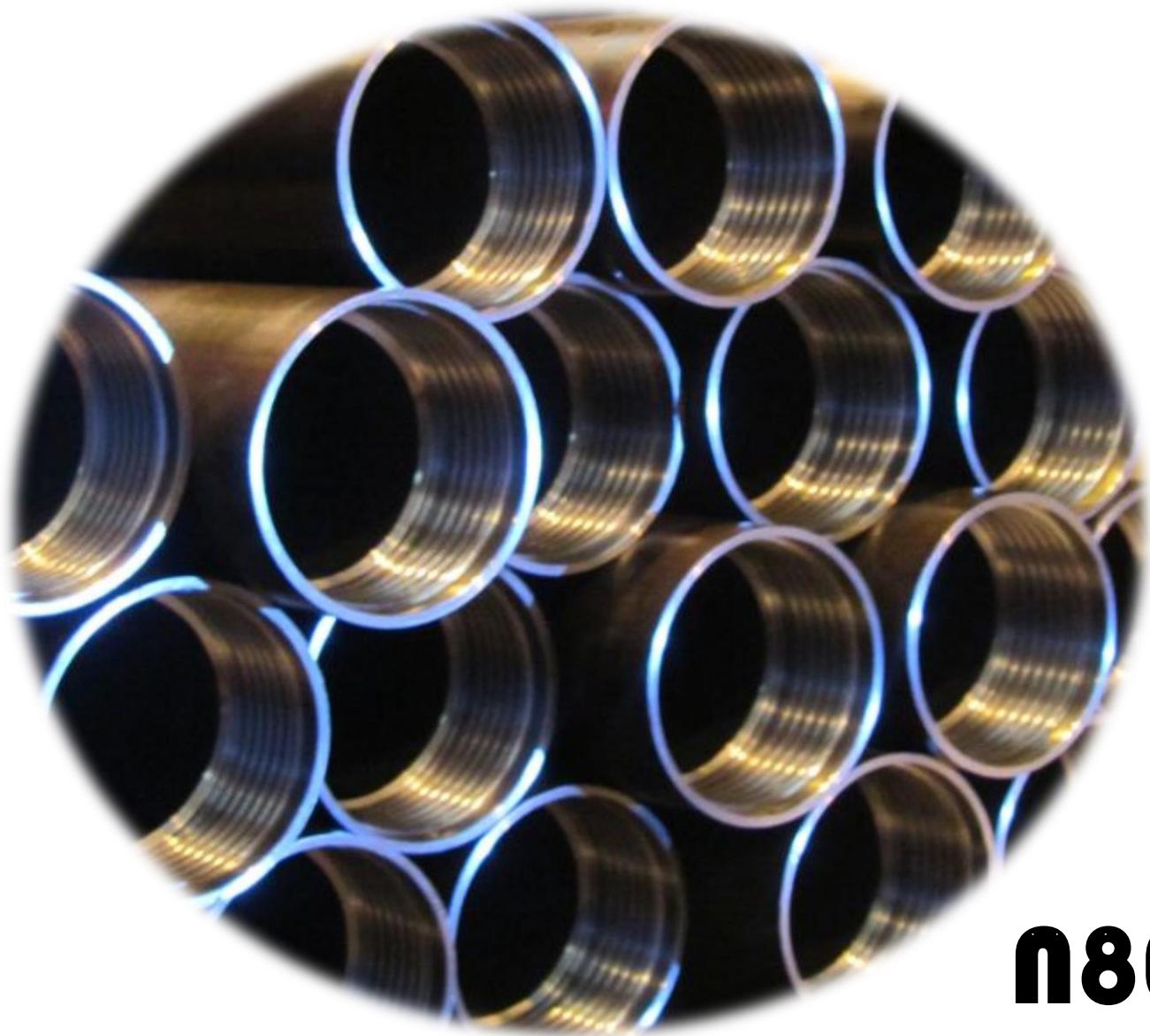


**cort@rtec**

[www.cortartec.net](http://www.cortartec.net)

# **MICROESTACAS**



**n80  
st 52**

## DESCRIÇÃO

Designam-se por fundações indirectas com "Microestaca", fundações em que a estaca apresenta um diâmetro inferior a 300mm.

As microestacas transferem cargas verticais da superestrutura para solos com melhores características de fundação. A transferência das cargas para o solo de fundação é em geral por atrito, contudo podem igualmente ter uma componente de transferência de carga por ponta. Neste último caso é necessário verificar a microestaca quanto à sua encurvadura.

