

ANEXO I

Cables de fibra óptica

07/05/2007
V1.4

Los cables de fibra óptica Belden cubren toda la gama, desde cables simplex y duplex para la creación de latiguillos y pigtails hasta mangueras de exterior con 432 fibras.

Debido al prácticamente infinito número de posibilidades, en este catálogo no se muestran todas las combinaciones posibles, tan solo algunas de las posibilidades más frecuentes. **Consultar otras construcciones** (doble cubierta, etc.).

Las fibras utilizadas son de fabricantes de primer orden. Consultar para otros tipos de fibra.

Fibras ópticas multimodo

Código	Clase	core / cladding	Longitud de onda	Atenuación n (tip)	Ancho de banda	Longitud del enlace del enlace (m)	
						1 GbE	10 GbE
1	OM1	62,5/125 µm	850	2,7	220	300	33
			1300	0,6	600	550	-
2	OM2	50/125 µm	850	2,4	500	600	82
			1300	0,7	1000	600	-
3	OM3	50/125 µm	850	2,6	1500	-	300
			1300	0,6	500	-	-
4	OM2e	50/125 µm	850	2,6	600	750	110
			1300	0,6	1200	2000	-
6	OM3+	50/125 µm	850	2,6	3500	900	550
			1300	0,6	500	550	-

Fibra multimodo **OM2** recomendada para la mayoría de instalaciones con fibra multimodo.

Fibras ópticas monomodo

Código	Tipo	Core / Cladding	Longitud de onda	Atenuación (máx)	Dispersión	PMD fibra individual
8	G.652 D	9 / 125 µm	1310	0,4	3,5	<0,2
			1550	0,3	18	-
7	G.655	9 / 125 µm	1310	-	-	<0,1
			1550	0,3	2,6	-

ITU G.652D Fibra de **espectro completo** (sin "water peak") con valores bajos de PMD, recomendada para la mayoría de aplicaciones monomodo



La numeración que aparece a la izquierda de las características es la utilizada en la selección de fibra para la construcción de los códigos.

Calidad.

Cada bobina es medida individualmente e incluye un informe con la atenuación.

Experiencia.

Los cables Belden son reconocidos en todo el mundo, la experiencia acumulada en instalaciones del más alto nivel hacen que los cables Belden sean utilizados en aeropuertos, hospitales, distribuciones tipo campus, etc.

Elemento central dieléctrico GRP.

En los cables multitubo y algunas construcciones, existe un elemento central de refuerzo denominado GRP, este elemento se utiliza para mantener el radio de curvatura mínimo y aumentar la resistencia mecánica a la tracción longitudinal del conjunto.

Buffer Ajustado

Es la construcción estándar para fibras de interior, el buffer se construye ajustado respecto a la fibra.

Buffer Semi-ajustado

En la construcción semi-ajustada, aparece un pequeño espacio entre el buffer (250 µm) y la cubierta primaria (900 µm) esto facilita la operación de pelado, ya que permite retirar la cubierta primaria sin dañar el buffer.

Buffer Compacto

Idéntica a la construcción semi-ajustada pero existe un gel entre el buffer (250 µm) y la cubierta primaria (900 µm).

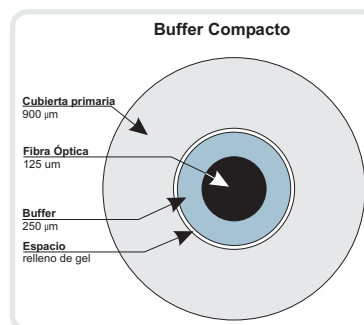
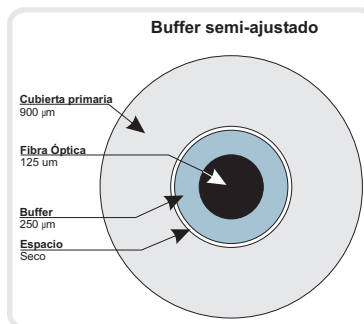
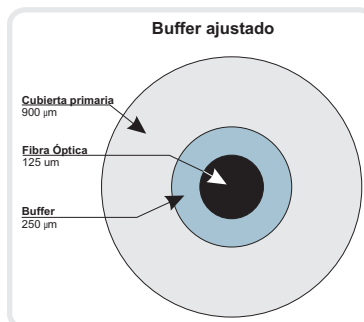
Tubo holgado

Esta configuración es utilizada tanto en los cables de "tubo central" como en los "multitubo".

