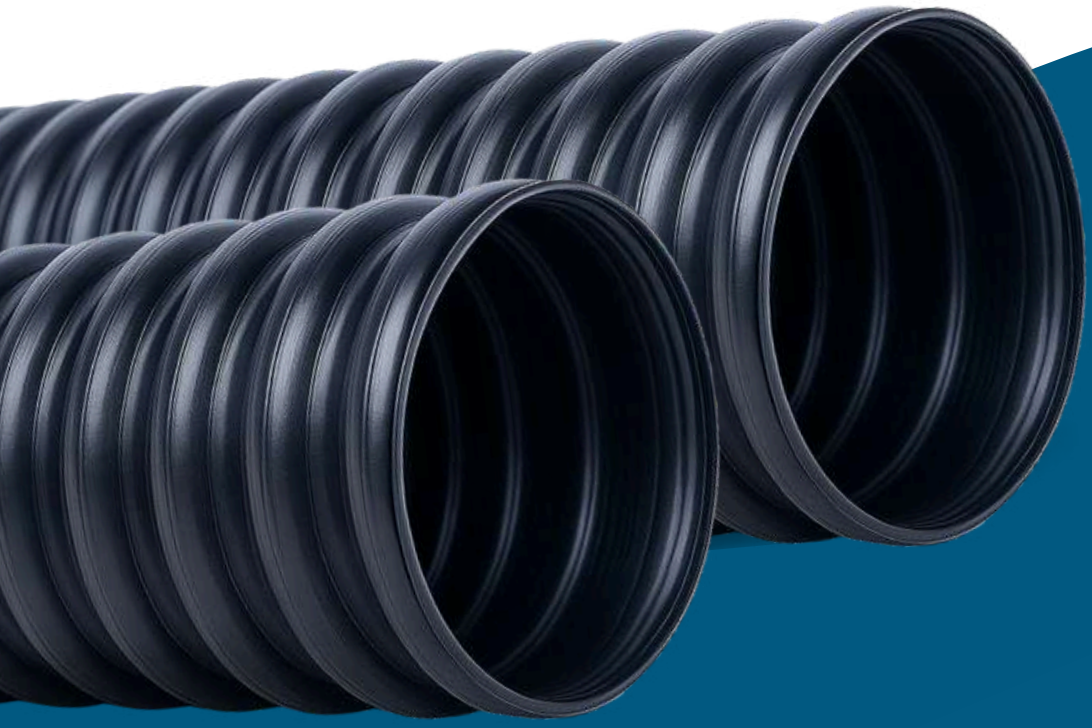
Kanaflex®

MANUAL TÉCNICO



KanaLEX®

Duto PEAD corrugado
para proteção de cabos subterrâneos

1.INTRODUÇÃO 4
2. VANTAGENS 4
3. DIMENSÕES E DEFINIÇÕES 11
3.1 DUTO CORRUGADO KANALEX 11
3.2 TAMPÃO / TERMINAL 12
3.4 CONEXÃO II – CP – 1.1/2” 14
3.4.1 CONEXÃO II – CP 14
3.5 LUVA DE TRANSIÇÃO I KANALEX/KANADUTO 15
3.6 LUVA DE TRANSIÇÃO KANALEX X DUTO LISO 15
3.7 SUBIDA LATERAL 16
3.8 SUBIDA LATERAL COM ROSCA (Redução 4” x 3”) 17
3.9 CONE 17
3.10 CONEXÃO CM PARA CAIXA METÁLICA 18
3.11 CONEXÃO CS PARA CAIXA SUBTERRÂNEA 125 X 100 mm 18
3.12 INSPECIONADOR 19
3.12.1 APLICAÇÃO 19
3.13 KIT VEDAÇÃO (FITA DE MASTIQUE) 20
3.14 KIT VEDAÇÃO (FILME DE PVC) 21
3.15 FIO-GUIA 21
3.16 FITA DE AVISO 21
4 INSTALAÇÃO 22
4.1 ABERTURA DE VALA 22
4.2 ACOMODAÇÃO/ASSENTAMENTO DO DUTO KANALEX NO INTERIOR DA VALA 22
4.3 EMENDA DOS DUTOS KANALEX 25
4.3.1 MÉTODO DE EXECUÇÃO DE EMENDA DOS DUTOS KANALEX COM UTILIZAÇÃO DA CONEXÃO I 25
4.3.2 MÉTODO DE EXECUÇÃO DE EMENDA DO DUTO KANALEX E TUBO LISO COM UTILIZAÇÃO DA CONEXÃO II CP 27
4.3.3 EMENDAS EM CURVAS 27

4.4 RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO 27
4.5 CHEGADA DE CAIXA 28
4.5.1 MODELO DE INSTALAÇÃO COM UTILIZAÇÃO DO CONE 28
4.5.2 MODELO DE INSTALAÇÃO EM PAINÉIS 29
4.5.3 MODELO DE INSTALAÇÃO COM SUBIDA LATERAL 29
5. PUXAMENTO DOS CABOS 30
6. MÉTODO DE REPARO DOS DUTOS KANALEX 30
7. BLINDAGEM DA EXTREMIDADE DO DUTO KANALEX 32
8 CUIDADOS NO TRANSPORTE / MANUSEIO / ESTOCAGEM 33
9. ENSAIOS 34
9.1. ENSAIO DE COMPRESSÃO DIAMETRAL 34
9.2 ENSAIO DE IMPACTO 34
9.3 ENSAIO DE TRAÇÃO 35
NOTAS 36

1.INTRODUÇÃO

O KANALEX é um duto fabricado em Polietileno de Alta Densidade (PEAD), na cor preta, de seção circular, corrugado, impermeável e com excelente raio de curvatura, destinado à proteção de cabos subterrâneos de energia ou telecomunicação, sendo largamente utilizado na infraestrutura de indústrias, ferrovias, rodovias, aeroportos, shopping centers, etc. O duto KANALEX atende as normas ABNT NBR 13.897 / 13.898 ou NBR 15.715, e também várias normas das Concessionárias de Energia e Telecomunicação do país, tais como: Light, Copel, Vivo, Celesc, CPFL, Enel, Celg...

Possui as seguintes características:

- Elevada resistência mecânica (compressão diametral e impacto);
- Excelente raio de curvatura;
- Simples manipulação;
- Leveza;
- Instalação mais rápida. É fornecido em rolos, amarrado por camadas, a fim de facilitar o seu manuseio e lançamento para o interior da vala.

2. VANTAGENS

A seguir, descrevemos as principais vantagens do duto KANALEX:

a) A elevada resistência à abrasão do polietileno, tanto na face externa como na interna, reduz os danos por ocasião da instalação.

b) A sua estrutura corrugada e de passos estreitos, resulta em uma maior resistência mecânica.

c) Dispensa totalmente o envelopamento em concreto ao longo da linha.

d) Em razão do baixíssimo coeficiente de atrito entre duto e cabo, pode-se ampliar as distâncias entre as caixas de passagem ou de inspeção, reduzindo o esforço de puxamento de cabo.

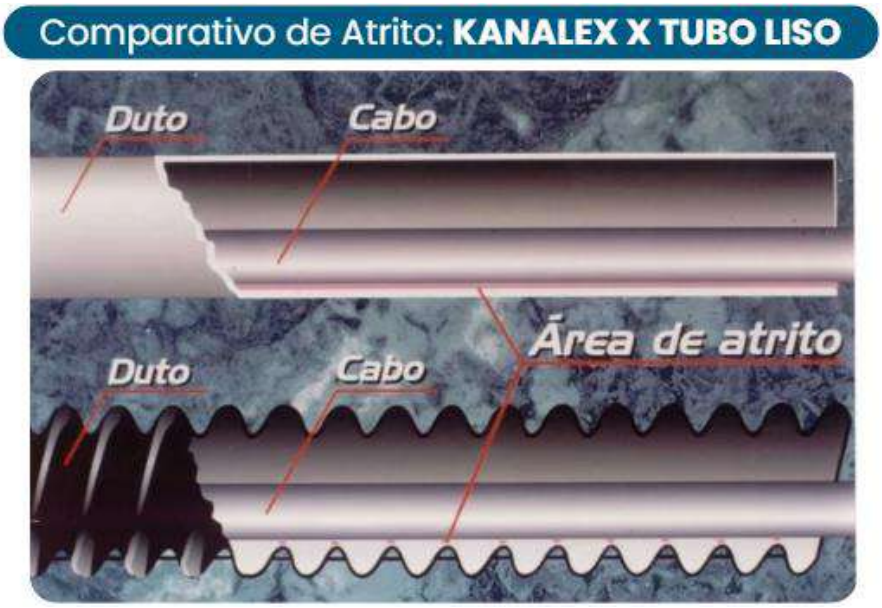


Figura 1

Tipo de duto	Coeficiente de Atrito
Duto KANALEX	0,13"
Eletroduto Liso	0,27"

Tabela 1 – Comparativo do Coeficiente de Atrito

*Valores obtidos para cabo 138 KV com peso de 28,9 kg/m lubrificado com bentonita.

e) Comparado com outros dutos de mesma aplicação, seu peso unitário é menor, resultando em facilidade de transporte, manuseio e instalação (Tabela 2).