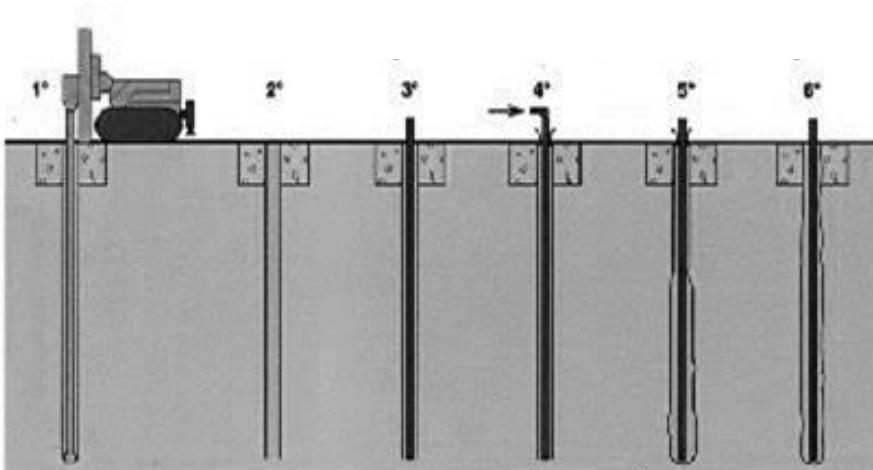
Microestacas com tubo, apresentam como principal característica a alta resistência mecânica em que o tubo de microestaca constitui a sua própria armadura da estaca, bem como a facilidade de instalação recorrendo a equipamentos de perfuração mais leves em comparação com os utilizados em estacas convencionais.

As microestacas são introduzidas no solo após este ter sido perfurado ou utilizando a microestaca como elemento de perfuração com bit ou trialete soldado na extremidade.

As microestacas podem ainda, quando necessário, ser reforçadas com a colocação de uma armadura de varão no seu interior.

Os tubos de microestaca comercializados pela **CORTARTEC** são da classe de aço N80 segundo a norma API (American Petrol Institute) ou da classe de aço St 52 segundo a norma DIN.

Microestacas podem ser projectadas para acomodar forças de compressão através da utilização de uma união "macho/fêmea" ou união exterior/interior, de tracção com uniões exteriores/internas e se necessário adicionando um varão roscado no seu interior, bem como ciclos de tracção e compressão.