Las fibras se encuentran "sueltas" en un gel que rellena el tubo.

Cubierta libre de halógenos.

Los cables para instalación interior utilizan cubiertas libres de halógenos. Estas cubiertas tienen las siguientes propiedades: Retardante de llama y libre de halógenos conforme a las normativas aplicables al efecto.



Protección aramidas standard.

Consiste en una serie de fibras de vidrio que además de refuerzo mecánico son una protección básica contra los roedores.

Protección anti-roedores mejorada.

Para entornos con mayor problemática de roedores, existe la protección mejorada consistente en una capa más gruesa de fibras de vidrio reforzadas con el objeto de conseguir el rechazo de los roedores.

Refuerzo FRP

Para instalaciones que requieran una protección armadura considerable y sin embargo es necesario un cable de fibra totalmente dieléctrico, la armadura tipo FRP (Fiber Reinforced Plastic) compuesta por una serie de hilos muy gruesos (similares a una armadura SWA) de plástico duro. Proporciona protección mecánica y anti-roedores.

Cubierta de tubo de acero corrugado. CST

La cubierta CST (corrugated steel tape), consiste en un tubo de acero corrugado debajo de la cubierta exterior.

Esta cubierta proporciona alta resistencia mecánica al cable a la vez que su configuración corrugada facilita enormemente su flexibilidad. Igualmente permite que los cables puedan ser enterrados directamente y proporciona protección anti-roedores completa.

Cubierta doble de tubo de acero corrugado.

Igual que la CST convencional, pero con una cubierta de polietileno por debajo y otra por encima del tubo de acero corrugado.

Armadura de hilos de acero (SWA)

La armadura de hilos de acero (Steel Wire Armor), ofrece la mejor protección mecánica disponible. Consiste en una serie de hilos de acero dispuestos longitudinalmente alrededor del cable entre dos cubiertas exteriores.

Esta construcción es apta para ser enterrada directamente, para entornos agresivos y ofrece protección total contra roedores, grandes esfuerzos mecánicos, golpes, etc...



Corona de hilos de acero SWA

Mangueras y cables fibra óptica interior

Las configuraciones "breakout" y "mini breakout" para interior, disponen de cubierta libre de halógenos en todas las opciones.

Diseñadas para :

- > instalaciones de cableado estructurado
- > bajantes backbone
- > cableado horizontal FTDD (Fiber To The Desk).



LIBRE DE HALOGENOS

Cableado interconexión

Los cables para interconexión son diseñados para su uso en latiguillos y pigtails.

Cableado pigtails

Utilizado en pigtails, buffer semi-ajustado y cubierta sin halógenos coloreada según fibra.

G I O K - 01

Fibra óptica
Página 20

Cableado Latiguillos

Utilizados en latiguillos e interconexión.

Simplex y duplex: Buffer compacto.

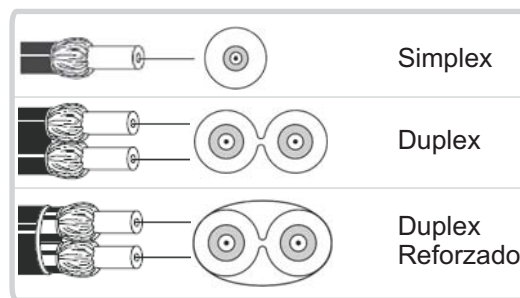
Duplex reforzado: Buffer semiajustado

MiniZip: Buffer ajustado

Permiten un radio de curvatura muy pequeño.

