1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA

1.1. GENERALIDADES

1.1.1. Todas las recomendaciones en vigor, referentes a los cables de fibra óptica que son utilizados por COPACO S.A. cumplen con:

- ITU-T G.652D - Fibras y cables ópticos
- ITU-T G.657A1 - Drop Óptico
- ITU-T G.657A2 - Drop Óptico

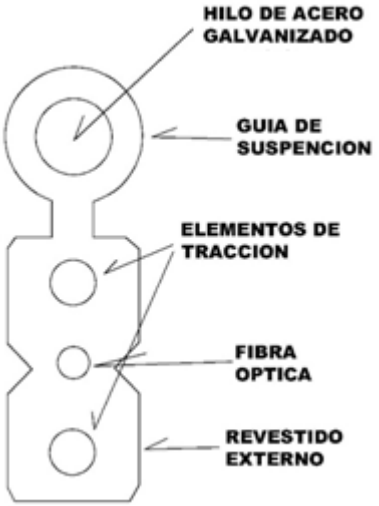
1.2. CLASIFICACION DE LOS CABLES DE FIBRA OPTICA

1.2.1. Diferenciación de “fibras” y “cables ópticos”; las fibras ópticas son los componentes internos de un cable óptico que garantizan la transmisión de información por el proceso de reflexión de la luz. Siendo por tanto, el cable óptico el constituido por los componentes que rodean a la(s) fibra(s) y le brindan, la protección adecuada y los requerimientos según a las condiciones de instalación.

1.2.2. En general, los cables de fibra óptica pueden clasificarse de acuerdo a:

- Cable Drop Óptico Aéreo Autosoportado tipo Flat - Fig.8 de 1 pelo.
- Cable Drop Óptico Aéreo Autosoportado - Fig.8 de 4 pelos.
- Cable de fibra óptica aérea autosoportada de 6, 12, 24, 36, 48, 72 pelos con refuerzo textil (Tubo relleno con gel, núcleo seco con hilos hidroabsorbentes).
- Cable de fibra óptica Subterráneo (para ductos) de 36, 48, 72, 144 pelos con refuerzo textil y protección de acero (Tubo relleno con gel, núcleo seco con hilos hidroabsorbentes).

1.3. CABLE DROP ÓPTICO 1 PELO TIPO FLAT FIG. 8

CARACTERISTICAS		VALORES
1	Estructura: • Cubierta exterior/ revestido exterior • Hilo de acero • Hilos dieléctricos o elementos de tracción • 1 fibra óptica	 Obs. Figura ilustrativa
2	Tipo de fibra	ITU-T G.657 A1 como mínimo
3	Cantidad de fibras	1 pelo
4	Color de pelo de fibra	Cualquier color
5	Elemento de sujeción o guías de suspensión	Material: Acero galvanizado Diámetro nominal: 1 mm como mínimo.
6	Revestimiento Externo	Capa exterior de material LSZH (Termoplástico, de preferencia libre de halógenos, baja emisión de humos y retardante o no propagador de llama), resistente a los rayos ultravioletas. LSZH es una sigla que significa Low Smoke Zero Halogen cable (Cero emisiones de gases halógenos, retardantes a la llama y baja emisión de humo), siendo este cable resistente a las llamas.
7	Color de la capa exterior e identificación del cable	• Color NEGRO. • Identificación: Para cada metro a partir de uno de los extremos del mismo lo siguiente: a. Longitud del cable (Ej.: de 0 a 1000), tipo de cable dependiendo del fabricante, fecha de fabricación, longitud en metros, identificación del fabricante. • Marcado: deben llevar letras (pintado en relieve o bajo relieve o ink jet) deben ser de color BLANCO con un tamaño: b. de 1,5 mm como mínimo de altura y realizadas sobre la superficie oscura del cable para el cable drop. • Las letras deben formar parte de la cubierta exterior del cable de tal forma a resistir las condiciones ambientales de uso y duradero en el tiempo. El marcado no debe borrarse fácilmente.

