

Kanaflex[®]

MANUAL TÉCNICO

TECHNICAL MANUAL



KanaDUTO

**Conducto de HDPE corrugado
para la protección de capiteles subterráneos**

**Corrugated HDPE conduit
for the protection of underground cable caps.**

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.	INTRODUCTION	3
2.	VENTAJAS	4
2.	ADVANTAGES	4
3.	ESTÁNDARES Y DEFINICIONES	9
3.1	CONDUCTO CORRUGADO	9
3.1	<i>Corrugated Conduit</i>	9
3.2	MANGUITO DE UNIÓN	9
3.2	<i>Coupling Sleeve</i>	9
3.3	MANGUITO DE TRANSICIÓN KANADUTO A KANALEX	10
3.3	<i>Kanaduto to Kanalex Transition Sleeve</i>	10
3.4	MANGUITO DE TRANSICIÓN KANADUTO A PVC	11
3.4	<i>Kanaduto to PVC Transition Sleeve</i>	11
3.5	CONEXIÓN CS KANADUTO PARA CAJA SUBTERRÁNEA	12
3.5	<i>CS Fitting (Kanaduto to Underground Box)</i>	12
3.6	TAPÓN (PLUG)	13
3.6	<i>Plug</i>	13
3.7	ANILLO DE SELLADO	13
3.7	<i>Sealing Ring</i>	13
3.8	CINTA DE ADVERTENCIA	14
3.8	<i>Warning Tape</i>	14
4.	INSTALACIÓN DEL KANADUTO	14
4.	KANADUTO INSTALLATION	14
4.1	APERTURA DE LA ZANJA	14
4.1	<i>Trench Excavation</i>	14
4.1.1	TENDIDO DEL KANADUTO EN EL INTERIOR DE LA ZANJA	15
4.1.1	<i>Lowering Kanaduto into the Trench</i>	15
4.1.2	ACOMODACIÓN Y ASENTAMIENTO DEL KANADUTO EN LA ZANJA	15
4.1.2	<i>Bedding and Laying Kanaduto in the Trench</i>	15
4.1.3	UNIÓN DEL KANADUTO	17
4.2	MÉTODO DE EJECUCIÓN DE UNIÓN DE KANADUTOS CON MANGUITO DE UNIÓN	17
4.2	<i>Method for Jointing Kanaduto Using Coupling Sleeves</i>	17

4.2.1 MÉTODO DE UNIÓN DE KANADUTO CON KANALEX (MANGUITO TRANSICIÓN I) ..	19
4.2.2 MÉTODO DE UNIÓN DE KANADUTO CON TUBO DE PVC LISO (MANGUITO TRANSICIÓN II)	19
4.2.2 <i>Jointing Kanaduto to Smooth PVC Pipe Using Transition Sleeve II</i>	19
4.3 RECOMPOSICIÓN DEL PAVIMENTO.....	20
4.3 <i>Pavement Restoration & Backfilling</i>	20
4.4 LLEGADA A LA CAJA DE PASO	21
4.4 <i>Junction Box Entry</i>	21
4.5 INSPECTORES (MANDRILES DE PRUEBA).....	22
4.5 <i>Mandrels (Inspection Gauges)</i>	22
4.5.1 APLICACIÓN DEL INSPECTOR.....	23
4.5.1 <i>Application Procedure</i>	23
5. TENDIDO Y TIRO DE CABLOS.....	23
5. <i>CABLE PULLING</i>	23
6. MÉTODO DE REPARACIÓN DEL KANADUTO.....	24
6. <i>KANADUTO REPAIR METHODS</i>	24
7. SELLADO Y BLINDAJE DEL EXTREMO DEL KANADUTO	26
7. <i>END SEALING (SEALING / DUCT SEAL)</i>	26
8. PRECAUCIONES GENERALES	27
8. <i>GENERAL PRECAUTIONS</i>	27
9. ENSAYOS Y PRUEBAS DE CALIDAD	28
TESTING.....	28
9.1 ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAMETRAL.....	28
9.1 <i>Ring Stiffness / Parallel-Plate Compression Test</i>	28
9.2 ENSAYO DE IMPACTO	29
9.2 <i>Impact Test</i>	29
NOTAS.....	31
NOTES	31

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCTION

El Kanaduto es un conducto de PEAD (Polietileno de Alta Densidad), de color negro, de sección circular, con doble pared: la externa corrugada y la interna lisa e impermeable, está destinado a la protección de cables subterráneos de energía o telecomunicaciones, y se utiliza ampliamente en infraestructura de redes, industrias, ferrocarriles, carreteras, aeropuertos, centros comerciales, anillos ópticos, entre otros.

Kanaduto is a high-density polyethylene (HDPE) conduit, black in color, circular in cross-section, featuring a double-wall design—corrugated externally and smooth internally. Impermeable and robust, it is designed for the protection of underground power and telecommunications cables. It is widely used in network infrastructure, industrial facilities, railways, highways, airports, shopping centers, fiber optic rings, and related applications.

Posee las siguientes características principales:

Key Features:

- Elevada resistencia a la compresión diametral.
High diametral compression resistance (ring stiffness)
- Alta resistencia al impacto.
High impact resistance;
- Manipulación sencilla y práctica.
Ease of handling and manipulation;
- Mayor ligereza frente a opciones tradicionales.
Lightweight construction;
- Mayor rapidez y economía en la instalación.
Faster, highly economical installation;
- Disponible en diámetros nominales DN 110, 125, 140 y 160 mm.
Available in nominal diameters DN 110, 125, 140, and 160 mm;
- Suministrado en barras de 6 metros de longitud, equipadas con un manguito de unión y un anillo de goma en uno de los extremos, y un anillo de goma en el otro extremo del conducto.
Supplied in 6-meter straight lengths, equipped with one coupling sleeve and one rubber sealing ring at one end, and a rubber sealing ring at the opposite end;
- Bajo consulta previa, puede suministrarse con aditivo ignífugo (retardante de llama).
Fire-retardant additive formulations are available upon request.

2. VENTAJAS

2. ADVANTAGES

A continuación, se describen las principales ventajas del uso de Kanaduto:

Below are the main operational and structural advantages of using Kanaduto:

- a) Gracias a su elevada resistencia a la abrasión, tanto en la cara externa como en la interna, los daños durante la instalación se reducen al mínimo.

High Abrasion Resistance: Exceptional wear resistance on both internal and external surfaces minimizes damage during handling and installation.

- b) Debido a su estructura corrugada de paso estrecho, presenta gran resistencia a las cargas mecánicas y un alto grado de seguridad contra asentamientos del terreno.

Structural Integrity: Thanks to its narrow-pitch corrugated structure, it exhibits high resistance to heavy external loads and offers superior protection against soil settlement.

- c) Prescinde totalmente del encamado o recubrimiento en hormigón (concreto) a lo largo de la línea.

No Concrete Encasement Required: Eliminates the need for full concrete encasement along the duct run under normal operating conditions.

- d) En comparación con otros conductos de la misma aplicación, su peso unitario es considerablemente menor, facilitando el transporte, la manipulación y la instalación (Tabla 1).

Lightweight: Compared to alternative conduits for the same application, its low unit weight facilitates transport, handling, and placement (see Table 1).

