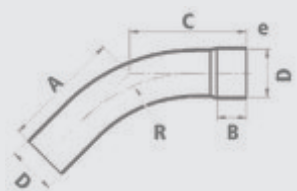
• CAP Soldável
Irriga LF



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D
34080356	35	25	38,1
34731969	50	43,7	50,6
34732019	75	34	101,6
34732060	100	74	101,6
34080569	125	87	125
34080623	150	72	150

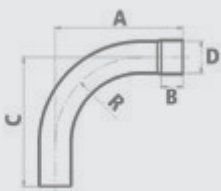
• Curva 45° PTA / BSA
Soldável Irriga LF



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	C	D	R
34134006	35	91,4	25	89,4	38,1	100
34802505	50	126	31	123	50,6	168
34802750	75	194	43,5	189	75,4	204
34803005	100	219	57	212	11,6	241
34134502	125	287	68,5	287	125	250
34134537	150	342	81	342	150	300

• Curva 90° PTA / BSA
Soldável Irriga LF

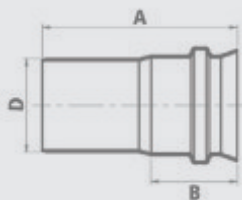


DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	C	D	R
34135002	35	148	25	150	38,1	100
34803501	50	188	31	191	50,6	125
34803757	75	279	43,5	284	75,4	190
34804001	100	329	57	336	101,6	216
34135509	125	404	68,5	464	125	250
34135533	150	605	81	605	150	300



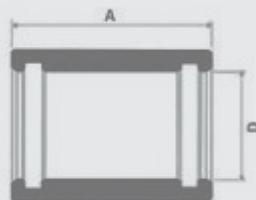
• Extremidade Ponta Lisa x Bolsa Elástica Irriga LF



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
34804508	50	105	46,3	50,5
34804753	75	122	50	75,5
34805008	100	136	58	101,6

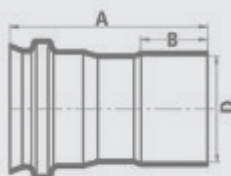
• Luva de Correr Irriga LF



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D
34336032	50	93,5	51,7
34336067	75	100	76,6
34336091	100	103	102,7
34336121	125	163	126,1
34336156	150	196	151,1

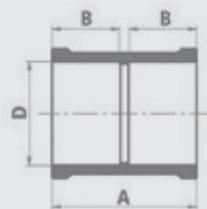
• Luva Mista BS x BE Irriga LF



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
34806500	50	150	31	50,6
34806756	75	125	43,5	75,4
34807000	100	135	57	101,6

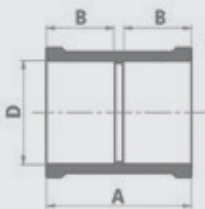
• Luva Soldável Irriga LF



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
34334005	35	53	25	38,1
34805504	50	66	31	50,6
34805750	75	91	43,5	75,4
34806004	100	119	57	101,6
34334501	125	153	68,5	125
34334536	150	181	81	150

• Luva Soldável
Irriga LF PN 125

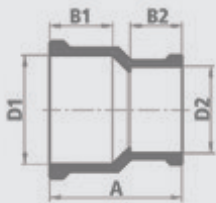


DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
34336520*	50	65	31	50,6
34336539*	75	91	43,5	75,4
34336547*	100	119	57	101,6

* Conexão revestida com fibra de vidro.

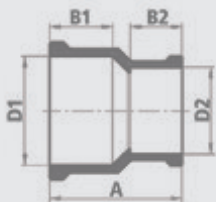
• Redução BSA Soldável
Irriga LF



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B1	B2	D1	D2
34454000	50 x 35	64,6	31,5	25,0	50,6	38,1
34808007	75 x 50	111,0	43,5	31,0	75,4	50,6
34807507	100 x 50	120,0	57,0	31,5	101,6	51,6
34807752	100 x 75	120,7	57,0	44,0	101,6	75,4
34454507	125 x 100	143,0	68,5	55,0	125,0	101,6
34454523	150 x 100	170,0	81,0	55,0	150,0	101,6
34454531	150 x 125	170,7	81,0	68,5	150,0	125,0

• Redução BSA Soldável
Irriga LF PN 125

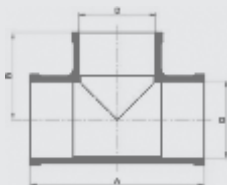


DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B1	B2	D1	D2
34455023*	75 x 50	91	43,5	31	75,4	50,6
34455031*	100 x 50	119,8	57	31,5	101,6	50,6
34455040*	100 x 75	120,7	57	43,5	101,6	75,4

* Conexão revestida com fibra de vidro.

• Tê Soldável
Irriga LF

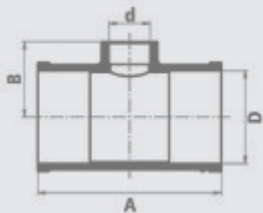
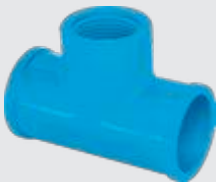


DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
34774005	35	96,5	48,3	38,1
34808503	50	122,5	61,2	50,6
34808759	75	174	87	75,4
34809003	100	229,5	114,8	101,6
34775001	125	322	161	125
34775036	150	372	186	150



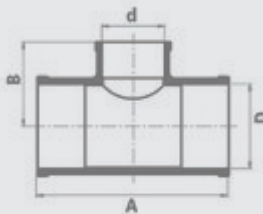
• Tê com Rosca
Derivação Irriga LF



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D	d
34774501	35 x 1"	96,5	48,3	38,1	1"
34772657	50 x 3/4"	96,5	47,8	50,6	3/4"
34772690	50 x 1"	102,5	51,8	50,6	1"
34772681	50 x 1.1/2"	116,5	55,8	50,6	1.1/2"
34772762	75 x 1.1/2"	143,5	68	75,4	1.1/2"
34772789	75 x 2.1/2"	170,5	77,5	75,4	2.1/2"
34772800	100 x 1.1/2"	200,5	82,3	101,6	1.1/2"
34772827	100 x 2.1/2"	200,5	90,2	101,6	2.1/2"

• Tê Redução BSA
Soldável Irriga LF



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D	d
34808228	75 x 50	147,5	74,5	75,4	50,6
34808279	100 x 50	229,5	88,8	101,6	50,6
34808287	100 x 75	229,5	101,3	101,6	75,4
34775044	150 x 100	324	162	150	101,6
34775052	150 x 125	324	173,5	150	125

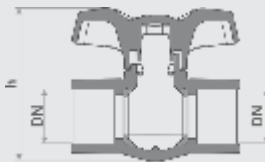
• Junta Borracha
Vedação Irriga LF



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	D	e
37353507	50	49,6	6,5
37353752	75	74,4	7
37354007	100	100,6	8,5
37354252	125	124	8
37354503	150	149,8	9,2

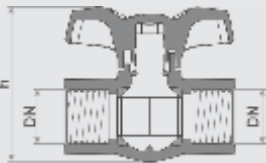
• Registro Esfera VS
Soldável Irriga



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	C	DN	h
34812993	20	62,4	20	56,5
34813019	25	69,6	25	63,3
34813027	32	89,8	32	77,5
34813035	35	104	35	88,6
34811121	50	119,8	50	109,1
34811130	75	182	75	175,4

• Registro Esfera
VS Roscável Irriga



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)			
	BITOLA	C	DN	h
100017567	3/4"	69,6	3/4"	63,3
100017568	1"	89,8	1"	77,4
100017569	1.1/2"	119,8	1.1/2"	109
100017570	2"	142	2"	123,2

• Pasta Lubrificante



CÓDIGO	INFORMAÇÕES	
	PESO (G)	
53201814	160	
53201830	400	
53201849	1000	

• Solução Preparadora
Frasco



CÓDIGO	INFORMAÇÕES	
	PESO (G)	
54001207	200	
54010001	1000	

• Adesivo PVC
Bisnaga Incolor



CÓDIGO	INFORMAÇÕES	
	DESCRIÇÃO	
53010229	Adesivo PVC incolor bisnaga 17g	
53001025	Adesivo PVC incolor bisnaga 75g	



• Adesivo PVC Frasco Incolor



INFORMAÇÕES	
CÓDIGO	DESCRIÇÃO
53020151	Adesivo PVC incolor frasco 175g
53020178	Adesivo PVC incolor frasco 850g

• Fita Veda Rosca



DIMENSÕES (MM)	
CÓDIGO	COTAS
54501854	18 mm x 10 m
54501900	18 mm x 25 m
54501951	18 mm x 50 m

5. Instruções

5.1 Execução das Juntas Soldáveis

- 1 Chanfrar a ponta do tubo.
Lixar a bolsa e a ponta do tubo com lixa nº 100 e marcar a profundidade da bolsa.



- 2 Preparar as superfícies a serem soldadas aplicando a Solução Preparadora TIGRE.



- 3 Aplicar Adesivo Plástico TIGRE na bolsa e na ponta dos tubos.



- 4 Alinhar e encaixar a ponta do tubo na bolsa, removendo eventuais excessos de adesivo plástico.



5.2 Execução das Juntas Elásticas

- 1 Chanfrar a ponta do tubo.
Medir a profundidade da bolsa e marcá-la na ponta do tubo.



- 2** Após limpar a ponta e a bolsa do tubo, alojar o anel de borracha na virola da bolsa.



- 3** Aplicar Pasta Lubrificante TIGRE sobre o anel de borracha e na ponta do tubo.



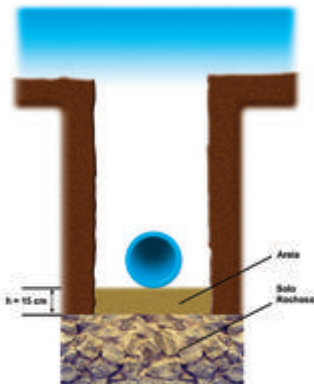
- 4** Alinhar os tubos e encaixar a ponta na bolsa. Recuar 1 cm, tendo como referência a marcação efetuada no tubo.



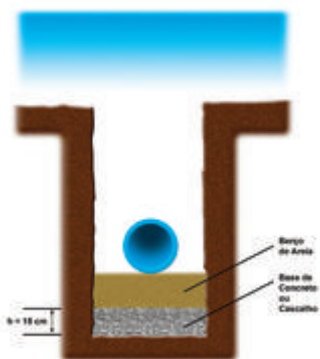
6. Instalação em Valeta

6.1 Serviços de abertura do solo, escavação, preparo e regularização do fundo da valeta.

- 1)** A escavação da valeta deve ser feita de forma que o entulho resultante do solo fique afastado da borda da valeta, evitando com isso o deslizamento de terra no manuseio da tubulação.



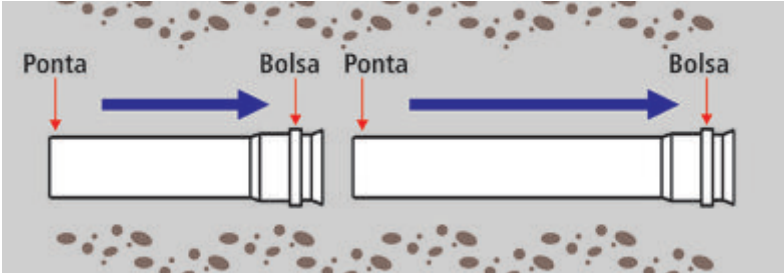
- 2)** Quando se tratar de solo rochoso (rocha decomposta, pedras soltas e rocha viva), é necessária a execução de um berço de areia (isento de pedras, evitando ressaltos e colos) de, no mínimo, 15 cm sob os tubos.



3) Quando o fundo da valeta for constituído de argila saturada, tabatinga ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos, deve-se executar uma base de cascalho ou de concreto convenientemente estaqueada. A tubulação sobre tais bases deve ser assentada, apoiada sobre um berço de areia ou material equivalente.

6.2 Assentamento da tubulação, execução das juntas.

1) O sentido da montagem deve ser, de preferência, das pontas dos tubos para as bolsas.

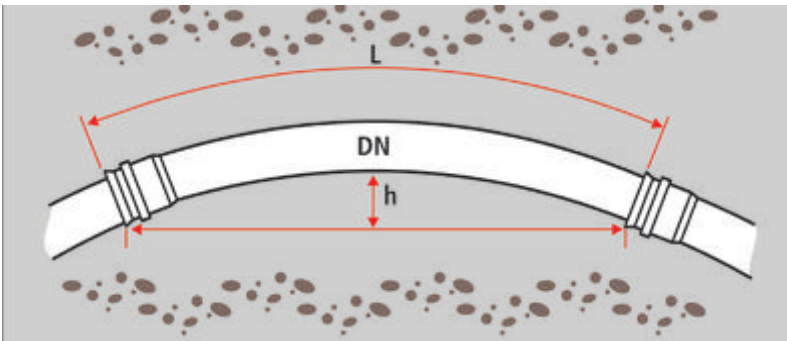


2) Na obra não é permitido aquecimento dos tubos para conformação de curvas, execução de bolsas ou furos.

3) Assentar os tubos com uma ligeira sinuosidade ao longo do eixo da valeta.

4) Tratando-se de junta elástica, sempre utilizar pasta lubrificante, pois óleos ou graxas podem danificar o anel de borracha.

5) Em tubulações de diâmetros menores, é possível obtermos uma pequena deflexão nos tubos (ver tabela 1), desde que a região da emenda fique alinhada, através de escoramento com piquetes de madeira.



- Ao promover a deflexão dos tubos, deve-se prever o ancoramento da tubulação de tal forma que as bolsas fiquem isentas de tensão de flexão.

- Quando as condições são tais que os tubos passam a ser forçados à flexão (principalmente os de grandes diâmetros), deve-se procurar utilizar luvas de correr.

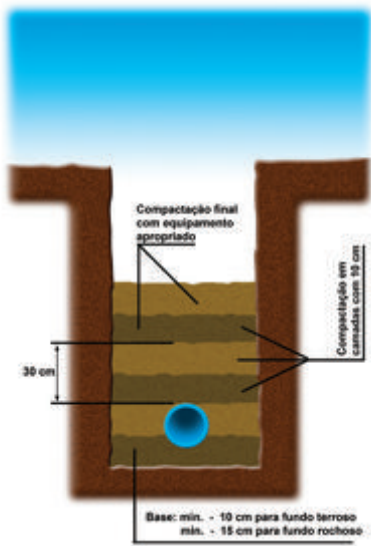


Tabela 1

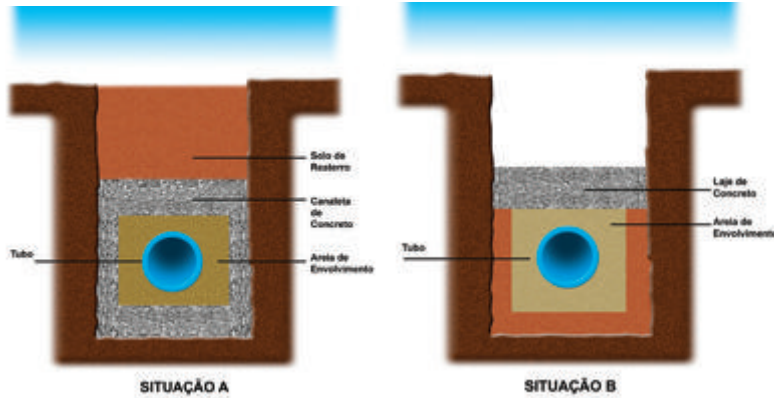
DIÂMETRO (DN)	H (M)
50	0.075
75	0.065
100	0.055
125	0.045
150	0.040

6.3 Serviços de reaterro e recomposição do pavimento

- 1) Antes da execução do reaterro, todas as juntas deverão ser verificadas quanto à sua estanqueidade. As inspeções deverão ser feitas, de preferência, entre derivações e, no máximo, a cada 500 metros.
- 2) Toda tubulação deve ser recoberta com material selecionado (isento de pedra) pelo menos até 30 cm acima da geratriz superior do tubo. A compactação deve ser feita em camadas sucessivas de 10 cm, sendo que, até atingir a altura do tubo, a compactação deve ser feita, manualmente, apenas nas laterais do mesmo.
- 3) O restante do material deve ser lançado em camadas sucessivas de 30 cm e compactadas de forma que obtenham o mesmo estado do terreno das laterais da valeta.
- 4) Obedecer sempre ao indicado no projeto e jamais utilizar rodas de máquinas na compactação da valeta.



5) Quando a profundidade da valeta for inferior a 80 cm ou quando a tubulação atravessar áreas com pesadas cargas de tráfego, deverão ser tomadas medidas especiais de proteção dos tubos, entre elas a execução de canaletas colocando o tubo no seu interior, envolvido em material granular e uma tampa de concreto devidamente armado (situação A), ou a execução de uma laje de concreto devidamente armado (situação B).



6) Não é recomendado o envolvimento direto dos tubos de PVC com concreto, pois eles podem sofrer rupturas e podem atingir o tubo. Porém, quando o projetista optar por esta solução, deverá dimensionar o envolvimento de concreto, dotando-o de armadura para garantir o seu desempenho como viga contínua.

7. Recomendações

7.1 Transformação para Junta Elástica

Antes da montagem de campo, o instalador poderá transformar algumas das entradas das conexões para o sistema de junta elástica, usando o tipo “Extremidade Ponta Lisa x Bolsa Elástica”, conforme a conveniência de cada caso (detalhamento do projeto).

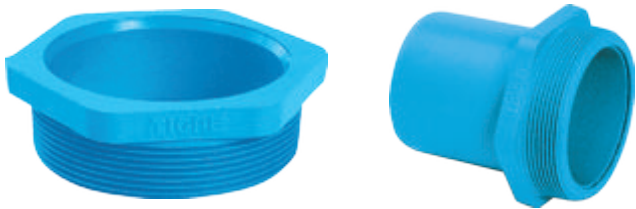


Vale observar que as soldagens com adesivo são mais fáceis de serem pré-executadas num galpão do que junto à vala de instalação. Os segmentos de tubos, resultante de cortes em comprimentos menores (desejados para situações específicas), também podem ser previamente adaptados para junta elástica, por intermédio da “Luva Mista BS x BE” (bolsa soldável x bolsa elástica), mediante soldagem por adesivo.



7.2 Interligações a equipamentos ou outros materiais

Os adaptadores com rosca, disponíveis nesta linha de produtos TIGRE, permitem uma fácil interligação a equipamentos ou outros materiais.



7.3 Tipos de Juntas

Os tubos e conexões IRRIGA LF são interligados entre si utilizando dois tipos de juntas.