CARACTERISTICAS		VALORES
8	Dimensión nominal externa (alto x ancho)	5,25 ± 0,25 x 2 ± 0,2 mm
9	Vaga máxima para flecha 1% / Vano	80 m
10	Compresión	1000 N
11	Tensión de instalación/operación	≥600 N
12	Peso lineal nominal	≤25 Kg/Km
13	Temperatura de operación	-20 a +65 °C
14	Atenuación (1310/1550 nm)	≤0,4 / ≤0,3 dB/km
15	Presentación	• En carretes para la protección del cable en forma adecuada. • Longitud del carrete: 1.000 m. • Se debe engrapar en un costado del carrete una etiqueta impermeabilizada e inalterable, conteniendo la información indicada en el recuadro siguiente, de tal manera que al engraparse no se pierda su impermeabilidad: NOMBRE DEL FABRICANTE ORIGEN TIPO DE CABLE CANTIDAD DE FIBRAS BOBINA N° LONGITUD: de ___ a _____ m NOMBRE DE CONTRATISTA LPN N° XXX/AÑO PESO NETO Y BRUTO • Se deberá acompañar de los datos técnicos de mediciones y pruebas realizadas a los pelos de fibra y cables en fábrica de cada carrete. • Si el cable ya aceptado y entregado acusa posteriormente defectos de manufactura no apreciados al realizar la inspección, EL PROVEEDOR debe efectuar el reclamo correspondiente a la fábrica, comprobando los defectos encontrados, para que se convenga entre ambas partes la reposición del material.

CARACTERISTICAS		VALORES
16	Prueba de las muestras en la evaluación	• Las muestras solicitadas son de fundamental importancia ya que en dichas muestras se puedan identificar la estructura y construcción requerida en la presente especificación. • Las solicitudes de muestras son efectuadas para realizar la inspección del suministro ofertado, y realizar principales pruebas básicas en cuanto a su utilización en el montaje de la red de planta externa. i. Para el caso del drop óptico: • comprobar el retiro de la guía de suspensión; • comprobar su utilización con los conectores con los que será utilizado en el momento del montaje; • etc. • Las pruebas realizadas tendrán la siguiente conclusión resumida:

PRUEBAS	CUMPLE / NO CUMPLE
Prueba Estructural: tamaño de las cubiertas, tamaño del diámetro del tubo; diámetro de la fibra; colores de los tubos, etc.	
Prueba Mecánica 1: responde al corte y preparación del cable similar al momento del montaje, permite fácil limpieza del material, etc.	
OBS.: cualquier observación que sea resaltante durante las pruebas realizadas.	

1.3.1. PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS CABLE DE FIBRA OPTICA DROP OPTICO

Indefectiblemente se deberá presentar la Planilla de datos Garantizados, conjuntamente con las especificaciones técnicas:

DESCRIPCIÓN	VALORES/CARACTERISTICAS*
Fabricante	
Recomendación ITU	
Tipo de cable óptico	
Tipo de cubierta	
Color de cubierta externa	
Color de fibra	
Dimensión nominal externa (alto x ancho)	
Diámetro nominal de la guía de acero galvanizado	
Compresión	
Tensión de instalación/operación	
Peso lineal nominal	
Vano	
Faja de temperatura de operación	
Atenuación (1310/1550 nm)	
Compatibilidad de uso con conectores SC/APC ofertado	Indicar si Cumple/no cumple
Se podrá añadir cualquier característica que el Oferente considere de importancia, indicando los valores del fabricante.	

***Deberán ser indicados los valores de la especificación técnica del fabricante.**

1.4. CABLE DROP ÓPTICO AÉREO AUTOSOPORTADO 4 PELOS TIPO FLAT - FIG.8

CARACTERISTICAS		VALORES
1	Estructura Cable Aéreo Autosoportado tipo "Flat - Fig.8": • Cubierta exterior/ revestido exterior • Hilo de acero • Tubo holgado • Hilos dieléctricos • Cordón de apertura • Gel de relleno en tubo holgado • 4 fibras ópticas	 Obs. Figura ilustrativa
2	Tipo de fibra	ITU-T G.657 A1 como mínimo
3	Cantidad de fibras	4 pelos
4	Colores de pelos de fibra	Azul, Naranja, Verde, Marrón/Café
5	Elemento de sujeción o guías de suspensión	Material: Acero galvanizado Diámetro nominal: 1 mm como mínimo.
6	Revestimiento Externo	Capa exterior de material LSZH (Termoplástico, de preferencia libre de halógenos, baja emisión de humos y retardante o no propagador de llama), resistente a los rayos ultravioletas. LSZH es una sigla que significa Low Smoke Zero Halogen cable (Cero emisiones de gases halógenos, retardantes a la llama y baja emisión de humo), siendo este cable resistente a las llamas.
7	Color de la capa exterior e identificación del cable	• Color NEGRO. • Identificación: Para cada metro a partir de uno de los extremos del mismo lo siguiente: c. Longitud del cable (Ej.: de 0 a 1000), tipo de cable dependiendo del fabricante, fecha de fabricación, longitud en metros, identificación del fabricante. • Marcado: deben llevar letras (pintado en relieve o bajo relieve o ink jet) deben ser de color BLANCO con un tamaño: d. de 1,5 mm como mínimo de altura y realizadas sobre la