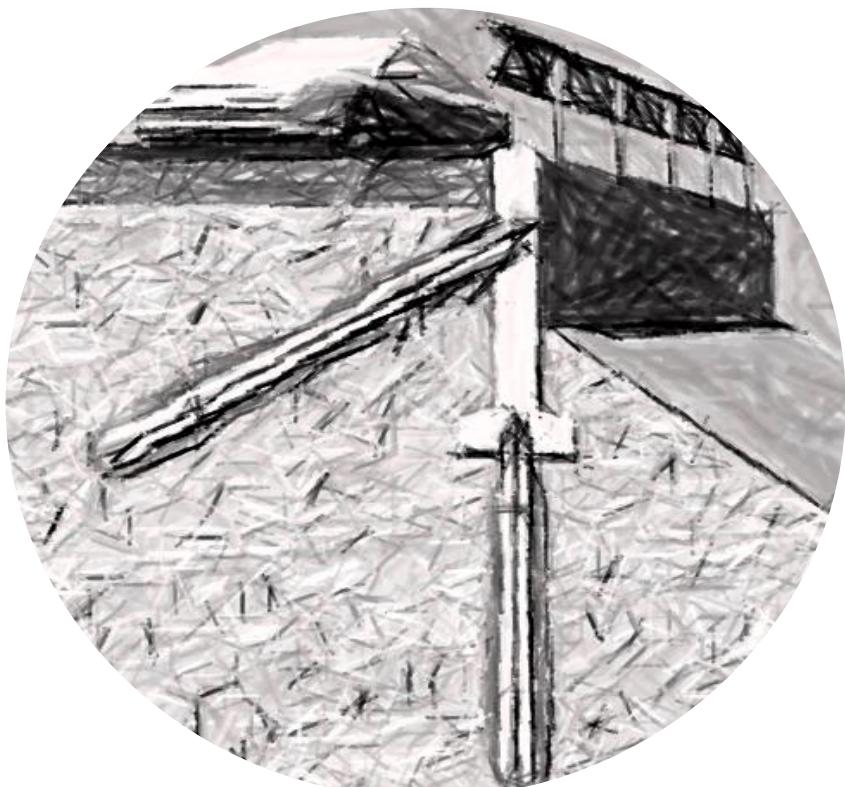


## VANTAGEM DO SISTEMA

Facilidade de instalação em espaços confinados de obra, como por exemplo dentro de edifícios ou armazéns já construídos. Dado que os equipamentos de furação são menores, as microestacas podem ser instaladas extremamente próximas das fundações já existentes e com um mínimo de perturbação do próprio edifício a recalcar, bem como de estruturas vizinhas em comparação com o que acontece recorrendo à solução com estacas convencionais. Com um equipamento de perfuração mais leve, o impacto da poluição sonora e de vibração em espaços urbanos é muito menor.

As microestacas podem ser dimensionadas tendo em conta a corrosão ao longo do período de vida útil, aumentando para tal a espessura do tubo – superfície de sacrifício, ou recorrendo à colocação de um armadura de varão no seu interior.

Microestacas podem ser instaladas em qualquer espaço com altura reduzida, desde que o equipamento de furação tenha a altura necessária para trabalhar. Os tubos para as microestacas podem ser fornecidos com dimensões entre 0,5m a 8,0m. Recorrendo à utilização de válvulas ou machetes de injecção, pode-se tirar partido da reinjecção do bolbo de selagem, aumentando a consolidação no solo de fundação.



## TUBOS PARA MICROESTACAS E PERFURAÇÃO

### REVESTIMENTO

Os tubos são fornecidos sem proteção ou com película de proteção temporária.

### MARCAÇÃO

Conforme indicado pela norma.

### EXECUÇÃO

Sem soldadura e, com base na classe de aço em conformidade com as normas API 5A, 5AC ou 5AX, com aperto externo ou sem aperto nas extremidades, roscados com manga, conforme indicado na tabela.

### MATERIAL

Aços das classes J55 e N80 para a norma API 5A (classe K55 para a norma API 5A somente para os tubos com junta VAM); classe C75 para a norma API 5AC; classe P105 para a norma API 5AX. Aço classe H40 para a norma API 5A, produzido exclusivamente por encomenda.

### TOLERÂNCIAS

Diâmetro externo:	± 0,79 mm, até 4 polegadas
	± 0,75%, a partir de 4 ½ polegadas
Espessura:	+ não especificado / - 12,5%
Massa do tubo acabado: (com ou sem manga)	+ 6,5% / - 3,5% (por cada tubo) - 1,75% (para lotes de, pelo menos, 18t).

### COMPRIMENTOS

Os tubos são normalmente fornecidos nos “Intervalos” (RANGES) indicados a seguir, com as limitações previstas pelas normas API 5A - 5AC - 5AX.

RANGE 1: comprimento entre 6,10 ÷ 7,32 m

RANGE 2: comprimento entre 8,53 ÷ 9,75 m.

### EXTREMIDADES

Os tubos são fornecidos com apertos ou sem apertos nas extremidades, com rosca triangular de perfil arredondado e com manga normal, (por encomenda, somente para os tubos com aperto externo com manga especial). Para além disso, podem também ser fornecidos com extremidades roscadas para a junta VAM e com manga normal, à exceção do tubo com diâmetro externo de 2,7 e 8 polegadas e espessura de 9,19 mm, que é fornecido com manga especial.

### TESTES

Todos os testes previstos pelas normas API 5A - 5AC - 5AX; os tubos lisos e roscados com manga são submetidos a teste hidráulico de retenção, à pressão  $p$  em kgf/cm<sup>2</sup>, calculada com base na seguinte fórmula:

$p = 200 \times S \times \text{espessura} / \text{diâmetro externo}$  (ver Nota); onde  $S$  é a solicitação máxima unitária em kgf/mm<sup>2</sup> que é gerada no material. Este valor, que representa uma percentagem da carga de limite de elasticidade  $R_s$  do aço testado, é assumido como se indica a seguir:

$S = 0,60 \times R_s$  para os tubos API 5A classe H40 e J55 (K55 para os tubos com junta VAM), com o limite máximo de  $p = 211$  kgf/cm<sup>2</sup>.

$S = 0,80 \times R_s$  para os tubos API 5A classe N80 e para os tubos API 5AC e 5AX de qualquer classe, com o limite máximo de  $p = 703$  kgf/cm<sup>2</sup>.

Nota.