Codigo	Tipo	fibras	Diámetro exterior			
			Simplex	Duplex	Duplex reforzado	Duplex Minizip
A	Simplex	1	1.6 mm.	3.3 mm	4.3 mm.	3.3 mm.
B	Duplex	2	1.8 mm.	3.7 mm	4.7 mm.	3.7 mm.
C	Duplex reforzado	2	2.0 mm.	4.1 mm	5.1 mm.	-
D	Duplex minizip	2	2.4 mm.	4.9 mm	5.9 mm.	-
E			2.8 mm.	5.7 mm	6.7 mm.	-
F			3.0 mm.	6.1 mm	7.1 mm.	-

Construcción Minizip buffer ajustado.



Breakout

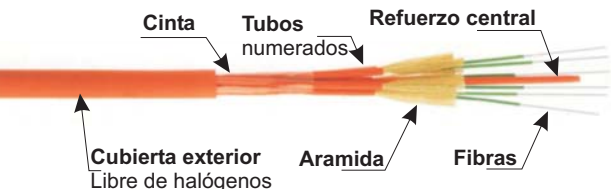
La configuración en "breakout" se caracteriza por su facilidad de instalación y resistencia. En esta construcción **cada fibra es rodeada por una aramida y un tubo individual** (aproximadamente 2mm).

Esto aumenta la resistencia y permite una gran versatilidad en su instalación.

El diseño es perfecto para aplicaciones de distribución.

Bajo pedido, permite combinar distintos tipos de fibras en un solo cable.

Disponibles en **multimodo** y **monomodo**.



G I B

Núcleo		Fibra óptica	Página 20	Código	Fibras
T	Buffer ajustado				
K	Buffer semi-ajustado			04	4
				06	6
				08	8
				12	12
				24	24

24 fibras solo para buffer compacto

Fibra directamente conectorizable.



Tanto la construcción de buffer ajustado como semi ajustado implican una cubierta primaria hasta un diámetro **0.9mm** por encima del buffer.

Móvil

La construcción móvil, es un configuración en mini-breakout diseñada para aplicaciones que requieren enrollamientos y desenrollamientos del cable de fibra óptica.

Soporta condiciones de temperatura extremas Ideales para instalaciones temporales, obras, cámaras , etc.

Permite hasta 500.000 ciclos de bobinado (Según IEC-60794-1-2-E6).

G M M T -

Fibra óptica		Fibra óptica	Página 20	Código	Fibras
	Solo Multimodo 1-6				
				06	6
				08	8

Manguera fibra óptica universal

Las mangueras de tipo **universal** son diseñadas para instalarse tanto en **exterior** como en **interior**, son aptas para instalaciones de cableado estructurado, bajantes backbone, distribuciones backbone tipo campus, etc.. La cubierta libre de halógenos, permite su instalación en interior y exterior..

Con **una sola tirada** permite unir varias verticales, sin necesidad de empalmes entre la red backbone y las bajantes. Admiten instalaciones en tuberías y túneles.

Disponible en **monomodo** y en **multimodo**.



LIBRE DE HALOGENOS

Intex

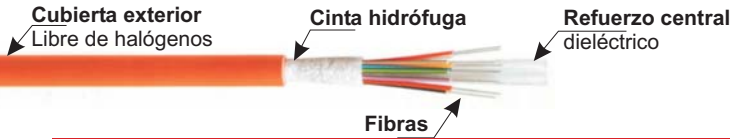
Las mangueras **intex** combinan la versatilidad de la familia mangueras universales, con la flexibilidad de una **mini breakout**, por lo tanto no solo permite unir bajantes directamente, sino que puede utilizarse para distribución. Esta solución es la adoptada generalmente en redes **FTTH**. La opción protección anti-roedores mejorada permite utilizarla en los exteriores más hostiles.