Comparativo de peso del Kanaduto DN 110 mm frente a otros conductos de mismo diámetro		
Tipo de conducto	Ø interno (mm)	Peso (%)
Kanaduto	95,2	100
Electroducto de PVC	96,0	403
Acero Galvanizado	95,2	1183
Tubo de PVC Clase A	94,6	180

Tabla 1

Weight comparison of Kanaduto DN 110 mm vs. other conduits of the same diameter		
Conduit Type	Internal Diameter (mm)	Relative Weight (%)
Kanaduto	95.2	100
PVC Conduit	96.0	403
Galvanized Steel	95.2	1183
PVC Pipe (Class A)	94.6	180

Table 1

e) Possui excelente resistência a los productos químicos (Tabla 2).

Possesses excellent chemical resistance (Table 2)

RESISTENCIA A LOS PRODUCTOS QUÍMICOS					
Producto	Temperatura		Producto	Temperatura	
	20°C	60°C		20°C	60°C
Acetato de plomo	E	E	Cloruro de sodio	E	E
Acetona 100%	E	E,d	Cloruro de zinc	E	E
Ácido acético glacial	E	G,d,c,f	Cloro (gas y líquido)	F	N
Ácido cianhídrico	E	E	Clorobenzeno	G	F,d,d,c
Ácido bromhídrico 100%	E	E	Cloroformo	G	F,d,d,c
Ácido carbónico	E	E	Detergentes	E	E,c
Ácido carboxílico	E	E	Diclorobenzeno	F	F
Ácido clorhídrico	E	E,d	Diociltalato	E	G,c
Ácido clorosulfónico	F	N	Dióxido de azufre líq.	F	N
Ácido crómico 80%	E	F,d	Azufre	E	E
Ácido fluorhídrico 1-75%	E	E	Esencia de trementina	G	G
Ácido fosfórico 30-90%	E	G,d	Ésteres alifáticos	E	G
Ácido glicólico 55-70%	E	E	Éter	G	F
Ácido nítrico 50%	G,d	F,d,f	Éter de petróleo	G,d,i	F,d
Ácido nítrico 95%	N,f,f	N,c	Flúor	G	N
Ácido perclórico 70%	E	F,d	Gasolina	E	G,c
Ácido salicílico	E	E	Hidróx. de amonio 30%	E	E
Ácido sulfocrómico	F	F,f	Hidróx. de potasio conc.	E	E,c
Ácido sulfúrico 50%	E	E	Hidróx. de sodio conc.	E	E,c
Ácido sulfúrico 98%	G,d	F,d,f	Hipoclorito de calcio sat.	E	E
Ácido sulfuroso	E	E	Hipoclorito de sodio 15%	E	E,d,d
Ácido tartárico	E	E	Isooctano	G	G
Ác. tricloroacético 50%	E	E	Metiletilcetona	E	F
Ác. tricloroacético 100%	E	F	Nafta	E	G
Acilonitrilo	E	E	Nitrato de amonio sat.	E	E
Agua de mar	E	E	Nitrato de plata	E	E
Alcohol bencílico	E	E	Nitrato de sodio	E	E
Alcohol butílico	E	E	Nitrobenzeno	F	N,c
Alcohol etílico 96%	E	E	Aceite comestible	E	E
Alcohol metílico	E	E	Diésel / Gasóleo	E	G
Amoníaco	E,d,d	E,d,d	Pentóxido de fósforo	E	E
Anhídrido acético	E	G,d	Permanganato de potasio	D,e	E
Anilina	E	G	Peróx. de hidrógeno 30%	E	E,d
Benceno	G,d	G,d,i	Petróleo	E	G
Benzoato de sodio	E	E	Kerosén / Queroseno	G	G,c
Bicromato potásico 40%	E	E,d	Sales de níquel	E	E
Borato de sodio	E	E	Sulfatos metálicos	E	E
Blanqueadores	E	G,c	Sulfuro de sodio	E	G

Bromo líquido	F	N	Tetracloruro de carbono	G,d,i	F,d,c
Carbonato de sodio	E	E	Tricloroetileno	F,d	N,d
Cloruro de amonio	E	E	Xileno (Xilol)	G,d,i	F,c,d

Tabla 2

LEYENDA:

c – Agrietamiento / Fisuración.

d – Deformación.

f – Fragilización.

i – Hinchamiento / Hinchazón.

D – Descoloración.

E – Exposición durante 30 días sin pérdida de características; puede tolerar el contacto durante muchos años.

F – Algunos signos de ataque tras 7 días de contacto con el producto.

G – Ligera absorción tras 30 días de exposición, sin comprometer las propiedades mecánicas.

N – No recomendado. Se detectan signos de ataque entre minutos y horas tras el inicio de la exposición.

Product	Temperature		Product	Temperature	
	20°C	60°C		20°C	60°C
Lead acetate	E	E	Sodium chloride	E	E
Acetone 100%	E	E, d	Zinc chloride	E	E
Glacial acetic acid	E	G, d, c, f	Chlorine (gas & liquid)	F	N
Hydrocyanic acid	E	E	Chlorobenzene	G	F, d, c
Hydrobromic acid 100%	E	E	Chloroform	G	F, d, c
Carbonic acid	E	E	Detergents	E	E, c
Carboxylic acid	E	E	Dichlorobenzene	F	F
Hydrochloric acid	E	E, d	Diethyl phthalate	E	G, c
Chlorosulfonic acid	F	N	Sulfur dioxide (liq.)	F	N
Chromic acid 80%	E	F, d	Sulfur	E	E
Hydrofluoric acid 1-75%	E	E	Turpentine	G	G
Phosphoric acid 30-90%	E	G, d	Aliphatic esters	E	G
Glycolic acid 55-70%	E	E	Ether	G	F
Nitric acid 50%	G, d	F, d, f	Petroleum ether	G, d, i	F, d
Nitric acid 95%	N, f, f	N, c	Fluorine	G	N
Perchloric acid 70%	E	F, d	Gasoline	E	G, c
Salicylic acid	E	E	Ammonium hydroxide 30%	E	E
Sulfochromic acid	F	F, f	Potassium hydroxide conc.	E	E, c
Sulfuric acid 50%	E	E	Sodium hydroxide conc.	E	E, c
Sulfuric acid 98%	G, d	F, d, f	Calcium hypochlorite sat.	E	E
Sulfurous acid	E	E	Sodium hypochlorite 15%	E	E, d
Tartaric acid	E	E	Iso-octane	G	G
Trichloroacetic acid 50%	E	E	Methyl ethyl ketone	E	F
Trichloroacetic acid 100%	E	F	Naphtha	E	G
Acrylonitrile	E	E	Ammonium nitrate sat.	E	E

Seawater	E	E	Silver nitrate	E	E
Benzyl alcohol	E	E	Sodium nitrate	E	E
Butyl alcohol	E	E	Nitrobenzene	F	N, c
Ethyl alcohol 96%	E	E	Edible oil	E	E
Methyl alcohol	E	E	Diesel oil	E	G
Ammonia	E, d	E, d	Phosphorus pentoxide	E	E
Acetic anhydride	E	G, d	Potassium permanganate	S, e	E
Aniline	E	G	Hydrogen peroxide 30%	E	E, d
Benzene	G, d	G, d, i	Crude oil / Petroleum	E	G

Tabla 2

Legend:

c – Cracking

d – Deformation

f – Embrittlement

i – Swelling

S – Discoloration

E – Excellent resistance. 30-day exposure without loss of properties; suitable for multi-year contact.

F – Fair resistance. Minor signs of chemical attack after 7 days of contact.

G – Good resistance. Slight absorption after 30 days exposure, without compromising mechanical properties.

N – Not recommended. Signs of attack detected within minutes to hours of exposure.

- f) Cuenta con una línea completa de accesorios, garantizando un trabajo rápido, impecable y seguro.

Complete Accessory Line: Comprehensive system components ensure fast, seamless, and secure installation.

