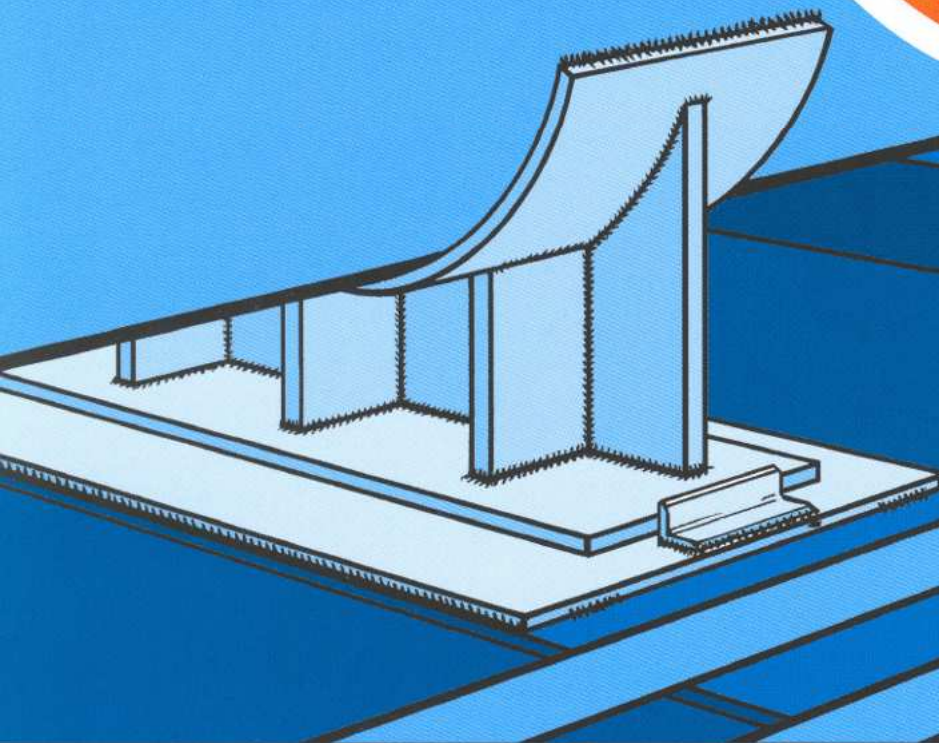


Suportes de tubulação

de baixo coeficiente de
atrito



Suportes de Tubulação de Baixo Coeficiente de Atrito DINATECNICA

Em casos que as bases de apoio dos suportes devam ser fixadas às estruturas mediante parafusos ou chumbadores, as mesmas poderão ser fornecidas furadas, bastando para isso, que ao requisitar os suportes, acrescente-se a letra F aos códigos correspondentes. Ex.: CD1F, GUAF, etc.

Os suportes de tubulação destinam-se a sustentar diversos esforços exercidos pelos tubos ou através deles, transmitindo-os a estruturas projetadas para tal propósito.

Uma divisão geral da ampla gama de suportes existentes nos permite classificá-los conforme seus objetivos em:

- Suportes destinados à sustentação dos esforços devidos aos pesos atuantes, tais como peso próprio do tubo, válvulas e outro acessórios, do fluido contido, de isolamentos térmicos, etc., e de forças exteriores exercidas sobre a tubulação.
- Suportes destinados a limitar ou direcionar os movimentos dos tubos, tais como suportes fixos (ancoragens), guias uni- e bidirecionais (axiais ou transversais), guias multidirecionais (apoios deslizantes), batentes, etc.

Na maioria dos casos de aplicação geram-se forças de atritos provenientes dos movimentos relativos entre os tubos e os suportes, provocados por dilatação térmica ou por outras ações dinâmicas inerentes ao processo operacional do sistema.

Projetados para reduzir tais forças a valores quase desprezíveis, os suportes de tubulação de baixo coeficiente de atrito DINATECNICA, apresentam simplicidade de instalação e longa vida operacional, dispensando qualquer manutenção especial.

Os conjuntos deslizantes dos suportes apresentam superfícies de contatos com baixíssimo coeficiente de atrito (coeficientes aproximados: Superfícies de contato secas $\mu = 0,07$; superfícies de contato lubrificadas com óleo $\mu = 0,02$) sendo constituídas de PTFE e aço inoxidável nas bases deslizantes e de apoio respectivamente.