Para linhas enterradas, deve-se dar preferência à junta elástica (JE), cuja vedação é obtida por meio de anel de borracha.



Junta elástica
Caso a linha não seja enterrada, não há necessidade de dispositivos especiais (engates) para impedir o desacoplamento entre tubos, sendo preferível instalar os tubos com ponta e bolsa com junta elástica (com anel de borracha).



Junta Soldável
Para a montagem dos pequenos trechos expostos das linhas fixas, geralmente trechos de interligações a equipamentos ou a outros materiais e nas derivações para a superfície, será necessário optar-se pela junta soldável (com utilização de adesivo).

A junta soldada por meio de adesivo não é recomendada para extensões maiores do que 20 metros, devido às tensões longitudinais que poderão ocorrer como consequência de efeitos térmicos (dilatações e contrações do material, sob a variação da temperatura).

Consumo de Pasta Lubrificante

Bitolas	Pasta Lubrificante	Adesivo	Sol. Limpadora
DN	(g / junta)	(g / junta)	(cm3 / junta)
35	NA	4,5	6,2
50	10	6.2	11.0
75	15	14.2	26.0
100	25	20.8	40.0
125	30	25.4	46.0
150	35	26.0	50.0

7.4 Tabelas de perda de carga

A seguir, apresentamos as tabelas de perda de carga dos tubos Irriga LF, que são de grande utilidade para o dimensionamento das linhas na elaboração dos projetos.

Os cálculos das perdas de carga foram executados com base na fórmula de Colebrook, em conjunto com a Fórmula Universal de Perda de Carga Distribuída, Número de Reynolds e Equação da Continuidade. Os resultados são considerados os mais precisos dentro dos conceitos atuais e dos recursos técnicos de processamento de computadores.

Fórmula de Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left(0,27 \frac{K}{D} + \frac{2,51}{R \sqrt{f}} \right)$$

Equação de Continuidade:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V = \text{Cte.}$$

Número de Reynolds:

$$R = \frac{VD}{\nu}$$

Fórmula Universal de Perda de Carga Distribuída:

$$hf = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$



8. Tabelas de Perda de Carga - M/100M

8.1 Tubos de PVC rígido para irrigação PN 40

Área interna do conduto

DN 40 = 0,00100 m²

DN 50 = 0,00181 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,150	0,150	0,102	0,200	0,110	0,041
0,225	0,225	0,217	0,325	0,179	0,100
0,300	0,300	0,369	0,450	0,248	0,183
0,375	0,375	0,557	0,575	0,316	0,288
0,450	0,450	0,781	0,700	0,385	0,414
0,525	0,524	1,039	0,825	0,454	0,561
0,600	0,599	1,330	0,950	0,523	0,728
0,675	0,674	1,653	1,075	0,592	0,916
0,750	0,749	2,009	1,200	0,660	1,122
0,825	0,824	2,396	1,325	0,729	1,348
0,900	0,899	2,815	1,450	0,798	1,593
0,975	0,974	3,264	1,575	0,867	1,856
1,050	1,049	3,744	1,700	0,936	2,137
1,125	1,124	4,254	1,825	1,004	2,437
1,200	1,199	4,793	1,950	1,073	2,755
1,275	1,274	5,362	2,075	1,142	3,091
1,350	1,349	5,960	2,200	1,211	3,444
1,425	1,424	6,587	2,325	1,280	3,815
1,500	1,499	7,242	2,450	1,348	4,203
1,575	1,573	7,927	2,575	1,417	4,608
1,650	1,648	8,639	2,700	1,486	5,030
1,725	1,723	9,379	2,825	1,555	5,470
1,800	1,798	10,148	2,950	1,623	5,926
1,875	1,873	10,944	3,075	1,692	6,399
1,950	1,948	11,767	3,200	1,761	6,888
2,025	2,023	12,618	3,325	1,830	7,394
2,100	2,098	13,497	3,450	1,899	7,916
2,175	2,173	14,402	3,575	1,967	8,455
2,250	2,248	15,334	3,700	2,036	9,010
2,325	2,323	16,293	3,825	2,105	9,581
2,400	2,398	17,279	3,950	2,174	10,169
2,475	2,473	18,291	4,075	2,243	10,772
2,550	2,547	19,329	4,200	2,311	11,391
2,625	2,622	20,394	4,325	2,380	12,026
2,700	2,697	21,485	4,450	2,449	12,677
2,775	2,772	22,602	4,575	2,518	13,344
2,850	2,847	23,745	4,700	2,587	14,026
2,925	2,922	24,914	4,825	2,655	14,724
3,000	2,997	26,109	4,950	2,724	15,438
3,075	3,072	27,329	5,075	2,793	16,167

Área interna do conduto

DN 75 = 0,00412 m²

DN 100 = 0,00748 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,300	0,073	0,012	0,400	0,053	0,005
0,600	0,145	0,042	0,900	0,120	0,021
0,900	0,218	0,089	1,400	0,187	0,048
1,200	0,291	0,152	1,900	0,254	0,084
1,500	0,363	0,230	2,400	0,321	0,129
1,800	0,436	0,322	2,900	0,388	0,183
2,100	0,509	0,428	3,400	0,454	0,246
2,400	0,581	0,548	3,900	0,521	0,317
2,700	0,654	0,682	4,400	0,588	0,396
3,000	0,727	0,829	4,900	0,655	0,483
3,300	0,799	0,989	5,400	0,722	0,578
3,600	0,872	1,161	5,900	0,789	0,681
3,900	0,945	1,347	6,400	0,855	0,791
4,200	1,017	1,544	6,900	0,922	0,910
4,500	1,090	1,755	7,400	0,989	1,035
4,800	1,163	1,977	7,900	1,056	1,168
5,100	1,235	2,212	8,400	1,123	1,309
5,400	1,308	2,459	8,900	1,190	1,457
5,700	1,381	2,717	9,400	1,256	1,612
6,000	1,453	2,988	9,900	1,323	1,774
6,300	1,526	3,270	10,400	1,390	1,943
6,600	1,599	3,564	10,900	1,457	2,119
6,900	1,671	3,869	11,400	1,524	2,303
7,200	1,744	4,186	11,900	1,591	2,493
7,500	1,817	4,515	12,400	1,657	2,690
7,800	1,889	4,854	12,900	1,724	2,895
8,100	1,962	5,206	13,400	1,791	3,106
8,400	2,035	5,568	13,900	1,858	3,323
8,700	2,107	5,941	14,400	1,925	3,548
9,000	2,180	6,326	14,900	1,992	3,779
9,300	2,253	6,721	15,400	2,058	4,017
9,600	2,325	7,128	15,900	2,125	4,262
9,900	2,398	7,546	16,400	2,192	4,513
10,200	2,471	7,974	16,900	2,259	4,771
10,500	2,543	8,413	17,400	2,326	5,035
10,800	2,616	8,863	17,900	2,393	5,306
11,100	2,689	9,324	18,400	2,459	5,583
11,400	2,761	9,796	18,900	2,526	5,867
11,700	2,834	10,278	19,400	2,593	6,158
12,000	2,907	10,771	19,900	2,660	6,455



Área interna do conduto

DN 125 = 0,01130 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,500	0,044	0,003
1,250	0,111	0,014
2,000	0,177	0,034
2,750	0,243	0,061
3,500	0,309	0,095
4,250	0,376	0,136
5,000	0,442	0,183
5,750	0,508	0,237
6,500	0,575	0,298
7,250	0,641	0,364
8,000	0,707	0,437
8,750	0,774	0,516
9,500	0,840	0,601
10,250	0,906	0,692
11,000	0,973	0,788
11,750	1,039	0,890
12,500	1,105	0,998
13,250	1,172	1,112
14,000	1,238	1,231
14,750	1,304	1,356
15,500	1,371	1,486
16,250	1,437	1,622
17,000	1,503	1,763
17,750	1,569	1,910
18,500	1,636	2,062
19,250	1,702	2,219
20,000	1,768	2,382
20,750	1,835	2,550
21,500	1,901	2,723
22,250	1,967	2,901
23,000	2,034	3,085
23,750	2,100	3,273
24,500	2,166	3,467
25,250	2,233	3,666
26,000	2,299	3,870
26,750	2,365	4,079
27,500	2,432	4,293
28,250	2,498	4,512
29,000	2,564	4,736
29,750	2,630	4,965

DN 150 = 0,01628 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,750	0,046	0,002
2,000	0,123	0,014
3,250	0,200	0,034
4,500	0,276	0,062
5,750	0,353	0,098
7,000	0,430	0,141
8,250	0,507	0,190
9,500	0,583	0,247
10,750	0,660	0,311
12,000	0,737	0,381
13,250	0,814	0,458
14,500	0,890	0,541
15,750	0,967	0,630
17,000	1,044	0,726
18,250	1,121	0,827
19,500	1,197	0,935
20,750	1,274	1,049
22,000	1,351	1,169
23,250	1,428	1,295
24,500	1,504	1,427
25,750	1,581	1,564
27,000	1,658	1,708
28,250	1,735	1,857
29,500	1,811	2,012
30,750	1,888	2,172
32,000	1,965	2,338
33,250	2,042	2,510
34,500	2,118	2,688
35,750	2,195	2,870
37,000	2,272	3,059
38,250	2,349	3,253
39,500	2,425	3,452
40,750	2,502	3,657
42,000	2,579	3,867
43,250	2,656	4,083
44,500	2,732	4,304
45,750	2,809	4,530
47,000	2,886	4,762
48,250	2,963	4,999
49,500	3,039	5,241

8.2 Tubos de PVC rígido para irrigação PN 60

Área interna do conduto

DN 35 = 0,00097 m²

DN 50 = 0,00178 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,150	0,153	0,108	0,200	0,112	0,042
0,210	0,215	0,201	0,325	0,182	0,104
0,270	0,276	0,321	0,450	0,252	0,190
0,330	0,337	0,465	0,575	0,322	0,300
0,390	0,398	0,633	0,700	0,392	0,431
0,450	0,460	0,825	0,825	0,462	0,584
0,510	0,521	1,040	0,950	0,532	0,759
0,570	0,582	1,277	1,075	0,602	0,954
0,630	0,644	1,537	1,200	0,672	1,169
0,690	0,705	1,819	1,325	0,741	1,404
0,750	0,766	2,122	1,450	0,811	1,659
0,810	0,828	2,447	1,575	0,881	1,933
0,870	0,889	2,793	1,700	0,951	2,226
0,930	0,950	3,160	1,825	1,021	2,538
0,990	1,012	3,547	1,950	1,091	2,869
1,050	1,073	3,955	2,075	1,161	3,219
1,110	1,134	4,383	2,200	1,231	3,587
1,170	1,195	4,832	2,325	1,301	3,973
1,230	1,257	5,300	2,450	1,371	4,377
1,290	1,318	5,788	2,575	1,441	4,799
1,350	1,379	6,296	2,700	1,511	5,239
1,410	1,441	6,823	2,825	1,581	5,697
1,470	1,502	7,370	2,950	1,651	6,172
1,530	1,563	7,936	3,075	1,721	6,664
1,590	1,625	8,522	3,200	1,791	7,174
1,650	1,686	9,126	3,325	1,861	7,701
1,710	1,747	9,750	3,450	1,931	8,245
1,770	1,809	10,392	3,575	2,001	8,806
1,830	1,870	11,053	3,700	2,070	9,384
1,890	1,931	11,733	3,825	2,140	9,979
1,950	1,992	12,431	3,950	2,210	10,591
2,010	2,054	13,148	4,075	2,280	11,219
2,070	2,115	13,883	4,200	2,350	11,864
2,130	2,176	14,637	4,325	2,420	12,526
2,190	2,238	15,409	4,450	2,490	13,204
2,250	2,299	16,199	4,575	2,560	13,898
2,310	2,360	17,007	4,700	2,630	14,609
2,370	2,422	17,833	4,825	2,700	15,335
2,430	2,483	18,678	4,950	2,770	16,079
2,490	2,544	19,540	5,075	2,840	16,838



Área interna do conduto

DN 75 = 0,00401 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,300	0,075	0,013
0,550	0,137	0,038
0,800	0,199	0,077
1,050	0,262	0,127
1,300	0,324	0,189
1,550	0,386	0,261
1,800	0,448	0,345
2,050	0,511	0,438
2,300	0,573	0,542
2,550	0,635	0,657
2,800	0,697	0,781
3,050	0,760	0,914
3,300	0,822	1,058
3,550	0,884	1,211
3,800	0,946	1,373
4,050	1,009	1,545
4,300	1,071	1,726
4,550	1,133	1,916
4,800	1,195	2,116
5,050	1,258	2,324
5,300	1,320	2,541
5,550	1,382	2,767
5,800	1,445	3,002
6,050	1,507	3,246
6,300	1,569	3,499
6,550	1,631	3,760
6,800	1,694	4,030
7,050	1,756	4,308
7,300	1,818	4,595
7,550	1,880	4,890
7,800	1,943	5,194
8,050	2,005	5,506
8,300	2,067	5,827
8,550	2,129	6,156
8,800	2,192	6,493
9,050	2,254	6,838
9,300	2,316	7,192
9,550	2,378	7,553
9,800	2,441	7,923
10,050	2,503	8,301

DN 100 = 0,00723 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,400	0,055	0,005
0,900	0,124	0,023
1,400	0,193	0,052
1,900	0,262	0,091
2,400	0,332	0,140
2,900	0,401	0,198
3,400	0,470	0,266
3,900	0,539	0,343
4,400	0,608	0,429
4,900	0,677	0,523
5,400	0,746	0,626
5,900	0,815	0,738
6,400	0,884	0,858
6,900	0,953	0,986
7,400	1,022	1,122
7,900	1,091	1,266
8,400	1,161	1,419
8,900	1,230	1,579
9,400	1,299	1,747
9,900	1,368	1,923
10,400	1,437	2,106
10,900	1,506	2,297
11,400	1,575	2,496
11,900	1,644	2,702
12,400	1,713	2,916
12,900	1,782	3,137
13,400	1,851	3,366
13,900	1,920	3,602
14,400	1,989	3,845
14,900	2,059	4,096
15,400	2,128	4,354
15,900	2,197	4,619
16,400	2,266	4,891
16,900	2,335	5,171
17,400	2,404	5,457
17,900	2,473	5,751
18,400	2,542	6,052
18,900	2,611	6,359
19,400	2,680	6,674
19,900	2,749	6,996

Área interna do conduto

DN 125 = 0,01097 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,500	0,046	0,003
1,250	0,114	0,015
2,000	0,182	0,036
2,750	0,251	0,065
3,500	0,319	0,102
4,250	0,387	0,146
5,000	0,456	0,197
5,750	0,524	0,255
6,500	0,592	0,321
7,250	0,661	0,392
8,000	0,729	0,471
8,750	0,797	0,555
9,500	0,866	0,647
10,250	0,934	0,744
11,000	1,002	0,848
11,750	1,071	0,958
12,500	1,139	1,075
13,250	1,208	1,197
14,000	1,276	1,325
14,750	1,344	1,460
15,500	1,413	1,600
16,250	1,481	1,746
17,000	1,549	1,898
17,750	1,618	2,056
18,500	1,686	2,219
19,250	1,754	2,389
20,000	1,823	2,564
20,750	1,891	2,744
21,500	1,959	2,931
22,250	2,028	3,123
23,000	2,096	3,320
23,750	2,164	3,523
24,500	2,233	3,732
25,250	2,301	3,946
26,000	2,369	4,165
26,750	2,438	4,390
27,500	2,506	4,621
28,250	2,575	4,857
29,000	2,643	5,098
29,750	2,711	5,345

DN 150 = 0,01583 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,500	0,032	0,001
1,500	0,095	0,009
2,500	0,158	0,022
3,500	0,221	0,042
4,500	0,284	0,066
5,500	0,347	0,096
6,500	0,410	0,131
7,500	0,474	0,171
8,500	0,537	0,215
9,500	0,600	0,265
10,500	0,663	0,319
11,500	0,726	0,377
12,500	0,789	0,440
13,500	0,852	0,507
14,500	0,916	0,579
15,500	0,979	0,655
16,500	1,042	0,735
17,500	1,105	0,820
18,500	1,168	0,908
19,500	1,231	1,001
20,500	1,294	1,098
21,500	1,358	1,199
22,500	1,421	1,305
23,500	1,484	1,414
24,500	1,547	1,527
25,500	1,610	1,645
26,500	1,673	1,766
27,500	1,736	1,891
28,500	1,800	2,020
29,500	1,863	2,153
30,500	1,926	2,290
31,500	1,989	2,431
32,500	2,052	2,576
33,500	2,115	2,725
34,500	2,178	2,877
35,500	2,242	3,033
36,500	2,305	3,193
37,500	2,368	3,357
38,500	2,431	3,524
39,500	2,494	3,695



8.3 Tubos de PVC rígido para irrigação PN 80

Área interna do conduto

DN 50 = 0,00171 m²

DN 75 = 0,00390 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,200	0,117	0,047	0,300	0,077	0,013
0,325	0,190	0,116	0,550	0,141	0,041
0,450	0,263	0,211	0,800	0,205	0,082
0,575	0,336	0,332	1,050	0,269	0,136
0,700	0,409	0,478	1,300	0,333	0,202
0,825	0,482	0,648	1,550	0,397	0,280
0,950	0,555	0,841	1,800	0,461	0,369
1,075	0,628	1,057	2,050	0,525	0,470
1,200	0,701	1,296	2,300	0,589	0,581
1,325	0,774	1,556	2,550	0,653	0,703
1,450	0,847	1,839	2,800	0,717	0,836
1,575	0,920	2,143	3,050	0,781	0,979
1,700	0,992	2,468	3,300	0,845	1,133
1,825	1,065	2,814	3,550	0,909	1,297
1,950	1,138	3,181	3,800	0,973	1,471
2,075	1,211	3,569	4,050	1,037	1,655
2,200	1,284	3,977	4,300	1,102	1,849
2,325	1,357	4,405	4,550	1,166	2,052
2,450	1,430	4,853	4,800	1,230	2,266
2,575	1,503	5,321	5,050	1,294	2,489
2,700	1,576	5,808	5,300	1,358	2,722
2,825	1,649	6,316	5,550	1,422	2,964
2,950	1,722	6,842	5,800	1,486	3,216
3,075	1,795	7,388	6,050	1,550	3,477
3,200	1,868	7,954	6,300	1,614	3,747
3,325	1,941	8,538	6,550	1,678	4,027
3,450	2,014	9,141	6,800	1,742	4,316
3,575	2,087	9,763	7,050	1,806	4,614
3,700	2,160	10,404	7,300	1,870	4,921
3,825	2,233	11,064	7,550	1,934	5,238
3,950	2,306	11,742	7,800	1,998	5,563
4,075	2,379	12,439	8,050	2,062	5,897
4,200	2,452	13,154	8,300	2,126	6,241
4,325	2,525	13,887	8,550	2,190	6,593
4,450	2,598	14,639	8,800	2,254	6,954
4,575	2,671	15,409	9,050	2,318	7,324
4,700	2,744	16,196	9,300	2,382	7,702
4,825	2,817	17,002	9,550	2,446	8,090
4,950	2,890	17,826	9,800	2,510	8,486
5,075	2,963	18,668	10,050	2,575	8,891