- g) Se suministra con un manguito de unión y un anillo de goma en uno de los extremos y otro anillo en el otro extremo del conducto, facilitando su acoplamiento.

Pre-Assembled Jointing: Factory-fitted coupling sleeve and sealing ring at one end, plus sealing ring at the other end, streamline field connections.

- h) Su baja resistividad facilita la disipación térmica.

Thermal Dissipation: Low thermal resistivity facilitates heat dissipation from loaded power cables.

- i) Posee una elevada rigidez dieléctrica.

High Dielectric Strength: Provides robust electrical insulation protection.

MODELO DE INSTALACIÓN – SISTEMA KANADUTO

INSTALLATION MODEL – KANADUTO SYSTEM

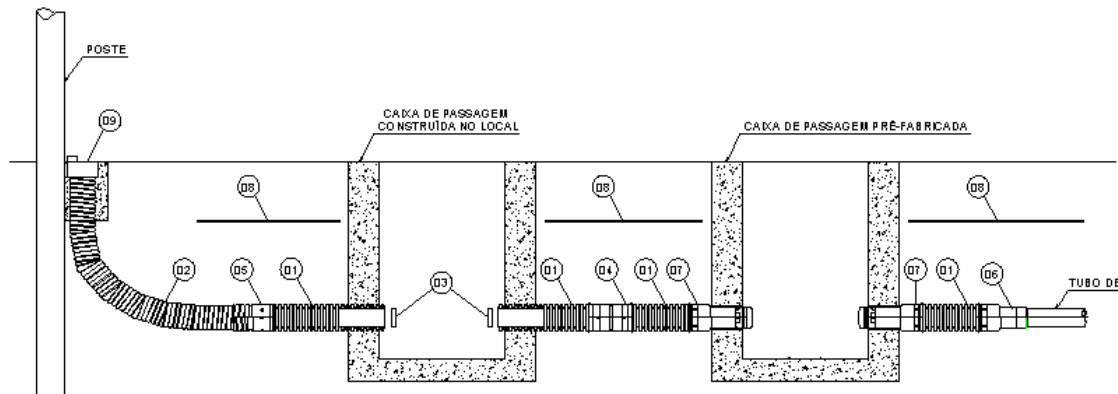


Figura 1 / Figure 1

Item	Producto	Finalidad / Descripción
1	KANADUTO	Conducto para paso y protección de cables
2	KANALEX	Conducto flexible para paso y protección de cables
3	Tapón (Plug)	Tapar/sellar conductos: instalación y reserva
4	Manguito de unión	Unir Kanaduto con Kanaduto
5	Manguito de transición I	Unir Kanaduto con Kanalex
6	Manguito de transición II	Unir Kanaduto con Tubo de PVC liso
7	Conexión CS	Conectar Kanaduto con caja de inspección / paso
8	Cinta de advertencia	Protección y señalización contra futuras excavaciones
9	Acometida lateral (subida)	Recibe tubos rígidos en la subida al poste

Tabla 3

Item	Component Name	Application / Description
1	KANADUTO	Primary conduit for cable routing and protection
2	KANALEX	Flexible corrugated conduit for curved sections and risers
3	Plug	Sealing end cap for active or spare ducts during construction
4	Coupling Sleeve	Straight coupling to join Kanaduto to Kanaduto
5	Transition Sleeve (Kanaduto to Kanalex)	Adapter coupling to join Kanaduto to flexible Kanalex
6	Transition Sleeve (Kanaduto to PVC)	Adapter coupling to join Kanaduto to smooth PVC pipe
7	CS Fitting	Termination fitting to connect Kanaduto into precast junction boxes
8	Warning Tape	Underground warning tape to protect against future excavation
9	Lateral Riser Fitting	Riser adapter connecting flexible duct to rigid pole risers

Nota: Para la subida lateral al poste, utilice el conducto corrugado flexible Kanalex, el cual cuenta con un accesorio específico para recibir el tubo liso de PVC o galvanizado.

Note: For pole lateral risers, use Kanalex flexible corrugated duct, which includes a dedicated transition fitting designed to accept rigid PVC or galvanized steel conduits.

3. ESTÁNDARES Y DEFINICIONES

3. STANDARDS AND DEFINITIONS

3.1 CONDUCTO CORRUGADO

3.1 Corrugated Conduit

El Kanaduto es un conducto corrugado de doble pared, fabricado en PEAD (Polietileno de Alta Densidad), anillado exteriormente y liso en su interior (Figura 2, Tabla 4).

Kanaduto is a double-wall corrugated HDPE conduit, externally corrugated and internally smooth (Figure 2, Table 4).

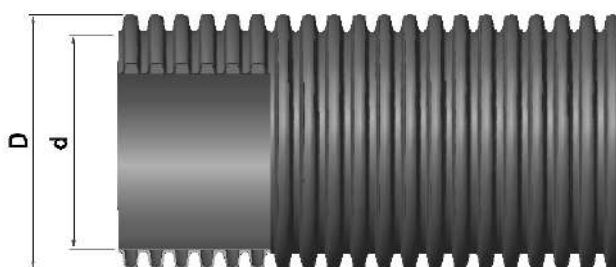


Figura 2 / Figure 2

Nominal (mm)	D (mm)	d (mm)	Longitud (m)
110	111,0	95,2	6,0
125	126,0	107,5	6,0
140	141,0	121,0	6,0
160	161,0	135,5	6,0

Tabla 4

Nominal (mm)	D (mm)	d (mm)	Length (m)
110	111,0	95,2	6,0
125	126,0	107,5	6,0
140	141,0	121,0	6,0
160	161,0	135,5	6,0

Table 4

3.2 MANGUITO DE UNIÓN

3.2 Coupling Sleeve

Pieza de PEAD, de sección circular, destinada a unir tramos de Kanaduto del mismo diámetro nominal (Figura 3, Tabla 5).

Circular HDPE fitting designed to connect two Kanaduto conduits of the same nominal diameter (Figure 3, Table 5).

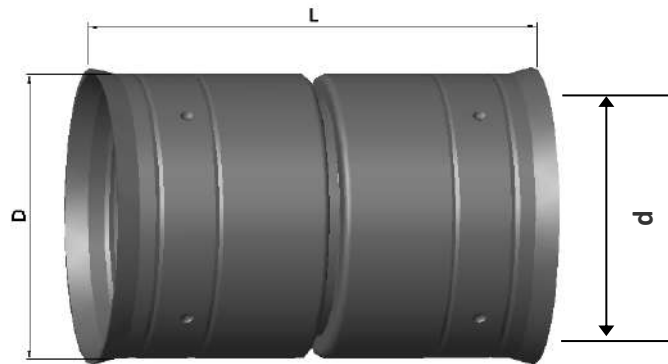


Figura 3

Nominal (mm)	D (mm)	d (mm)	L (mm)
110	118,1	112,4	180,0
125	133,4	127,2	220,0
140	148,7	142,0	245,0
160	175,0	161,0	272,0

Tabla 5

Nominal (mm)	D (mm)	d (mm)	L (mm)
110	118.1	112.4	180.0
125	133.4	127.2	220.0
140	148.7	142.0	245.0
160	175.0	161.0	272.0

Table 5

3.3 MANGUITO DE TRANSIÇÃO KANADUTO A KANALEX

3.3 Kanaduto to Kanalex Transition Sleeve

Pieza de PEAD destinada a unir el conducto corrugado Kanaduto con el conducto flexible Kanalex (Figura 4, Tabla 6).

HDPE adapter coupling designed to join Kanaduto corrugated duct to Kanalex flexible duct (Figure 4, Table 6).