Tipo de duto	Peso (%)
KANALEX	100
Tubo de PVC classe A	156
Eletroduto de PVC roscável	360
Aço galvanizado	1.065

Tabela 2 – Comparativo de peso do KANALEX com outros dutos de mesmo diâmetro

f) O raio de curvatura do Kanalex é igual a 8 vezes o diâmetro externo do respectivo duto. A fim de evitar o travamento do cabo no interior do duto, adotar a pior

condição de instalação, ou seja, o maior raio de curvatura do duto ou do cabo a ser instalado. Não é aconselhável a realização de curvas e contra-curvas próximas umas das outras ao longo da linha, tanto na vertical quanto na horizontal.

g) Devido o seu excelente raio de curvatura, dispensa a maioria das caixas em curvas e desníveis, oferecendo fuga de construções já existentes e obstáculos naturais, facilitando desta forma, a execução das obras.

h) Fio-guia já fornecido no interior do duto para facilitar a operação de puxamento dos cabos.

i) Acompanha fita de aviso “PERIGO” para Energia ou Telecomunicações (Opcional).

j) Possui uma linha completa de acessórios, garantindo um trabalho rápido, perfeito e seguro.

k) Facilita a dissipação térmica devido à sua baixa resistividade.

l) Possui alta rigidez dielétrica.

m) É fornecido tamponado nas extremidades.

n) Possui excelente resistência aos produtos químicos (Tabela 3)

Produto	Temperatura 20 °C	Temperatura 60 °C
Acetato de chumbo	E	E
Acetona 100%	E	E,D
Ácido acético glacial	E	G,D,c,f
Ácido bromídrico 100%	E	E
Ácido carbônico	E	E
Ácido carboxílico	E	E
Ácido cianídrico	E	E
Ácido clorídrico	E	E,d
Ácido clorosulfônico	F	N
Ácido crômico 80%	E	F,D
Ácido fluorídrico 1-75%	E	E
Ácido fosfórico 30-90%	E	G,D
Ácido glicólico 55-70%	E	E
Ácido nítrico 50%	G,D	F,D,f
Ácido nítrico 95%	N,F,f	N,c
Ácido perclórico 70%	E	F,D
Ácido salicílico	E	E
Ácido sulfocrômico	F	F,f
Ácido sulfúrico 50%	E	E
Ácido sulfúrico 98%	G,D	F,D,f
Ácido sulfuroso	E	E
Ácido tartárico	E	E
Ácido tricloroacético 50%	E	E
Ácido tricloroacético100%	E	F
Acrilonitrila	E	E
Água do mar	E	E
Álcool benzílico	E	E
Álcool butílico	E	E
Álcool etílico 96%	E	E
Álcool metílico	E	E
Amônia	E,D,d	E,D,d
Anídrico acético	E	G,D
Anilina	E	G
Benzeno	G,d	G,d,i
Benzoato de sódio	E	E
Bicromato de potássio 40%	E	E,D
Borato de sódio	E	E
Branqueadores	E	G,c
Bromo líquido	F	N
Carbonato de sódio	E	E
Cloreto de amônia	E	E

Produto	Temperatura 20 °C	Temperatura 60 °C
Cloreto de sódio	E	E
Cloreto de zinco	E	E
Cloro (gás e líquido)	F	N
Clorobenzeno	G	F,D,d,c
Clorofórmio	G	F,D,d,c
Detergentes	E	E,c
Diclorobenzeno	F	F
Dioctilftalato	E	G,c
Dióxido de enxofre líquido	F	N
Enxofre	E	E
Essência de terebentina	G	G
Ésteres alifáticos	E	G
Éter	G	F
Éter de petróleo	G,d,i	F,d
Flúor gasoso 100%	N	N
Gasolina	E	G,c
Hidróxido de amônia 30%	E	E
Hidróxido potássio conc.	E	E,c
Hidróxido de sódio conc.	E	E,c
Hipoclorito de cálcio sat.	E	E
Hipoclorito de sódio 15%	E	E,D,d
Iso-octano	G	E
Metiletilcetona	E	F
Nafta	E	G
Nitrato de amônia saturado	E	E
Nitrato de prata	E	E
Nitrato de sódio	E	E
Nitrobenzeno	F	N,c
Óleo comestível	E	E
Óleo diesel	E	G
Pentóxido de fósforo	E	E
Permanganato de potássio	D,E	E
Peróxido de hidrogênio 30%	E	E,d
Petróleo	E	G
Querosene	G	G,c
Sais de níquel	E	E
Sulfatos metálicos	E	E
Sulfeto de sódio	E	G
Tetracloreto de carbono	G,d,i	F,d,c
Tricloroetileno	F,D	N,D
Xileno (xilol)	G,d,i	F,c,d

Tabela 3 - Resistência Química do PE

LEGENDA

D – Descoloração.

E – Exposição durante 30 dias, sem perda de características, podendo tolerar o contato por muitos anos.

F – Alguns sinais de ataque após 07 dias em contato com o produto.

G – Ligeira absorção após 30 dias de exposição, sem comprometer as propriedades mecânicas.

N – Não recomendado. Detectado sinais de ataque entre minutos a horas, após o início de exposição.

c – Fendilhamento.

d – Deformação.

f – Fragilização.

i – Inchamento.

MODELO DE INSTALAÇÃO – SISTEMA KANALEX

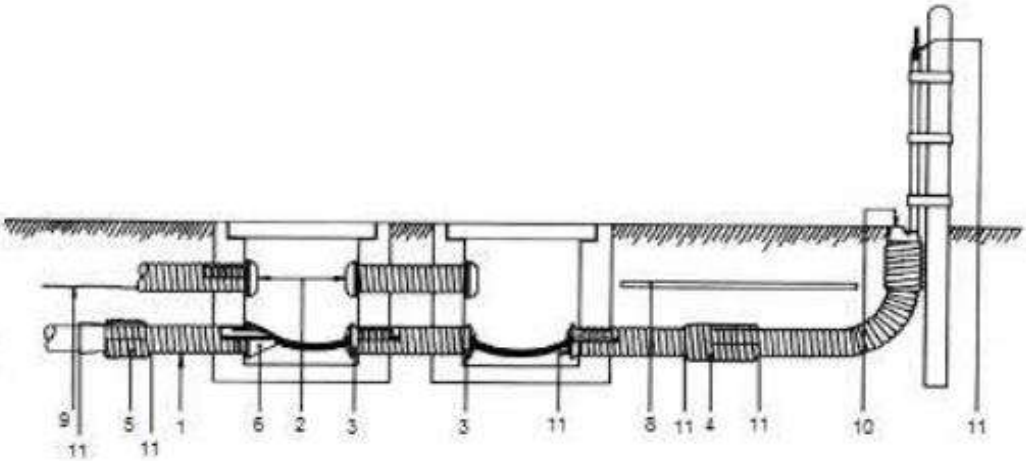


Figura 2

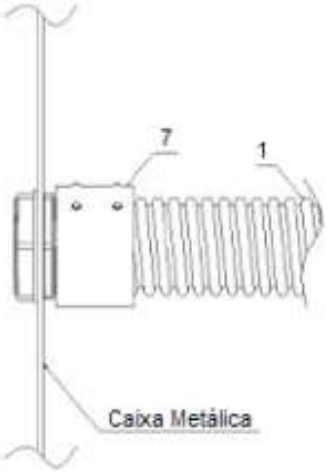


Figura 3

	PRODUTO	FINALIDADE
1	**KANALEX**	Duto para passagem e proteção de fios e cabos
2	**Tampão**	Tampar dutos: transporte, instalação e reserva
3	**Terminal**	Acabamento do duto na parede da caixa
4	**Conexão I**	Unir KANALEX com KANALEX
5	**Conexão II CP**	Unir KANALEX com dutos lisos
6	**Cone**	Acabamento na parede da caixa e/ou poste
7	**Conexão CM p/caixa metálica**	Fixação em caixa metálica
8	**Fita de aviso perigo**	Proteção contra futuras escavações
9	**Fio guia**	Puxamento primário da corda ou cabo de aço
10	**Subida lateral**	Receber dutos na subida de poste
11	**Fita de vedação ou mastique**	Vedação contra líquidos

Tabela 4 – Produtos e suas finalidades

PRODUTO	FINALIDADE
Tampão	Tampar o duto: transporte, instalação e reserva
Terminal	Acabamento do duto na parede da caixa e proteção da capa do cabo durante o seu puxamento
Conexão I	Unir duto KANALEX com KANALEX
Conexão II CP	Unir duto KANALEX com dutos lisos (PVC, galvanizado e outros)
Luva de transição I	Unir KANALEX com KANADUTO
Luva de Transição II	Unir KANALEX com DUTO LISO
Subida lateral	Recebe os dutos lisos na subida de poste, após o seccionamento da mesma
Subida Lateral com Rosca Redução 4" x 3"	Recebe duto com rosca na subida de poste
Cone	Acabamento do duto na parede da caixa e/ou poste
Conexão CM para caixa metálica	Fixação do duto em caixas metálicas
Conexão CS	Unir KANALEX na caixa subterrânea pré-moldada de concreto
Inspecionador	Verifica a existência de agentes externos indesejáveis no interior dos dutos, e também, de curvas fora de especificação
Fita de vedação ou mastique	Vedar os espaços vagos entre o duto KANALEX e a conexão I, conexão II - CP e outros acessórios
Fita de proteção ou filme de PVC	Proteção da fita de vedação ou mastique
Fio guia	Puxamento primário da corda ou cabo de aço
Fita de aviso perigo	Proteção contra futuras escavações