CARACTERISTICAS		VALORES
		superficie oscura del cable para el cable drop. • Las letras deben formar parte de la cubierta exterior del cable de tal forma a resistir las condiciones ambientales de uso y duradero en el tiempo. El marcado no debe borrarse fácilmente.
8	Dimensión nominal externa (alto x ancho)	(9,4 x 5,2) ± 0,5 mm
9	Vaga máxima para flecha 1% / Vano	80 m
10	Compresión/Aplastamiento	1000 N
11	Tensión de instalación/operación	≥ 1250 N
12	Peso lineal nominal	≤50 ± 5 Kg/Km
13	temperatura de operación	-20 a +65 °C
14	Atenuación (1310/1550 nm)	≤0,4 / ≤0,3 dB/km
15	Presentación	• En carretes para la protección del cable en forma adecuada. • Longitud del carrete: 2.000 m (-0 a +3%). No se aceptan tramos de cable con longitudes inferiores a las nominales (tramos cortos). • Se debe engrapar en un costado del carrete una etiqueta impermeabilizada e inalterable, conteniendo la información indicada en el recuadro siguiente, de tal manera que al engraparse no se pierda su impermeabilidad: NOMBRE DEL FABRICANTE ORIGEN TIPO DE CABLE CANTIDAD DE FIBRAS BOBINA N° LONGITUD: de ___ a _____ m NOMBRE DE CONTRATISTA LPN N° XXX/AÑO PESO NETO Y BRUTO • Se deberá acompañar de los datos técnicos de mediciones y pruebas realizadas a los pelos de fibra y cables en fábrica de

<table>
<tr><th colspan="2">CARACTERISTICAS</th><th>VALORES</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>cada carrete.
• Si el cable ya aceptado y entregado acusa posteriormente defectos de manufactura no apreciados al realizar la inspección, EL PROVEEDOR debe efectuar el reclamo correspondiente a la fábrica, comprobando los defectos encontrados, para que se convenga entre ambas partes la reposición del material.</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Prueba de las muestras en la evaluación</td><td>• Las muestras solicitadas son de fundamental importancia ya que en dichas muestras se puedan identificar la estructura y construcción requerida en la presente especificación.
• Las solicitudes de muestras son efectuadas para realizar la inspección del suministro ofertado, y realizar principales pruebas básicas en cuanto a su utilización en el montaje de la red de planta externa.
ii. Para el caso del drop óptico:
• comprobar el retiro de la guía de suspensión;
• comprobar su utilización con los conectores con los que será utilizado en el momento del montaje;
• etc.
• Las pruebas realizadas tendrán la siguiente conclusión resumida:
<table>
<tr><th>PRUEBAS</th><th>CUMPLE / NO CUMPLE</th></tr>
<tr><td>Prueba Estructural: tamaño de las cubiertas, tamaño del diámetro del tubo; diámetro de la fibra; colores de los tubos, etc.</td><td></td></tr>
<tr><td>Prueba Mecánica 1: responde al corte y preparación del cable similar al momento del montaje, permite fácil limpieza del material, etc.</td><td></td></tr>
<tr><td>OBS.: cualquier observación que sea resaltante durante las pruebas realizadas.</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>17</td><td>Pruebas en Fiscalización durante recepción del suministro</td><td>Las pruebas a los cables podrán ser realizadas por personal técnico de COPACO con la presencia de la Fiscalización designada en los lugares que se indica en el lugar de entrega de los bienes.
1. Verificación:</td></tr>
</table>