Área interna do conduto

DN 100 = 0,00699 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,400	0,057	0,006
0,900	0,129	0,025
1,400	0,200	0,056
1,900	0,271	0,098
2,400	0,343	0,152
2,900	0,414	0,215
3,400	0,486	0,289
3,900	0,557	0,372
4,400	0,629	0,465
4,900	0,700	0,568
5,400	0,772	0,680
5,900	0,843	0,801
6,400	0,914	0,931
6,900	0,986	1,070
7,400	1,057	1,218
7,900	1,129	1,374
8,400	1,200	1,540
8,900	1,272	1,713
9,400	1,343	1,896
9,900	1,414	2,087
10,400	1,486	2,286
10,900	1,557	2,493
11,400	1,629	2,709
11,900	1,700	2,933
12,400	1,772	3,165
12,900	1,843	3,405
13,400	1,915	3,653
13,900	1,986	3,909
14,400	2,057	4,173
14,900	2,129	4,445
15,400	2,200	4,725
15,900	2,272	5,013
16,400	2,343	5,308
16,900	2,415	5,612
17,400	2,486	5,923
17,900	2,558	6,241
18,400	2,629	6,568
18,900	2,700	6,902
19,400	2,772	7,243
19,900	2,843	7,592

DN 150 = 0,015393 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,500	0,032	0,001
1,500	0,097	0,009
2,500	0,162	0,024
3,500	0,227	0,045
4,500	0,292	0,071
5,500	0,357	0,103
6,500	0,422	0,141
7,500	0,487	0,183
8,500	0,552	0,231
9,500	0,617	0,284
10,500	0,682	0,341
11,500	0,747	0,404
12,500	0,812	0,471
13,500	0,877	0,543
14,500	0,942	0,620
15,500	1,007	0,702
16,500	1,072	0,788
17,500	1,137	0,878
18,500	1,202	0,973
19,500	1,267	1,073
20,500	1,332	1,177
21,500	1,397	1,285
22,500	1,462	1,398
23,500	1,527	1,515
24,500	1,592	1,637
25,500	1,657	1,762
26,500	1,721	1,892
27,500	1,786	2,026
28,500	1,851	2,165
29,500	1,916	2,307
30,500	1,981	2,454
31,500	2,046	2,605
32,500	2,111	2,760
33,500	2,176	2,919
34,500	2,241	3,083
35,500	2,306	3,250
36,500	2,371	3,421
37,500	2,436	3,597
38,500	2,501	3,776
39,500	2,566	3,960



8.4 Tubos de PVC rígido para irrigação PN 125

Área interna do conduto

DN 50 = 0,0016836 m²

DN 75 = 0,0037718 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,200	0,119	0,049	0,250	0,066	0,010
0,325	0,193	0,121	0,500	0,133	0,038
0,450	0,267	0,220	0,750	0,199	0,079
0,575	0,342	0,346	1,000	0,265	0,135
0,700	0,416	0,498	1,250	0,331	0,204
0,825	0,490	0,676	1,500	0,398	0,286
0,950	0,564	0,877	1,750	0,464	0,381
1,075	0,638	1,102	2,000	0,530	0,488
1,200	0,713	1,351	2,250	0,597	0,606
1,325	0,787	1,623	2,500	0,663	0,737
1,450	0,861	1,918	2,750	0,729	0,879
1,575	0,935	2,235	3,000	0,795	1,033
1,700	1,010	2,574	3,250	0,862	1,197
1,825	1,084	2,935	3,500	0,928	1,373
1,950	1,158	3,317	3,750	0,994	1,560
2,075	1,232	3,721	4,000	1,060	1,758
2,200	1,307	4,147	4,250	1,127	1,967
2,325	1,381	4,593	4,500	1,193	2,186
2,450	1,455	5,060	4,750	1,259	2,416
2,575	1,529	5,548	5,000	1,326	2,657
2,700	1,604	6,057	5,250	1,392	2,908
2,825	1,678	6,586	5,500	1,458	3,169
2,950	1,752	7,135	5,750	1,524	3,441
3,075	1,826	7,705	6,000	1,591	3,722
3,200	1,901	8,294	6,250	1,657	4,014
3,325	1,975	8,903	6,500	1,723	4,316
3,450	2,049	9,532	6,750	1,790	4,629
3,575	2,123	10,181	7,000	1,856	4,951
3,700	2,198	10,849	7,250	1,922	5,283
3,825	2,272	11,537	7,500	1,988	5,625
3,950	2,346	12,244	7,750	2,055	5,977
4,075	2,420	12,971	8,000	2,121	6,338
4,200	2,495	13,716	8,250	2,187	6,709
4,325	2,569	14,481	8,500	2,254	7,090
4,450	2,643	15,265	8,750	2,320	7,481
4,575	2,717	16,068	9,000	2,386	7,881
4,700	2,792	16,889	9,250	2,452	8,291
4,825	2,866	17,730	9,500	2,519	8,710
4,950	2,940	18,589	9,750	2,585	9,139
5,075	3,014	19,467	10,000	2,651	9,577

Área interna do conduto

DN 100 = 0,0068514 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,400	0,058	0,006
0,900	0,131	0,026
1,400	0,204	0,059
1,900	0,277	0,104
2,400	0,350	0,160
2,900	0,423	0,227
3,400	0,496	0,304
3,900	0,569	0,392
4,400	0,642	0,490
4,900	0,715	0,598
5,400	0,788	0,716
5,900	0,861	0,844
6,400	0,934	0,981
6,900	1,007	1,127
7,400	1,080	1,283
7,900	1,153	1,448
8,400	1,226	1,622
8,900	1,299	1,805
9,400	1,372	1,997
9,900	1,445	2,198
10,400	1,518	2,407
10,900	1,591	2,626
11,400	1,664	2,853
11,900	1,737	3,089
12,400	1,810	3,333
12,900	1,883	3,586
13,400	1,956	3,847
13,900	2,029	4,117
14,400	2,102	4,395
14,900	2,175	4,682
15,400	2,248	4,977
15,900	2,321	5,280
16,400	2,394	5,591
16,900	2,467	5,910
17,400	2,540	6,238
17,900	2,613	6,574
18,400	2,686	6,917
18,900	2,759	7,269
19,400	2,832	7,629
19,900	2,904	7,997

DN 125 = 0,0103868 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,500	0,048	0,003
1,250	0,120	0,017
2,000	0,193	0,041
2,750	0,265	0,075
3,500	0,337	0,117
4,250	0,409	0,167
5,000	0,481	0,225
5,750	0,554	0,292
6,500	0,626	0,366
7,250	0,698	0,448
8,000	0,770	0,538
8,750	0,842	0,635
9,500	0,915	0,739
10,250	0,987	0,851
11,000	1,059	0,970
11,750	1,131	1,095
12,500	1,203	1,228
13,250	1,276	1,368
14,000	1,348	1,515
14,750	1,420	1,668
15,500	1,492	1,829
16,250	1,564	1,996
17,000	1,637	2,169
17,750	1,709	2,350
18,500	1,781	2,537
19,250	1,853	2,730
20,000	1,926	2,930
20,750	1,998	3,137
21,500	2,070	3,350
22,250	2,142	3,569
23,000	2,214	3,795
23,750	2,287	4,027
24,500	2,359	4,266
25,250	2,431	4,510
26,000	2,503	4,761
26,750	2,575	5,018
27,500	2,648	5,282
28,250	2,720	5,551
29,000	2,792	5,827
29,750	2,864	6,109



Área interna do conduto

DN 150 = 0,0149571 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,500	0,033	0,001
1,500	0,100	0,010
2,500	0,167	0,026
3,500	0,234	0,048
4,500	0,301	0,076
5,500	0,368	0,111
6,500	0,435	0,151
7,500	0,501	0,196
8,500	0,568	0,248
9,500	0,635	0,304
10,500	0,702	0,366
11,500	0,769	0,433
12,500	0,836	0,505
13,500	0,903	0,583
14,500	0,969	0,665
15,500	1,036	0,753
16,500	1,103	0,845
17,500	1,170	0,942
18,500	1,237	1,044
19,500	1,304	1,151
20,500	1,371	1,262
21,500	1,437	1,379
22,500	1,504	1,499
23,500	1,571	1,625
24,500	1,638	1,755
25,500	1,705	1,890
26,500	1,772	2,030
27,500	1,839	2,174
28,500	1,905	2,322
29,500	1,972	2,475
30,500	2,039	2,632
31,500	2,106	2,794
32,500	2,173	2,961
33,500	2,240	3,131
34,500	2,307	3,306
35,500	2,373	3,486
36,500	2,440	3,670
37,500	2,507	3,858
38,500	2,574	4,050
39,500	2,641	4,247

DN 200 = 0,0265904 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,750	0,028	0,001
2,500	0,094	0,006
4,250	0,160	0,017
6,000	0,226	0,032
7,750	0,291	0,051
9,500	0,357	0,075
11,250	0,423	0,102
13,000	0,489	0,134
14,750	0,555	0,169
16,500	0,621	0,208
18,250	0,686	0,251
20,000	0,752	0,297
21,750	0,818	0,347
23,500	0,884	0,400
25,250	0,950	0,457
27,000	1,015	0,518
28,750	1,081	0,581
30,500	1,147	0,648
32,250	1,213	0,719
34,000	1,279	0,793
35,750	1,344	0,870
37,500	1,410	0,950
39,250	1,476	1,034
41,000	1,542	1,121
42,750	1,608	1,211
44,500	1,674	1,304
46,250	1,739	1,401
48,000	1,805	1,501
49,750	1,871	1,603
51,500	1,937	1,709
53,250	2,003	1,818
55,000	2,068	1,930
56,750	2,134	2,045
58,500	2,200	2,164
60,250	2,266	2,285
62,000	2,332	2,409
63,750	2,397	2,537
65,500	2,463	2,667
67,250	2,529	2,800
69,000	2,595	2,936

9. Manuseio

9.1 Manutenção

As operações de manutenção com os tubos de PVC da linha Irriga LF podem ser executadas mediante a utilização das luvas de correr de PVC rígido.

O trecho danificado deve ser substituído por um novo segmento do mesmo tipo de tubo. Use duas luvas de correr, uma em cada extremidade.

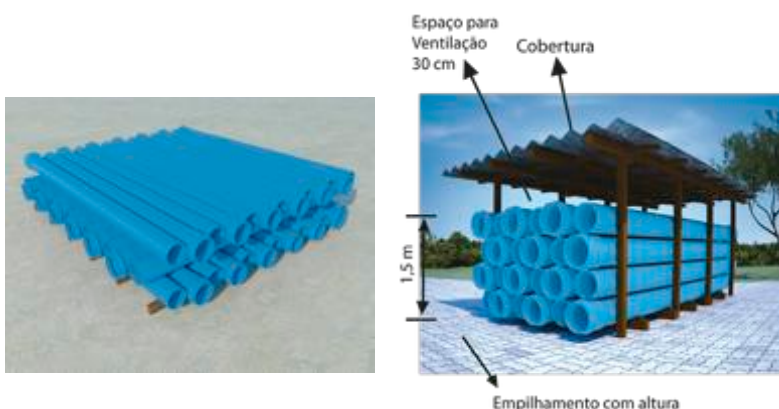


9.2 Transporte

- Devem-se evitar impactos fortes e atritos com pedras, objetos metálicos e arestas vivas de modo geral.
- A superfície de apoio deverá ser plana, uma vez que os tubos não devem sofrer esforços de flexão por tempo prolongado.
- Nas operações de carga e descarga, devem-se evitar choques, batidas e atrito, principalmente nas pontas e bolsas. Os tubos devem ser sempre carregados, e não arrastados.

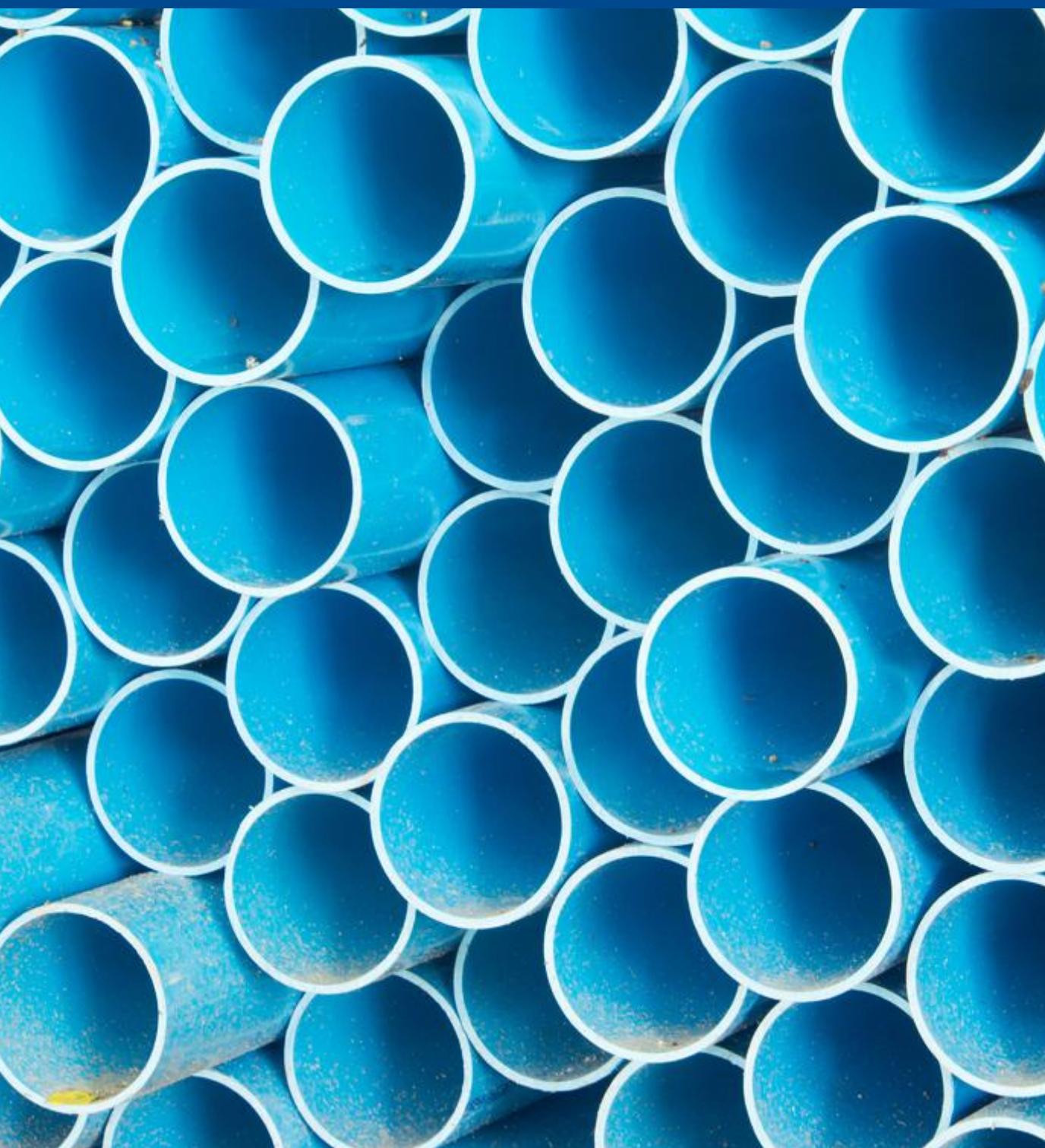
9.3 Estocagem

- Deve ser num local de fácil acesso e à sombra, livre de ação direta ou de exposição contínua aos raios solares (local abrigado).
- É muito importante que a estrutura de apoio esteja nivelada e que os tubos possuam pelo menos um apoio a cada 1,5 metro linear.
- Recomenda-se o empilhamento na forma de fogueira ou alinhados longitudinalmente, em pilhas que não excedam 1,5 m de altura.
- Os tubos Irriga LF devem ser estocados com pontas macho e fêmea alternadas, sem que as bolsas encostem uma nas outras.
- Para proteção temporária dos tubos, recomendamos que seja feita uma estrutura de madeira de fácil desmontagem e, sobre esta, uma cobertura com telhas, de tal maneira que os tubos fiquem distantes do telhado de 30 a 50 cm, para que o calor não os danifique.



Irriga LF DEFoFo

SISTEMAS FIXOS



1. Linha Irriga LF DEFoFo

Os tubos da linha Irriga LF DEFoFo são utilizados para compor a parte fixa da rede de distribuição dos sistemas de irrigação, principalmente por ser um componente fundamental do sistema em quase todos os métodos.

Nestes casos, raramente é observado que os tubos de PVC da TIGRE foram utilizados no sistema, porque eles estão em linhas fixas enterradas.



1.1 Função/Aplicação

Condução de água para sistemas de irrigação à temperatura ambiente, utilizado em adutoras de sistemas de irrigação e fertirrigação.

2. Benefícios e Diferenciais



Rapidez na instalação

Maior produtividade com redução de custo (juntas já integradas ao tubo).



Junta elástica integrada

Evita o deslocamento do anel durante a montagem.



Menor força de inserção



Durabilidade

Maior vida útil.



Resistência Química

Pode ser usado em solos agressivos e na fertirrigação.



Aumento de produtividade

Mais rapidez no assentamento (m/dia).



Facilidade

Controle de estoque simplificado (um único produto).



Intercambiável

Com os sistemas em ferro fundido.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Tubos e conexões fabricados de PVC na cor azul.

Diâmetro das bitolas

DN 100, DN150, DN200, DN250, DN300, DN350, DN400 e DN500.

Comprimento dos tubos

Vedações

Em borracha SBR (estireno-butadieno).

Junta Elástica

Sistema JEI (Junta Elástica Integrada), anel não removível manualmente.

Pressões de serviço

- PN 60 (6,0 kgf/cm² ou 60 m.c.a.)
- PN 80 (8,0 kgf/cm² ou 80 m.c.a.)
- PN 125 (12,5 kgf/cm² ou 125 m.c.a.)