Tabela 5 – Resumo dos acessórios para duto KANALEX

3. DIMENSÕES E DEFINIÇÕES

3.1 DUTO CORRUGADO KANALEX

O KANALEX é um duto corrugado com excelente raio de curvatura, fabricado em Polietileno de Alta Densidade (PEAD), que se desenvolve helicoidalmente no sentido do eixo longitudinal e com passo constante (Figura 4, Tabela 6)

Figura 4

Ø nominal Pol.	Ø nominal (mm)	externo D (mm)	interno d (mm)	Comprimento (m)	TAMANHO DO ROLO. 25 m	50 m	100 m
1.1/4"	30	41,3	31,5	50 – 100	-	0,85 x 0,32	1,10 x 0,32
1.1/2"	40	55,0	42,0	50 – 100	-	1,00 x 0,31	1,10 x 0,44
2"	50	63,0	50,8	50 – 100	-	1,15 x 0,35	1,25 x 0,53
3"	75	90,0	74,0	50 – 100	-	1,35 x 0,45	1,45 x 0,70
4"	100	125,0	104,0	50 – 100	-	1,85 x 0,50	2,00 x 0,75
5"	125	155,0	128,0	25 – 50	1,72 x 0,46	2,03 x 0,63	-
6"	150	190,0	154,0	25 – 50	2,21 x 0,43	2,60 x 0,60	-
7"	175	202,0	175,0	25 – 50	2,30 x 062	2,60 x 0,62	-
8"	200	250,0	204,0	30	-	2,80 x 0,80	-

Tabela 6 – CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

Obs.: Os valores acima descritos são apenas de referência

3.2 TAMPÃO / TERMINAL

Peça de PEAD, de seção circular rosqueável, destinada ao tamponamento dos dutos corrugados e acabamento na parede da caixa (Figuras 5 e 6, Tabela 7). Este acessório é fornecido somente na forma original de tampão e para convertê-lo em terminal, o mesmo é obtido através de corte no comprimento L, usando-se uma faca, serra starret ou outro objeto cortante qualquer. Obs.: Os furos são válidos somente para o Tampão-4”

Figura 5

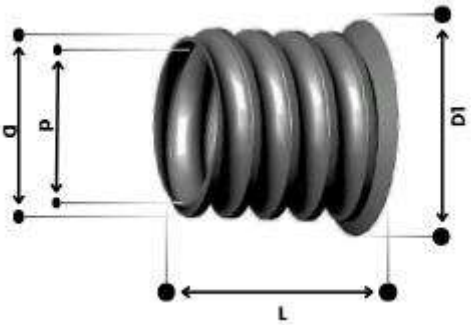


Figura 6

Ø nominal Pol.	Ø nominal (mm)	d (mm)	D (mm)	D1 (mm)	L (mm)	L1 (mm)
1.1/4”	30	24,0	36,0	54,0	45,0	20,0
1.1/2”	40	33,0	43,5	70,0	72,0	23,0
2”	50	38,8	53,4	78,0	67,0	25,0
3”	75	60,0	83,5	110,0	74,0	36,0
4”	100	94,0	113,8	126,5	116,0	40,0
5”	125	114,0	142,0	182,0	165,0	50,0
6”	150	142,0	175,0	212,0	190,0	60,0
7”	175	151,0	187,0	215,0	170,0	60,0
8”	200	187,0	230,0	260,0	175,0	65,0

Tabela 7 – CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

Obs.: Os valores acima descritos são apenas de referência

3.3 CONEXÃO I

Peça de PEAD, de seção circular rosqueável, destinada a unir dutos corrugados de mesmo diâmetro nominal (Figura 7, Tabela 8).

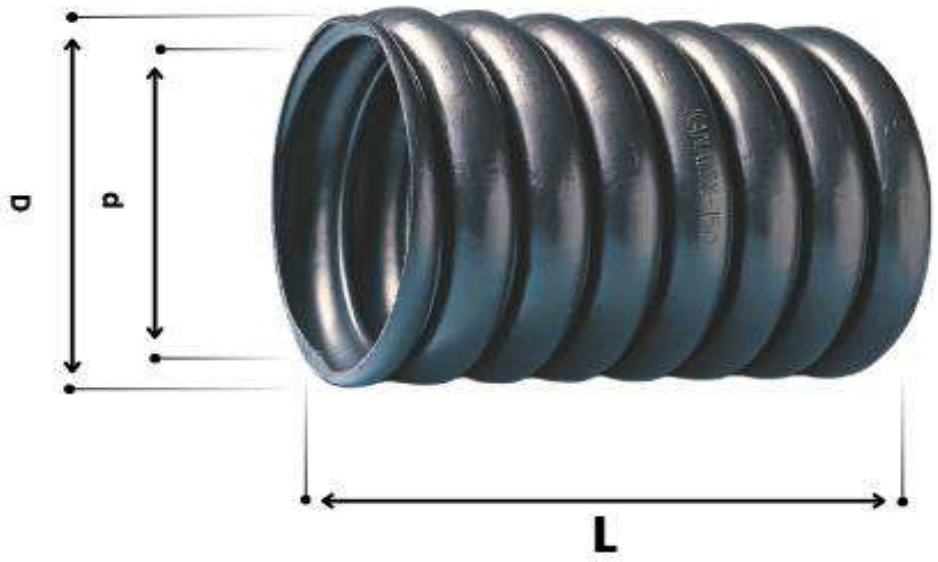


Figura 7

Ø nominal Pol.	(mm)	d (mm)	D (mm)	L (mm)
1.1/4"	30	37,0	46,0	68,0
1.1/2"	40	50,0	46,0	75,0
2"	50	58,0	71,0	100,0
3"	75	83,0	102,0	150,0
4"	100	111,0	129,0	180,0
5"	125	137,5	162,0	200,0
6"	150	165,0	195,0	230,0
7"	175	185,0	215,0	260,0
8"	200	221,0	269,0	310,0

Tabela 8 – CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

Obs.: Os valores acima descritos são apenas de referência

3.4 CONEXÃO II – CP – 1.1/2”

Peça de PEAD, de seção circular rosqueável, destinada a unir duto corrugado com outros tubos de face lisa e mesmo diâmetro nominal (Figura 8 e 9, Tabela 9 e 10).

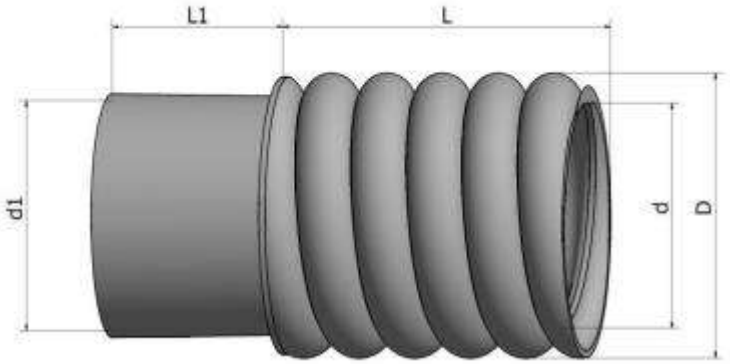


Figura 8

Ø nominal Pol.	Ø nominal (mm)	d (mm)	d1 (mm)	D (mm)	L (mm)	L1 (mm)
1.1/2”	40	50,0	49,0	62,0	75,0	40,0

Tabela 9 – CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

Obs.: Os valores acima descritos são apenas de referência

3.4.1 CONEXÃO II – CP

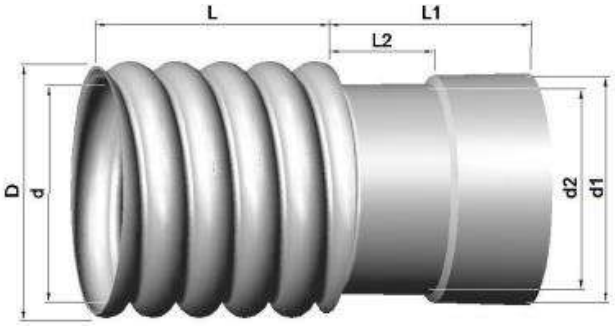


Figura 9

Ø nominal Pol.	Ø nominal (mm)	d (mm)	d1 (mm)	d2 (mm)	D (mm)	L (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
2”	50	58,0	62,0	50,0	71,0	70,0	54,0	20,0
3”	75	82,5	89,0	73,0	102,0	90,0	67,0	25,0
4”	100	115,0	120,0	106,0	133,5	118,0	105,0	53,0
5”	125	146,0	144,0	132,0	174,0	170,0	100,0	40,0
6”	150	172,0	172,0	150,0	208,0	175,0	100,0	50,0
8”	200	221,0	227,0	202,0	269,0	170,0	180,0	70,0

Tabela 10 – CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

Obs.: Os valores acima descritos são apenas de referência

3.5 LUVA DE TRANSIÇÃO I KANALEX/KANADUTO

Peça de PEAD com seção circular rosqueável, destinada a unir duto corrugado KANALEX com duto anelado Kanaduto (Figura 10, Tabela 11).