Figura 4 / Figure 4

Calibre / Bitola	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)
Kanalex 4" x 110	111,2	112,0	180,0
Kanalex 4" x 125	126,0	112,0	197,0

Tabla 6

Trade Size	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)
Kanalex 4" x 110	111.2	112.0	180.0
Kanalex 4" x 125	126.0	112.0	197.0

Table 6

3.4 MANGUITO DE TRANSICIÓN KANADUTO A PVC

3.4 Kanaduto to PVC Transition Sleeve

Pieza de PVC destinada a acoplar el Kanaduto con un tubo de PVC liso (Figura 5, Tabla 7).

PVC adapter coupling designed to join Kanaduto to smooth-wall PVC pipe (Figure 5, Table 7).

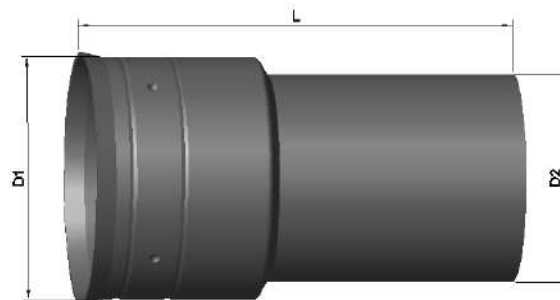


Figura 5

Nominal (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)
110 x 100	110,7	100,0	260,0
125 x 100	127,2	100,0	277,0

Tabla 7

Nominal (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)
110 x 100	110,7	100,0	260,0
125 x 100	127,2	100,0	277,0

Table 7

3.5 CONEXIÓN CS KANADUTO PARA CAJA SUBTERRÁNEA

3.5 CS Fitting (Kanaduto to Underground Box)

Pieza de PVC destinada a conectar el Kanaduto a las cajas de paso prefabricadas. Se suministra con tapón y anillo de sellado para proteger la línea contra la entrada de líquidos y/o escombros (Figura 6, Tabla 8).

PVC wall-entry fitting designed to terminate Kanaduto into precast concrete junction boxes/manholes. Supplied complete with sealing plug and rubber gasket to prevent ingress of water, silt, or debris into the duct line (Figure 6, Table 8).

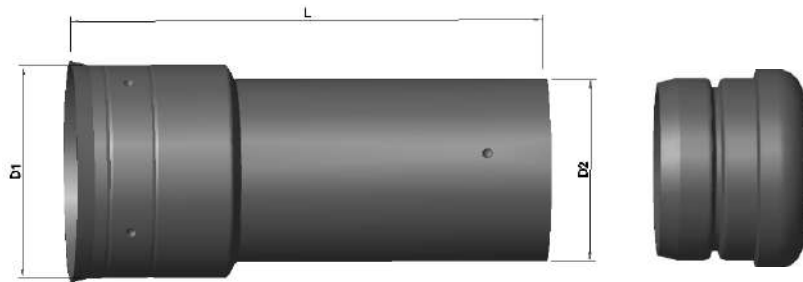


Figura 6

Nominal (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)
110	110,7	100,0	260,0
125	127,2	100,0	277,0

Tabla 8

Nominal (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)
110	110,7	100,0	260,0
125	127,2	100,0	277,0

Table 8

3.6 TAPÓN (PLUG)

3.6 Plug

Pieza de PEAD destinada a proteger la canalización frente al ingreso de agua, tierra o escombros durante la construcción o hasta el momento del tendido de cables (Figura 7, Tabla 9).

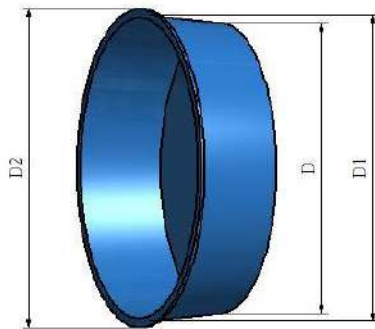


Figura 7

Diámetro Nominal (mm)	D (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)
110	93,0	96,0	100,0
125	106,0	110,2	114,0
140	117,0	122,5	127,0
160	134,5	139,5	148,5

Tabla 9

Nominal Size (mm)	D (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)
110	93,0	96,0	100,0
125	106,0	110,2	114,0
140	117,0	122,5	127,0
160	134,5	139,5	148,5

3.7 ANILLO DE SELLADO

3.7 Sealing Ring

Pieza de goma elastomerica utilizada para la estanqueidad y hermeticidad de las uniones del Kanaduto (Figura 8, Tabla 10).

Elastomeric rubber gasket used to ensure watertight sealing at Kanaduto coupling joints (Figure 8, Table 10).

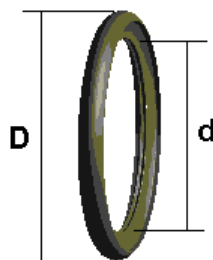


Figura 8 / Figure 8

Ø nominal (mm)	d (mm)	D (mm)
110	96,0	101,2
125	108,0	113,6
140	121,0	127,0
160	140,0	146,0

Tabla 10

Nominal Size (mm)	d (mm)	D (mm)
110	96,0	101,2
125	108,0	113,6
140	121,0	127,0
160	140,0	146,0

Table 10

3.8 CINTA DE ADVERTENCIA

3.8 Warning Tape

Lámina plástica de PEBD (Polietileno de Baja Densidad) de 100 mm de ancho, fabricada en color amarillo, destinada a la señalización de la instalación y protección preventiva frente a futuras excavaciones. Debe adquirirse por separado.

Low-density polyethylene (LDPE) plastic tape, 100 mm wide, bright yellow, printed to signal underground electrical/telecom installations and protect against future excavation damage. Warning tape must be procured separately from the conduit lengths.

4. INSTALACIÓN DEL KANADUTO

4. KANADUTO INSTALLATION

4.1 APERTURA DE LA ZANJA

4.1 Trench Excavation

El ancho y la profundidad de la zanja quedan determinados por la configuración de la bancada de conductos a construir y por el distanciamiento entre los mismos.

Trench width and depth depend on the duct bank layout configuration and duct spacing requirements.

La altura media del relleno posterior (tapa) debe ser de aproximadamente 60 cm. En zonas sujetas a cargas de tráfico elevado, esta profundidad variará entre 65 cm y 120 cm (ver Cota B, Figura 9).

The backfill cover depth above the uppermost duct layer must average 60 cm. Under heavy traffic loading conditions, backfill cover shall range from 65 cm to 120 cm (see Dimension B, Figure 9).

Si el fondo de la zanja presenta material rocoso o irregular, aplique una cama de arena o tierra limpia compactada para garantizar la nivelación e integridad de los conductos.

If the trench bottom consists of rocky or irregular ground, lay a bedding layer of clean sand or fine earth and compact thoroughly to ensure level support and protect duct integrity.

En presencia de agua en el fondo de la zanja, se recomienda colocar una capa de grava (gravilla) cubierta con arena como lecho drenante para lograr una compactación adecuada.

Where groundwater or standing water is present in the trench bottom, lay a crushed stone drainage layer topped with sand to facilitate dewatering and allow proper backfill compaction.

4.1.1 TENDIDO DEL KANADUTO EN EL INTERIOR DE LA ZANJA

4.1.1 Lowering Kanaduto into the Trench

Antes de colocar los conductos, el fondo de la zanja debe estar limpio (libre de piedras o agentes externos), nivelado y perfectamente compactado.