Classe de rigidez

- PN 60 = 2700 Pa
- PN 80 = 4000 Pa
- PN 125 = 16000 Pa

Nota: Pa – Pascal – unidade padrão de pressão do Sistema Internacional de Unidades.

4. JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA



É o sistema de incorporação do anel de vedação durante o processo de fabricação. Enquanto a tecnologia convencional exige a colocação manual dos anéis durante a instalação da tubulação, a tecnologia JEl elimina essa etapa. Isso garante maior confiabilidade e segurança no sistema de junta e maior produtividade e economia durante a instalação. A tecnologia de Junta Elástica Integrada foi desenvolvida na Noruega e tornou-se uma solução mundialmente aceita.

Normas de Referência

ABNT NBR 7665/2007

– Sistemas para adução e distribuição de água.

– Tubos de PVC 12 DEFoFo com junta elástica.

Requisitos

Instalação:

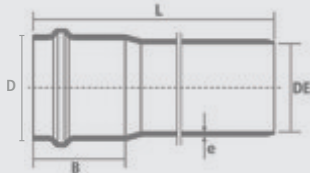
ABNT NBR 9822

– Execução de tubulações de PVC Rígido para adutoras e redes de água.



5. Itens da Linha Irriga LF DEFoFo

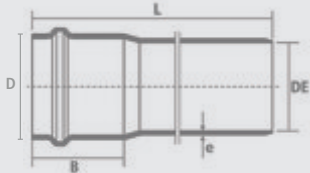
• Tubo PVC Rígido
Irriga LF DEFoFo
JEI PN 60



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	B	D	DE	e	L
15293527	100	122,8	118,8	118	2,7	6.000
15293543	150	150,1	171,0	170	3,9	6.000
15293560	200	177,8	223,0	222	5,0	6.000
15293586	250	187,8	275,0	284	6,2	6.000
15293608	300	207,1	327,0	326	7,4	6.000
15293616	350	223,0	379,5	326	8,6	6.000
15293624	400	237,6	431,5	429	9,8	6.000
15293632	500	278,5	535,0	532	12,1	6.000

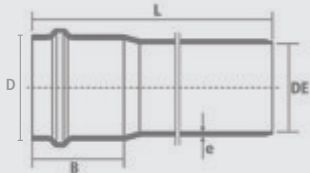
• Tubo PVC Rígido
Irriga LF DEFoFo
JEI PN 80



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	B	D	DE	e	L
15293012	100	122,8	118,8	118	3,1	6.000
15293039	150	150,1	171,0	170	4,4	6.000
15293055	200	177,8	223,0	222	5,8	6.000
15293071	250	187,8	275,0	274	7,1	6.000
15293098	300	207,1	327,0	326	8,5	6.000
15293101	350	223,0	379,5	326	9,9	6.000
15293110	400	237,6	431,5	429	11,2	6.000
15293128	500	278,5	535,0	532	13,9	6.000

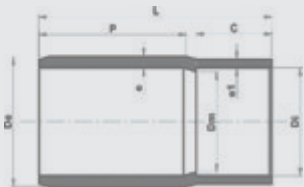
• Tubo PVC Rígido
Irriga LF DEFoFo
JEI PN 125



DIMENSÕES (MM)

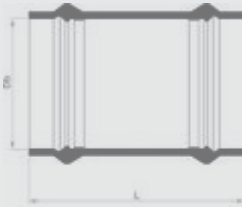
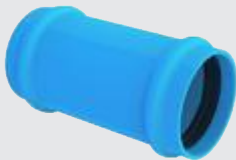
CÓDIGO	BITOLA	B	D	DE	e	L
15305002	100	122,8	118,8	118	4,8	6.000
15305037	150	150,1	171,0	170	6,8	6.000
15305061	200	177,8	223,0	222	8,9	6.000
15305096	250	187,8	275,0	274	11,0	6.000
15305126	300	207,1	327,0	326	13,1	6.000
15305134	350	400,0	431,5	429	17,2	6.000
15305150	400	237,6	431,5	429	17,2	6.000
15305185	500	278,5	535,0	532	21,3	6.000

• Adaptador BS x PR
Longo Irriga LF



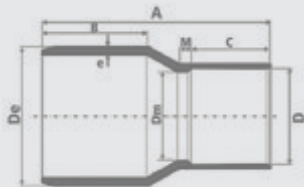
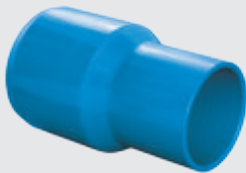
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)								
	BITOLA	C	De	Di	Dm	e	e1	L	P
34054320	118 x 101	86	118	101,6	98,5	6,0	5	240	140
34054355	170 x 150	115	170	150,0	145	8,5	7	294	170

• Luva de Correr PVC
Irriga LF DEFoFo JEI



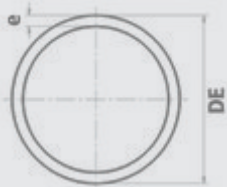
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)		
	BITOLA	L	Db
20803410	100	295	118,8
20803436	150	345	171
20803452	200	400	223
20803479	250	450	275
20803495	300	490	327

• Redução Ponta
Bolsa Solda PVC
Irriga LF DEFoFo



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)								
	BITOLA	A	B	C	D	De	Dm	E	M
34454655	150 x 100	273	130	96	118	170	115	6,0	15
34454671	200 x 150	325	150	127	170	222	166	8,5	20
34454698	250 x 200	370	160	157	222	274	217	11,1	25
34454710	300 x 250	428	180	190	274	326	268	13,7	30

• Anel JE DEFoFo



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)		
	BITOLA	DE	e
37031003	100	141	12
37031151	150	197	14
37031305	200	253	16
37031402	250	313	20
37031500	300	369	22



• Pasta Lubrificante



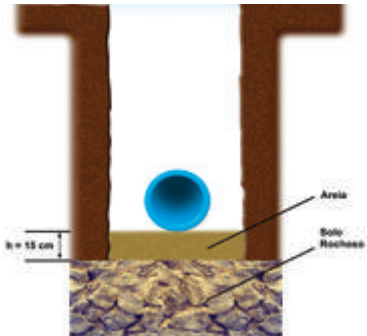
CÓDIGO	INFORMAÇÕES PESO (G)
53201814	160
53201830	400
53201849	1000

6. Instruções

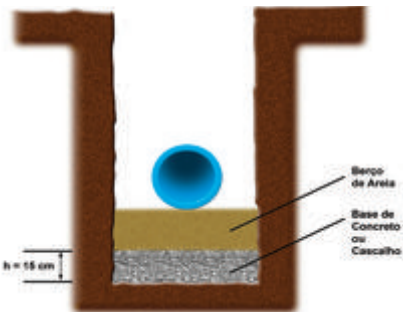
6.1 Serviços de quebra do pavimento, escavação, preparo e regularização do fundo da vala.

1) A escavação da vala deve ser feita de forma que o entulho resultante da quebra do pavimento ou eventual base do revestimento do solo fique afastado da borda da vala, evitando com isso o seu uso indevido no envolvimento da tubulação.

2) Quando se tratar de solo rochoso (rocha decomposta, pedras soltas e rocha viva), é necessária a execução de um berço de areia (isento de pedras) de, no mínimo, 15 cm sob os tubos. O fundo da vala deve ser uniforme, devendo evitar colos e ressaltos. Para tanto, deve-se utilizar areia ou material equivalente.



3) Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, tabatinga ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos, deve-se executar uma base de cascalho ou de concreto convenientemente estaqueada. A tubulação sobre tais bases deve ser assentada, apoiada sobre um colchão de areia ou material equivalente.



6.2 Comprimento de montagem

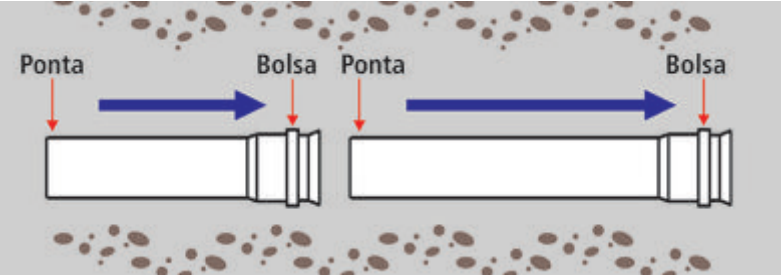
A tabela 1 apresenta o comprimento de montagem para os tubos Vinilfer, que deve ser considerado na elaboração de projetos e quantificação de materiais, conforme ABNT:

Tabela 1

DN	DE	Comprimento de montagem mínimo (m)
100	118	5,83
150	170	5,83
200	222	5,75
250	274	5,75
300	326	5,75
400	429	5,68
500	532	5,68

6.3 Assentamento da tubulação e execução das juntas

1) O sentido da montagem deve ser, de preferência, das pontas dos tubos para as bolsas.



2) Na obra não é permitido aquecimento dos tubos para conformação de curvas ou execução de bolsas ou furos.

3) Assentar os tubos com uma ligeira sinuosidade ao longo do eixo da vala.

4) Em tubulações de diâmetros menores, é possível obtermos uma pequena deflexão nos tubos (ver tabela 2), desde que a região da emenda fique alinhada, através de escoramento com piquetes de madeira.

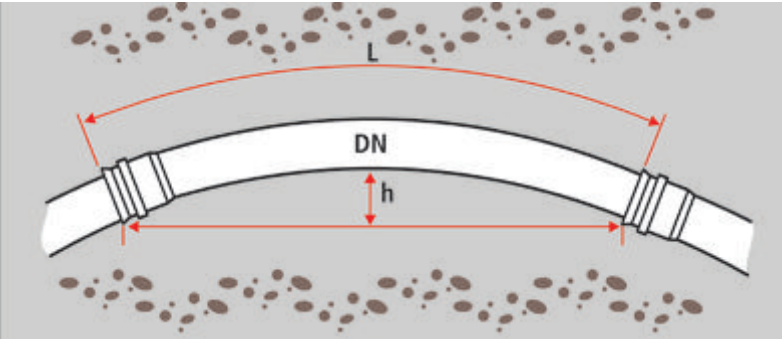


Tabela 2

Flexão permitida no TUBO*		
DN	DE (mm)	h (m)
100	118	0,1
150	170	0,035
200	222	0,020
250	274	0,015
300	326	0,015
400	429	0,01
500	532	0,01

* Há necessidade de se fazer o ancoramento das bolsas.

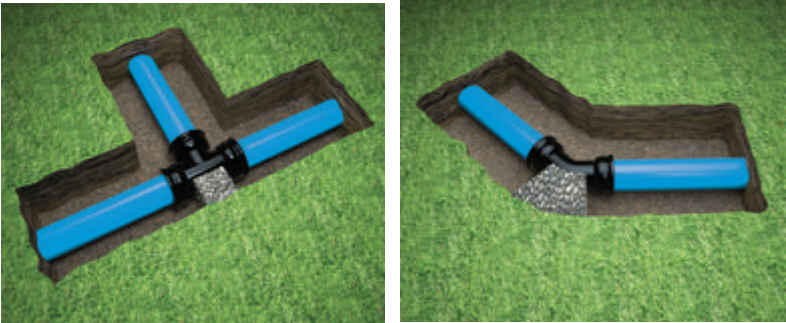
5) Utilizar sempre Pasta Lubrificante na junta elástica, pois óleos ou graxas podem danificar o anel de borracha.



6) Após introduzir a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recuar em aproximadamente 1 cm, a fim de se criar um espaço para permitir possíveis movimentos da tubulação devido a dilatações e recalques do terreno. Para facilitar este processo, recomenda-se marcar na ponta do tubo a profundidade da bolsa.



7) As conexões de junta elástica devem ser ancoradas, devendo-se utilizar, para tal, blocos de ancoragem projetados para que resistam a eventuais esforços longitudinais e transversais, esforços estes que não são absorvidos pela junta elástica.



8) Todos os equipamentos devem ser ancorados no sentido do peso próprio e dos possíveis esforços longitudinais, de tal forma que estas peças trabalhem livres de esforços ou deformações.

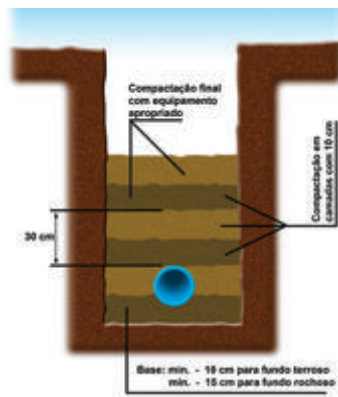
6.4 Serviços de reaterro e recomposição do pavimento

1) Antes da execução do reaterro, todas as juntas deverão ser verificadas quanto à sua estanqueidade. As inspeções deverão ser feitas, de preferência, entre derivações e, no máximo, a cada 500 metros.

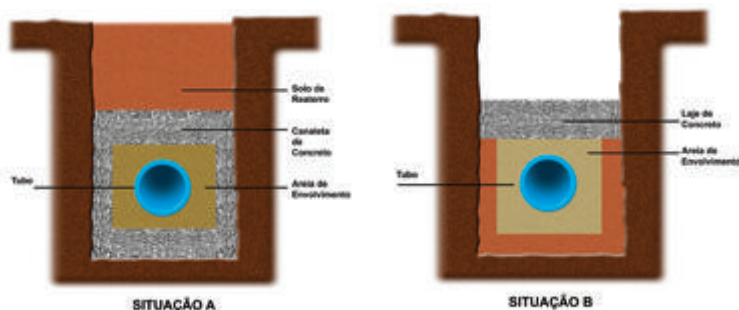
2) Toda tubulação deve ser recoberta com material selecionado (isento de pedra) pelo menos até 30 cm acima da geratriz superior do tubo. A compactação deve ser feita em camadas sucessivas de 10 cm, sendo que, até atingir a altura do tubo, a compactação deve ser feita, manualmente, apenas nas laterais do mesmo.

3) O restante do material deve ser lançado em camadas sucessivas de 30 cm e compactadas de tal forma que obtenham o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

4) Obedecer sempre o indicado no projeto e jamais utilizar rodas de máquinas na compactação da vala.



5) Quando a profundidade da vala for inferior a 80 cm ou quando a tubulação atravessar ruas com pesadas cargas de tráfego, ferrovias, etc, deverão ser tomadas medidas especiais de proteção dos tubos, entre elas a execução de cauletas colocando o tubo no seu interior, envolvido em material granular e uma tampa de concreto devidamente armado (situação A); ou a execução de uma laje de concreto devidamente armado (situação B).



6) Não é recomendado o envolvimento dos tubos de PVC com concreto, pois estes podem sofrer rupturas e podem atingir o tubo. Caso o projetista opte por esta solução, deverá dimensionar uma proteção de concreto, dotando-o de armadura para garantir o seu desempenho como viga contínua.

7. Recomendações

7.1 Teste de estanqueidade

O teste deve ser realizado a cada 500 metros de tubulação com água na temperatura ambiente 20°C.

A pressão não deve ultrapassar 1,5 vezes a pressão máxima de serviço do tubo, sendo aplicado durante mais de 1 hora e, em hipótese alguma, mais de 24 horas.

Deve ser verificada a ancoragem dos tubos e conexões. A tubulação deve ser preenchida com água a partir do ponto mais baixo para que expulse o ar de seu interior e após aguardar 24 horas com pressão estática no interior da tubulação deve-se pressurizar com bomba manual (lentamente) até atingir a pressão teste.

Consumo de Pasta Lubrificante

VINILFER	
Bitolas	Pasta Lubrificante
D.N.	(g / junta)
100	25
150	40
200	50
250	60
300	70
400	90
500	110

7.2 Tabelas de perda de carga

A seguir, apresentamos as tabelas de perda de carga dos tubos Irriga LF DEFoFo, que são de grande utilidade para o dimensionamento das linhas na elaboração dos projetos.

Os cálculos das perdas de carga foram executados com base na fórmula de Colebrook, em conjunto com a Fórmula Universal de Perda de Carga Distribuída, Número de Reynolds e Equação da Continuidade. Os resultados são considerados os mais precisos dentro dos conceitos atuais e dos recursos técnicos de processamento de computadores.