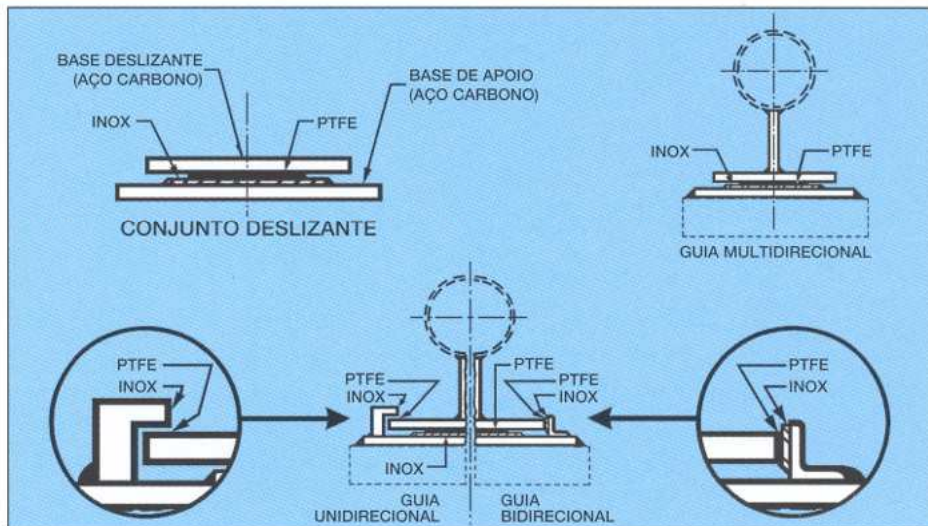
As bases deslizantes de PTFE foram projetadas de tal modo que, mesmo trabalhando nas condições mais desfavoráveis, a tensão de compressão atuante nunca ultrapasse a 750 psi.

Esse limite tensional reduz a menos de 10% a deformação ou recalçamento da película de PTFE, em função da carga de compressão ao longo da vida útil esperada, para suportes com temperaturas de até 100°C.

A qualidade de materiais empregados assim como o grau de acabamento dos conjuntos deslizantes garantem a excelente performance dos suportes de tubulação DINATECNICA.

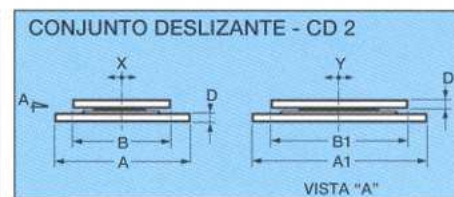
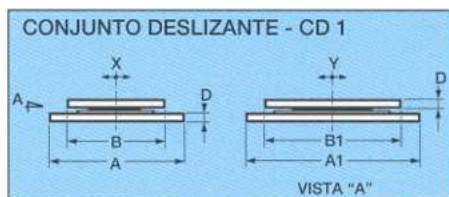
Sob encomenda, poderão ser fornecidos os conjuntos deslizantes CD1 e CD2 com as placas de PTFE e chapas de aço inox invertidas.

Para tubulações com diâmetros variando desde 2" até 54", os suportes são fornecidos completos ou ainda somente os conjuntos deslizantes caso seja necessário fabricar a estrutura do suporte em campo.



MODELO	DENOMINAÇÃO	REPRESENTAÇÃO ISOMÉTRICA	GRAUS DE LIBERDADE / MOVIMENTOS MÁX. (mm) *
CD	CONJUNTO DESLIZANTE		CONFORME APLICAÇÃO
GUA	GUIA UNIDIRECIONAL AXIAL		
GUT	GUIA UNIDIRECIONAL TRANSVERSAL		
GBA	GUIA BIDIRECIONAL AXIAL		
GBT	GUIA BIDIRECIONAL TRANSVERSAL		
GMD	GUIA MULTIDIRECIONAL (APOIO DESLIZANTE)		 S/R: SEM RESTRIÇÃO

* Os movimentos horizontais acima indicados poderão ser duplicados para um sentido de movimento, se os suportes forem montados à temperatura de instalação, pré-movimentados 100 mm no sentido oposto ao mesmo.