Prior to placing conduit lengths into the trench, verify that the trench bottom is fully leveled, well-compacted, and cleared of foreign debris (rocks, sharp objects) to prevent structural damage during placement and compaction.

4.1.2 ACOMODACIÓN Y ASENTAMIENTO DEL KANADUTO EN LA ZANJA

4.1.2 Bedding and Laying Kanaduto in the Trench

a. Bancada de conductos en tierra/arena:

Direct Buried Duct Bank (Earth / Sand Bedding):

El Kanaduto prescinde totalmente del encamado en hormigón. La compactación entre líneas de conductos debe realizarse manualmente con tierra limpia o arena en capas de 3 cm de espesor (Cota A). A partir de la última capa superior, rellene en capas sucesivas de 30 cm mediante compactador mecánico (Cota B).

Kanaduto completely eliminates the need for concrete encasement under standard conditions. Inter-duct spacing and embedment must be filled and manually compacted using clean earth or sand to a thickness of 3 cm (Dimension A). Above the top duct layer, backfill in 30 cm lifts using a mechanical tamper to complete backfill zone B (Figure 9).

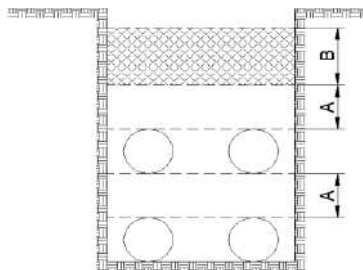


Figura 9

Los espaciadores permiten el alineamiento y el llenado de todos los espacios vacíos, evitando de esta manera futuros hundimientos de suelo y/o movimiento de los conductos durante el tido de cables. Las distancias entre un espaciador y otro, en tramos rectos, debe ser cada 1,5 m.

Spacers allow for the alignment and backfilling of all empty spaces, thereby preventing future soil settlement and/or duct movement during cable pulling. In straight sections, the distance between spacers should be every 1.5 m~

Los espaciadores pueden ser puntales de madera, premoldeados de madera o concreto, horquillas o peines de madera o hierro, pudiendo ser retirados y reutilizados a lo largo de la línea.

Spacers can be wooden struts, precast wood or concrete blocks, or wooden or iron forks/combs, which can be removed and reused along the line

Para un mayor rendimiento en la instalación, recomendamos la utilización de "horquillas" o "peines", conforme se demuestra en la Figura 10.

For higher installation efficiency, we recommend using "forks" or "combs," as shown in Figure 10.

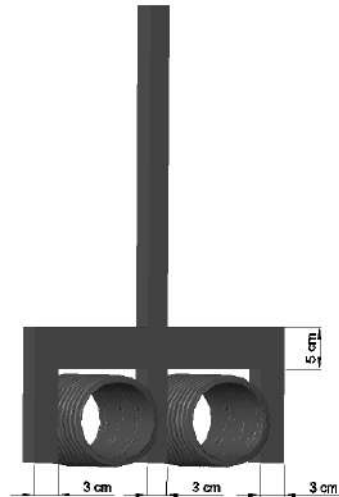


Figura 10 / Figure 10

b. Bancada de conductos en hormigón (concreto):

Concrete Encased Duct Bank:

Si por requerimientos estructurales de carga extrema se exige el recubrimiento en hormigón, puede realizarse sin inconvenientes, manteniendo siempre la alineación según la Figura 9.

Where extreme wheel loading or shallow cover dictates full concrete encasement, Kanaduto can be encased without difficulty, maintaining specified duct alignment as shown in Figure 9.

En zanjas poco profundas (relleno menor a 60 cm) donde no se desee hormigonar totalmente, se sugiere colocar losas premoldeadas de concreto o un lecho de 10 cm de concreto pobre a 20 cm por debajo del nivel del suelo (Figura 11).

For shallow trenches where backfill cover is less than 60 cm and concrete encasement is not desired, install precast concrete protection slabs or cast a 10 cm lean concrete slab positioned 20 cm below final grade (Figure 11).



Figura 11 / Figure 11

4.1.3 UNIÓN DEL KANADUTO

4.1.3 Kanaduto Jointing

La ejecución correcta de las uniones es vital para evitar el ingreso de humedad o líquidos en la canalización, garantizando la vida útil del cableado.

A properly executed joint is critical to prevent ingress of water, mud, or moisture into the duct interior, safeguarding the long-term service life of installed power and telecom cables.

4.2 MÉTODO DE EJECUCIÓN DE UNIÓN DE KANADUTOS CON MANGUITO DE UNIÓN

4.2 Method for Jointing Kanaduto Using Coupling Sleeves

Procedimiento de ensamble:

Procedure:

- a) El manguito de unión y el anillo de goma vienen premontados en uno de los extremos de la barra (Figura 12).

The coupling sleeve and rubber sealing ring are factory pre-installed on one end of each duct length (Figure 12).



Figura 12 / Figure 12

- b) En el otro extremo, verifique la presencia del anillo de goma. Si no estuviera colocado, instálelo siempre en el 3.er valle del corrugado (Figura 13).

On the spigot end of the mating duct, verify the presence of the rubber sealing ring. If absent, install the rubber sealing ring into the 3rd valley of the corrugation (Figure 13).



Figura 13 / Figure 13

- c) El acoplamiento es por empuje rápido: presione las barras en sentido longitudinal hasta sentir el tope interno. Para reducir la fricción, aplique lubricante al agua con base de jabón neutro sobre el anillo de goma (Figura 14).

The connection is a push-fit snap joint. Align the ducts and push the spigot straight into the coupling sleeve until it firmly bottoms out against the internal stop. To reduce insertion force, apply a water-and-soap-based lubricant evenly over the rubber sealing ring (Figure 14).



Figura 14 / Figure 14

Nota: Según la temperatura ambiente, la unión puede ofrecer cierta resistencia debido a la rigidez térmica del material.

Note: In cold ambient temperatures, jointing may require additional effort due to increased stiffness of the polyethylene conduit and fitting.

4.2.1 MÉTODO DE UNIÓN DE KANADUTO CON KANALEX (MANGUITO TRANSICIÓN I)

4.2.1 Jointing Kanaduto to Kanalex Using Transition Sleeve I

- a) Corte los extremos del conducto Kanalex y Kanaduto a 90° respecto a su eje longitudinal.
Cut the ends of both the Kanalex flexible duct and Kanaduto conduit square (at 90° relative to the longitudinal axis).
- b) Enrosque totalmente el Manguito de Transición en el conducto Kanalex y empalme el hilo guía.
Thread Transition Sleeve I completely onto the Kanalex flexible duct and splice/connect the pull wire.
- c) Introduzca el Kanaduto en el otro extremo del manguito (según procedimiento 4.2).
Push the Kanaduto spigot into the opposite socket end of the transition sleeve (as detailed in Section 4.2).
- d) Aplique cinta de sellado seguida de cinta de protección en el lado de Kanalex (Figura 15).
Wrap sealing tape followed by protective tape around the threaded Kanalex joint interface (Figure 15).



Figura 15 / Figure 15

4.2.2 MÉTODO DE UNIÓN DE KANADUTO CON TUBO DE PVC LISO (MANGUITO TRANSICIÓN II)

4.2.2 Jointing Kanaduto to Smooth PVC Pipe Using Transition Sleeve II

- a) Corte los extremos del tubo de PVC y del Kanaduto a 90° respecto al eje longitudinal.
Cut the ends of the smooth PVC pipe and Kanaduto conduit square at 90° to the longitudinal axis.
- b) Introduzca el Kanaduto en el extremo correspondiente del manguito de transición (según 4.2).
Insert the Kanaduto spigot into the corrugated socket end of Transition Sleeve II (per Section 4.2).