Fórmula de Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left(0,27 \frac{K}{D} + \frac{2,51}{R \sqrt{f}} \right)$$

Equação de Continuidade:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V = \text{Cte.}$$

Número de Reynolds:

$$R = \frac{VD}{\nu}$$

Fórmula Universal de Perda de Carga Distribuída

$$hf = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$



8.Tabelas de Perda de Carga - M/100M

8.1 Tubos de PVC rígido para irrigação PN 60

Área interna do conduto

DN 100 = 0,00995 m²

DN 150 = 0,02066 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,500	0,050	0,004	0,750	0,036	0,001
1,250	0,126	0,019	2,250	0,109	0,010
2,000	0,201	0,046	3,750	0,181	0,025
2,750	0,276	0,083	5,250	0,254	0,046
3,500	0,351	0,129	6,750	0,327	0,074
4,250	0,427	0,185	8,250	0,399	0,107
5,000	0,502	0,250	9,750	0,472	0,145
5,750	0,577	0,324	11,250	0,544	0,189
6,500	0,653	0,406	12,750	0,617	0,239
7,250	0,728	0,497	14,250	0,690	0,293
8,000	0,803	0,596	15,750	0,762	0,353
8,750	0,879	0,704	17,250	0,835	0,418
9,500	0,954	0,819	18,750	0,907	0,487
10,250	1,029	0,943	20,250	0,980	0,562
11,000	1,105	1,074	21,750	1,053	0,641
11,750	1,180	1,214	23,250	1,125	0,725
12,500	1,255	1,361	24,750	1,198	0,814
13,250	1,331	1,516	26,250	1,270	0,908
14,000	1,406	1,679	27,750	1,343	1,006
14,750	1,481	1,849	29,250	1,416	1,109
15,500	1,557	2,026	30,750	1,488	1,217
16,250	1,632	2,212	32,250	1,561	1,329
17,000	1,707	2,404	33,750	1,633	1,445
17,750	1,783	2,604	35,250	1,706	1,566
18,500	1,858	2,811	36,750	1,779	1,692
19,250	1,933	3,026	38,250	1,851	1,822
20,000	2,008	3,247	39,750	1,924	1,956
20,750	2,084	3,476	41,250	1,996	2,095
21,500	2,159	3,712	42,750	2,069	2,238
22,250	2,234	3,955	44,250	2,142	2,386
23,000	2,310	4,205	45,750	2,214	2,537
23,750	2,385	4,463	47,250	2,287	2,693
24,500	2,460	4,727	48,750	2,359	2,854
25,250	2,536	4,998	50,250	2,432	3,018
26,000	2,611	5,276	51,750	2,504	3,187
26,750	2,686	5,561	53,250	2,577	3,360
27,500	2,762	5,853	54,750	2,650	3,537
28,250	2,837	6,152	56,250	2,722	3,719
29,000	2,912	6,457	57,750	2,795	3,904
29,750	2,988	6,770	59,250	2,867	4,094

Área interna do conduto

DN 200 = 0,03529 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
1,000	0,028	0,001
3,250	0,092	0,005
5,500	0,156	0,014
7,750	0,220	0,026
10,000	0,283	0,041
12,250	0,347	0,060
14,500	0,411	0,082
16,750	0,475	0,107
19,000	0,538	0,136
21,250	0,602	0,167
23,500	0,666	0,201
25,750	0,729	0,238
28,000	0,793	0,278
30,250	0,857	0,320
32,500	0,921	0,366
34,750	0,984	0,414
37,000	1,048	0,465
39,250	1,112	0,519
41,500	1,176	0,575
43,750	1,239	0,634
46,000	1,303	0,696
48,250	1,367	0,760
50,500	1,431	0,827
52,750	1,494	0,896
55,000	1,558	0,968
57,250	1,622	1,043
59,500	1,686	1,120
61,750	1,749	1,200
64,000	1,813	1,282
66,250	1,877	1,366
68,500	1,941	1,453
70,750	2,004	1,543
73,000	2,068	1,635
75,250	2,132	1,729
77,500	2,196	1,826
79,750	2,259	1,926
82,000	2,323	2,027
84,250	2,387	2,131
86,500	2,450	2,238
88,750	2,514	2,347

DN 250 = 0,05374 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
1,000	0,019	0,000
4,500	0,084	0,003
8,000	0,149	0,010
11,500	0,214	0,019
15,000	0,279	0,031
18,500	0,344	0,046
22,000	0,409	0,064
25,500	0,474	0,084
29,000	0,540	0,106
32,500	0,605	0,131
36,000	0,670	0,159
39,500	0,735	0,189
43,000	0,800	0,221
46,500	0,865	0,255
50,000	0,930	0,292
53,500	0,995	0,330
57,000	1,060	0,372
60,500	1,126	0,415
64,000	1,191	0,460
67,500	1,256	0,508
71,000	1,321	0,558
74,500	1,386	0,610
78,000	1,451	0,664
81,500	1,516	0,720
85,000	1,581	0,778
88,500	1,647	0,839
92,000	1,712	0,901
95,500	1,777	0,965
99,000	1,842	1,032
102,500	1,907	1,100
106,000	1,972	1,171
109,500	2,037	1,243
113,000	2,102	1,318
116,500	2,168	1,395
120,000	2,233	1,473
123,500	2,298	1,553
127,000	2,363	1,636
130,500	2,428	1,720
134,000	2,493	1,807
137,500	2,558	1,895



8.2 Tubos de PVC rígido para irrigação PN 60

Área interna do conduto

DN 300 = 0,076062 m²

DN 350 = 0,10224 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
1,500	0,020	0,000	1,500	0,015	0,000
6,500	0,085	0,003	9,000	0,088	0,003
11,500	0,151	0,008	16,500	0,161	0,008
16,500	0,217	0,016	24,000	0,235	0,016
21,500	0,283	0,026	31,500	0,308	0,026
26,500	0,348	0,039	39,000	0,381	0,038
31,500	0,414	0,053	46,500	0,455	0,053
36,500	0,480	0,070	54,000	0,528	0,070
41,500	0,546	0,089	61,500	0,602	0,089
46,500	0,611	0,109	69,000	0,675	0,111
51,500	0,677	0,132	76,500	0,748	0,134
56,500	0,743	0,157	84,000	0,822	0,159
61,500	0,809	0,184	91,500	0,895	0,186
66,500	0,874	0,212	99,000	0,968	0,216
71,500	0,940	0,243	106,500	1,042	0,247
76,500	1,006	0,275	114,000	1,115	0,280
81,500	1,071	0,309	121,500	1,188	0,315
86,500	1,137	0,345	129,000	1,262	0,352
91,500	1,203	0,383	136,500	1,335	0,391
96,500	1,269	0,423	144,000	1,408	0,431
101,500	1,334	0,464	151,500	1,482	0,474
106,500	1,400	0,507	159,000	1,555	0,518
111,500	1,466	0,552	166,500	1,629	0,564
116,500	1,532	0,599	174,000	1,702	0,612
121,500	1,597	0,647	181,500	1,775	0,662
126,500	1,663	0,697	189,000	1,849	0,713
131,500	1,729	0,749	196,500	1,922	0,766
136,500	1,795	0,803	204,000	1,995	0,821
141,500	1,860	0,858	211,500	2,069	0,878
146,500	1,926	0,915	219,000	2,142	0,937
151,500	1,992	0,973	226,500	2,215	0,997
156,500	2,058	1,034	234,000	2,289	1,059
161,500	2,123	1,096	241,500	2,362	1,122
166,500	2,189	1,159	249,000	2,435	1,188
171,500	2,255	1,224	256,500	2,509	1,255
176,500	2,320	1,291	264,000	2,582	1,323
181,500	2,386	1,360	271,500	2,656	1,394
186,500	2,452	1,430	279,000	2,729	1,466
191,500	2,518	1,501	286,500	2,802	1,540
196,500	2,583	1,575	294,000	2,876	1,615

Área interna do conduto

DN 400 = 0,13163 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
2,000	0,015	0,000
11,000	0,084	0,002
20,000	0,152	0,006
29,000	0,220	0,012
38,000	0,289	0,020
47,000	0,357	0,029
56,000	0,425	0,041
65,000	0,494	0,053
74,000	0,562	0,068
83,000	0,631	0,084
92,000	0,699	0,102
101,000	0,767	0,121
110,000	0,836	0,142
119,000	0,904	0,164
128,000	0,972	0,187
137,000	1,041	0,213
146,000	1,109	0,239
155,000	1,177	0,267
164,000	1,246	0,296
173,000	1,314	0,327
182,000	1,383	0,359
191,000	1,451	0,393
200,000	1,519	0,428
209,000	1,588	0,464
218,000	1,656	0,502
227,000	1,724	0,541
236,000	1,793	0,581
245,000	1,861	0,623
254,000	1,930	0,666
263,000	1,998	0,710
272,000	2,066	0,756
281,000	2,135	0,803
290,000	2,203	0,851
299,000	2,271	0,900
308,000	2,340	0,951
317,000	2,408	1,003
326,000	2,476	1,057
335,000	2,545	1,111
344,000	2,613	1,167
353,000	2,682	1,224

DN 500 = 0,20252 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
2,000	0,010	0,000
11,000	0,054	0,001
20,000	0,099	0,002
29,000	0,143	0,004
38,000	0,188	0,007
47,000	0,232	0,010
56,000	0,277	0,014
65,000	0,321	0,019
74,000	0,365	0,024
83,000	0,410	0,029
92,000	0,454	0,036
101,000	0,499	0,042
110,000	0,543	0,050
119,000	0,588	0,057
128,000	0,632	0,066
137,000	0,676	0,074
146,000	0,721	0,084
155,000	0,765	0,094
164,000	0,810	0,104
173,000	0,854	0,115
182,000	0,899	0,126
191,000	0,943	0,138
200,000	0,988	0,150
209,000	1,032	0,163
218,000	1,076	0,176
227,000	1,121	0,189
236,000	1,165	0,204
245,000	1,210	0,218
254,000	1,254	0,233
263,000	1,299	0,249
272,000	1,343	0,265
281,000	1,387	0,281
290,000	1,432	0,298
299,000	1,476	0,315
308,000	1,521	0,333
317,000	1,565	0,351
326,000	1,610	0,370
335,000	1,654	0,389
344,000	1,699	0,409
353,000	1,743	0,429



8.3 Tubos de PVC rígido para irrigação PN 80

Área interna do conduto

DN 100 = 0,009816 m²

DN 150 = 0,020408 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,500	0,051	0,004	0,750	0,037	0,001
1,250	0,127	0,020	2,250	0,110	0,010
2,000	0,204	0,047	3,750	0,184	0,026
2,750	0,280	0,086	5,250	0,257	0,048
3,500	0,357	0,134	6,750	0,331	0,076
4,250	0,433	0,192	8,250	0,404	0,110
5,000	0,509	0,259	9,750	0,478	0,150
5,750	0,586	0,335	11,250	0,551	0,195
6,500	0,662	0,420	12,750	0,625	0,246
7,250	0,739	0,514	14,250	0,698	0,302
8,000	0,815	0,617	15,750	0,772	0,364
8,750	0,891	0,728	17,250	0,845	0,430
9,500	0,968	0,848	18,750	0,919	0,502
10,250	1,044	0,976	20,250	0,992	0,579
11,000	1,121	1,112	21,750	1,066	0,661
11,750	1,197	1,257	23,250	1,139	0,748
12,500	1,273	1,409	24,750	1,213	0,839
13,250	1,350	1,570	26,250	1,286	0,936
14,000	1,426	1,738	27,750	1,360	1,037
14,750	1,503	1,914	29,250	1,433	1,143
15,500	1,579	2,098	30,750	1,507	1,254
16,250	1,655	2,290	32,250	1,580	1,369
17,000	1,732	2,489	33,750	1,654	1,490
17,750	1,808	2,696	35,250	1,727	1,614
18,500	1,885	2,910	36,750	1,801	1,744
19,250	1,961	3,133	38,250	1,874	1,878
20,000	2,037	3,362	39,750	1,948	2,016
20,750	2,114	3,599	41,250	2,021	2,159
21,500	2,190	3,843	42,750	2,095	2,307
22,250	2,267	4,095	44,250	2,168	2,459
23,000	2,343	4,354	45,750	2,242	2,615
23,750	2,419	4,620	47,250	2,315	2,776
24,500	2,496	4,894	48,750	2,389	2,941
25,250	2,572	5,175	50,250	2,462	3,111
26,000	2,648	5,463	51,750	2,536	3,285
26,750	2,725	5,758	53,250	2,609	3,463
27,500	2,801	6,060	54,750	2,683	3,645
28,250	2,878	6,369	56,250	2,756	3,832
29,000	2,954	6,686	57,750	2,830	4,024
29,750	3,030	7,009	59,250	2,903	4,219

Área interna do conduto

DN 150 = 0,02040 m²

DN 200= 0,03476 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,750	0,037	0,001	1,000	0,029	0,001
2,250	0,110	0,010	3,500	0,101	0,006
3,750	0,184	0,026	6,000	0,173	0,017
5,250	0,257	0,048	8,500	0,244	0,032
6,750	0,331	0,076	11,000	0,316	0,051
8,250	0,404	0,110	13,500	0,388	0,075
9,750	0,478	0,150	16,000	0,460	0,102
11,250	0,551	0,195	18,500	0,532	0,134
12,750	0,625	0,246	21,000	0,604	0,169
14,250	0,698	0,302	23,500	0,676	0,208
15,750	0,772	0,364	26,000	0,748	0,251
17,250	0,845	0,430	28,500	0,820	0,298
18,750	0,919	0,502	31,000	0,892	0,348
20,250	0,992	0,579	33,500	0,964	0,402
21,750	1,066	0,661	36,000	1,035	0,459
23,250	1,139	0,748	38,500	1,107	0,519
24,750	1,213	0,839	41,000	1,179	0,583
26,250	1,286	0,936	43,500	1,251	0,651
27,750	1,360	1,037	46,000	1,323	0,722
29,250	1,433	1,143	48,500	1,395	0,796
30,750	1,507	1,254	51,000	1,467	0,874
32,250	1,580	1,369	53,500	1,539	0,955
33,750	1,654	1,490	56,000	1,611	1,039
35,250	1,727	1,614	58,500	1,683	1,126
36,750	1,801	1,744	61,000	1,754	1,217
38,250	1,874	1,878	63,500	1,826	1,311
39,750	1,948	2,016	66,000	1,898	1,408
41,250	2,021	2,159	68,500	1,970	1,508
42,750	2,095	2,307	71,000	2,042	1,611
44,250	2,168	2,459	73,500	2,114	1,718
45,750	2,242	2,615	76,000	2,186	1,828
47,250	2,315	2,776	78,500	2,258	1,940
48,750	2,389	2,941	81,000	2,330	2,056
50,250	2,462	3,111	83,500	2,402	2,175
51,750	2,536	3,285	86,000	2,474	2,297
53,250	2,609	3,463	88,500	2,545	2,422
54,750	2,683	3,645	91,000	2,617	2,550
56,250	2,756	3,832	93,500	2,689	2,682
57,750	2,830	4,024	96,000	2,761	2,816
59,250	2,903	4,219	98,500	2,833	2,953



Área interna do conduto

DN 300 = 0,07499 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
1,500	0,020	0,000
7,000	0,093	0,003
12,500	0,167	0,010
18,000	0,240	0,020
23,500	0,313	0,032
29,000	0,387	0,047
34,500	0,460	0,065
40,000	0,533	0,086
45,500	0,607	0,109
51,000	0,680	0,134
56,500	0,753	0,162
62,000	0,827	0,193
67,500	0,900	0,226
73,000	0,973	0,261
78,500	1,047	0,299
84,000	1,120	0,338
89,500	1,193	0,381
95,000	1,267	0,425
100,500	1,340	0,472
106,000	1,414	0,520
111,500	1,487	0,571
117,000	1,560	0,625
122,500	1,634	0,680
128,000	1,707	0,738
133,500	1,780	0,797
139,000	1,854	0,859
144,500	1,927	0,923
150,000	2,000	0,989
155,500	2,074	1,057
161,000	2,147	1,128
166,500	2,220	1,200
172,000	2,294	1,274
177,500	2,367	1,351
183,000	2,440	1,429
188,500	2,514	1,510
194,000	2,587	1,592
199,500	2,660	1,677
205,000	2,734	1,763
210,500	2,807	1,852
216,000	2,880	1,942

DN 350 = 0,10161 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
1,500	0,015	0,000
8,000	0,079	0,002
14,500	0,143	0,006
21,000	0,207	0,012
27,500	0,271	0,020
34,000	0,335	0,030
40,500	0,399	0,042
47,000	0,463	0,055
53,500	0,526	0,070
60,000	0,590	0,087
66,500	0,654	0,105
73,000	0,718	0,125
79,500	0,782	0,146
86,000	0,846	0,169
92,500	0,910	0,193
99,000	0,974	0,219
105,500	1,038	0,246
112,000	1,102	0,275
118,500	1,166	0,305
125,000	1,230	0,337
131,500	1,294	0,370
138,000	1,358	0,405
144,500	1,422	0,440
151,000	1,486	0,478
157,500	1,550	0,517
164,000	1,614	0,557
170,500	1,678	0,598
177,000	1,742	0,641
183,500	1,806	0,685
190,000	1,870	0,731
196,500	1,934	0,778
203,000	1,998	0,826
209,500	2,062	0,876
216,000	2,126	0,927
222,500	2,190	0,979
229,000	2,254	1,032
235,500	2,318	1,087
242,000	2,381	1,144
248,500	2,445	1,201
255,000	2,509	1,260

Área interna do conduto

DN 400 = 0,13144 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
2,000	0,015	0,000
11,000	0,084	0,002
20,000	0,152	0,006
29,000	0,221	0,012
38,000	0,289	0,020
47,000	0,358	0,029
56,000	0,426	0,041
65,000	0,494	0,054
74,000	0,563	0,068
83,000	0,631	0,084
92,000	0,700	0,102
101,000	0,768	0,121
110,000	0,837	0,142
119,000	0,905	0,164
128,000	0,974	0,188
137,000	1,042	0,213
146,000	1,111	0,240
155,000	1,179	0,268
164,000	1,248	0,297
173,000	1,316	0,328
182,000	1,385	0,361
191,000	1,453	0,394
200,000	1,522	0,429
209,000	1,590	0,466
218,000	1,658	0,504
227,000	1,727	0,543
236,000	1,795	0,583
245,000	1,864	0,625
254,000	1,932	0,668
263,000	2,001	0,713
272,000	2,069	0,758
281,000	2,138	0,806
290,000	2,206	0,854
299,000	2,275	0,904
308,000	2,343	0,955
317,000	2,412	1,007
326,000	2,480	1,060
335,000	2,549	1,115
344,000	2,617	1,171
353,000	2,686	1,229

DN 500= 0,20204 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
2,000	0,010	0,000
17,000	0,084	0,002
32,000	0,158	0,005
47,000	0,233	0,010
62,000	0,307	0,017
77,000	0,381	0,026
92,000	0,455	0,036
107,000	0,530	0,047
122,000	0,604	0,060
137,000	0,678	0,075
152,000	0,752	0,091
167,000	0,827	0,108
182,000	0,901	0,127
197,000	0,975	0,147
212,000	1,049	0,168
227,000	1,124	0,191
242,000	1,198	0,215
257,000	1,272	0,240
272,000	1,346	0,266
287,000	1,420	0,294
302,000	1,495	0,323
317,000	1,569	0,353
332,000	1,643	0,385
347,000	1,717	0,418
362,000	1,792	0,452
377,000	1,866	0,487
392,000	1,940	0,524
407,000	2,014	0,561
422,000	2,089	0,600
437,000	2,163	0,640
452,000	2,237	0,681
467,000	2,311	0,724
482,000	2,386	0,767
497,000	2,460	0,812
512,000	2,534	0,858
527,000	2,608	0,905
542,000	2,683	0,953
557,000	2,757	1,003
572,000	2,831	1,053
587,000	2,905	1,105