ITEM	DN (pol)	A (mm)	B (mm)	A 1 (mm)	B 1 (mm)	D (pol)
1	2a12	360	100	560	300	1/4
2	14	510	250	560	300	3/8
3	16	510	250	560	300	3/8
4	18	560	300	560	300	3/8
5	20	560	300	560	300	3/8
6	24	914	650	560	305	1/2
7	26	965	710	560	305	1/2
8	28	1016	750	560	305	1/2
9	30	1050	785	560	305	1/2
10	32	1125	864	560	305	1/2
11	36	1175	914	560	305	1/2
12	42	1320	1055	560	305	1/2
13	48	1455	1192	560	305	5/8
14	52	1524	1250	560	305	5/8
15	54	1830	1570	560	305	5/8

DESLOCAMENTO MÁXIMO
X = ± 100mm (200mm COM PRÉ-MOVIMENTAÇÃO)
Y = ± 100mm (200mm COM PRÉ-MOVIMENTAÇÃO)

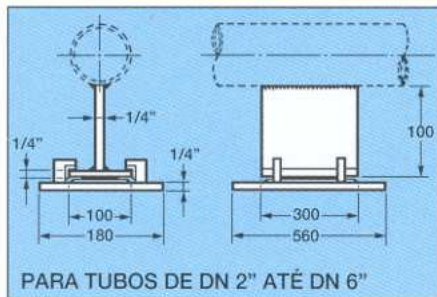
ITEM	DN (pol)	A (mm)	B (mm)	A 1 (mm)	B 1 (mm)	D (pol)
1	2a12	180	100	560	300	1/4
2	14	350	250	560	300	3/8
3	16	350	250	560	300	3/8
4	18	400	300	560	300	3/8
5	20	400	300	560	300	3/8
6	24	770	650	560	305	1/2
7	26	830	710	560	305	1/2
8	28	870	750	560	305	1/2
9	30	900	785	560	305	1/2
10	32	980	864	560	305	1/2
11	36	1030	914	560	305	1/2
12	42	1170	1055	560	305	1/2
13	48	1310	1192	560	305	5/8
14	52	1370	1250	560	305	5/8
15	54	1690	1570	560	305	5/8

DESLOCAMENTO MÁXIMO
X = ± 100mm (200mm COM PRÉ-MOVIMENTAÇÃO)
Y = ± 40mm (80mm COM PRÉ-MOVIMENTAÇÃO)

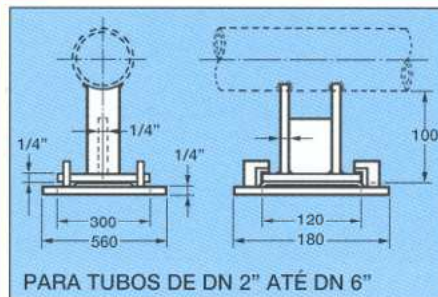
Guia unidirecional axial (GUA)

Guia unidirecional transversal (GUT)

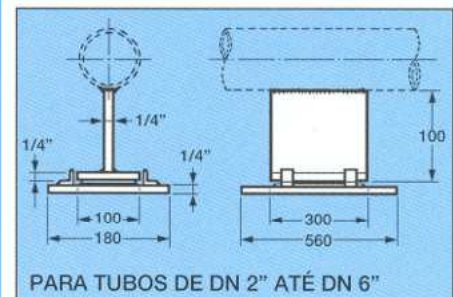
Guia bidirecional axial (GBA)



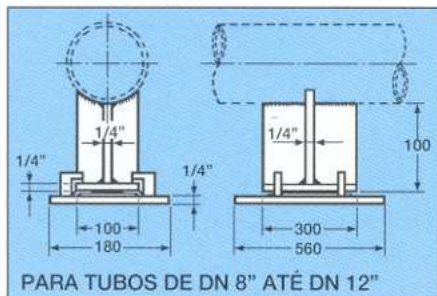
PARA TUBOS DE DN 2" ATÉ DN 6"