A espessura de teste calculada com esta fórmula, para os tubos com aperto ou com espessuras superiores roscados com manga, pode sofrer reduções, visto que a pressão máxima de teste, à qual podem ser submetidas as mangas, calculada com as fórmulas apropriadas contidas nas normas API 5A - 5AC - 5AX, resulta ser menor em alguns casos.

## UNIÕES

MACHO / FÊMEA  
NA PAREDE DO TUBO  
(4 filetes de rosca por polegada)



MACHO / MACHO  
COM CONECTOR EXTERNO)



FÊMEA / FÊMEA COM  
CONECTOR INTERNO



# CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

## TUBOS DE AÇO CLASSE N80 segundo a Norma API 5A

• Limite elástico mínimo	N/mm <sup>2</sup>	562
• Limite rotura mínimo	N/mm <sup>2</sup>	703
• Alongamento mínimo %	%	18,5
• Peso específico g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	7,9

Diâmetro(mm)	Espessura(mm)											
	5,5	6,5	7,5	8	9	10	12,5	14,2	16	17,5	20	25
<b>60,3</b>	Peso(kg)	7,5	8,7	9,8	10,4	11,5	12,5	14,8	-	-	-	-
	Seção(mm <sup>2</sup> )	946,9	1098,6	1244,1	1314,4	1450,5	1580,2	1877,1	-	-	-	-
	Limite elástico (kN)	532	617	699	739	815	888	1055	-	-	-	-
	Cargarotura (kN)	666	772	875	924	1020	1111	1320	-	-	-	-
<b>73</b>	Peso(kg)	9,2	10,7	12,2	12,9	14,3	15,6	18,8	20,7	-	-	-
	Seção(mm <sup>2</sup> )	1166,3	1358,0	1543,3	1633,6	1809,6	1979,2	2375,8	2623,1	-	-	-
	Limite elástico (kN)	655	763	867	918	1017	1112	1335	1474	-	-	-
	Cargarotura (kN)	820	955	1085	1148	1272	1391	1670	1844	-	-	-
<b>88,9</b>	Peso(kg)	-	13,3	15,2	16,1	17,8	19,6	23,7	26,3	28,9	31,0	34,2
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	1682,6	1917,9	2033,2	2259,1	2478,7	3000,2	3332,4	3664,4	3925,4	4329,1
	Limite elástico (kN)	-	946	1078	1143	1270	1393	1686	1873	2059	2206	2433
	Cargarotura (kN)	-	1183	1348	1429	1588	1743	2109	2343	2576	2760	3043
<b>101,6</b>	Peso(kg)	-	15,3	17,5	18,6	20,7	22,7	27,6	30,8	34,0	36,5	40,5
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	1942,0	2217,2	2352,4	2618,2	2877,7	3498,9	3899,0	4302,7	4623,6	5127,1
	Limite elástico (kN)	-	1091	1246	1322	1471	1617	1966	2191	2418	2598	2881
	Cargarotura (kN)	-	1365	1559	1654	1841	2023	2460	2741	3025	3250	3604
<b>114,3</b>	Peso(kg)	-	17,4	19,9	21,1	23,5	25,9	31,6	35,3	39,0	42,0	46,8
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	2201,3	2516,4	2671,6	2977,3	3276,7	3997,7	4465,5	4941,1	5321,9	5925,0
	Limite elástico (kN)	-	1237	1414	1501	1673	1841	2247	2510	2777	2991	3330
	Cargarotura (kN)	-	1548	1769	1878	2093	2304	2810	3139	3474	3741	4165
<b>127</b>	Peso(kg)	-	-	22,2	23,6	26,4	29,0	35,5	39,8	44,1	47,6	53,1
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	-	2815,7	2990,8	3336,4	3675,7	4496,4	5032,1	5579,5	6020,1	6723,0
	Limite elástico (kN)	-	-	1582	1681	1875	2066	2527	2828	3136	3383	3778
	Cargarotura (kN)	-	-	1979	2103	2345	2584	3161	3538	3922	4232	4726
<b>139,7</b>	Peso(kg)	-	-	-	26,1	29,2	32,2	39,5	44,2	49,1	53,1	59,4
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	-	-	3310,0	3695,5	4074,6	4995,1	5598,6	6217,8	6718,3	7521,0
	Limite elástico (kN)	-	-	-	1860	2077	2290	2807	3146	3494	3776	4227
	Cargarotura (kN)	-	-	-	2327	2598	2864	3512	3936	4371	4723	5287
<b>168,3</b>	Peso(kg)	-	-	-	31,8	35,6	39,3	48,3	54,3	60,5	65,5	73,6
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	-	-	4028,8	4504,1	4973,1	6118,3	6874,5	7655,4	8290,7	9318,0
	Limite elástico (kN)	-	-	-	2264	2531	2795	3438	3863	4302	4659	5237
	Cargarotura (kN)	-	-	-	2832	3166	3496	4301	4833	5382	5828	6551
<b>177,8</b>	Peso(kg)	-	-	-	33,7	37,7	41,6	51,3	57,7	64,3	69,6	78,3
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	-	-	4267,5	4772,7	5271,6	6491,3	7298,3	8133,0	8813,0	9914,9
	Limite elástico (kN)	-	-	-	2398	2682	2963	3648	4102	4571	4953	5572
	Cargarotura (kN)	-	-	-	3000	3355	3706	4563	5131	5717	6196	6970
<b>203</b>	Peso(kg)	-	-	-	38,7	43,3	47,9	59,1	66,5	74,3	80,6	90,8
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	-	-	4900,9	5485,2	6063,3	7480,9	8422,5	9399,6	10198,4	11498,2
	Limite elástico (kN)	-	-	-	2754	3083	3408	4204	4733	5283	5731	6462
	Cargarotura (kN)	-	-	-	3445	3856	4262	5259	5921	6608	7169	8083
<b>219,1</b>	Peso(kg)	-	-	-	-	-	51,9	64,1	72,2	80,7	87,6	98,8
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	-	-	-	-	6569,1	8113,2	9140,7	10208,9	11083,5	12509,8
	Limite elástico (kN)	-	-	-	-	-	3692	4560	5137	5737	6229	7031
	Cargarotura (kN)	-	-	-	-	-	4618	5704	6426	7177	7792	8794