- c) Aplique adhesivo para PVC en la parte interior de la campana del tubo de PVC y en el extremo del manguito de transición, realizando el acoplamiento a presión (Figura 16).

Apply PVC solvent cement to the inside of the PVC pipe socket and the smooth spigot of the transition sleeve, then push together firmly until fully seated (Figure 16).



Figura 16

4.3 RECOMPOSICIÓN DEL PAVIMENTO

4.3 Pavement Restoration & Backfilling

Las capas intermedias entre conductos se compactan manualmente con un recubrimiento de 3 cm de tierra limpia o arena, asegurando el relleno completo de los intersticios.

Intermediate backfill layers between conduits must be manually compacted with clean earth or sand to a 3 cm cover thickness above each tier, ensuring all inter-duct voids are completely filled.

Mantenga las distancias horizontales y verticales especificadas en el proyecto. Si el material de relleno está muy seco, humedézcalo ligeramente para facilitar la compactación, evitando el arrastre de finos o la flotación de la tubería.

Maintain specified vertical and horizontal duct spacing in strict accordance with project design drawings. If backfill soil is excessively dry, lightly moisten it to achieve optimum compaction density. Moisten each backfill layer carefully to prevent soil erosion or duct flotation.

La compactación del terreno por encima de la última capa de conductos se realiza con compactador mecánico (tipo 'bailarina' o 'vibroapisonador') en capas no mayores a 30 cm.

Backfill compaction above the top conduit layer must be performed using mechanical tampers (jumping jacks / rammers) in uniform layers not exceeding 30 cm in thickness.

Al alcanzar la última capa de compactación, aproximadamente a 20 cm por debajo del nivel de rasante del suelo, tienda la cinta de advertencia sobre cada línea de conducto.

During placement of the final backfill layer, approximately 20 cm below finished ground surface, lay continuous yellow warning tape directly over each duct run.

4.4 LLEGADA A LA CAJA DE PASO

4.4 Junction Box Entry

En la embocadura o llegada a las cajas de inspección, se recomienda emboquillar los conductos en hormigón o realizar un relleno de arena/tierra fuertemente compactado para garantizar la alineación e inmovilidad de las líneas.

At junction box and manhole entries, concrete encasement around conduits is recommended to maintain rigid parallelism. Alternatively, well-compacted earth or sand backfill may be used.

Los conductos deben ingresar perpendiculares a la pared de la caja, formando un ángulo exacto de 90° (Figura 17).

This entry detail ensures perfect duct alignment, forming a perpendicular (90°) entry angle relative to the interior box wall (Figure 17).

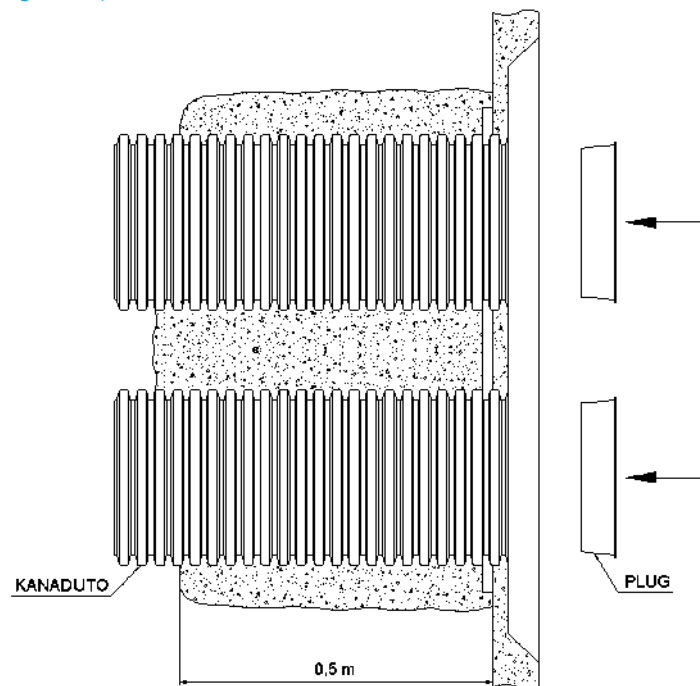


Figura 17 / Figure 17

4.5 INSPECTORES (MANDRILES DE PRUEBA)

4.5 Mandrels (Inspection Gauges)

La utilización de mandriles inspectores permite verificar la ausencia de obstrucciones, cuerpos extraños o deformaciones y curvas fuera de especificación. Son cilindros de extremos redondeados fabricados en madera dura o aluminio (Figura 18, Tabla 11).

Mandrels (inspection gauges) are used prior to cable pulling to verify duct roundness, check for internal obstructions or debris, and confirm that all bend radii conform to specification. Mandrels feature rounded ends and can be fabricated from hardwood or aluminum (Figure 18, Table 11).

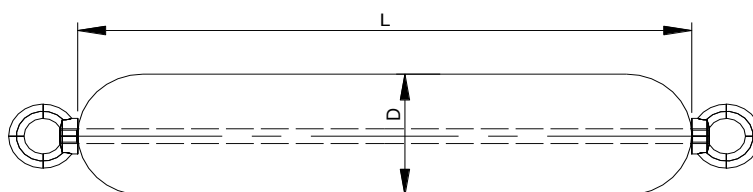


Figura 18

Nominal (mm)	D - Diámetro (mm)	L - Longitud (mm)
110	76,0	400,0
125	86,0	400,0
140	96,0	400,0
160	108,0	400,0

Tabla 11

Nominal Size (mm)	D - Diámetro (mm)	L - Longitud (mm)
110	76,0	400,0
125	86,0	400,0
140	96,0	400,0
160	108,0	400,0

Table 11

4.5.1 APLICACIÓN DEL INSPECTOR

4.5.1 Application Procedure

En un extremo del mandril inspector se amarra el alambre guía y en el otro un cable de tracción (cable de acero o cuerda de sisal/sintética). Se tira del hilo guía haciendo pasar el inspector de un extremo a otro del conducto (Figura 19).

Attach the pilot wire to one end of the mandrel and attach a heavy pulling line (steel wire rope, sisal rope, etc.) to the trailing end. Pull the pilot wire to draw the mandrel completely through the duct run from one junction box to the next (Figure 19).

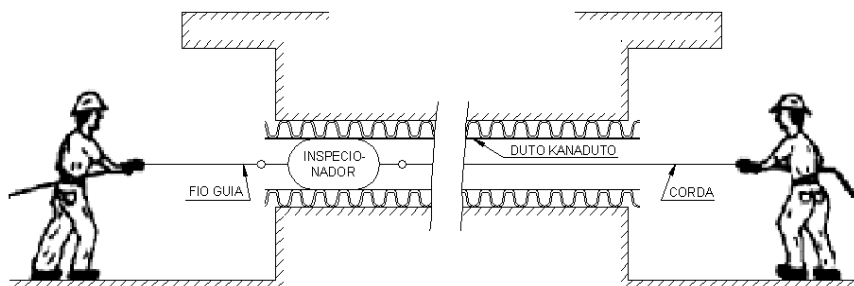


Figura 19

5. TENDIDO Y TIRO DE CABLES

5. CABLE PULLING

El hilo guía de instalación se reemplaza por el cable de tracción definitivo (cable de acero o cuerda). El cable de tracción traccionará el cable eléctrico o de telecomunicaciones con la ayuda de una malla de tracción (caletín / camisa de tiro) (Figura 20).

Replace the pilot wire with a heavy-duty pulling rope or steel cable. The pulling rope inside the duct pulls the power or telecom cables using a cable pulling grip (cable stocking/mesh grip) (Figure 20).