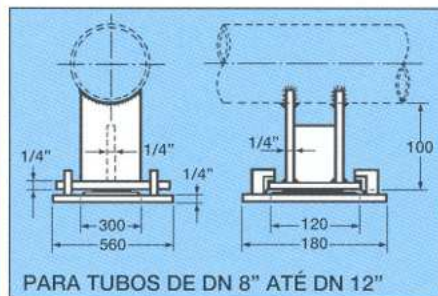
PARA TUBOS DE DN 2" ATÉ DN 6"



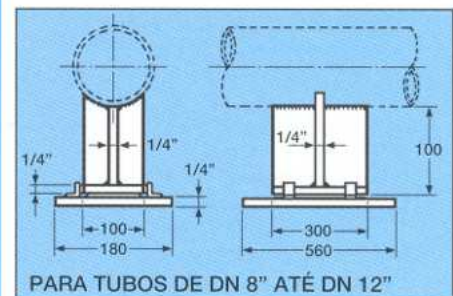
PARA TUBOS DE DN 2" ATÉ DN 6"



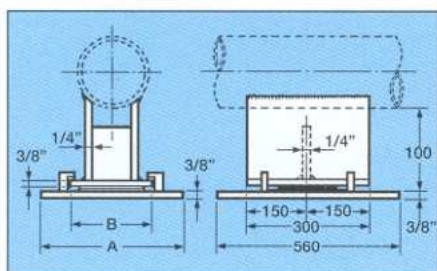
PARA TUBOS DE DN 8" ATÉ DN 12"



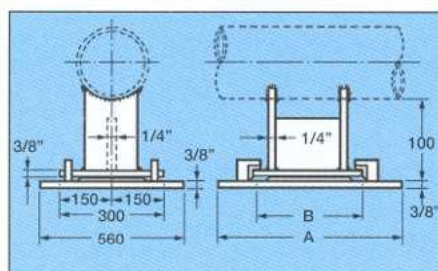
PARA TUBOS DE DN 8" ATÉ DN 12"



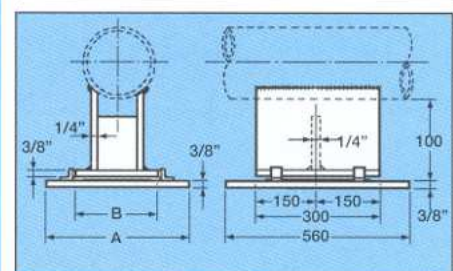
PARA TUBOS DE DN 8" ATÉ DN 12"



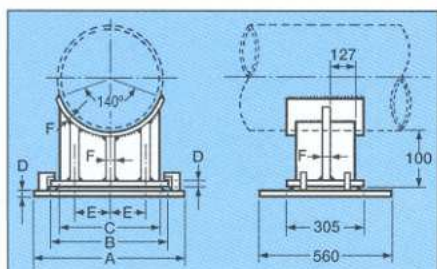
DN (pol)	A (mm)	B (mm)
14	350	250
16	350	250
18	400	300
20	400	300



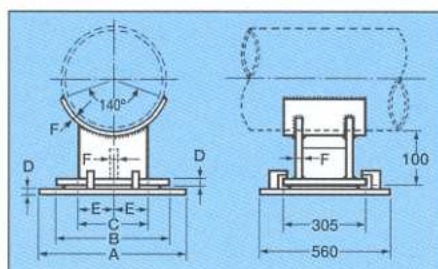
DN (pol)	A (mm)	B (mm)
14	350	250
16	350	250
18	400	300
20	400	300



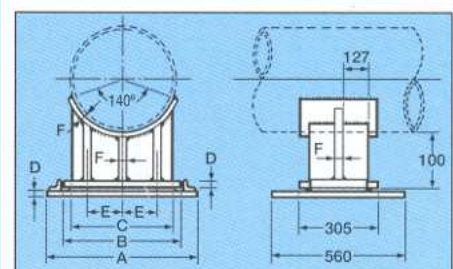
DN (pol)	A (mm)	B (mm)
14	350	250
16	350	250
18	400	300
20	400	300