[www.cortartec.net](http://www.cortartec.net)

Portugal - Loures	Algerie - Alger	Angola - Luanda	Brasil - Rio de Janeiro	Espana - Madrid	Venezuela - Caracas	Perú - Lima
(+351) 219824133 geral@cortartec.net	(+213) 983 200261 algerie@cortartec.net	0808 3511 219 824 133 angola@cortartec.net	(+55) 21 40420115 brasil@cortartec.net	(+34) 91 0831913 espana@cortartec.net	(+58) 212 7202555 venezuela@cortartec.net	(+51) 1 6419222 peru@cortartec.net

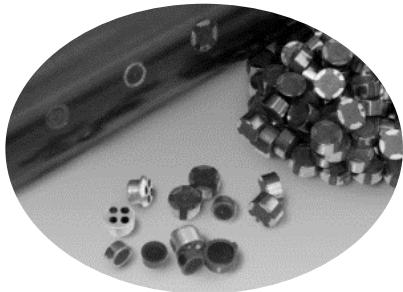
## CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

### TUBOS DE AÇO CLASSE ST 52

• Limite elástico mínimo	N/mm <sup>2</sup>	360
• Limite rotura mínimo	N/mm <sup>2</sup>	520
• Alongamento mínimo	%	18,5
• Peso específico	g/cm <sup>3</sup>	7,9