8.4 Tubos de PVC rígido para irrigação PN 125

Área interna do conduto

DN 100 = 0,00922 m²

DN 150 = 0,01921 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,500	0,054	0,004	0,625	0,033	0,001
1,125	0,122	0,019	1,875	0,098	0,008
1,750	0,190	0,043	3,125	0,163	0,021
2,375	0,257	0,076	4,375	0,228	0,039
3,000	0,325	0,117	5,625	0,293	0,063
3,625	0,393	0,166	6,875	0,358	0,091
4,250	0,461	0,223	8,125	0,423	0,124
4,875	0,528	0,287	9,375	0,488	0,161
5,500	0,596	0,359	10,625	0,553	0,203
6,125	0,664	0,438	11,875	0,618	0,250
6,750	0,731	0,524	13,125	0,683	0,301
7,375	0,799	0,617	14,375	0,748	0,356
8,000	0,867	0,717	15,625	0,813	0,415
8,625	0,935	0,824	16,875	0,878	0,479
9,250	1,002	0,938	18,125	0,943	0,546
9,875	1,070	1,059	19,375	1,009	0,618
10,500	1,138	1,186	20,625	1,074	0,694
11,125	1,205	1,320	21,875	1,139	0,774
11,750	1,273	1,461	23,125	1,204	0,857
12,375	1,341	1,608	24,375	1,269	0,945
13,000	1,409	1,761	25,625	1,334	1,037
13,625	1,476	1,921	26,875	1,399	1,132
14,250	1,544	2,087	28,125	1,464	1,232
14,875	1,612	2,260	29,375	1,529	1,335
15,500	1,680	2,439	30,625	1,594	1,442
16,125	1,747	2,624	31,875	1,659	1,553
16,750	1,815	2,815	33,125	1,724	1,667
17,375	1,883	3,012	34,375	1,789	1,785
18,000	1,950	3,216	35,625	1,854	1,907
18,625	2,018	3,425	36,875	1,919	2,033
19,250	2,086	3,641	38,125	1,984	2,162
19,875	2,154	3,863	39,375	2,050	2,295
20,500	2,221	4,090	40,625	2,115	2,432
21,125	2,289	4,324	41,875	2,180	2,572
21,750	2,357	4,564	43,125	2,245	2,716
22,375	2,424	4,809	44,375	2,310	2,863
23,000	2,492	5,061	45,625	2,375	3,014
23,625	2,560	5,318	46,875	2,440	3,169
24,250	2,628	5,581	48,125	2,505	3,327
24,875	2,695	5,850	49,375	2,570	3,489

Área interna do conduto

DN 200 = 0,03274 m²

DN 250= 0,04987 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,800	0,024	0,000	1,000	0,020	0,000
3,000	0,092	0,005	4,250	0,085	0,004
5,200	0,159	0,015	7,500	0,150	0,010
7,400	0,226	0,028	10,750	0,216	0,020
9,600	0,293	0,046	14,000	0,281	0,033
11,800	0,360	0,067	17,250	0,346	0,049
14,000	0,427	0,092	20,500	0,411	0,067
16,200	0,495	0,121	23,750	0,476	0,088
18,400	0,562	0,153	27,000	0,541	0,112
20,600	0,629	0,189	30,250	0,607	0,138
22,800	0,696	0,228	33,500	0,672	0,167
25,000	0,763	0,270	36,750	0,737	0,198
27,200	0,831	0,316	40,000	0,802	0,232
29,400	0,898	0,365	43,250	0,867	0,268
31,600	0,965	0,417	46,500	0,932	0,306
33,800	1,032	0,472	49,750	0,997	0,347
36,000	1,099	0,531	53,000	1,063	0,390
38,200	1,166	0,592	56,250	1,128	0,435
40,400	1,234	0,657	59,500	1,193	0,483
42,600	1,301	0,725	62,750	1,258	0,533
44,800	1,368	0,795	66,000	1,323	0,585
47,000	1,435	0,869	69,250	1,388	0,639
49,200	1,502	0,946	72,500	1,454	0,696
51,400	1,570	1,025	75,750	1,519	0,754
53,600	1,637	1,108	79,000	1,584	0,815
55,800	1,704	1,194	82,250	1,649	0,879
58,000	1,771	1,282	85,500	1,714	0,944
60,200	1,838	1,374	88,750	1,779	1,011
62,400	1,905	1,468	92,000	1,845	1,081
64,600	1,973	1,565	95,250	1,910	1,153
66,800	2,040	1,665	98,500	1,975	1,226
69,000	2,107	1,768	101,750	2,040	1,302
71,200	2,174	1,874	105,000	2,105	1,380
73,400	2,241	1,982	108,250	2,170	1,460
75,600	2,308	2,094	111,500	2,236	1,543
77,800	2,376	2,208	114,750	2,301	1,627
80,000	2,443	2,325	118,000	2,366	1,713
82,200	2,510	2,444	121,250	2,431	1,801
84,400	2,577	2,567	124,500	2,496	1,892
86,600	2,644	2,692	127,750	2,561	1,984



Área interna do conduto

DN 300 = 0,07059 m²

DN 350 = 0,09489 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
1,500	0,021	0,000	1,500	0,016	0,000
6,000	0,085	0,003	8,000	0,084	0,002
10,500	0,149	0,008	14,500	0,153	0,007
15,000	0,212	0,016	21,000	0,221	0,015
19,500	0,276	0,026	27,500	0,290	0,024
24,000	0,340	0,039	34,000	0,358	0,036
28,500	0,404	0,053	40,500	0,427	0,049
33,000	0,467	0,070	47,000	0,495	0,065
37,500	0,531	0,088	53,500	0,564	0,083
42,000	0,595	0,109	60,000	0,632	0,102
46,500	0,659	0,131	66,500	0,701	0,124
51,000	0,722	0,156	73,000	0,769	0,147
55,500	0,786	0,182	79,500	0,838	0,172
60,000	0,850	0,210	86,000	0,906	0,199
64,500	0,914	0,241	92,500	0,975	0,228
69,000	0,977	0,272	99,000	1,043	0,259
73,500	1,041	0,306	105,500	1,112	0,291
78,000	1,105	0,342	112,000	1,180	0,325
82,500	1,169	0,379	118,500	1,249	0,361
87,000	1,232	0,418	125,000	1,317	0,398
91,500	1,296	0,459	131,500	1,386	0,437
96,000	1,360	0,502	138,000	1,454	0,478
100,500	1,424	0,546	144,500	1,523	0,520
105,000	1,487	0,592	151,000	1,591	0,564
109,500	1,551	0,640	157,500	1,660	0,610
114,000	1,615	0,690	164,000	1,728	0,658
118,500	1,679	0,741	170,500	1,797	0,707
123,000	1,742	0,794	177,000	1,865	0,757
127,500	1,806	0,848	183,500	1,934	0,810
132,000	1,870	0,905	190,000	2,002	0,863
136,500	1,934	0,963	196,500	2,071	0,919
141,000	1,997	1,022	203,000	2,139	0,976
145,500	2,061	1,083	209,500	2,208	1,035
150,000	2,125	1,146	216,000	2,276	1,095
154,500	2,189	1,210	222,500	2,345	1,156
159,000	2,252	1,277	229,000	2,413	1,220
163,500	2,316	1,344	235,500	2,482	1,285
168,000	2,380	1,413	242,000	2,550	1,351
172,500	2,444	1,484	248,500	2,619	1,419
177,000	2,507	1,557	255,000	2,687	1,488

Área interna do conduto

DN 400 = 0,12229 m²

DN 500= 0,18811 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
2,000	0,016	0,000	2,000	0,011	0,000
10,000	0,082	0,002	14,500	0,077	0,001
18,000	0,147	0,006	27,000	0,144	0,004
26,000	0,213	0,012	39,500	0,210	0,009
34,000	0,278	0,019	52,000	0,276	0,015
42,000	0,343	0,029	64,500	0,343	0,022
50,000	0,409	0,039	77,000	0,409	0,031
58,000	0,474	0,052	89,500	0,476	0,041
66,000	0,540	0,066	102,000	0,542	0,052
74,000	0,605	0,081	114,500	0,609	0,064
82,000	0,671	0,098	127,000	0,675	0,077
90,000	0,736	0,117	139,500	0,742	0,092
98,000	0,801	0,137	152,000	0,808	0,108
106,000	0,867	0,158	164,500	0,874	0,125
114,000	0,932	0,181	177,000	0,941	0,143
122,000	0,998	0,205	189,500	1,007	0,162
130,000	1,063	0,231	202,000	1,074	0,183
138,000	1,128	0,258	214,500	1,140	0,204
146,000	1,194	0,286	227,000	1,207	0,227
154,000	1,259	0,316	239,500	1,273	0,250
162,000	1,325	0,347	252,000	1,340	0,275
170,000	1,390	0,379	264,500	1,406	0,301
178,000	1,456	0,413	277,000	1,473	0,328
186,000	1,521	0,448	289,500	1,539	0,356
194,000	1,586	0,484	302,000	1,605	0,385
202,000	1,652	0,521	314,500	1,672	0,415
210,000	1,717	0,560	327,000	1,738	0,446
218,000	1,783	0,600	339,500	1,805	0,478
226,000	1,848	0,642	352,000	1,871	0,511
234,000	1,913	0,685	364,500	1,938	0,545
242,000	1,979	0,728	377,000	2,004	0,580
250,000	2,044	0,774	389,500	2,071	0,616
258,000	2,110	0,820	402,000	2,137	0,653
266,000	2,175	0,868	414,500	2,203	0,691
274,000	2,241	0,917	427,000	2,270	0,730
282,000	2,306	0,967	439,500	2,336	0,770
290,000	2,371	1,018	452,000	2,403	0,811
298,000	2,437	1,071	464,500	2,469	0,853
306,000	2,502	1,124	477,000	2,536	0,896
314,000	2,568	1,179	489,500	2,602	0,940



9. Manuseio

9.1 Manutenção

O trecho danificado deve ser substituído por um novo segmento do mesmo tipo de tubo.

As operações de manutenção em tubos da linha Irriga LF DEFoFo podem ser facilmente executadas mediante a utilização das Luvas de Correr da linha Vinilfer.

Aconselha-se ancorar a luva de correr, para que apenas a tubulação se movimente.

9.2 Manutenção

O carregamento dos caminhões deve ser executado de maneira tal que nenhum dano ou deformação se produza nos tubos durante o transporte. Eles devem ser apoiados em toda sua extensão e deve-se evitar sobrepor as bolsas, curvar os tubos, balançá-los e lançá-los sobre o solo. Lembre-se que os tubos não podem ser arrastados ou batidos.

9.3 Estocagem

Deve ser previsto local para estocagem do material junto à obra, sendo que os tubos não deverão ficar expostos a intempéries por um período prolongado.

O empilhamento deve ser feito lateralmente por escoras ou tipo fogueiras, desde que não ultrapasse a altura de 1,50 metro.

A primeira camada de tubos deve estar totalmente apoiada, ficando livres apenas as bolsas.

É recomendável proteger as bolsas da radiação solar, pois possuem anéis de borracha que podem danificar.

Para proteção temporária dos tubos, recomendamos que seja feita uma estrutura de madeira de fácil desmontagem e, sobre esta, uma cobertura com telhas, de tal maneira que os tubos fiquem distantes do telhado de 30 a 50 cm, para que o calor não os danifique.





Irriga EP e ES

SISTEMAS PORTÁTEIS



1. Linha Irriga EP E ES

Com a modernização das técnicas agrícolas, a irrigação assume uma importância fundamental para contribuir com o aumento da produtividade e dos níveis de lucratividade. Para isso, foram desenvolvidas as linhas especiais de engate rápido destinadas aos mais diversos tipos de irrigação por aspersão, principalmente de hortifrutigranjeiros.

As linhas Portáteis Engate Roscável Plástico e Engate Sela, chamadas pelos profissionais pelas siglas EP e ES, respectivamente, são linhas que podem ser facilmente montadas e desmontadas, permanecendo com as mesmas características depois de um longo tempo de uso.

1.1 Função/Aplicação

Tubos e Conexões de PVC com engate roscável plástico (EP) ou com engate sela (ES), para sistemas de irrigação que visam conduzir água à temperatura ambiente nos sistemas móveis de irrigação. Utilizado em sistemas de irrigação portátil ou semifixo por aspersão convencional ou canhão. Também pode ser utilizado em linhas principais de sistemas de irrigação localizada.



2. Benefícios e Diferenciais



Linha completa

Tubos e conexões para atender às diversas necessidades das instalações.



Fácil instalação

Acoplamento sem necessidade de ferramentas, sendo acoplado manualmente devido ao tipo de engate.



Rapidez na instalação

Maior rapidez na montagem e desmontagem do sistema, permitindo que possa ser aproveitado em diversas áreas, diminuindo assim o custo de implantação do sistema.



Resistência

Fabricados em PVC, os tubos e conexões têm alta resistência às intempéries e aos produtos químicos utilizados na fertirrigação.



Fácil manutenção

Não há perdas de tubos quando necessária manutenção corretiva, graças às pontas (macho e fêmea) e luva simples.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Componentes da linha são fabricados em PVC (Policloreto de Vinila) na cor azul.

Pressão de serviço PN 80 (80 m.c.a)

Comprimento dos tubos 6,0 m

Vedação anel tipo bilabial.



Vedação obtida pela dilatação do anel no momento em que o sistema atinge a pressão de serviço, oferecendo uma boa estanqueidade.



Obs.: o anel já vem incorporado aos tubos e às conexões. Caso necessite substituí-lo, atente para seu correto posicionamento.

4. CARACTERÍSTICAS LINHA IRRIGA EP

Engate roscável em PVC na cor amarela.

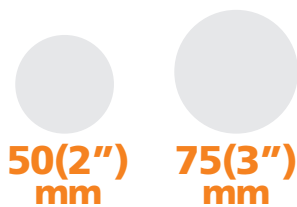
Tipo de Engate rosca de passo longo e redondo.

Tubos com ponta e bolsa roscável.

Roscas rosca macho (ponta) móvel e rosca fêmea (bolsa) fixa.

Disponível nos diâmetros

Imagens abaixo representam, ilustrativamente, o diâmetro das bitolas oferecidas.



O sistema de tubos com engate plástico “EP” tem sido um dos produtos mais procurados pelos agricultores que trabalham com sistemas temporariamente fixos: tubulações montadas em todas as posições de ramais laterais, durante todo o ciclo do cultivo.

Este sistema de irrigação é mais usado nos casos de culturas com sistema radicular muito superficial, em que a irrigação deve ser feita pela aplicação de pequenas lâminas d’água com uma menor frequência (reduzido turno de rega), casos em que a movimentação de tubulações tem sido evitada para reduzir mão de obra e as possibilidades de danos às plantas.



5. Características Linha Irriga ES



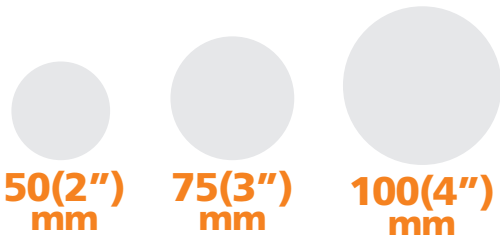
Engate rápido tipo sela (ES) metálica e anel de encosto de PVC na cor amarela.

Tipo de Engate sela de aço galvanizado.

Tubos com ponta e bolsa roscável.

Disponível nos diâmetros

Imagens abaixo representam, ilustrativamente, o diâmetro das bitolas oferecidas.

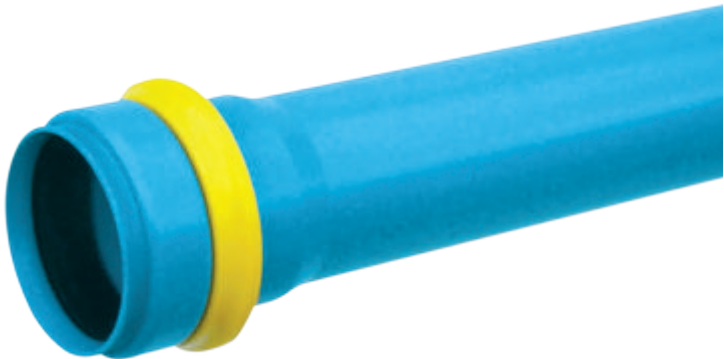


O sistema Engate Sela “ES” é utilizado normalmente para o cultivo de plantas com sistema radicular mais profundo, em que as tubulações devam ser trocadas facilmente de posição com razoável frequência.

IMPORTANTE:
os tubos e conexões
das linhas portáteis
não devem ser
enterrados, devido
ao sistema de
vedação e ao seu
tipo de engate.

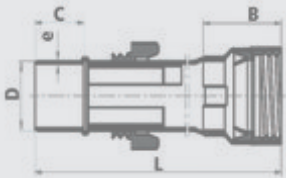
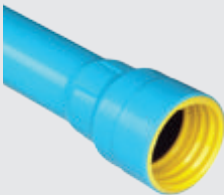
Além dessa facilidade de montagem e desmontagem, essa linha admite intercambiabilidade direta com engates de vários outros tubos de alumínio ou de aço de diversos fabricantes, que adotam a mesma concepção básica de acoplamento e dimensões compatíveis.

Além de um excelente acabamento e elevada resistência, o sistema apresenta dispositivos de limitação de curso para o movimento da alça basculante de travamento. Dessa forma, não ocorrem golpes da haste basculante na parede do tubo, evitando-se danos à tubulação.