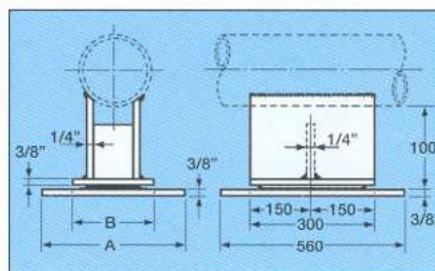
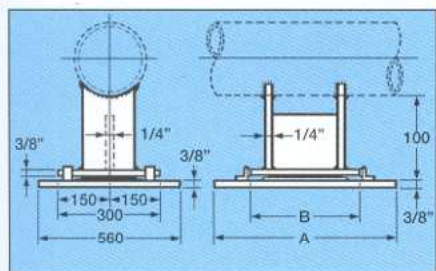
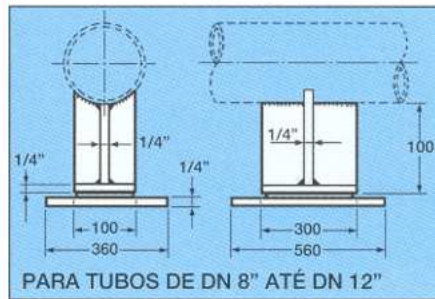
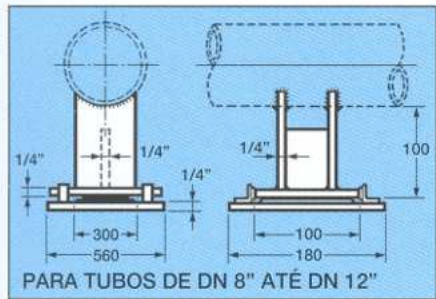
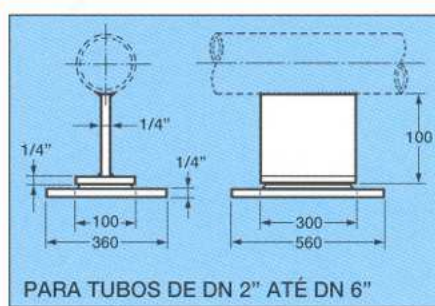
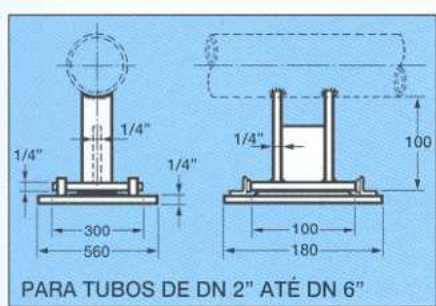
DN (pol)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (pol)	E (mm)	F (pol)
24	770	650	560	1/2	190	3/8
26	830	710	610	1/2	203	3/8
28	870	750	660	1/2	215	3/8
30	900	785	685	1/2	229	3/8
32	980	864	760	1/2	254	3/8
36	1030	914	810	1/2	274	3/8
42	1170	1055	965	1/2	330	3/8
48	1310	1192	1090	5/8	368	1/2
52	1370	1250	1150	5/8	385	1/2
54	1690	1570	1270	5/8	406	1/2



DN (pol)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (pol)	E (mm)	F (pol)
24	770	650	560	1/2	280	3/8
26	830	710	610	1/2	305	3/8
28	870	750	660	1/2	330	3/8
30	900	785	685	1/2	342	3/8
32	980	864	760	1/2	380	3/8
36	1030	914	810	1/2	405	3/8
42	1170	1055	965	1/2	482	3/8
48	1310	1192	1090	5/8	545	1/2
52	1370	1250	1150	5/8	575	1/2
54	1690	1570	1270	5/8	635	1/2

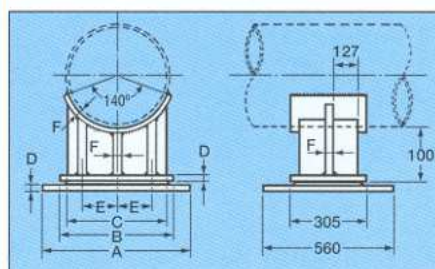
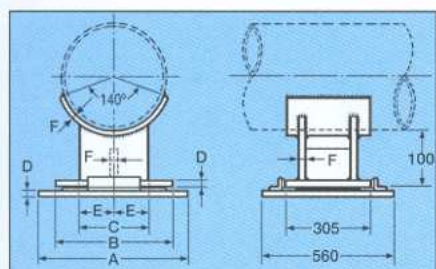