Figura 10

nominal	d (mm)	d1 (mm)	L (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
4" x 110	112,0	111,2	81,0	90,0	180,0
4" x 125	112,0	126,0	81,0	100,0	197,0

Tabela 11 – CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

Obs.: Os valores acima descritos são apenas de referência

3.6 LUVA DE TRANSIÇÃO KANALEX X DUTO LISO

Peça de PVC com seção circular, destinada a unir duto corrugado KANALEX com duto liso (Figura 11, Tabela 12)

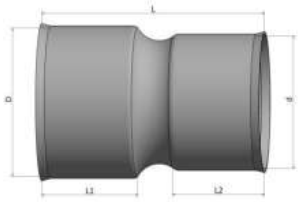


Figura 11

Ø nominal KL x Duto Liso	D (mm)	d (mm)	L (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	Cor
3" x DN75	89,0	76,0	160,0	75,0	60,0	Branco
3" x DN90	89,0	91,0	160,0	75,0	60,0	Branco
4" x DN125	125,0	126,0	340,0	150,0	150,0	Ocre
5" x DN160	156,0	161,0	350,0	150,0	150,0	Ocre
6" x DN140	190,0	142,0	350,0	150,0	150,0	Ocre
6" x DN180	190,0	182,0	350,0	150,0	150,0	Ocre
6" x DN200	190,0	202,0	370,0	150,0	150,0	Ocre
7" x DN180	205,0	182,0	370,0	150,0	150,0	Ocre
7" x DN200	205,0	202,0	370,0	150,0	150,0	Ocre
8" x DN225	254,0	228,0	370,0	150,0	150,0	Ocre
8" x DN250	254,0	254,0	370,0	150,0	150,0	Ocre

Tabela 12 – CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

Obs.: Os valores acima descritos são apenas de referência

3.7 SUBIDA LATERAL

Peça de PEAD, de seção circular rosqueável, destinada ao recebimento de tubos lisos quando da subida de poste (Figuras 12, 13 e 14; Tabela 13).

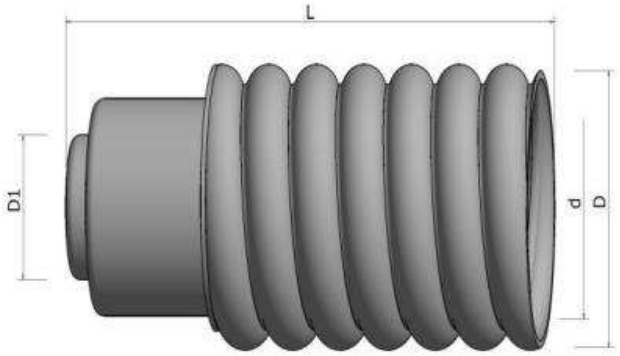


Figura 12 – Subida lateral 2"

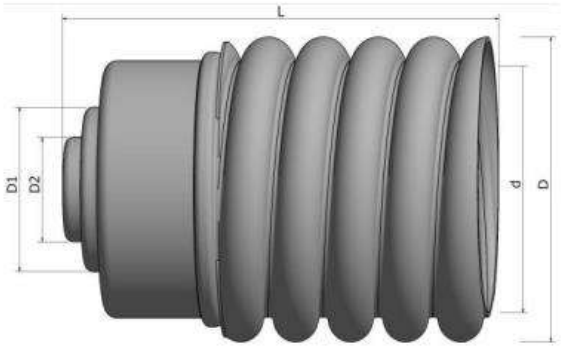


Figura 13 – Subida lateral 3"

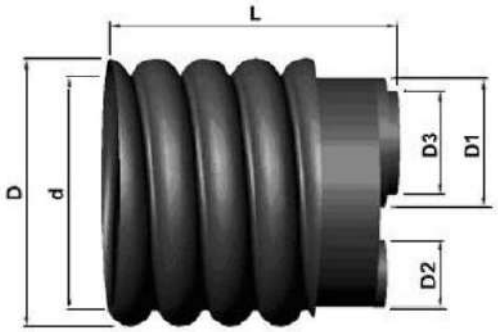


Figura 14 – Subida lateral 4"

nominal Pol.	nominal (mm)	d (mm)	D (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	L (mm)
2"	50	58,0	71,0	36,0	-	-	145,0
3"	75	82,5	102,0	55,0	35,0	-	150,0
4"	100	113,9	133,5	64,0	34,0	52,0	150,0

Tabela 13 – CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

Obs.: Os valores acima descritos são apenas de referência

3.8 SUBIDA LATERAL COM ROSCA (Redução 4” x 3”)

Peça de PEAD, de seção circular rosqueável, destinada a unir duto corrugado com eletroduto rígido rosqueável (Figura 15, Tabela 14).

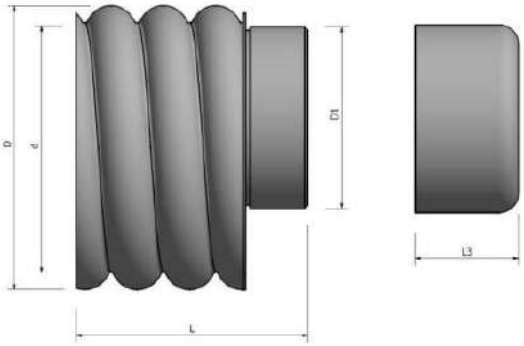


Figura 15

Ø nominal (mm)	d (mm)	D (mm)	D1 (mm)	L (mm)	L1 (mm)	L3 (mm)
4” x 3” Rosca Gás	113,9	133,5	88,9	110,0	30,0	50,0

Tabela 14– CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

Obs.: Os valores acima descritos são apenas de referência

3.9 CONE

Peça de borracha, de seção circular rosqueável, destinada à vedação da extremidade do duto na parede da caixa ou poste (Figura 16, Tabela 15).

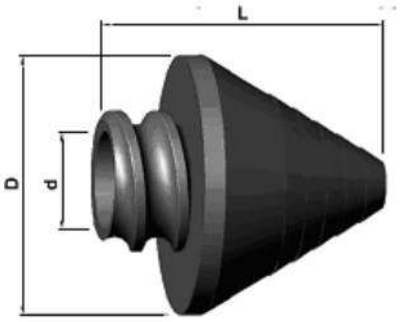


Figura 16

Ø nominal Pol.	Ø nominal (mm)	d (mm)	D (mm)	L (mm)
2”	50	41,0	72,0	74,0
3”	75	64,0	106,0	110,0
4”	100	82,0	148,0	159,0

Tabela 15 – CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

Obs.: Os valores acima descritos são apenas de referência

3.10 CONEXÃO CM PARA CAIXA METÁLICA

Peça metálica, de seção circular, destinada à fixação dos dutos Kanalex em caixas metálicas (Figura 17, Tabela 16).

Figura 17 (meramente ilustrativa)

Ø nominal Pol.	Ø nominal (mm)	d (mm)
1.1/4"	32	43,5
1.1/2"	40	56,0
2"	50	65,0
3"	75	91,0
4"	100	126,0

Tabela 16 – CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS
Obs.: Os valores acima descritos são apenas de referência

3.11 CONEXÃO CS PARA CAIXA SUBTERRÂNEA 125 X 100 mm

Peça de seção circular rosqueável, composta de 3 partes (conexão, anel e tampão) destinada a unir duto corrugado KANALEX com caixa subterrânea de concreto pré-moldada (Figura 18, Tabela 17).

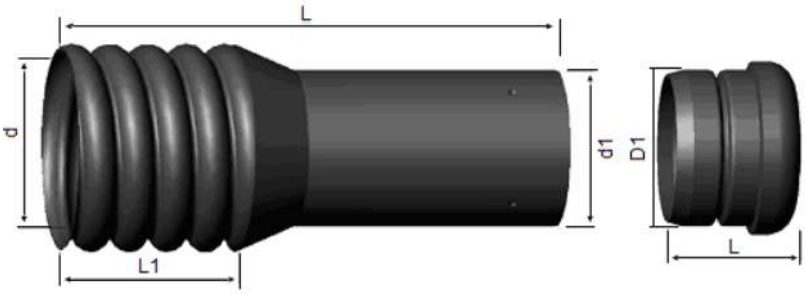


Figura 18

Peça	d (mm)	d1 (mm)	D (mm)	L (mm)	L1 (mm)
Conexão	112,5	97,0	-	295,0	85,0
Tampão	-	-	93,0	80,0	-

Tabela 17 – CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

Obs.: Os valores acima descritos são apenas de referência

3.12 INSPECIONADOR

A utilização dos inspecionadores objetiva a verificação da existência de agentes externos indesejáveis no interior dos dutos, e também de curvas fora de especificação. São peças confeccionadas em polipropileno, com olhais metálicos, e faces arredondadas (Figura 19, Tabela 18).