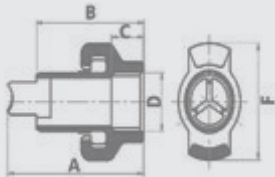
6. Itens da Linha Irriga EP

• Tubo Irriga EP



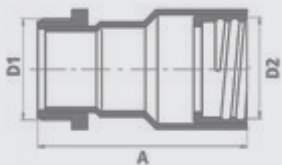
DIMENSÕES (MM)						
CÓDIGO	BITOLA	B	C	D	e	L
15001968	2"	86,5	53	50,6	1,9	6.000
15002018	3"	90	53	75,4	2,5	6.000

• Acoplamento Rápido Aspensor



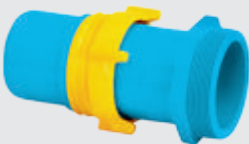
DIMENSÕES (MM)						
CÓDIGO	BITOLA	A	B	C	D	F
34462054	1"	95	75	22	1"	65

• Adaptador Fêmea EP



DIMENSÕES (MM)				
CÓDIGO	BITOLA	A	D1	D2
34021961	2"	129	2"	61,5
34052689	2"x 1.1/2"	154	1.1/2"	61,5
34022011	3"	144,5	3"	87,1
34052808	3"x 2.1/2"	185	2.1/2"	87,1

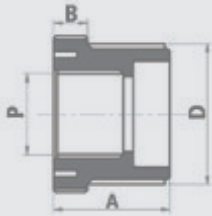
• Adaptador Fêmea EP



DIMENSÕES (MM)				
CÓDIGO	BITOLA	A	D	DR
34001960	2"	162,5	50,6	2"
34042683	2"x 1.1/2"	190	50,6	2"x 1.1/2"
34002010	3"	161,5	75,4	3"

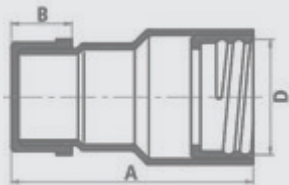
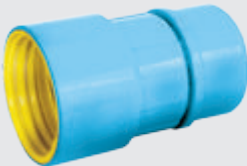


• Bucha de redução para saída Aspensor EP



DIMENSÕES (MM)					
CÓDIGO	BITOLA	A	B	D	d
34712620	1.1/2" x 1"	35,5	11	1.1/2"	1"

• CAP Fêmea EP



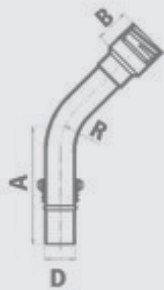
DIMENSÕES (MM)				
CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
34081964	2"	130	43,7	61,5
34082014	3"	150	34	87,1

• CAP Macho EP



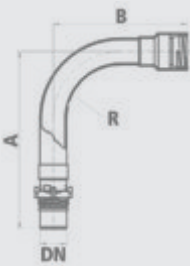
DIMENSÕES (MM)				
CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
34061963	2"	165	43,7	50,6
34062013	3"	168	34	75,4

• Curva 45° EP



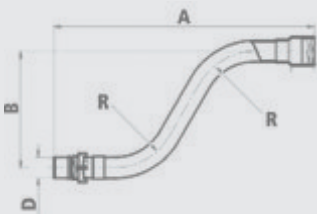
DIMENSÕES (MM)					
CÓDIGO	BITOLA	A	B	D	R
34101965	2"	225	55	50,6	145
34102015	3"	275	55	75	217

• Curva 90° EP



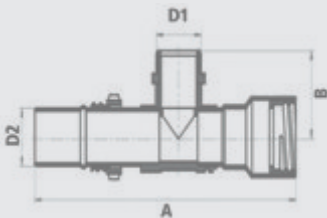
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)				
	BITOLA	A	B	R	DN
34121966	2"	280	280	135	2"
34122016	3"	370	370	170	3"

• Curva de Nivelamento EP



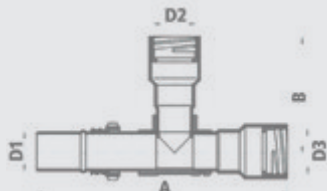
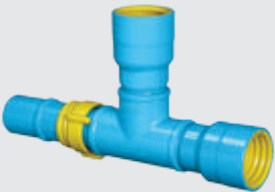
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)				
	BITOLA	A	B	D	R
34811407	2"	582	280	2"	150
34811458	3"	616	280	3	150

• Derivação Rosca Gás EP



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)				
	BITOLA	A	B	D1	D2
34182698	2" x 2"	356,3	91	2"	50,6
34262772	3" x 2"	385,9	57	2"	75,4

• Derivação Saída Fêmea EP



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)					
	BITOLA	A	B	D1	D2	D3
34161968	2"	356,3	156	50,6	61,5	61,5
34162018	3"	412,4	185,9	75,4	87,1	87,1
34232776	3" x 2"	385,9	169,3	75,4	61,5	87,1



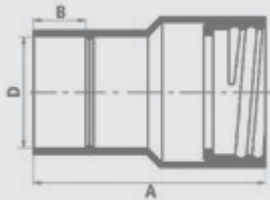
• Junta Borracha
Vedação Irriga EP/ ES



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D
37351962	2"	20	52,5
37352012	3"	20	77
37352063	4"	20	104

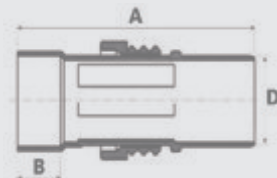
• Ponta Fêmea EP



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
34381968	2"	121,9	31	50,6
34382018	3"	138,6	43,5	75,4

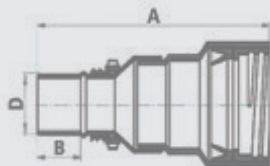
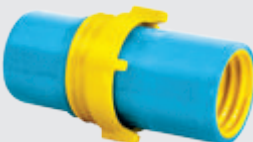
• Ponta Macho EP



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
34361967	2"	165	31	50,6
34362017	3"	179	43,7	75,4

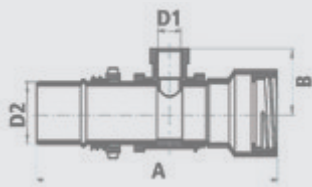
• Redução
Macho/ Fêmea EP



DIMENSÕES (MM)

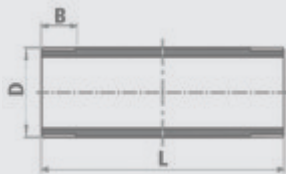
CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
34432775	3" x 2"	328,5	53	50,6

• Saída
Aspersor EP



DIMENSÕES (MM)					
CÓDIGO	BITOLA	A	B	D1	D2
34462658	2" x 3/4"	330,3	47,8	3/abr	50,6
34462666	2" x 1"	350,3	66,8	1"	50,6
34462682	2" x 1.1/2"	350,3	55,8	1" x 1.1/2"	50,6
34462763	3" x 1.1/2"	381,9	68	1" x 1.1/2"	75,4
34462780	3" x 2.1/2"	408,9	77,5	2" x 1.1/2"	75,4

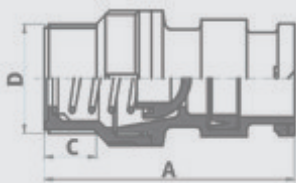
• Subida Aspersor
Roscável



DIMENSÕES (MM) VERSÃO 0,5M				
CÓDIGO	BITOLA	B	D	L
34475008	3/4"	14,5	3/4"	500
34475202	1"	16,8	1"	500

DIMENSÕES (MM) VERSÃO 1,0M				
CÓDIGO	BITOLA	B	D	L
34475059	3/4"	14,5	3/4"	1000
34475253	1"	16,8	1"	1000

• Válvula para Aspersor



DIMENSÕES (MM)				
CÓDIGO	BITOLA	A	C	D
34462062	1"	115	24,5	1.1/2"

• Vedação de Passagem
Válvula de Linha
(Reposição)



INFORMAÇÕES	
CÓDIGO	37354600



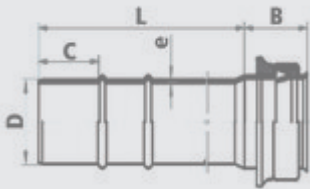
• Pasta Lubrificante



CÓDIGO	INFORMAÇÕES PESO (G)
53201814	160
53201830	400
53201849	1000

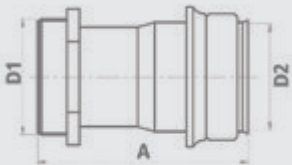
7. ITENS DA LINHA IRRIGA ES

• Tubo Irriga ES
Sem Engate



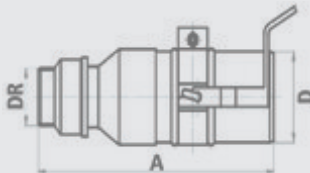
CÓDIGO	BITOLA	DIMENSÕES (MM)				
		B	C	D	e	L
15323205	2"	60	57	50,6	1,9	6.000
15323221	3"	75	71	75,4	2,5	6.000
15323248	4"	85	81	101,6	3,6	6.000

• Adaptador
Fêmea ES



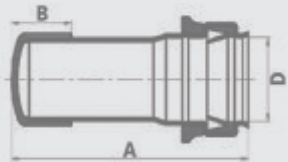
CÓDIGO	BITOLA	DIMENSÕES (MM)		
		A	D1	D2
34810044	2"	143	2"	51,7
34810354	2"x 1.1/2"	173,7	1.1/2"	51,7
34810052	3"	166,5	3"	77,8
34810362	3"x 1.1/2"	265,2	1.1/2"	77,8
34810338	3"x 2.1/2"	207,8	2.1/2"	77,8
34810109	4"	173	4"	102,8

• Adaptador
Macho ES



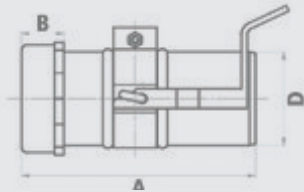
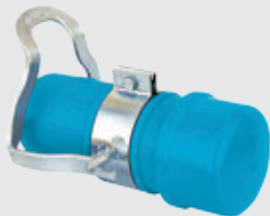
CÓDIGO	BITOLA	DIMENSÕES (MM)		
		A	D	DR
34810028	2"	163	50,6	2"
34810125	2"x 1.1/2"	194	50,6	1.1/2"
34810010	3"	186,5	75,4	3"
34810133	3"x 1.1/2"	285	75,4	1.1/2"
34810141	3"x 2.1/2"	228	75,4	2.1/2"
34810001	4"	213	101,6	4"

• Cap Fêmea ES



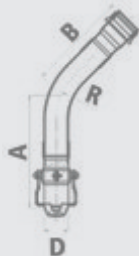
DIMENSÕES (MM)				
CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
34810079	2"	172,7	43,7	51,7
34810087	3"	168,5	34	77,8
34810095	4"	176,6	41,6	102,8

• Cap Macho ES



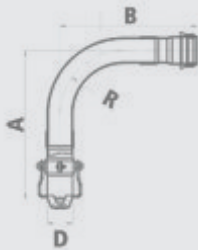
DIMENSÕES (MM)				
CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
34810370	2"	182,7	43,7	50,6
34810389	3"	188,5	34	75,4
34810400	4"	216,6	41,6	101,6

• Curva 45° ES



DIMENSÕES (MM)					
CÓDIGO	BITOLA	A	B	D	R
34810532	2"	255	230	50,6	150
34810540	3"	341	311	75,4	200
34810559	4"	392	357	101,6	240

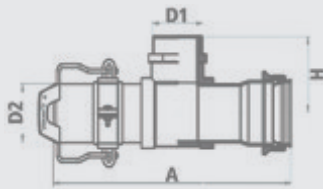
• Curva 90° ES



DIMENSÕES (MM)					
CÓDIGO	BITOLA	A	B	D	R
34810630	2"	300,4	295	50,6	125
34810648	3"	431	401	75,4	190
34810656	4"	509	474	101,6	216



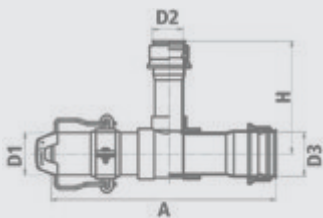
• Derivação
Rosca Gás ES



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D1	D2	H
34810923	2" x 2"	360,5	2"	50,6	91
34810931	3" x 2"	406,5	2"	75,4	97,2
34810940	3" x 3"	437	3"	75,4	97,2
34810958	4" x 2"	495,5	2"	101,6	118,6
34810974	4" x 3"	495,5	3"	101,6	118,6
34810990	4" x 4"	495,5	4"	101,6	162,3

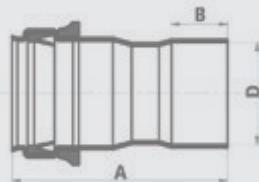
• Derivação Saída
Fêmea ES



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D1	D2	D3	H
34810737	2" x 2"	360,5	50,6	51,7	51,7	170,2
34810850	3" x 2"	410,5	75,4	51,7	77,8	183,5
34810745	3" x 3"	437	75,4	77,8	77,8	208,5
34810869	4" x 2"	495,5	101,6	51,7	102,8	197,8
34810877	4" x 3"	495,5	101,6	77,8	102,8	222,8
34810753	4" x 4"	495,5	101,3	102,8	102,8	227,8

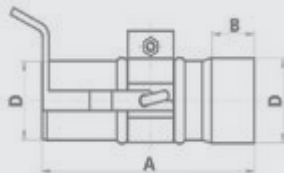
• Ponta Fêmea ES



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
34811580	2"	135	31	50,6
34811598	3"	160	43	75,4
34811601	4"	195	57	101,6

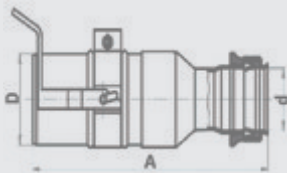
• Ponta Macho ES



DIMENSÕES (MM)

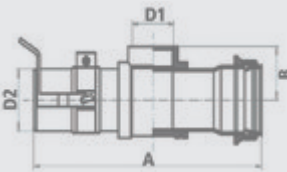
CÓDIGO	BITOLA	A	B	D
34811539	2"	160	31	50,6
34811547	3"	190	43	75,4
34811555	4"	230	57	101,6

• Redução
Macho/Fêmea ES



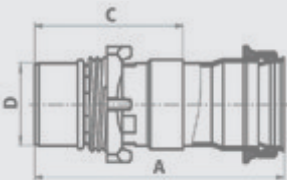
DIMENSÕES (MM)				
CÓDIGO	BITOLA	A	D	p
34812403	3" x 2"	321,3	75,4	51,7
34812446	4" x 2"	427,3	101,6	51,7
34812454	4" x 3"	357	101,6	77,8

• Saída Aspensor ES



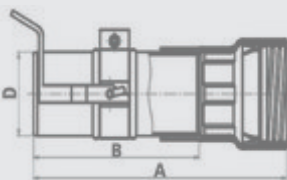
DIMENSÕES (MM)					
CÓDIGO	BITOLA	A	B	D1	D2
34811717	2" x 3/4"	334,5	47,8	3/4"	50,6
34811725	2" x 1"	354,5	66,8	1"	50,6
34811733	2" x 1.1/2"	354,5	55,8	1.1/2"	50,6
34811741	3" x 1"	406,5	79	1"	75,4
34811687	3" x 1.1/2"	406,5	68	1.1/2"	75,4
34811709	3" x 2.1/2"	433,5	77,5	2.1/2"	75,4
34811750	4" x 1"	466,5	93,3	1"	101,6
34811776	4" x 1.1/2"	466,5	82,3	1.1/2"	101,6
34811792	4" x 2.1/2"	466,5	90,2	2.1/2"	101,6

• Transição
Fêmea/Macho ES x EP



DIMENSÕES (MM)			
CÓDIGO	BITOLA	A	D
34812802	2"	274	50,6
34812853	3"	300,3	75,4

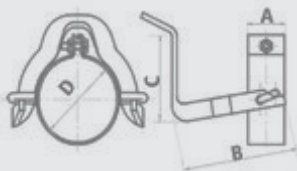
• Transição
Macho/Fêmea ES x EP



DIMENSÕES (MM)			
CÓDIGO	BITOLA	A	D
34812900	2"	262	50,6
34811636	3"	280,1	75,4



• Engate Sela Metálico Irriga ES



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	B	C	D
300000017	2"	35	101	60	50,5
300000018	3"	35	108	79	75,5
300000019	4"	35	127,3	88	101,6

• Junta Borracha Vedação Irriga EP/ ES



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D
37351962	2"	20	52,5
37352012	3"	20	77
37352063	4"	20	104

• Vedação de Passagem Válvula de Linha (Reposição)



INFORMAÇÕES

CÓDIGO
37354600

• Pasta Lubrificante



INFORMAÇÕES

CÓDIGO	PESO (G)
53201814	160
53201830	400
53201849	1000

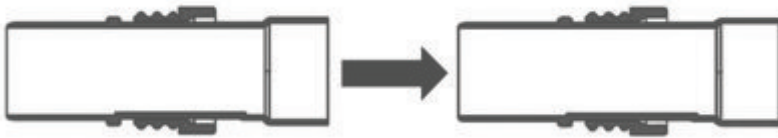
8. Instruções

8.1 Irriga EP

Os projetos devem ser montados através de rosqueamento dos tubos e conexões executados manualmente com as rosas limpas e livres de partículas do solo.

O anel bilabial utilizado no interior da bolsa das pontas fêmeas da linha EP permite um pequeno vazamento quando a pressão for inferior a 0,5 Kgf/cm² (5 m.c.a), portanto, passíveis de acontecer no ato de início e desligamento do sistema de bombeamento. As rosas EP (perfil BSP) não promovem estanqueidade, e sim servem apenas para fixar as peças entre si.

O sentido do fluxo de água da ponta macho para a ponta fêmea é muito importante para proporcionar uma perfeita vedação do anel bilabial.



Os tubos de subida dos aspersores devem ser devidamente ancorados para evitar o tombamento dos mesmos.

Os tubos e conexões irriga EP devem ser instalados sempre na superfície do terreno, nunca enterrados.

8.2 Execução da Junta EP

- 1 Alinhar os tubos e verificar o posicionamento correto do anel de vedação.



- 2 Encaixar a ponta do tubo na bolsa e apertar a porca de extremidade normalmente.



3

Junta executada.



8.3 Irriga ES

Os projetos devem ser montados através de encaixe dos tubos e conexões executados manualmente com as pontas e bolsas limpas e livres de partículas do solo.

O sentido do fluxo de água da ponta macho para a ponta fêmea é muito importante para proporcionar uma perfeita vedação do anel bilabial.



Os tubos de subida dos aspersores devem ser devidamente ancorados para evitar o tombamento dos mesmos.

Os tubos e conexões irriga ES devem ser instalados sempre na superfície do terreno, nunca enterrados.

8.4 Execução da Junta ES

1

Alinhar os tubos e verificar o posicionamento correto do anel de vedação.



2

Encaixar a ponta do tubo na bolsa e encaixar o engate sela.



Obs.: puxe os tubos eliminando a folga entre o engate e o anel de acoplamento amarelo.

3

Junta executada.



9. Recomendações

9.1 Válvula para Aspersor e Acoplamento Rápido

A válvula para aspersor e o acoplamento rápido para aspersor facilitam o trabalho do agricultor irrigante, permitindo uma rápida mudança do aspersor de um ponto para outro no ramal de irrigação.

Na olericultura, cultivo de hortaliças, é bastante comum o uso de sistemas de irrigação com vários ramais instalados ao mesmo tempo, fazendo-se a mudança dos aspersores de um para outro ramal.

Neste caso, o uso da válvula e do acoplamento rápido para aspersor será a melhor solução para a mudança dos aspersores, sem necessidade de cortar o abastecimento de água do sistema.

A válvula e o acoplamento rápido para aspersor são encontrados separadamente, permitindo a instalação de válvulas em todos os ramais (nos vários pontos de saída para aspersor), possibilitando-se trabalhar com um número reduzido de aspersores.