DN (pol)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (pol)	E (mm)	F (pol)
24	770	650	560	1/2	190	3/8
26	830	710	610	1/2	203	3/8
28	870	750	660	1/2	215	3/8
30	900	785	685	1/2	229	3/8
32	980	864	760	1/2	254	3/8
36	1030	914	810	1/2	274	3/8
42	1170	1055	965	1/2	330	3/8
48	1310	1192	1090	5/8	368	1/2
52	1370	1250	1150	5/8	385	1/2
54	1690	1570	1270	5/8	406	1/2



DN (pol)	A (mm)	B (mm)
14	350	250
16	350	250
18	400	300
20	400	300

DN (pol)	A (mm)	B (mm)
14	510	250
16	510	250
18	560	300
20	560	300



DN (pol)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (pol)	E (mm)	F (pol)
24	770	650	540	1/2	270	3/8
26	830	710	600	1/2	300	3/8
28	870	750	640	1/2	320	3/8
30	900	785	680	1/2	340	3/8
32	980	864	760	1/2	380	3/8
36	1030	914	800	1/2	400	3/8
42	1170	1055	950	1/2	475	3/8
48	1310	1192	1080	5/8	540	1/2
52	1370	1250	1140	5/8	570	1/2
54	1690	1570	1590	5/8	795	1/2

DN (pol)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (pol)	E (mm)	F (pol)
24	914	650	560	1/2	190	3/8
26	965	710	610	1/2	203	3/8
28	1016	750	660	1/2	215	3/8
30	1050	785	685	1/2	229	3/8
32	1125	864	760	1/2	254	3/8
36	1175	914	810	1/2	274	3/8
42	1320	1055	965	1/2	330	3/8
48	1455	1192	1090	5/8	368	1/2
52	1524	1250	1150	5/8	385	1/2
54	1830	1570	1270	5/8	406	1/2

Especialmente projetadas para serem aplicadas em berços de tubulação, podem ser também utilizadas em quaisquer casos em que se deseja obter um baixíssimo atrito dinâmico (coeficientes aproximados: superfícies de contato secas $\mu = 0,09$, superfícies de contatos lubrificadas com óleo $\mu = 0,04$).

As placas deslizantes são constituídas de uma placa de borracha sintética firmemente aderida por vulcanização a uma película de PTFE.

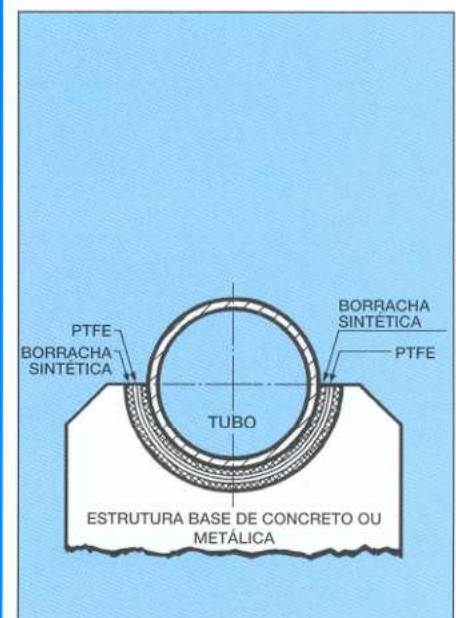
A inclusão da borracha permite obter junto com o PTFE um conjunto flexível de alta facilidade de colagem em estruturas base de concreto ou metálicas, adaptando-se assim, a qualquer tipo de berço ou suporte de tubulação.

Colando-se uma placa no suporte e outra no tubo que sobre ele movimentada (vide Figura), obtém-se um sistema deslizante de extraordinário baixo atrito.

As placas deslizantes são fornecidas nas seguintes dimensões:

- Espessura = 3,0 mm
- Largura = Até 1200 mm
- Comprimento = Até 30000 mm

Para solicitar as placas deslizantes, basta fazê-lo mediante o seu código (PD) seguido das dimensões desejadas. Ex.: PD 100 x 500



O cálculo do vão máximo entre suportes é realizado considerando o caso mais comum na prática, ou seja, o do tubo trabalhando com viga contínua simplesmente apoiada.