Diâmetro(mm)		Espessura (mm)											
		5,5	6,5	7,5	8	9	10	12,5	14,2	16	17,5	20	25
<b>60,3</b>	Peso(kg)	7,5	8,7	9,8	10,4	11,5	12,5	14,8	-	-	-	-	-
	Seção(mm <sup>2</sup> )	946,9	1098,6	1244,1	1314,4	1450,5	1580,2	1877,1	-	-	-	-	-
	Limite elástico (kN)	341	396	448	473	522	569	676	-	-	-	-	-
	Cagarotura (kN)	492	571	647	684	754	822	976	-	-	-	-	-
<b>73</b>	Peso(kg)	9,2	10,7	12,2	12,9	14,3	15,6	18,8	20,7	-	-	-	-
	Seção(mm <sup>2</sup> )	1166,3	1358,0	1543,3	1633,6	1809,6	1979,2	2375,8	2623,1	-	-	-	-
	Limite elástico (kN)	420	489	556	588	651	713	855	944	-	-	-	-
	Cagarotura (kN)	606	706	803	849	941	1029	1235	1364	-	-	-	-
<b>88,9</b>	Peso(kg)	-	13,3	15,2	16,1	17,8	19,6	23,7	26,3	28,9	31,0	34,2	39,6
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	1682,6	1917,9	2033,2	2259,1	2478,7	3000,2	3332,4	3664,4	3925,4	4329,1	5018,7
	Limite elástico (kN)	-	606	690	732	813	892	1080	1200	1319	1413	1558	1807
	Cagarotura (kN)	-	875	997	1057	1175	1289	1560	1733	1905	2041	2251	2610
<b>101,6</b>	Peso(kg)	-	15,3	17,5	18,6	20,7	22,7	27,6	30,8	34,0	36,5	40,5	47,5
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	1942,0	2217,2	2352,4	2618,2	2877,7	3498,9	3899,0	4302,7	4623,6	5127,1	6016,1
	Limite elástico (kN)	-	699	798	847	943	1036	1260	1404	1549	1665	1846	2166
	Cagarotura (kN)	-	1010	1153	1223	1361	1496	1819	2027	2237	2404	2666	3128
<b>114,3</b>	Peso(kg)	-	17,4	19,9	21,1	23,5	25,9	31,6	35,3	39,0	42,0	46,8	55,4
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	2201,3	2516,4	2671,6	2977,3	3276,7	3997,7	4465,5	4941,1	5321,9	5925,0	7013,6
	Limite elástico (kN)	-	792	906	962	1072	1180	1439	1608	1779	1916	2133	2525
	Cagarotura (kN)	-	1145	1309	1389	1548	1704	2079	2322	2569	2767	3081	3647
<b>127</b>	Peso(kg)	-	-	22,2	23,6	26,4	29,0	35,5	39,8	44,1	47,6	53,1	63,3
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	-	2815,7	2990,8	3336,4	3675,7	4496,4	5032,1	5579,5	6020,1	6723,0	8011,1
	Limite elástico (kN)	-	-	1014	1077	1201	1323	1619	1812	2009	2167	2420	2884
	Cagarotura (kN)	-	-	1464	1555	1735	1911	2338	2617	2901	3130	3496	4166
<b>139,7</b>	Peso(kg)	-	-	-	26,1	29,2	32,2	39,5	44,2	49,1	53,1	59,4	71,2
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	-	-	3310,0	3695,5	4074,6	4995,1	5598,6	6217,8	6718,3	7521,0	9008,5
	Limite elástico (kN)	-	-	-	1192	1330	1467	1798	2016	2238	2419	2708	3243
	Cagarotura (kN)	-	-	-	1721	1922	2119	2597	2911	3233	3494	3911	4684
<b>168,3</b>	Peso(kg)	-	-	-	31,8	35,6	39,3	48,3	54,3	60,5	65,5	73,6	88,9
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	-	-	4028,8	4504,1	4973,1	6118,3	6874,5	7655,4	8290,7	9318,0	11254,8
	Limite elástico (kN)	-	-	-	1450	1621	1790	2203	2475	2756	2985	3354	4052
	Cagarotura (kN)	-	-	-	2095	2342	2586	3181	3575	3981	4311	4845	5852
<b>177,8</b>	Peso(kg)	-	-	-	33,7	37,7	41,6	51,3	57,7	64,3	69,6	78,3	94,8
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	-	-	4267,5	4772,7	5271,6	6491,3	7298,3	8133,0	8813,0	9914,9	12000,9
	Limite elástico (kN)	-	-	-	1536	1718	1898	2337	2627	2928	3173	3569	4320
	Cagarotura (kN)	-	-	-	2219	2482	2741	3375	3795	4229	4583	5156	6240
<b>203</b>	Peso(kg)	-	-	-	38,7	43,3	47,9	59,1	66,5	74,3	80,6	90,8	110,4
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	-	-	4900,9	5485,2	6063,3	7480,9	8422,5	9399,6	10198,4	11498,2	13980,1
	Limite elástico (kN)	-	-	-	1764	1975	2183	2693	3032	3384	3671	4139	5033
	Cagarotura (kN)	-	-	-	2548	2852	3153	3890	4380	4888	5303	5979	7270
<b>219,1</b>	Peso(kg)	-	-	-	-	-	51,9	64,1	72,2	80,7	87,6	98,8	120,4
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	-	-	-	-	6569,1	8113,2	9140,7	10208,9	11083,5	12509,8	15244,6
	Limite elástico (kN)	-	-	-	-	-	2365	2921	3291	3675	3990	4504	5488
	Cagarotura (kN)	-	-	-	-	-	3416	4219	4753	5309	5763	6505	7927
<b>244,5</b>	Peso(kg)	-	-	-	-	-	58,2	72,0	81,2	90,7	98,6	111,4	136,2
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	-	-	-	-	6658,6	7367,0	9110,6	10273,8	11485,7	12480,0	14105,8
	Limite elástico (kN)	-	-	-	-	-	2397	2652	3280	3699	4135	4493	5078
	Cagarotura (kN)	-	-	-	-	-	3462	3831	4738	5342	5973	6490	7335
<b>273</b>	Peso(kg)	-	-	-	-	-	59,0	65,3	80,8	91,2	102,1	111,0	125,6
	Seção(mm <sup>2</sup> )	-	-	-	-	-	7464,4	8262,4	10229,8	11545,2	12918,2	14046,8	15896,5
	Limite elástico (kN)	-	-	-	-	-	2687	2974	3683	4156	4651	5057	5723
	Cagarotura (kN)	-	-	-	-	-	3882	4296	5320	6004	6717	7304	8266