CARACTERISTICAS		VALORES
		• Estructura y dimensiones del cable terminado • Marcado de la cubierta exterior • Longitud del carrete • Pruebas de Rutina al 100%: La siguiente prueba se debe realizar en los dos sentidos de propagación en cada fibra óptica del lote de entrega: - Atenuación. Las pruebas ópticas se realizarán en todos los pelos de todos los tubos del cable de cada carrete. Cualquier falla en esta prueba es causa de rechazo del carrete que la presente • Pruebas en depósito de carretes: Para longitudes totales del suministro que correspondan a la cantidad de carretes entregados en la partida: a. Hasta 10 unidades de carretes: las pruebas se realizan a todos los carretes entregados. b. 11 a 50 unidades de carretes: las pruebas se realizan a 10 unidades de carretes entregados elegidos en forma aleatoria. c. > 50 unidades de carretes: las pruebas se realizan al 20% del total de carretes entregados elegidos en forma aleatoria. d. Para cables de carretes de hasta 2.000 m que correspondan a elevadas cantidades superiores a 100 unidades, se sugiere un mínimo del 3 al 5% del total de cantidad de carretes y a criterio de la Fiscalización designada.

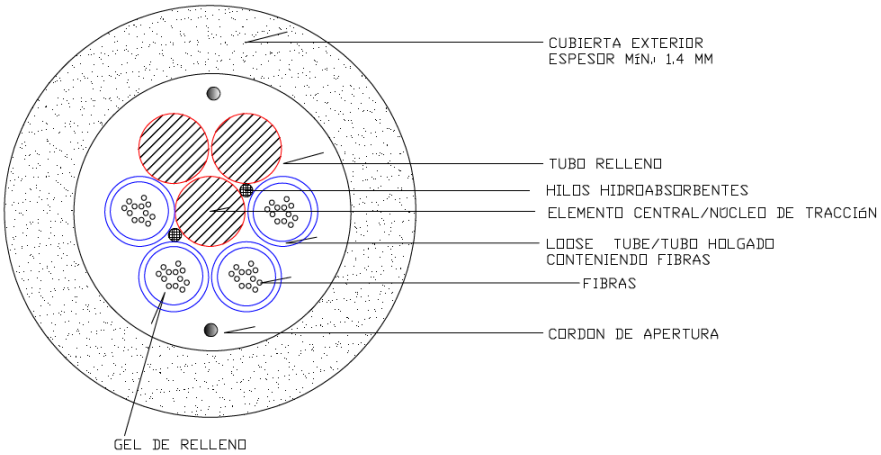
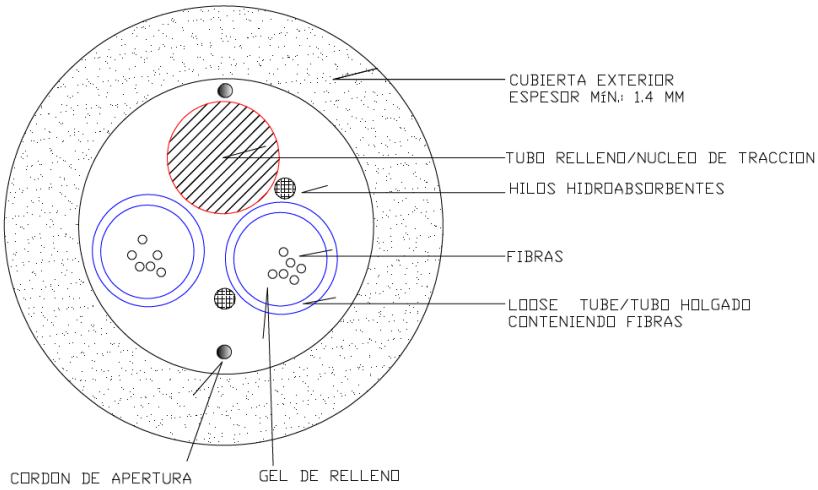
1.4.1. PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS CABLE DE FIBRA OPTICA DROP OPTICO

Indefectiblemente se deberá presentar la Planilla de datos Garantizados, conjuntamente con las especificaciones técnicas:

DESCRIPCIÓN*	VALORES/CARACTERISTICAS*
Fabricante	
Recomendación ITU	
Tipo de cable óptico	
Tipo de material cubierta externa	
Espesor de cubierta externa	
Tipo de material tubo holgado	
Espesor del tubo holgado	
Diámetro del tubo holgado	
Color de cubierta externa	
Colores de fibras	
Compresión/Aplastamiento	
Tensión máxima de instalación/operación	
Peso lineal (kg/km)	
Tamaño o dimensión del cable terminado	
Vano	
Faja de temperatura de operación	
Atenuación (1310/1550 nm)	
Vida útil	
Longitud del carrete	
Observación: Se podrá añadir cualquier característica que el Oferente considere de importancia, indicando los valores del fabricante.	