FTTH

Directamente conectorizable
Cubierta primaria 0.9mm

G U [] T- [] []

Núcleo		Fibra óptica Página 20	Código	Fibras
M	Mini-Breakout Standard			
X	Mini-breakout + Anti-roedores mejorada		04	4
			06	6
			08	8
			12	12
			24	24



Universal tubo central

Las construcciones de tubo central están disponibles hasta para 24 fibras. Existen dos tamaños de tubo central holgado, T12 (12 fibras máx) y T24 (24 fibras máx).

Directamente enterrable.

G U [] - [] []

Fibra óptica
Página 20

Universal Tubo central

Opciones de la cubierta		Código	Tipo de tubo	Fibras	Código
S	Protección roedores				
R	Protección roedores mejorada	A	T12	2	02
C	Tubo de acero corrugado (CST)		T12	4	04
D	Tubo de acero corrugado cubierta doble (CST)		T12	6	06
W	Corona de hilos de acero (SWA)		T12	8	08
		B	T24	2	02
			T24	4	04
			T24	8	08
			T24	12	12
			T24	16	16
			T24	24	24

Las opciones CST simple y SWA, solo esta disponible para T24



Universal multitubo

Total versatilidad: De 4 a 432 fibras.
Construida en multitubos extruidos helicoidalmente alrededor del elemento de refuerzo central.
Algunos de los tubos pueden ser ciegos.
De esta forma se facilita la capacidad de torsión de la manguera.
Directamente enterrable.

G [] [] [] - [] [] []

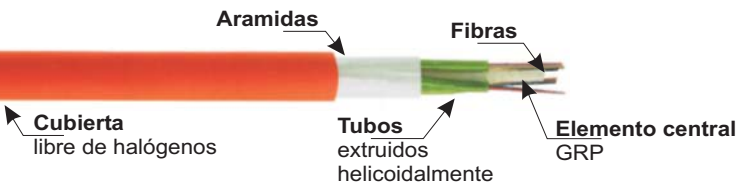
Fibra óptica
Página 20

Tipo		Código	Fibras / tubo	Tubos	Fibras	Código	
C	Universal multitubo						
E	Universal multitubo + GEL*	G	1	4	4	04	
			1	6	6	06	
			2	4	8	08	
			2	6	12	12	
			3	6	18	18	
			4	6	24	24	
			5	6	30	30	
			6	6	36	36	
			D	2	12	24	24
				3	12	36	36
				4	12	48	48
				5	12	60	60
		E	6	12	72	72	
			7	12	84	84	
			8	12	96	96	
		F	9	12	108	88	
			10	12	120	20	
			11	12	132	32	
			12	12	144	44	
		M	18	12	216	16	
		I	8	24	192	92	
		J	12	24	288	88	
		L	18	24	432	32	

*Opción de gel hidrófugo entre los tubos

Opciones de la cubierta	
A	Aramida stadard
R	Protección roedores mejorada
D	Tubo de acero corrugado cubierta doble (CST)
W	Corona de hilos de acero (SWA)

Opción GEL
El gel para las configuraciones multitubo se encuentra entre los tubos, su función es dar a los tubos protección adicional y tiene propiedades **hidrófugas**.



Manguera fibra óptica exterior

Las mangueras de tipo **exterior** son diseñadas para instalaciones de planta externa en aplicaciones como:

- > instalaciones de cableado estructurado
- > distribuciones backbone tipo campus.

Utilización en redes de telecomunicación, CaTV o broadcast.

Admiten instalaciones en conductos, tuneles, tubos o **directamente enterrados**.

Disponible en **Monomodo** y en **Multimodo**.



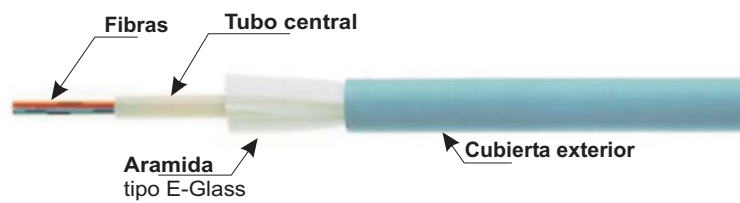
Exterior tubo central

Las construcciones de tubo central están disponibles hasta para 24 fibras. Existen dos con tipos de tubos central holgado, T12 (12 fibras máx) y T24 (24 fibras máx).