## TIPOS DE VÁVULAS

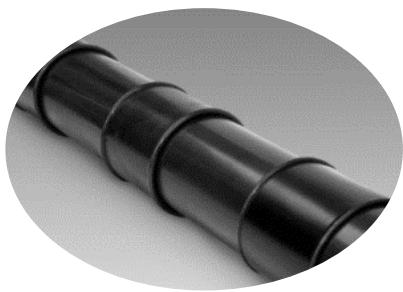


### VÁLVULA M-PIN

Recorre-se à utilização de válvulas M-Pin nos casos em que se utiliza o tubo para perfurar. A válvula M-Pin é montada no tubo, por forma a ficar à face deste e não se deteriorar durante a percussão do tubo no solo.

As válvulas M-Pin apresentam as seguintes características:

1. De igual espessura ao tubo sobre a qual está montada;
2. Pressão de abertura até 150 bar – válvulas especiais por encomenda;
3. Possibilidade de controlar a pressão de abertura da válvula, em função do grau de dureza da borracha (shore);
4. Graças à sua configuração e posicionamento de um pino interno elástico, existe a impossibilidade de haver refluxo da calda de injecção, mesmo na presença de contra pressão significativa;
5. É aplicável em todos os diâmetros de tubos, a partir de espessuras de 8mm;
6. Possibilidade de injecções múltiplas.

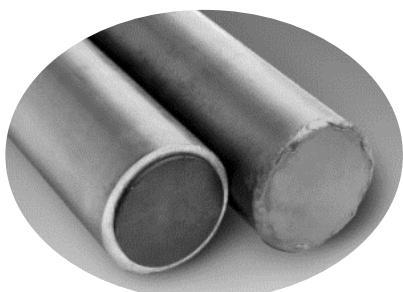


### MANCHETE

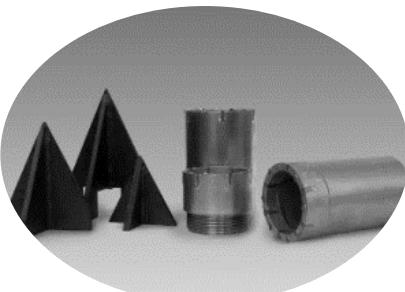
Como espaçamento standard para o sistema de injecção com machetes, temos espaçamentos de 1, 2 ou 3 metros. Outros espaçamentos podem ser fornecidos sob encomenda. As machetes montadas sobre os tubos para injecção de calda de cimento, caracterizam-se por orifícios diametralmente opostos de 4 a 8mm sobre o tubo. A luva de borracha é posicionada sobre os orifícios e é bloqueada lateralmente por dois anéis de aço soldados de Ø4mm. Para proteger as machetes, são soldados dois perfis de aço com 10x2mm.

As manchetes apresentam as seguintes características:

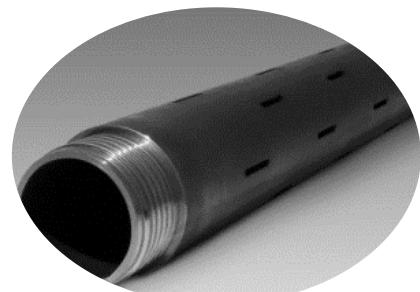
1. Borracha virgem de alta qualidade e elevada elasticidade, resistente a raios ultravioletas.
2. Grau de dureza Shore igual a 55
3. Espessura de 3mm
4. Comprimentos até 75mm