Para evitar el trenzado o torsión de los cables dentro del conducto, es imprescindible utilizar un eslabón giratorio (destorcedor) de bordes redondeados y sin cantos vivos.

To prevent cable twisting during pulling, always connect a ball-bearing swivel with smooth, rounded contours (no sharp edges) between the pull line and cable grip.

Durante la maniobra de tiro, se recomienda introducir simultáneamente un nuevo hilo guía para facilitar futuras ampliaciones o reemplazos de cables.

During cable pulling, a replacement pilot wire can be pulled simultaneously into the duct to facilitate future cable additions or maintenance replacements.

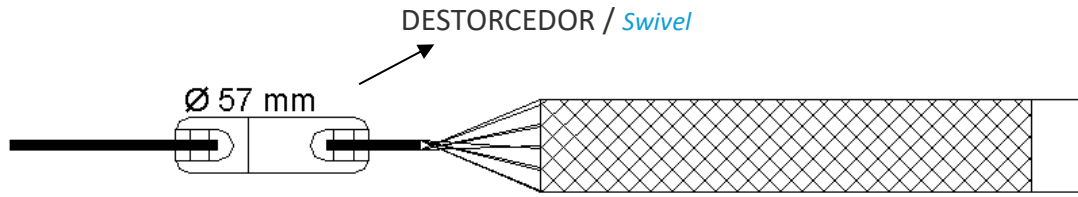


Figura 20 / Figure 20

6. MÉTODO DE REPARACIÓN DEL KANADUTO

6. KANADUTO REPAIR METHODS

Clasificación de daños y procedimientos de reparación:

Classification of Duct Damage & Repair Procedures:

A. Daños leves

Minor Damage

- Deformación o hundimiento de anillos corrugados;
Deformation or collapse of corrugated rings;
- Desgaste superficial de la pared externa.
Surface wear of the outer wall.

Reparación: No requieren reparación estructural si la sección interna no está afectada.

Repair Procedure: Minor superficial damage does not require repair provided internal cross-section remains uncompromised.

B. Daños medios

Moderate Damage

- Perforaciones de hasta 5 (cinco) crestas/anillos.
Wall punctures or severe damage affecting up to 5 corrugation crests

Reparación: Cortar la sección dañada del conducto y efectuar la unión mediante manguitos según la sección 4.2.

Repair Procedure: Cut out the damaged section square and join new duct segment using standard coupling sleeves as detailed in Section 4.2.

C. Daños graves / pesados

Severe Damage

- Rotura o aplastamiento total del conducto instalado.
Complete shear, crush, or rupture of installed conduit

C.1 - Sin cables instalados

C.1 — Repair Without Installed Cables

Reparación:

Repair Procedure:

- Remover el tramo de ducto dañado y reemplazarlo por uno nuevo;
Remove the damaged section of the duct and replace it with a new one;

- Acoplar dos manguitos de empalme (uno en cada extremo del ducto) para realizar la unión del ducto nuevo;
Fit two coupling sleeves (one on each end of the duct) to connect the new duct section;
- Efectuar la unión de los alambres guía, si los hubiera;
Connect the pull/guide wires, if present;
- Proceder con la unión conforme a lo descrito en el punto 4.4.1.c.
Proceed with the joint connection as described in section 4.4.1.c.

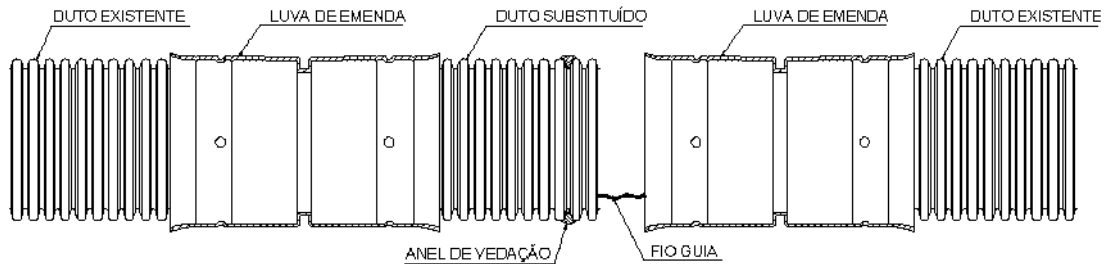


Figura 21 / Figure 21

C.2 - Con cables ya instalados

C.2 — Repair With Cables Installed

Reparación:

Repair Procedure:

- Corte y retire el tramo dañado sin lastimar los cables.
Carefully remove the damaged duct section around the live cable.
- Coloque un tramo de conducto nuevo cortado longitudinalmente a lo largo de su generatriz.
Take a replacement duct section, split it longitudinally, and wrap it around the cable.
- Monte dos manguitos de unión cortados también de forma longitudinal sobre los empalmes.
Take two coupling sleeves, split them longitudinally, and position them over the joint interfaces.
- Selle herméticamente toda la zona reparada con cinta de sellado y cinta de protección (Figura 22).
Apply elastomeric sealing tape followed by heavy-duty protective tape around all split sleeve seams to achieve a watertight seal (Figure 22).

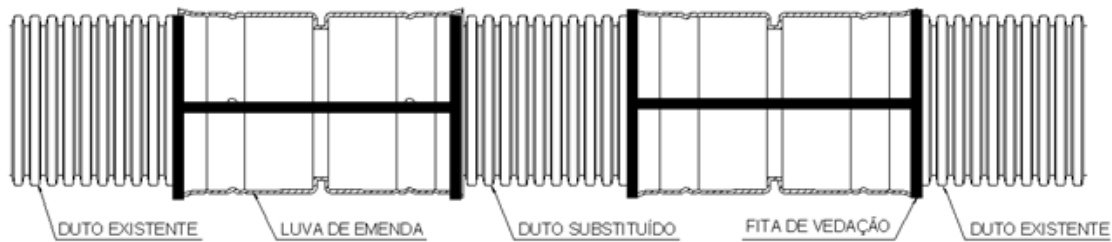


Figura 22 / Figure 22

7. SELLADO Y BLINDAJE DEL EXTREMO DEL KANADUTO

7. END SEALING (SEALING / DUCT SEAL)

El Kanaduto es totalmente impermeable. Para prevenir la entrada o el flujo de agua y gases entre cajas a través de las canalizaciones tras el tendido de cables, se realiza el procedimiento de 'BLINDAJE' O SELLADO DE EXTREMOS (Figuras 23 y 24).

Kanaduto is completely impermeable. To prevent water migration between manholes through duct lines after cable installation, perform duct end sealing ('BLINDAGEM').

Pasos del procedimiento de sellado:

End Sealing Procedure (Figures 23 and 24):

a) Retire el tapón (plug) del extremo del conducto (Figura 23).

Remove the protective end plug from the Kanaduto conduit.

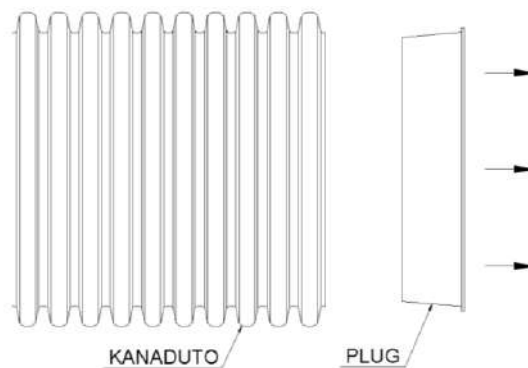


Figura 23 / Figure 23

- b) Rellene el espacio anular entre el cable y la pared interna del ducto con una estopa o esponja sólida que actúe como tope de retención (Figura 24).