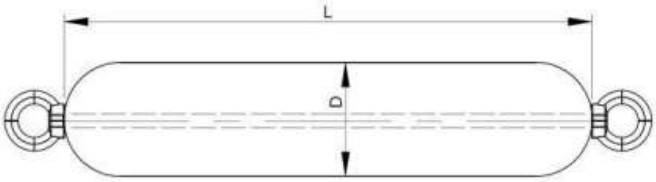


Figura 19

Ø nominal do duto Pol.	Ø nominal do duto (mm)	Comprimento do inspecionador L (mm)	Ø inspecionador D (mm)
1.1/4"	30	200	23
1.1/2"	40	200	32
2"	50	200	38
3"	75	200	56
4"	100	400	80
5"	125	400	96
6"	150	400	116
7"	175	500	132
8"	200	600	150

Tabela 18 - CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DOS INSPECIONADORES

3.12.1 APLICAÇÃO

a) Numa das extremidades do inspecionador amarra-se o fio guia e na outra, um cabo de puxamento, que pode ser um cabo de aço, corda de sisal, etc.

b) Em seguida, puxamos o fio guia e introduzimos o inspecionador pelo interior do duto, até atingir a outra extremidade (Figura 20).

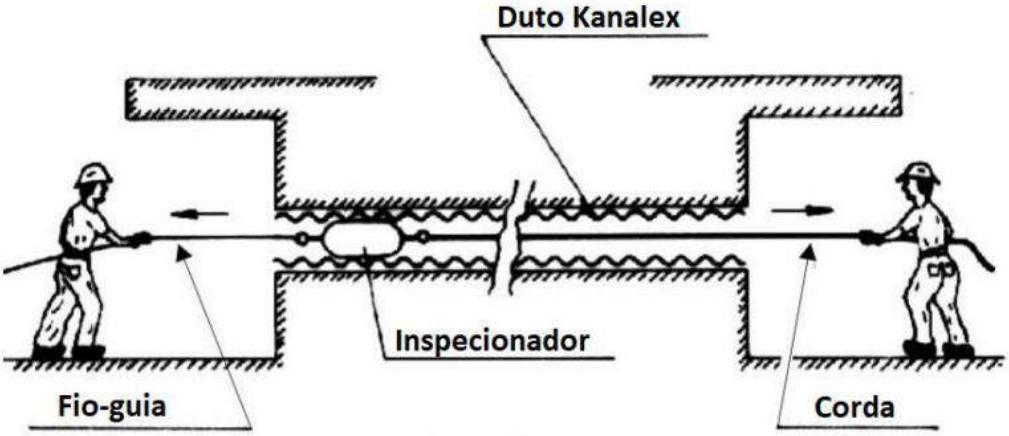


Figura 20

3.13 KIT VEDAÇÃO (FITA DE MASTIQUE)

Fita de vedação (mastique) com largura padrão e comprimentos variáveis (Tabela 19), tem por objetivo a vedação dos espaços vagos entre o duto e a conexão, impedindo a infiltração de agentes externos, garantindo assim a estanqueidade na emenda (Figura 21). Recomendamos que as extremidades das conexões não fiquem sem vedação, a fim de evitar infiltração de líquidos que possam, eventualmente, danificar os fios ou cabos contidos no interior do duto.

Fornecido em forma de Kit Vedação, contendo 2 fitas de vedação (mastique) e 1 rolo de fita de proteção (filme de PVC), protegidos por saco plástico ou caixa de papelão.

Ø nominal Pol.	Ø nominal (mm)	Comprimento da fita de vedação (mastique) (mm)	Largura da fita de vedação (mastique) (mm)
1.1/4"	30	160,0	25
1.1/2"	40	230,0	25
2"	50	280,0	25
3"	75	350,0	25
4"	100	420,0	25
5"	125	570,0	40
6"	150	700,0	40
7"	175	750,0	40
8"	200	870,0	60

Tabela 19 – CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DO KIT VEDAÇÃO

Figura 21

3.14 KIT VEDAÇÃO (FILME DE PVC)

Filme de PVC transparente (Figura 22) aderente por sobreposição, tem por objetivo proteger a fita de vedação (mastique). Recomenda-se a aplicação de 5 a 6 voltas do filme de PVC sobre a fita de vedação (mastique).

Figura 22

3.15 FIO-GUIA

Fio-guia fornecido no interior do duto, destinado ao puxamento primário da corda ou cabo de aço. (Carga de ruptura ≥ 50,0 Kgf).

3.16 FITA DE AVISO

Filme plástico em PEBD (Polietileno de Baixa Densidade), com largura de 100 mm, destinada à sinalização da instalação de dutos para energia ou telecomunicações e proteção contra futuras escavações (Figura 23).

Figura 23

4 INSTALAÇÃO

4.1 ABERTURA DE VALA

A largura da vala é determinada pelo tipo de banco de dutos a ser construído e pelo distanciamento entre os mesmos na horizontal.

A altura do reaterro deverá ter no mínimo 60 cm a partir da última geratriz de dutos, e em casos onde o nível de cargas for muito elevado, esta poderá variar de 100 a 120 cm.

Se o fundo da vala for constituído de material rochoso ou irregular, aplicar uma camada de areia ou terra limpa e compactar, assegurando desta forma, a integridade dos dutos a serem instalados.

Caso haja presença de água no fundo da vala, recomenda-se a aplicação de uma camada de brita recoberta com areia para drenagem da mesma, a fim de permitir uma boa compactação.

4.2 ACOMODAÇÃO/ASSENTAMENTO DO DUTO KANALEX NO INTERIOR DA VALA

a) Banco de dutos em areia/terra

Os dutos KANALEX dispensam totalmente o envelopamento em concreto, portanto, a compactação entre as linhas de dutos deverá ser efetuada manualmente com areia ou terra na espessura mínima de 5,0 cm (cota A). A partir da última camada, aterrar de 20 em 20 cm com o uso de compactador mecânico, compondo a cota B.

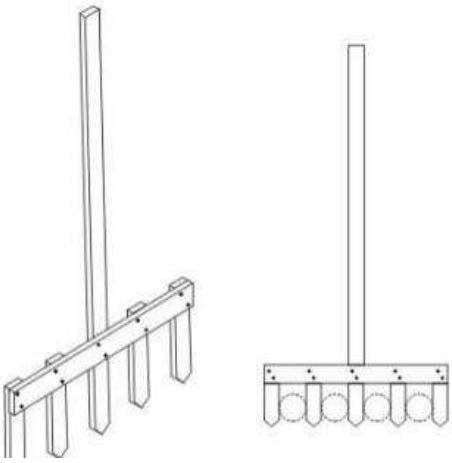


Figura 24

COTA	DISTÂNCIA ENTRE DUTOS E RESISTÊNCIA ÀS CARGAS PARA QUALQUER DUTO
a	5 cm
b	A distância entre o nível do solo e as fitas de aviso é de 20 cm
c	Até 20,0 ton. = 60 cm Acima de 20,0 ton. = 1,00 a 1,20 m

Tabela 20 – Resistência às cargas

Os espaçadores auxiliam o preenchimento de todos os espaços vazios, evitando dessa forma, futuros afundamentos no solo e/ou movimentação do banco de dutos. As distâncias entre os espaçadores em pontos de curva devem ser de 0,80 m e 1,20 metros em pontos de reta. Os espaçadores podem ser pontaletes de madeira, pré-moldados de madeira ou concreto, garfos/pentes de madeira ou ferro, podendo ser removidos após o preenchimento dos vazios e reaproveitados ao longo da linha. Para agilizar o rendimento e minimizar os custos de instalação para formação do banco de dutos, sugerimos a confecção de espaçador em madeira ou ferro tipo “PENTE”, removível ao longo da linha, conforme demonstrado na figura 25. Lembramos que para constante auxílio nas frentes de trabalho, utilizar pelo menos 2 peças na instalação.