**Topos**



**Ponteiras**



**Tubos vazados**

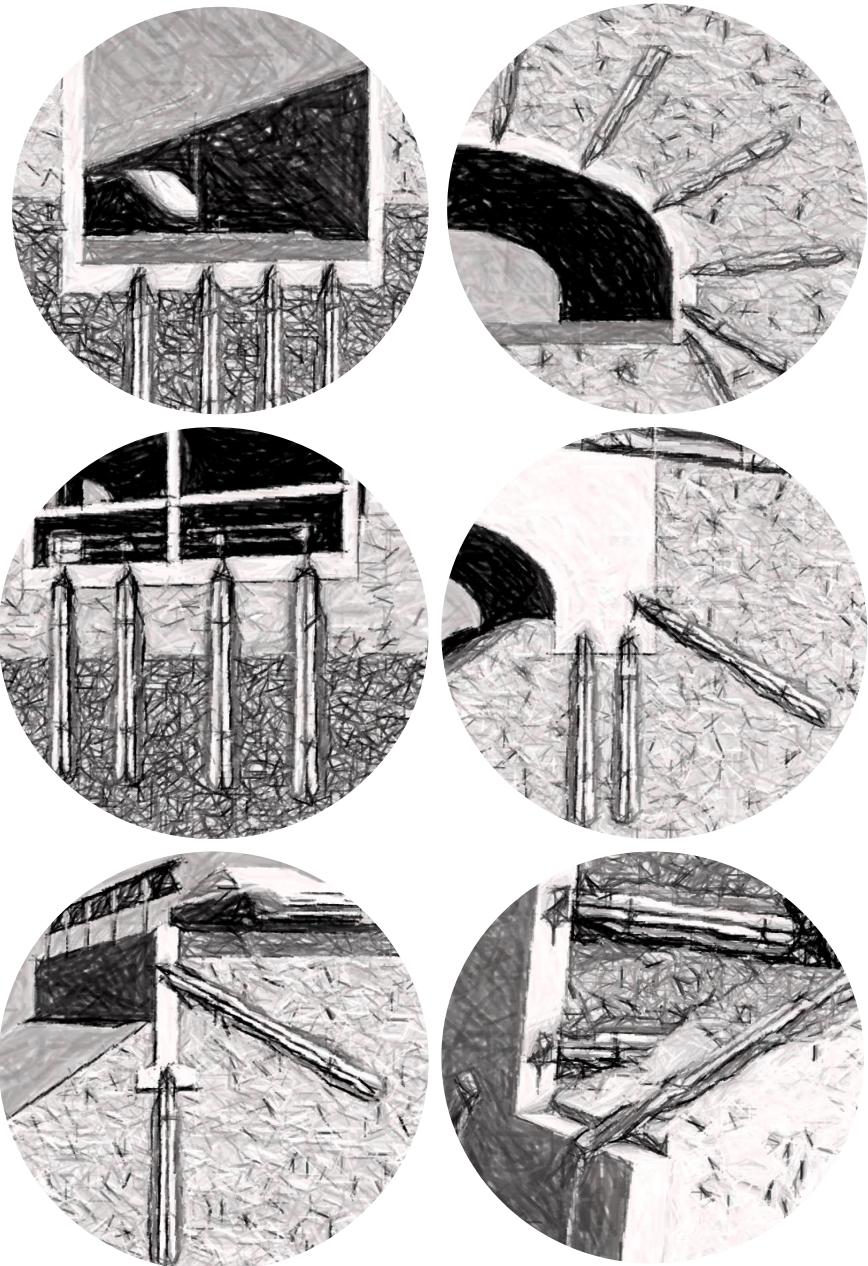


## CERTIFICAÇÕES

Os tubos de microestaca comercializados pela **CORTARTEC** são certificados e pertencem às classes de aço N80 segundo a norma API (American Petrol Institute) ou à classe de aço St 52 segundo a norma DIN.

A empresa que fabrica as microestacas é certificada pela API (American Petrol Institute) bem como pela DNV (Det Norske Veritas) detendo a certificação ISO 9001 entre outras.





**cort@rtec**

[www.cortartec.net](http://www.cortartec.net)

[www.cortartec.net](http://www.cortartec.net)

Portugal - Loures  
(+351) 219824133  
geral@cortartec.net

Algérie - Alger  
(+213) 983 200261  
algerie@cortartec.net

Angola - Luanda  
0808 3511 219 824 133  
angola@cortartec.net

Brasil - Rio de Janeiro  
(+55) 21 40420115  
brasil@cortartec.net

España - Madrid  
(+34) 91 0831913  
espana@cortartec.net

Venezuela - Caracas  
(+58) 212 7202555  
venezuela@cortartec.net

Perú - Lima  
(+51) 1 6419222  
peru@cortartec.net