Pack oakum (industrial cotton waste) tightly into the annular space between cable and duct wall to form a backing dam, preventing sealant compound from slumping into the duct interior.

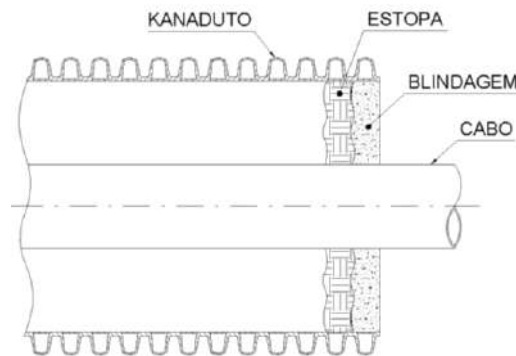


Figura 24 / Figure 24

- c) Aplique el compuesto de sellado llenando al menos las tres primeras espiras internas del Kanaduto.

The seal depth must fill at least the first 3 corrugation valleys of the Kanaduto end.

El material de sellado queda a criterio del proyectista o instalador, pudiendo utilizarse yeso industrial, cemento blanco, mortero, masilla de calafatear o mástique elastomérico.

Apply sealing material over the oakum backing. Approved sealants include plaster, white cement mortar, masonry mortar, duct sealing putty, or expandable polyurethane mastic.

8. PRECAUCIONES GENERALES

8. GENERAL PRECAUTIONS

a) TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN

Handling and Transportation

Durante el transporte y acarreo de tubos y accesorios, evite golpes, fricción o contacto con objetos punzantes, aristas metálicas o piedras. La descarga debe realizarse manualmente o con equipo adecuado; jamás arroje las barras directamente al suelo para evitar deformaciones permanentes.

During transport and handling, protect conduits and fittings against sharp impacts, abrasion, and contact with damaging elements such as sharp metal edges, rocks, or machinery teeth. Unload pipe lengths carefully. Do not drop or throw conduit lengths directly onto the ground to avoid mechanical denting.

Ø Nominal	Camión Furgón / Baú	Camión Granelero / Barandas
110	3.120 m (520 barras)	6.240 m (1.040 barras)
125	2.376 m (396 barras)	4.752 m (792 barras)
140	1.920 m (320 barras)	3.840 m (640 barras)
160	1.416 m (236 barras)	2.832 m (472 barras)

Tabla 12

Nominal Size (mm)	Enclosed Box Truck	Flatbed / Grain Truck
110	3,120 m (520 lengths)	6,240 m (1,040 lengths)
125	2,376 m (396 lengths)	4,752 m (792 lengths)
140	1,920 m (320 lengths)	3,840 m (640 lengths)
160	1,416 m (236 lengths)	2,832 m (472 lengths)

Table 12

b) ALMACENAMIENTO

Storage Guidelines

El acopio debe realizarse en terrenos planos, limpios y libres de objetos punzantes. Las barras deben apilarse horizontalmente en camadas cruzadas u ordenadas hasta una altura máxima de 1,50 m. No se deben exponer a la intemperie por un período superior a 12 (doce) meses sin cubiertas protectoras o lonas opacas.

Store pipe lengths on level, smooth ground free from sharp rocks, metal objects, or aggressive chemical contaminants. Stack Kanaduto lengths horizontally in balanced layers up to a maximum stack height of 1.50 meters. Uncovered outdoor storage must not exceed 12 months. For outdoor storage exceeding 12 months, cover the stacks with opaque protective tarpaulins to shield against UV degradation

9. ENSAYOS Y PRUEBAS DE CALIDAD

9. TESTING

9.1 ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAMETRAL

9.1 Ring Stiffness / Parallel-Plate Compression Test

Una probeta de 500 mm de longitud se somete a una fuerza de compresión F para producir una deformación diametral del 5% respecto a su diámetro exterior. La fuerza F registrada no debe ser inferior a los valores indicados en la Tabla 13. El ensayo se efectúa a una temperatura de 20° a 25°C.

A test specimen measuring 500 mm in length is subjected to a vertical compressive force F until reaching 5% vertical deflection relative to its initial outer diameter. The measured compression force shall meet or exceed minimum values specified in Table 13. Test Temperature: 20°C to 25°C.



Figura 25

Ø Nominal (mm)	Fuerza Mínima F (N)
110	680
125	680
140	680
160	680

Tabla 13

Ø Nominal (mm)	Fuerza Mínima F (N)
110	680
125	680
140	680
160	680

Table 13

9.2 ENSAYO DE IMPACTO

9.2 Impact Test

Una probeta de 500 mm de longitud se somete al impacto en caída libre de un cilindro rígido de 5 kg de masa y Ø 90 mm desde alturas predeterminadas. El conducto no debe presentar deformación diametral interna superior al 6%, ni fisuras o agrietamientos visibles a simple vista (Tabla 14).

A test specimen measuring 500 mm in length is subjected to falling weight impact using a rigid steel striker of 5.0 kg mass and 90 mm diameter dropped from specified heights. Following impact, the conduit specimen shall exhibit no internal diametral deformation exceeding 6%, and no cracking, splitting, or visual damage.



Figura 26

Nominal (mm)	Impacto (J)	Masa (kg)	Altura (m)
110	75	5	1,5
125	75	5	1,5
140	100	5	2,0
160	100	5	2,0

Tabla 14

Nominal Size (mm)	Impact Energy (J)	Striker Mass (kg)	Drop Height (m)
110	75	5.0 kg	1.5 m
125	75	5.0 kg	1.5 m
140	100	5.0 kg	2.0 m
160	100	5.0 kg	2.0 m

Table 14

NOTAS

NOTES

- 1) Kanaflex S.A. Indústria de Plásticos tiene como principio la mejora continua de sus productos fabricados. Pueden realizarse modificaciones técnicas en este manual sin previo aviso con el fin de perfeccionar el producto.

Kanaflex S.A. Indústria de Plásticos maintains a continuous product improvement policy. Specifications and technical details contained in this manual are subject to change without prior notice.

- 2) Este manual técnico tiene como finalidad orientar a los usuarios de Kanalex / Kanaduto en los trabajos de canalización subterránea.

En caso de dudas o particularidades de obra no contempladas en este documento, consulte con nuestro Departamento de Asistencia Técnica.

This technical manual is intended as an engineering and installation guide for users of Kanaduto and Kanalex underground duct systems.

For site-specific installation conditions or engineering queries not explicitly addressed in this guide, please consult the Kanaflex Technical Assistance Department.

- 3) Kanaflex cuenta con servicios de asistencia técnica en obra. Este servicio tiene por objetivo orientar a los instaladores sobre el procedimiento correcto de instalación del conducto y no debe ser considerado como una labor de fiscalización o supervisión de obra. Nuestros técnicos están instruidos para no interferir en los procedimientos de ingeniería y proyecto, los cuales son de exclusiva responsabilidad de las empresas contratistas e instaladoras.

Kanaflex offers technical support services directly on job sites. Technical assistance aims to advise field crews on correct handling and installation procedures and shall not be construed as site supervision or quality control inspection. Kanaflex field technicians are instructed not to interfere with civil engineering designs or project specifications, which remain the sole responsibility of the project engineering firm and installation contractors.

¿Dudas? *Doubts?*

Ponte en contacto
Get in touch

 +55 (11) 98689-3976

 www.kanaflex.com.br

 comex@kanaflex.com.br

Kanaflex[®]