Os valores de maior tensão resultante estarão dados na secção transversal do tubo, sobre cada suporte.

Quando só existirem cargas distribuídas (peso do tubo, do fluido contido, de isolamento, etc.) que é o caso mais frequente, o valor da tensão máxima resultante estará dado por:

$$\sigma_{MR} = \frac{10 \cdot q \cdot L^2}{Z} \quad (1)$$

$$\sigma_{MR} \leq \sigma_{MA}$$

Consequentemente, o vão máximo calculado a partir da tensão máxima admissível (σ_{MA}) será:

$$L = \sqrt{\frac{\sigma_{MA} \cdot Z}{10 \cdot q}} \quad (2)$$

Onde:

σ_{MR} = Tensão máxima resultante (kgf/cm²)

σ_{MA} = Tensão máxima admissível (kgf/cm²)

Para aço carbono adotar $\sigma_{MA} = 350$ kgf/cm²

Para aço inoxidável adotar $\sigma_{MA} = 500$ kgf/cm²

q = Carga distribuída (kg/m)

L = Vão entre suportes (m)

Z = Momento resistente da secção transversal do tubo (cm³)

O vão entre suportes deve ser verificado também pela flecha máxima no seu ponto medio.

O valor da flecha máxima resultante das cargas distribuídas será:

$$Y_{MR} = \frac{24.000 \cdot q \cdot L^4}{4 \cdot E \cdot I} \quad (3)$$

$$Y_{MR} \leq Y_{MA}$$

Assim, o vão máximo calculado a partir da flecha máxima admissível (Y_{MA}) será:

$$L = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot Y_{MA} \cdot E \cdot I}{24.000 \cdot q}} \quad (4)$$

Onde:

Y_{MR} = Flecha Máxima Resultante (cm)

Y_{MA} = Flecha Máxima Admissível (cm)

Para tubulações em áreas de processamento, diâmetros até 3", adotar $Y_{MA} = 0,5$ cm, acima de \varnothing Nom. 3", adotar $Y_{MA} = 1,0$ cm.

Para tubulações fora de áreas de processamento $Y_{MA} = 2,0$ cm.

E = Módulo de Elasticidade do Material (kgf/cm²)

I = Momento de inércia da secção transversal do tubo (cm⁴)

O valor do vão adotado deve ser o menor dos valores obtidos pelas equações (2) e (4).

Observação:

Se houver cargas concentradas ou outros tipos de sobrecargas anormais, as equações (1), (2), (3) e (4) deverão ser corrigidas, considerando os novos pesos atuantes.

Apresentamos a seguir, tabelas de vãos máximos entre suportes para tubulações de diversos diâmetros e materiais, calculados considerando o peso próprio do tubo, do fluido nele contido (água) e de isolamento térmico (apenas no caso de tubulação de aço carbono).

Exceto onde indicado, os tubos são considerados retos, horizontais e frios.

VÃO ENTRE SUPORTES - TUBULAÇÃO DE AÇO CARBONO					
DIÂMETRO NOMINAL (Pol)	ESPESSURA (SCH)	TUBOS SEM ISOLAMENTO TÉRMICO	TUBOS COM ISOLAMENTO TÉRMICO		
			ATÉ 200°C	ATÉ 300°C	ATÉ 500°C
VÃO MÁXIMO (METROS)					
1	80	3,6	3,4	3,2	3,0
	160	4,2	4,0	3,6	3,4
1.1/2	80	4,2	4,0	3,8	3,6
	160	4,8	4,6	4,4	4,0
2	40	5,0	4,6	4,2	3,8
	80	5,4	5,0	4,6	4,2
3	40	6,0	5,6	5,4	5,0
	80	6,4	6,0	5,6	5,2
4	40	7,0	6,5	6,4	6,0
	80	7,4	7,0	6,6	6,2
6	40	8,0	7,6	7,4	7,0
	80	8,4	8,0	7,8	7,4
8	40	9,0	8,4	8,0	7,6
	80	9,4	9,0	8,8	8,4
10	40	10,0	9,4	9,0	8,6
	60	10,6	10,0	9,5	9,2
12	3/8"	10,8	10,2	9,8	9,4
	1/2"	11,6	11,0	10,6	10,2
14	3/8"	11,4	10,6	10,2	9,8
	1/2"	12,2	11,6	11,0	10,6
16	3/8"	12,0	11,2	10,6	10,0
	1/2"	12,8	12,0	11,4	10,8
18	3/8"	12,6	11,4	10,8	10,2
	1/2"	13,4	12,6	12,0	11,4
20	3/8"	13,8	12,2	11,4	10,8
	1/2"	14,0	13,0	12,2	11,6
24	3/8"	14,0	12,8	11,8	11,0
	1/2"	14,8	13,6	12,6	11,8