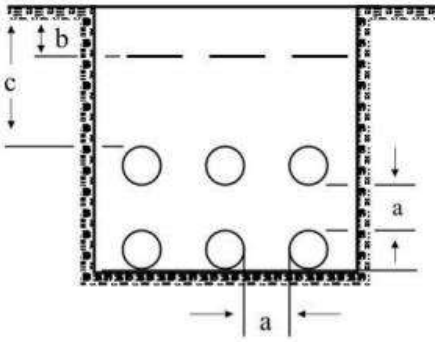
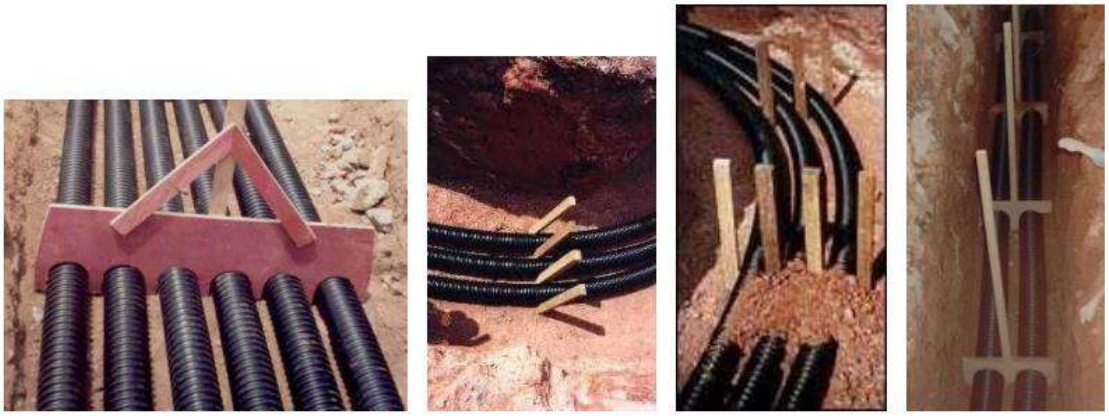


Figura 25



Fotos Ilustrativas

b) Banco de dutos em concreto

No caso de valas rasas, ou seja, reaterro inferior a 60 cm, com tráfego pesado e intenso na superfície, para evitar o envelopamento em concreto do(s) duto(s), sugerimos a colocação de placas de concreto pré-moldadas ou um lastro de 10 cm de concreto magro, logo abaixo das fitas de aviso (ver cota “b” da Figura 24).

Figura 26

Se por excesso de cargas houver necessidade do envelopamento do KANALEX em concreto, entrar em contato e solicitar o procedimento específico para nosso Suporte Técnico.

4.3 EMENDA DOS DUTOS KANALEX

A importância de uma emenda bem executada, objetiva impedir a infiltração de líquidos de qualquer espécie para o interior do duto, o que dará maior vida útil dos fios e cabos neles contidos.

4.3.1 MÉTODO DE EXECUÇÃO DE EMENDA DOS DUTOS KANALEX COM UTILIZAÇÃO DA CONEXÃO I

Procedimento:

a) Cortar as extremidades dos dutos a serem emendados, formando um ângulo de 90° em relação ao eixo longitudinal, utilizando a conexão I como guia de corte, sem deixar nenhuma rebarba (Figura 27).

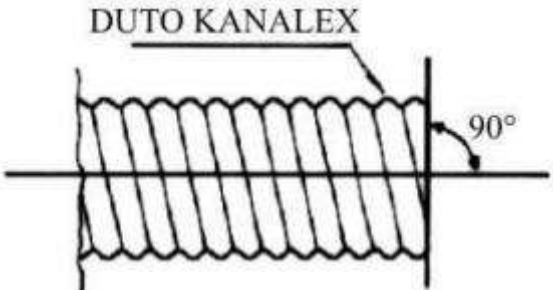


Figura 27

b) Manter a conexão I rosqueada em um dos dutos (Figura 28).

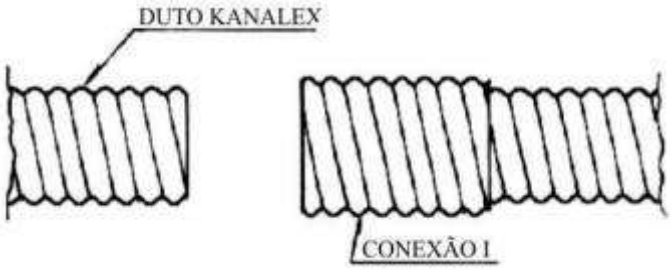


Figura 28

c) Emendar os fios-guia.

Procedimento:

c.1) Dobrar o fio de modo a formar um elo, com um prolongamento de 12 cm (Figura 29).

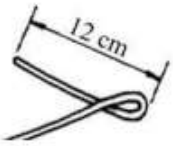


Figura 29

c.2) Segurar a extremidade do prolongamento e torcer os fios um contra o outro (Figura 29a).

Figura 29ª

c.3) Introduzir o outro fio-guia por dentro do olhal, repetindo os itens c1 e c2 (Figura 30).

Figura 30

d) Posicionar os dutos de topo e retornar a conexão I até que a mesma sobreponha igualmente os dutos (Figura 31).

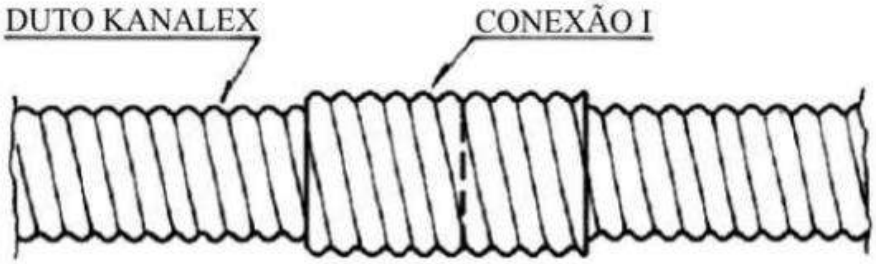


Figura 31

e) Aplicar a fita de vedação (mastique) e em seguida, a fita de proteção em todo o perímetro da conexão I (Figura 32).

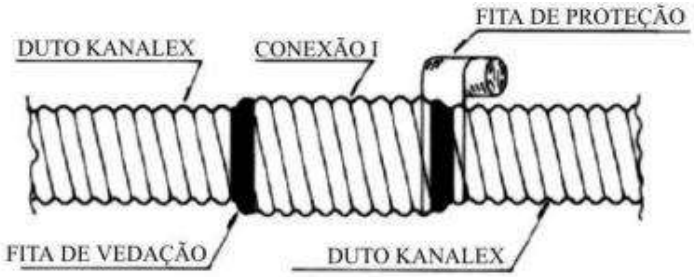


Figura 32

4.3.2 MÉTODO DE EXECUÇÃO DE EMENDA DO DUTO KANALEX E TUBO LISO COM UTILIZAÇÃO DA CONEXÃO II CP

a) Cortar a extremidade do duto a ser emendado formando um ângulo de 90° em relação ao eixo longitudinal do mesmo.

b) Rosquear totalmente a conexão II (CP) no duto corrugado e introduzir o tubo liso na outra extremidade da mesma (Figura 33).

Figura 33

c) Aplicar a fita de vedação seguido da fita de proteção (Figura 34)

Figura 34

4.3.3 EMENDAS EM CURVAS

Evitar o procedimento de emendas com Conexão I e Conexão II (CP) em pontos de curva, porém, quando for executá-las, manter uma distância mínima de 2 metros antes das mesmas. Os procedimentos de execução de emenda são conforme descritos anteriormente nos itens 4.3.1 e 4.3.2.

4.4 RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO

As camadas intermediárias entre os dutos deverão ser compactadas através de processo manual com 5 cm de recobrimento de terra ou areia, tomando-se o cuidado para que todos os espaços vazios sejam preenchidos. Devem ser mantidas as distâncias verticais e horizontais entre os dutos, de acordo com o estabelecido no projeto. Se a terra estiver excessivamente seca, umedecê-la o suficiente a fim de permitir uma compactação adequada. Este processo consiste no lançamento de água a cada camada de dutos e deverá ser efetuado com cuidados especiais, para

não provocar o escoamento da terra e flutuação dos dutos. A compactação do solo acima da última camada de dutos, deverá ser executada através de compactador mecânico do tipo “sapo”, “caneta” ou “placa vibratória” e em camadas de no máximo 20 cm de espessura. Quando da execução da última camada de compactação, a uma profundidade aproximada de 20 cm abaixo do nível do solo, colocar a fita de aviso sobre cada linha de duto.

4.5 CHEGADA DE CAIXA

Na chegada de caixa, recomenda-se o recobrimento dos dutos em concreto, objetivando o paralelismo e perpendicularismo dos mesmos. Esta camada de concreto poderá ser substituída por terra ou areia devidamente compactada. Tal procedimento visa um perfeito alinhamento dos dutos, formando um ângulo de 90° em relação à parede da caixa, conforme mostra a Figura 35.

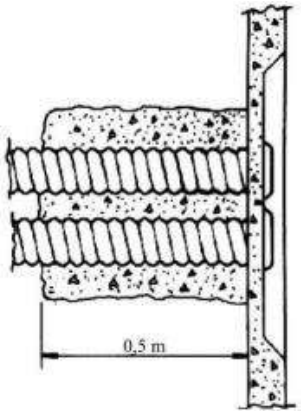


Figura 35

4.5.1 MODELO DE INSTALAÇÃO COM UTILIZAÇÃO DO CONE

A utilização do cone assegura a perfeita estanqueidade da linha de dutos implantada, nos casos em que as caixas permaneçam constantemente inundadas (Figura 36).