Acoplamento Rápido para aspersor

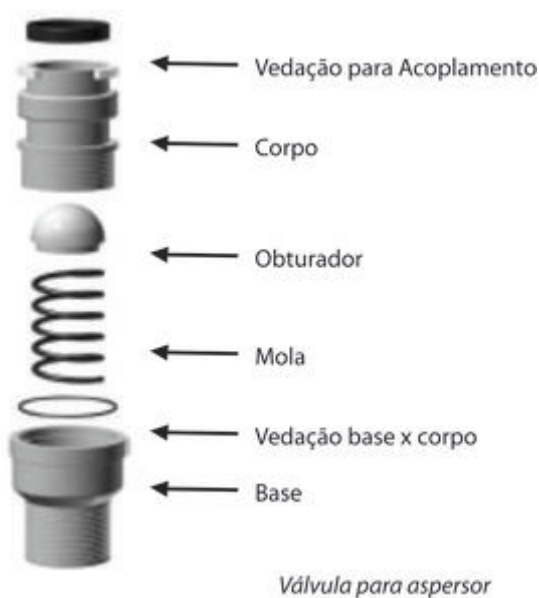
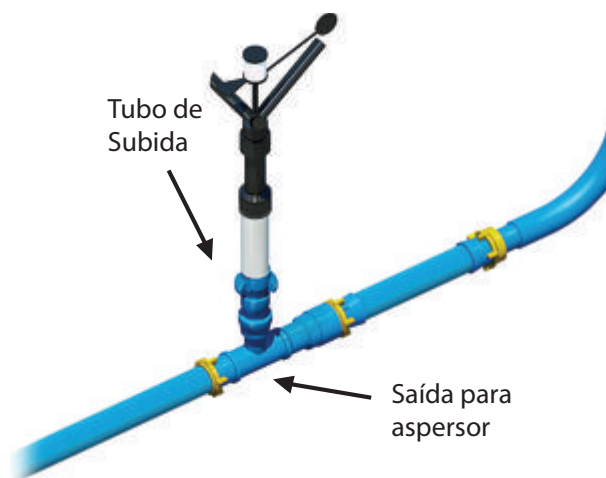


Válvula para aspersor



9.2 Instalação e Funcionamento

A Válvula para aspersor, com rosca de 1" na base, deve ser rosqueada sobre a saída para aspersor.



O acoplamento rápido com rosca fêmea de 1" na parte superior deve ser rosqueado ao tubo de subida para aspersor.

Quando se acopla o conjunto já montado: acoplamento rápido para aspersor + tubo de subida + aspersor sobre a válvula, ocorre o fluxo de água do ramal para o aspersor.

No momento em que se desacopla este conjunto da válvula para transferi-lo para outro ponto, a válvula fecha-se automaticamente.

9.3 Tabelas de perda de carga

Cálculos efetuados com base na Fórmula de Colebrook, em conjunto com a Equação da Continuidade, Número de Reynolds e Fórmula Universal da Perda de Carga Distribuída, adotando-se a rugosidade K igual a 0,06 mm para o PVC.

Fórmula de Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left(0,27 \frac{K}{D} + \frac{2,51}{R \sqrt{f}} \right)$$

Equação de Continuidade:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V = \text{Cte.}$$

Número de Reynolds:

$$R = \frac{VD}{\nu}$$

Fórmula Universal de Perda de Carga Distribuída:

$$hf = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$



10. Tubos de PVC Rígido para Irrigação

10.1 PN ES 2"

DN 2" = 0,0017202 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,200	0,116	0,047
0,325	0,189	0,114
0,450	0,262	0,209
0,575	0,334	0,329
0,700	0,407	0,473
0,825	0,480	0,641
0,950	0,552	0,832
1,075	0,625	1,046
1,200	0,698	1,282
1,325	0,770	1,540
1,450	0,843	1,820
1,575	0,916	2,121
1,700	0,988	2,443
1,825	1,061	2,785
1,950	1,134	3,148
2,075	1,206	3,532
2,200	1,279	3,935
2,325	1,352	4,359
2,450	1,424	4,803
2,575	1,497	5,266
2,700	1,570	5,748
2,825	1,642	6,250
2,950	1,715	6,771
3,075	1,788	7,312
3,200	1,860	7,871
3,325	1,933	8,449
3,450	2,006	9,046
3,575	2,078	9,662
3,700	2,151	10,296
3,825	2,224	10,949
3,950	2,296	11,620
4,075	2,369	12,310
4,200	2,442	13,017
4,325	2,514	13,743
4,450	2,587	14,487
4,575	2,660	15,249
4,700	2,732	16,029
4,825	2,805	16,826
4,950	2,878	17,641
5,075	2,950	18,474

10.2 PN ES 3"

DN 3" = 0,0038925 m²

Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/100m)
0,300	0,077	0,014
0,550	0,141	0,041
0,800	0,206	0,083
1,050	0,270	0,137
1,300	0,334	0,204
1,550	0,398	0,282
1,800	0,462	0,372
2,050	0,527	0,473
2,300	0,591	0,585
2,550	0,655	0,708
2,800	0,719	0,842
3,050	0,784	0,986
3,300	0,848	1,141
3,550	0,912	1,306
3,800	0,976	1,481
4,050	1,040	1,666
4,300	1,105	1,861
4,550	1,169	2,067
4,800	1,233	2,282
5,050	1,297	2,506
5,300	1,362	2,741
5,550	1,426	2,985
5,800	1,490	3,238
6,050	1,554	3,501
6,300	1,618	3,773
6,550	1,683	4,055
6,800	1,747	4,346
7,050	1,811	4,646
7,300	1,875	4,955
7,550	1,940	5,274
7,800	2,004	5,602
8,050	2,068	5,938
8,300	2,132	6,284
8,550	2,196	6,638
8,800	2,261	7,002
9,050	2,325	7,374
9,300	2,389	7,756
9,550	2,453	8,146
9,800	2,518	8,545
10,050	2,582	8,952

- 2** Aplicar o adesivo plástico TIGRE na ponta do tubo e na bolsa da conexão.



- 3** Encaixar a ponta do tubo na bolsa da conexão e remover o eventual excesso de adesivo aplicado para depois introduzir a ponta do tubo na bolsa.



- 4** Reparo executado.



11.2 Manutenção Irriga ES

Preventiva: recomenda-se a limpeza dos tubos e conexões com jatos de água ao se fazer mudanças na instalação.

Corretiva: caso seja necessário reparo, deverá ser feita a retirada da parte danificada, soldando uma ponta fêmea e/ou uma ponta macho ES para refazer a instalação, conforme o caso (ver sequência abaixo):

- 2** Chanfrar a ponta do tubo. Lixar a bolsa e a ponta do tubo com lixa nº 100 e marcar a profundidade da bolsa. Preparar as superfícies a serem soldadas com a Solução Preparadora TIGRE.



- 3** Aplicar o adesivo plástico TIGRE na ponta do tubo e na bolsa da conexão.



2

Encaixar a ponta do tubo na bolsa da conexão e remover o eventual excesso de adesivo aplicado para depois introduzir a ponta do tubo na bolsa.



3

Reparo executado.

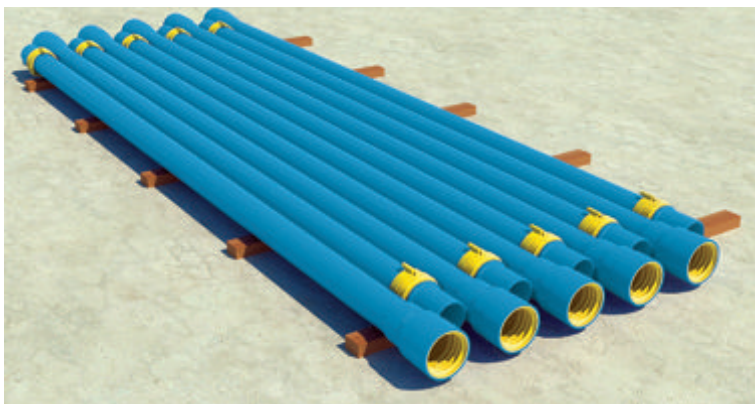


11.3 Transporte

- Devem-se evitar impactos fortes e atritos com pedras, objetos metálicos e arestas vivas de modo geral, a fim de preservarmos a integridade dos tubos, principalmente das pontas macho/ fêmea.
- A superfície de apoio deverá ser plana, uma vez que os tubos não devem sofrer esforços de flexão por tempo prolongado.
- Nas operações de carga e descarga, devem-se evitar choques, batidas e atrito, principalmente nas pontas macho/fêmea.
- Os tubos devem ser sempre carregados, e não arrastados, a fim de preservar a integridade das pontas.

11.4 Estocagem

- Para a boa conservação dos tubos, a estrutura de apoio deve estar nivelada e os tubos devem possuir pelo menos um apoio a cada 1,5 metro linear.
- É recomendável estocar os tubos à sombra.
- O empilhamento não deve exceder a 1,5 metro de altura (recomenda-se empilhamento na forma de fogueira ou alinhados longitudinalmente).
- Os tubos Irriga ES ou EP devem ser estocados com pontas macho e pontas fêmea alternadas, sem que as bolsas encostem umas nas outras.



Agropecuária PVC

SISTEMAS AGROPECUÁRIOS



1. Linha Agropecuária PVC

A agropecuária é um importante setor econômico e ambiental. Área responsável pela produção de bens de consumo, com o cultivo de plantas e a criação de animais. A Tigre possui soluções com excelente tecnologia para conduzir a água de uma forma eficiente para o uso agropecuário. Os sistemas são aplicados em propriedades rurais para aumentar a produtividade e preservar o meio ambiente.

1.1 Função/Aplicação

A Tigre está ampliando a sua linha Agropecuária PVC para melhor atender a diversas situações de instalações hidráulicas na agricultura. A linha é composta por tubos e conexões na cor azul, com diâmetros de 20, 25, 32 e 40 mm, e pressão de serviço de 60 m.c.a.



2. Benefícios e Diferenciais



Linha completa

Atende as necessidades no campo.



Facilidade na instalação

Usa as juntas soldadas adesivadas que dispensam o uso de ferramentas.



Leveza

Tubos e conexões leves, que facilitam o manuseio, transporte e estocagem.



Resistência

Resiste a produtos químicos utilizados em fertirrigação e aos solos contaminados.

3. Características Técnicas



Componentes da linha são fabricados em PVC (Policloreto de Vinila) na cor azul.

Pressão de serviço (a 20°C): 6,0 Kgf/cm² (60m.c.a.).

Tubos ponta-bolsa.

Comprimento dos tubos

Disponível nos diâmetros

Imagens abaixo representam, ilustrativamente, o diâmetro das bitolas oferecidas.



**20
mm**



**25
mm**



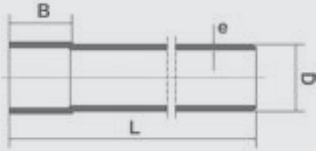
**32
mm**



**40
mm**

4. Itens da Linha Agropecuária PVC

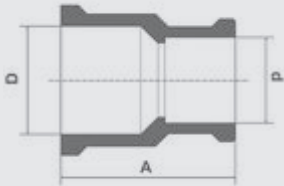
• Tubo Agropecuária PVC PN60



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	B	D	e	L
15010002	20	32	20	1,5	6000
15010045	25	32	25	1,7	6000
15010088	32	32	32	2,1	6000
15010126	40	40	40	2,4	6000

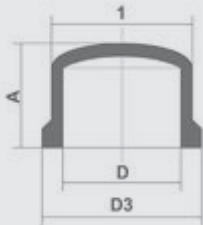
• Adaptador Lf X Agropecuária



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D	d
34600155	35x32	53	35	32
34600392	50x25	66,6	50	25
34600430	50x32	66,8	50	32
34600782	75x32	92,7	75	32

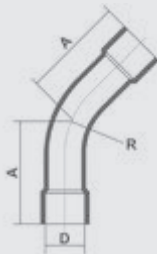
• Cap TIGRE Agropecuária



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D	D3	1
100018856	20	16	20	28,5	24,8
100018857	25	18,5	25	34	30,2
100018858	32	22	32	43	37,8
100018859	40	26	40	52	46,5

• Curva 45° TIGRE Agropecuária

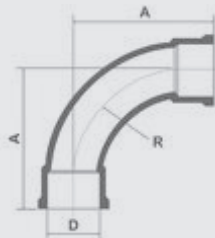


DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D	R
100018841	20	42	20	35
100018842	25	51	25	50
100018860	32	65	32	60
100018843	40	79	40	70



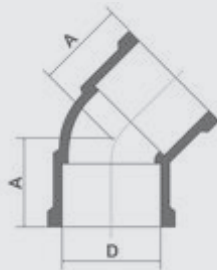
• Curva 90° TIGRE Agropecuária



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D	R
100018861	20	56	20	40
100018862	25	68,5	25	56,3
100018863	32	86	32	64
100018864	40	106	40	90,55

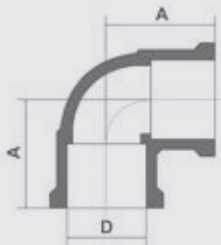
• Joelho 45° TIGRE Agropecuária



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D
100018865	20	22,3	20
100018866	25	25	24,5
100018867	32	32	29,5
100018868	40	40	35,5

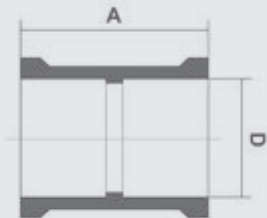
• Joelho 90° TIGRE Agropecuária



DIMENSÕES (MM)

CÓDIGO	BITOLA	A	D
100018854	20	27	20
100018853	25	32	25
100018851	32	39	32
100018852	40	47	40

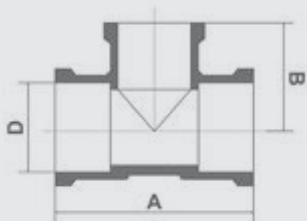
• Luva Tigre Agropecuária



DIMENSÕES (MM)

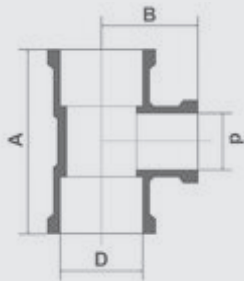
CÓDIGO	BITOLA	A	D
100018869	20	35	20
100018844	25	42	25
100018845	32	48	32
100018870	40	56	40

• Tê 90° TIGRE Agropecuária



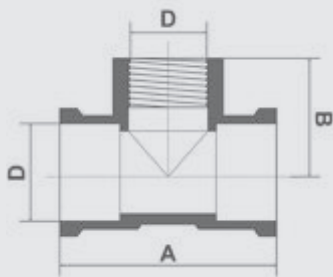
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)			
	BITOLA	A	B	D
100018871	20	54	27	20
100018846	25	64	32	25
100018847	32	78	39	32
100018848	40	94	47	40

• Tê Redução 90° TIGRE Agropecuária



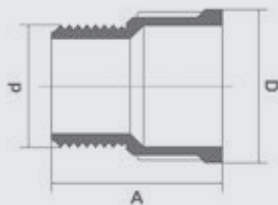
CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)				
	BITOLA	A	B	D	d
100018849	25x20	63	31	25	20
100018850	32x25	78	39	32	25
100018872	40x25	86,2	41,9	40	32
100018873	40x32	96	43	40	40

• Tê 90° Mista TIGRE Agropecuária



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)				
	BITOLA	A	B	D	d
100018874	20x1/2"	53	29,5	20	1/2"
100018875	25x1/2"	61	34	25	1/2"
100018876	25x3/4"	58	32,5	25	3/4"
100018877	32x3/4"	78	35,5	32	3/4"

• Adap Ct Bol/Rosc TIGRE Agropecuária



CÓDIGO	DIMENSÕES (MM)			
	BITOLA	A	D	d
100018855	20x3/4"	40,3	25	3/4"
100018878	32x1"	40,3	25	3/4"



5. Instruções

5.1 Montagem

Execução das juntas soldáveis:

- 1 Lixe as superfícies a serem soldadas utilizando lixa TIGRE.



- 2 Observar que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem.



- 3 Limpar as superfícies lixadas com Solução Limpadora TIGRE, eliminando impurezas e gorduras. Distribuir uniformemente o adesivo com um pincel ou o bico da própria bisnaga nas bolsas e nas pontas a serem soldadas a superfícies tratadas.



- 4 Encaixe de uma vez as extremidades a serem soldadas, promovendo, enquanto encaixar, um leve movimento de rotação entre as peças 1/4 volta até que atinjam a posição definitiva. Encaixar as partes e remover qualquer excesso de adesivo e espere 1 hora para encher a tubulação de água e 12 horas para fazer o teste de pressão.



Instalação das conexões com rosca:

- Aplicar fita veda rosca em quantidade suficiente para conseguir vedação.
- Não use em excesso, pois causa ruptura da conexão.
- Não faça aperto excessivo, isto não garante vedação e rompe a conexão.
- Não utilize adesivo de PVC nas rosca.

Antes de rosquear as peças, verifique o tamanho do macho metálico, caso o mesmo seja superior ao tamanho da bolsa da conexão é aconselhável cortar o excesso, caso contrário não rosqueie a peça além do batente da bolsa da conexão.

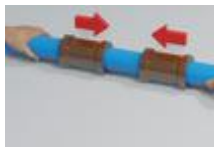
5.2 Manutenção



1) Para resolver os problemas que ocorrem em pontos localizados nos tubos em instalações já concluídas, em consequência de pequenos acidentes (furos por pregos ou furadeiras), ou vazamentos em juntas mal-executadas, a TIGRE oferece aos seus consumidores a Luva de Correr TIGRE.



2) A Luva de Correr TIGRE tem pequena dimensão e um sistema de acoplamento que permite a interligação entre dois pontos fixos. A parede deverá ser aberta somente num pequeno trecho, junto ao ponto afetado.



3) A solução de problema com Luvas de Correr dispensa o uso de adesivo e roscas, pois as luvas possuem anéis de borracha para vedação. O trecho danificado deve ser substituído por segmento do mesmo tipo de tubo. Use duas Luvas de Correr, uma

em cada extremidade.

4) Além disso, a Luva de Correr TIGRE pode ser também utilizada em tubulações expostas, que possuam grandes trechos retos, para corrigir ou prevenir problemas resultantes dos efeitos de dilatação e contração térmica. Neste caso, devem ser tomadas certas precauções para evitar o seu deslocamento. A Luva de Correr deve ser fixada para que somente o tubo se movimente.

5.3 Estocagem

Deve ser num local de fácil acesso e livre de ação direta ou de exposição contínua ao sol.

Recomenda-se o empilhamento máximo dos amarrados a uma altura de 1,50 metro.

Deve-se evitar impactos fortes e atritos com pedras, objetos metálicos e arestas vivas de modo geral.

Nas operações de carga e descarga deve-se evitar choques, batidas e atrito das embalagens para prevenir quebras.



Anotações

[illegible]

Anotações

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



GRUPO TIGRE

● Shenzhen (China)

23 UNIDADES
FABRIS

11 no Brasil

12 no exterior

Exportação
para

27 países

6.500 colaboradores

TIGRE 

Acesse e conheça
todas as soluções:



TIGRE S/A - Tubos e Conexões
Caixa Postal 147 - CEP 89203-900 - Joinville - SC

tigre.com.br

0800 70 74 700
Engenharia de Aplicação