Exterior tubo central

Código	Tipo de tubo	Fibras	Código
A	T12	2	02
	T12	4	04
	T12	6	06
	T12	8	08
	T12	12	12
B	T24	2	02
	T24	4	04
	T24	8	08
	T24	12	12
	T24	16	16
T24	24	24	

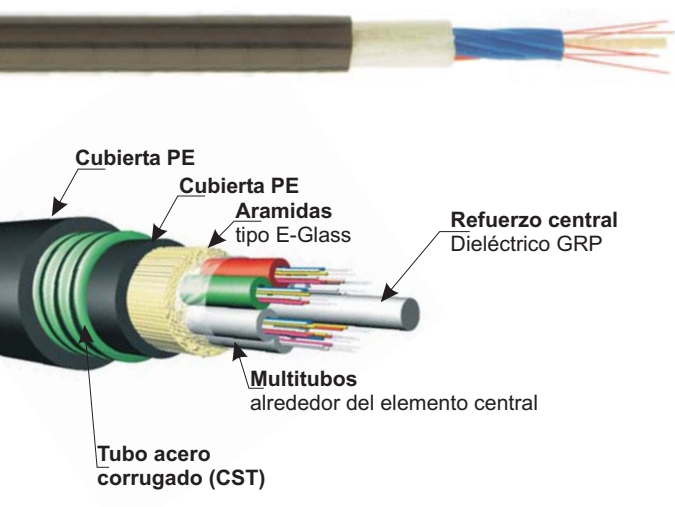
Opciones de la cubierta	
S	Protección roedores
R	Protección roedores mejorada
F	Armadura tipo refuerzo plástico (FRP)
C	Tubo de acero corrugado (CST)
D	Tubo de acero corrugado cubierta doble (CST)
W	Armadura de hilos de acero (SWA)



Las opciones CST simple, FRP y SWA solo estan disponible para T24

Exterior multitubo

Total versatilidad: De 4 a 432 fibras.
 Construida en multitubos extruidos helicoidalmente alrededor del elemento de refuerzo central.
 Algunos de los tubos pueden ser ciegos.
 De esta forma se facilita la capacidad de torsión de la manguera.
Directamente enterrable.



Tipo	
B	Exterior multitubo
D	Exterior multitubo + GEL*

*Opción de gel hidrófugo entre los tubos

Opciones de la cubierta	
A	Aramid Standard
R	Protección roedores mejorada
D	Tubo de acero corrugado cubierta doble (CST)
W	Corona de hilos de acero (SWA)

Como opción extra, las cubiertas de los cables exteriores pueden disponer de una cubierta **adicional** de Poliamida (nylon), esta cubierta incrementa la protección contra roedores y termitas, adicionalmente proporciona mayor protección química al cable y lo hace más deslizante facilitando la instalación.



Para los entornos más agresivos es posible sustituir la cubierta de PE por Orgalloy, este compuesto de alta tecnología, es una resina de poliamida, con una excelente resistencia a los agentes químicos.

Multitubo Exterior Autosoportada
 Adicionalmente, es posible construir cables de fibra óptica autosoportados de hasta 72 fibras, Disponibles con cubiertade aluminio y polietileno (Al-PE) con fiador de acero, y en construcción totalmente dieléctrica, con fiador de tipo FRP.

Código	Fibras / tubo	Tubos	Fibras	Código
G	1	4	4	04
	1	6	6	06
	2	4	8	08
	2	6	12	12
	3	6	18	18
	4	6	24	24
D	5	6	30	30
	6	6	36	36
	2	12	24	24
	3	12	36	36
E	4	12	48	48
	5	12	60	60
	6	12	72	72
	7	12	84	84
F	8	12	96	96
	9	12	108	88
	10	12	120	20
	11	12	132	32
M	12	12	144	44
I	18	12	216	16
J	8	24	192	92
L	12	24	288	88
	18	24	432	32