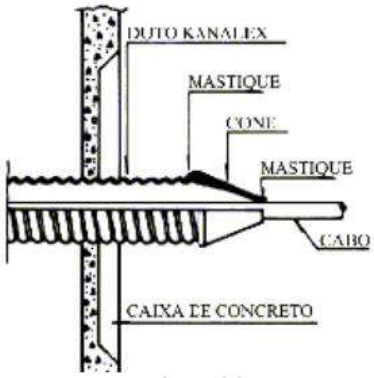


Figura 36

4.5.2 MODELO DE INSTALAÇÃO EM PAINÉIS

A fixação nos painéis é executada através da utilização da conexão CM (Figura 37). A conexão CM trava o duto;

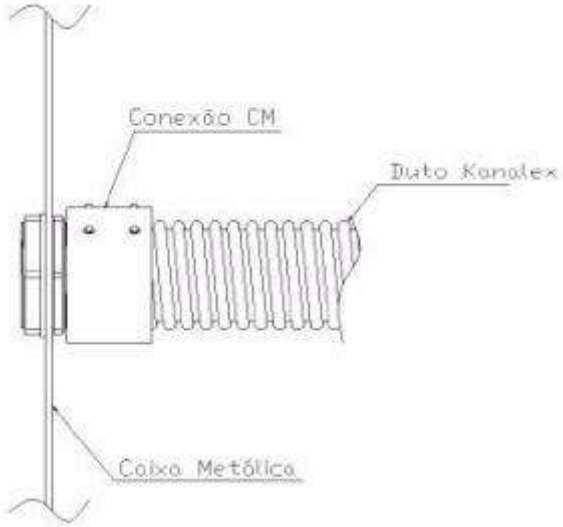


Figura 37

4.5.3 MODELO DE INSTALAÇÃO COM SUBIDA LATERAL

Para que uma saída de poste seja bem executada, recomenda-se o aprofundamento do banco de dutos, de modo que se forme uma curva com máximo raio de curvatura, para evitar o travamento dos cabos (Figura 38). Recomenda-se também que seja feito um envolvimento do acessório em concreto. A figura abaixo é apenas ilustrativa.

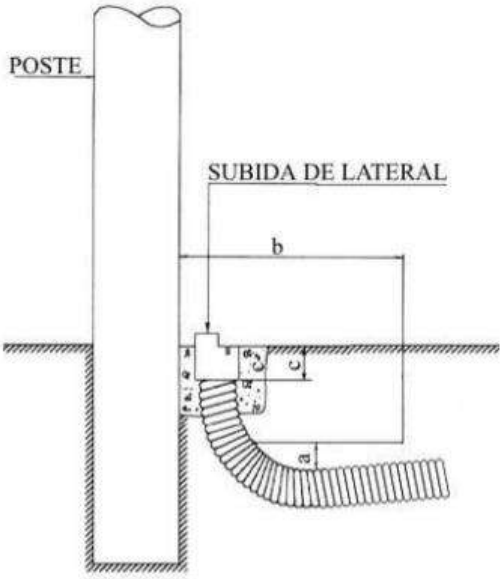


Figura 38

5. PUXAMENTO DOS CABOS

A corda ou cabo de aço já no interior do duto, tracionará os fios ou cabos com o auxílio da camisa de puxamento e do destorcedor (Figura 39).

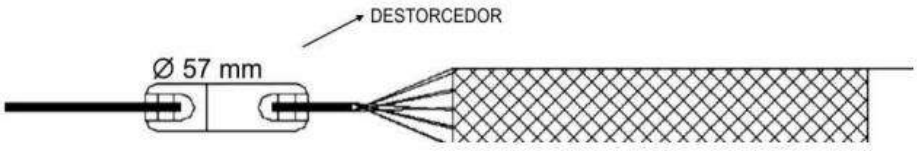


Figura 39

Durante o puxamento dos fios e/ou cabos, o fio guia poderá ser reintroduzido para o interior do duto, a fim de facilitar qualquer tipo de operação no futuro, tais como: lançamento de cabos adicionais ou troca dos já existentes.

6. MÉTODO DE REPARO DOS DUTOS KANALEX

Tipos de danos:

a) DANOS LEVES

Os danos leves não necessitam reparos.

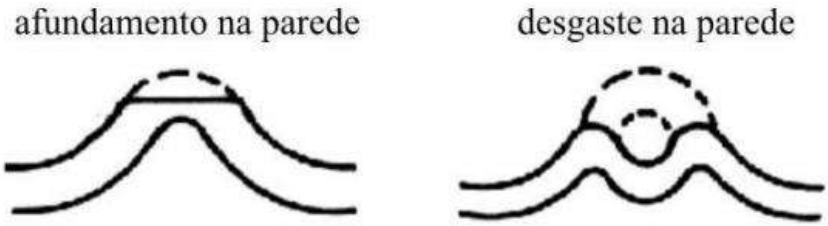


Figura 40

b) DANOS MÉDIOS

Perfurações em até 05 corrugações.

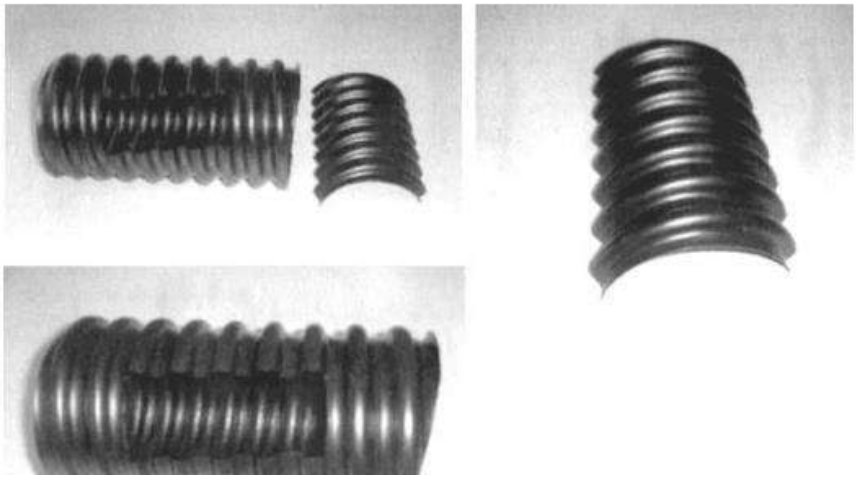


Figura 41

Reparo:

• Colocar uma meia cana de duto sobre o local danificado; • Fita de vedação (mastique);

• Fita de proteção (Filme de PVC);

• Aplicar as fitas de tal forma que a meia cana fique totalmente coberta.

Ou

• Remover o trecho do duto danificado e substituí-lo por outro;

• Rosquear duas conexões I (Figura 42);

• Efetuar a união dos fios guia;

• Aplicar as fitas de vedação e de proteção (Figura 43).

c) DANOS PESADOS

Rompimento total do duto instalado.

c.1) SEM CABO INSTALADO

Reparo:

- Remover o trecho do duto danificado e substituí-lo por outro;
- Rosquear duas conexões I;
- Efetuar a união dos fios-guia;
- Aplicar as fitas de vedação e de proteção.

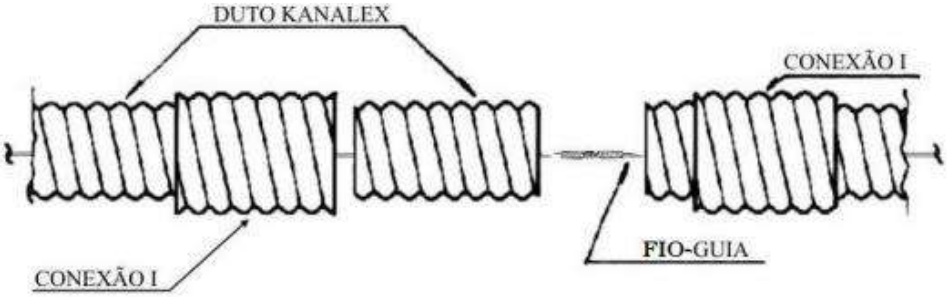


Figura 42

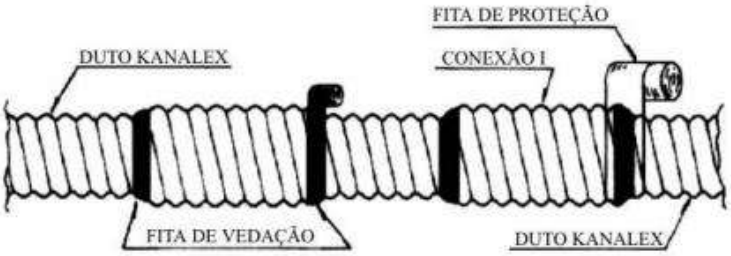


Figura 43

7. BLINDAGEM DA EXTREMIDADE DO DUTO KANALEX

Os dutos KANALEX são totalmente impermeáveis e para que evitemos a penetração de líquidos de qualquer espécie no seu interior, após o lançamento dos cabos, efetuamos um processo denominado de "BLINDAGEM".

O objetivo é impedir o escoamento de líquidos entre as caixas subterrâneas ou de passagem através da linha de dutos. A blindagem é efetuada conforme descrito abaixo:

a) Retirar o tampão do duto KANALEX transformando-o em terminal (Figura 46).