VÃO ENTRE SUPORTES - TUBULAÇÃO DE PVC

DIÂMETRO EXTERNO (mm)	VÃO MÁX. (m) PARA TEMPERATURA DE TRABALHO DE 20°C INCLUSIVE		VÃO MÁX. (m) PARA TEMPERATURA DE TRABALHO DE 20°C ATÉ 45°C INCL.	
	2,5 a 6,0 kgf /cm ²	8 a 16 kgf /cm ²	2,5 a 6,0 kgf /cm ²	8 a 16 kgf /cm ²
20	0,51	0,61	0,46	0,51
25	0,56	0,66	0,51	0,56
32	0,66	0,76	0,56	0,66
50	0,81	0,97	0,71	0,81
63	0,91	1,17	0,76	0,91
90	1,07	1,42	0,91	1,12
110	1,22	1,57	1,02	1,27
160	1,52	1,83	1,22	1,47
200	1,73	2,13	1,42	1,63
250	2,03	2,44	1,57	1,83
315	2,24	2,84	1,73	2,03

NOTA: Suportes contínuos são necessários quando a temperatura de trabalho for superior a 45°C

VÃO ENTRE SUPORTES - TUBULAÇÃO DE FIBRA DE VIDRO

DIÂMETRO INTERNO (mm)	DISTÂNCIA MÁXIMA DOS SUPORTES EM RELAÇÃO À PRESSÃO (m)					
	25 PSI	50 PSI	75 PSI	100 PSI	125 PSI	150 PSI
51	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83
76	1,98	1,98	1,98	1,98	2,44	2,44
102	2,13	2,13	2,13	2,59	2,59	2,59
152	2,44	2,44	2,74	2,74	3,05	3,20
203	2,59	3,05	3,05	3,20	3,35	3,50
254	2,89	3,20	3,50	3,66	3,81	3,96
305	3,05	3,50	3,81	3,96	4,11	4,27
355	3,50	3,81	3,96	4,27	4,57	4,72
406	3,66	3,96	4,27	4,72	5,03	5,18
457	3,81	4,42	4,57	4,88	5,05	5,33
508	3,81	4,57	4,72	5,18	5,49	5,64
609	2,59	4,57	5,18	5,64	5,79	-
762	2,89	5,33	5,94	6,40	-	-
914	3,20	5,94	6,40	-	-	-
1067	2,44	6,40	6,86	-	-	-

VÃO ENTRE SUPORTES - TUBULAÇÃO DE AÇO INOX

DIÂMETRO EXTERNO (pol)	ESPESSURA DA PAREDE (mm)	VÃO MÁXIMO ENTRE SUPORTES (mm)
1	1,5	3,7
1.1/2	2,0	4,3
2	2,5	5,2
2.1/2	2,5	5,7
3	2,5	6,1
4	2,5	6,8
6	3,0	8,1
8	3,0	9,0
10	3,0	9,7
12	3,0	10,4
14	3,0	10,6
16	3,0	10,8
18	3,0	11,0
20	3,0	11,2
24	3,0	11,4
30	3,0	11,6

Para outros modelos e dimensões, dados não constantes neste folheto, informações complementares e/ou avaliação de problemas específicos, solicitamos contatarmos nosso departamento técnico.

DINATECNICA

DINATECNICA Indústria e Comércio Ltda.

Rua José Semião Rodrigues Agostinho, 382
(Rodovia Regis Bittencourt, km 282,5) CEP 06833-300 Embu/SP

Caixa Postal 70, CEP 06803-971 Embu/SP

Tel. (11)4785-2230, Fax (11)4785-2288

E-mail: comercial@dinatecnica.com.br

www.dinatecnica.com.br