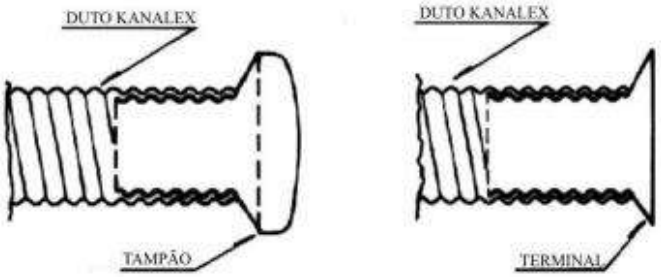


Figura 46

b) Realizada esta operação, reintroduz-se o terminal no duto, obtendo-se assim, uma chegada de caixa convencional (Figura 47).

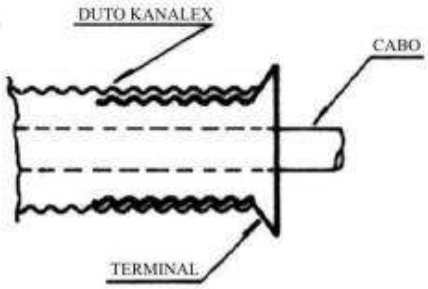


Figura 47

c) Preencher o espaço compreendido entre o cabo e o terminal com uma camada de estopa formando um anteparo e impedindo desta forma, que o material aplicado posteriormente, penetre para o interior do duto conforme Figura 48.

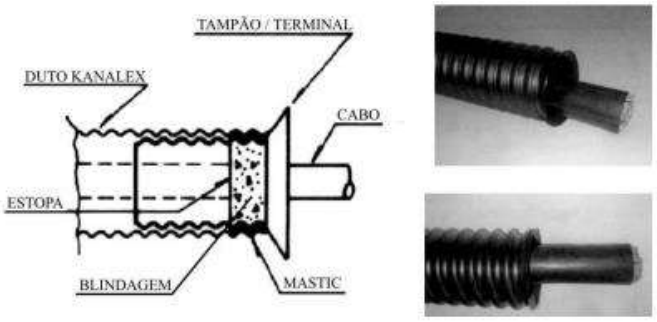


Figura 48

d) A blindagem deverá preencher, no mínimo, as três primeiras espiras do terminal. O material utilizado para a blindagem poderá ser o gesso, cimento branco, argamassa, massa de calafetar ou mastique.

e) O espaço existente entre o duto e o terminal deverá ser preenchido com mastique.

8 CUIDADOS NO TRANSPORTE / MANUSEIO / ESTOCAGEM

a) Transporte / Manuseio Durante o transporte e manuseio dos dutos e acessórios, deve-se evitar que ocorram choques, atritos ou contatos com elementos que possam comprometer a integridade dos mesmos, tais como: objetos metálicos ou pontiagudos com arestas vivas, pedras etc. O descarregamento deverá ser efetuado cuidadosamente, não devendo permitir que os dutos sejam lançados diretamente ao solo, a fim de evitar a concentração de cargas num único ponto. Sugerimos a utilização de duas pranchas paralelas, como mostra a Figura 49, facilitando assim o descarregamento dos dutos.

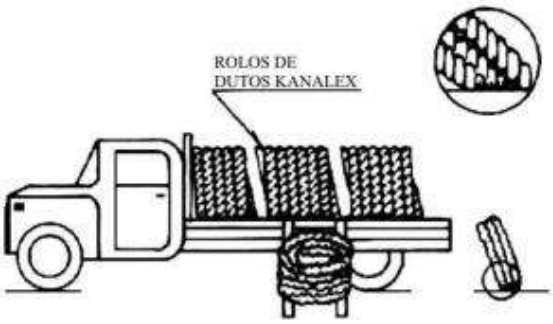


Figura 49

Ø nominal		TOCO			GRANELEIRA			BAÚ		
Pol.	(mm)	25 m	50 m	100 m	25 m	50 m	100 m	25 m	50 m	100 m
1.1/4"	30	-	140	100	-	310	200	-	200	162
1.1/2"	40	-	110	60	-	190	110	-	170	100
2"	50	-	60	50	-	120	90	-	100	80
3"	75	-	50	25	-	90	45	-	80	35
4"	100	50	25	15	90	45	30	80	30	25
5"	125	30	16	-	56	30	-	42	25	-
6"	150	20	13	-	35	25	-	24	17	-
7"	175	-	11	-	-	19	-	-	16	-
8"	200	-	8	-	-	19	-	-	14	-

Tabela 21 - CAPACIDADE OCUPACIONAL POR CAMINHÃO

Toco: 6,0 m (comprimento) x 2,4 m (largura) x 2,8 m (altura)

Graneleira: 12,0 m (comprimento) x 2,4 m (largura) x 2,8 m (altura)

Baú: 10,0 m (comprimento) x 2,4 m (largura) x 2,8 m (altura)

b) Estocagem O armazenamento deverá ser efetuado em locais isentos de quaisquer elementos que possam vir a danificar o material, tais como: objetos metálicos ou pontiagudos, pedras, superfícies rígidas com arestas vivas, vidros, etc. Os rolos deverão ser dispostos na forma horizontal (deitados) e sobrepostos em camadas de até 04 unidades, não devendo ficar expostos a céu aberto por um período superior a 12 meses. Caso necessite permanecer além do período estipulado acima, recomendamos cobrir os dutos com lonas ou abrigá-los em locais cobertos, para que não haja redução da sua vida útil.

9. ENSAIOS

9.1. ENSAIO DE COMPRESSÃO DIAMETRAL

Um corpo de prova medindo 500 mm de comprimento é submetido a uma força de compressão F para causar deformação diametral de 5% em relação ao diâmetro externo. Este ensaio deverá ser realizado a uma temperatura entre 20 à 25°C.

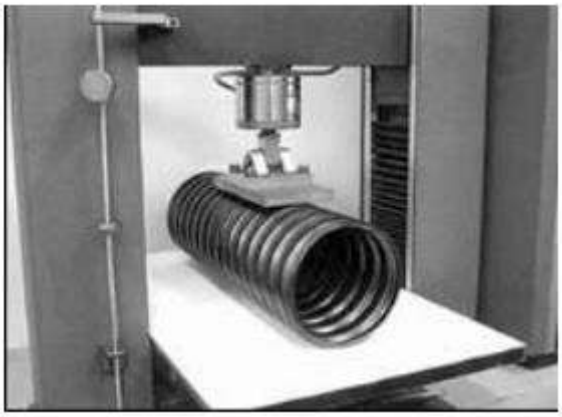


Figura 50

9.2 ENSAIO DE IMPACTO

Um corpo de prova medindo 500 mm de comprimento é submetido ao impacto, através de um cilindro rígido de massa igual a 5 Kg e Ø 90 mm, que cai em queda livre de alturas prédeterminadas. O duto não deve apresentar deformações diametrais internas maior que 10% para dutos de Ø 30, 40 e 50 mm e, maior que 6% para os de Ø 75, 100, 125 e maior que 5% para o de Ø 150, 175 e 200 mm, nem trincas ou quaisquer imperfeições visíveis a olho nu. Este ensaio deverá ser realizado a uma temperatura entre 20 à 25°C.

9.3 ENSAIO DE TRAÇÃO

O corpo de prova para ensaio de resistência à tração deve ser constituído de duto com comprimento de 400 ± 10 mm para diâmetros de 30, 40, 50, 75 e 100 mm e 500 ± 10 mm para diâmetros de 125, 150, 175 e 200 mm.

Figura 51

A seguir, aplicar a força F (N) entre os terminais, até a ruptura, a uma velocidade constante de 5 mm/minuto. Essa força não deve ser inferior conforme mostrado na Tabela 22. Este ensaio deverá ser realizado a uma temperatura de 20 a 25°C.

Ø nominal Pol.	Ø nominal (mm)	F mínimo
1.1/4"	30	2000
1.1/2"	40	2000
2"	50	2000
3"	75	4000
4"	100	5000
5"	125	5000
6"	150	6500
7"	175	-
8"	200	-

Tabela 22 - CARACTERÍSTICAS MECÂNICA

NOTAS

1)A Kanaflex S.A. Indústria de Plásticos possui como princípio o melhoramento contínuo dos produtos de sua fabricação. Eventuais alterações poderão ser feitas neste manual técnico, sem prévio aviso objetivando o seu aperfeiçoamento.

2) Este manual técnico tem o intuito de colaborar com os usuários de Kanalex, nos trabalhos de canalização subterrânea. Caso ocorra em suas obras particularidades ou dúvidas não contempladas neste manual, favor contatar nosso Departamento de Assistência Técnica.

3) A Kanaflex possui e disponibiliza os serviços de assistência técnica nas obras. Este serviço tem o objetivo de orientar os instaladores quanto ao procedimento correto da instalação do duto e não pode ser considerada como uma fiscalização. Nossos técnicos são orientados a não interferirem nos procedimentos de engenharia e projetos, que são responsabilidades das empreiteiras e instaladoras.

Dúvidas?

Entre em contato

+55 11 99376-6351

www.kanaflex.com.br

mkt@kanaflex.com.br

Kanaflex®