***DEBERÁN SER INDICADOS LOS VALORES DEL CABLE DEL FABRICANTE.**

1.5. CABLE DE FIBRA ÓPTICA AÉREA AUTOSOPORTADA

CARACTERISTICAS		VALORES
1	Estructura Cable Aéreo Autosoportado: 1. Cubierta exterior 2. Tubo holgado conteniendo fibras ópticas con relleno gel 3. Tubos de relleno 4. Cordón de apertura 5. Hilos o cintas hidroabsorbentes entre tubos 6. Elemento núcleo de tracción	 Obs. Figura ilustrativa ADSS 48 PELOS  Obs. Figura ilustrativa ADSS 12 PELOS
2	Tipo de fibra	Monomodo G.652D
3	Cantidad de fibras por tubo	CABLE DE 6 y 12 PELOS: 6 PELOS por tubo
		CABLE DE 24-36-48-72-96-144-288 PELOS: 12 PELOS por tubo
4	Colores de tubos	Azul, Naranja, Verde, Marrón/Café, Gris, Blanco, Rojo, Negro, Amarillo, Violeta, Rosa, Turquesa/Agua/Natural
5	Colores de pelos de fibra en tubos	Azul, Naranja, Verde, Marrón/Café, Gris, Blanco, Rojo, Negro, Amarillo, Violeta, Rosa, Turquesa/Agua/Natural
6	Vano	120 m

CARACTERISTICAS		VALORES
7	Protección de cubierta	Rayos UV
8	Carga máxima de Operación (6 a 48 pelos ADSS)	≥1400 N
9	Carga máxima de Operación (72 pelos ADSS)	≥1900 N
10	Carga máxima de Operación (144 - 288 pelos ADSS)	≥3900N
11	Radio mínimo de curvatura (mm)	• Durante la instalación: 20 x diámetro del cable. • Después de instalado: 10 x diámetro del cable.
12	Núcleo de tracción y Tubos de relleno	• Material: fibra de vidrio. • Los tubos deben ubicarse alrededor del núcleo de tracción, en forma de trenzado. • Cantidad de núcleo de tracción: 1 como mínimo. • Cantidad de tubos relleno: 1 como mínimo.
13	Relleno Hidroabsorbente entre tubos	El cable debe contar con un bloqueador de ingreso de agua. El cable debe contener hilos o cintas con hilos trenzados hidroabsorbentes de aramida hinchables como relleno en el interior por debajo de la cubierta exterior de manera a que el cable cumpla con la prueba de penetración de agua indicada. Utilizado estos elementos para prevenir la entrada de humedad.
14	Gel de relleno	Los tubos deberán estar rellenos con un compuesto a base de gel de petróleo, de forma tal que permita bloquear efectivamente la penetración y propagación del agua a lo largo del tubo. El mismo será de características no higroscópicas, no conducir electricidad, homogéneos, incoloros, libres de suciedad y elementos extraños, podrá contener un antioxidante apropiado. Además, serán tixotrópicos, de apariencia uniforme en toda su masa, de color claro, transparente, sin grumos, impurezas ni olor desagradable. El compuesto de relleno debe ser compatible con el material del tubo.
15	Cubierta Exterior para cable aéreo	Material: Polietileno termoplástico resistente a los rayos UV Espesor de cubierta: 1,35 ± 0,05 mm como mínimo.
16	Parámetros de instalación	NESC Light
17	Atenuación	1310 nm ≤ 0,38 dB/km; 1383 nm ≤ 0,38 dB/km 1550 nm ≤ 0,25 dB/km
18	Penetración de humedad (garantizado por	1m x 24 horas

CARACTERISTICAS		VALORES
	el fabricante)	
19	Diámetro exterior del cable Aéreo (12, 36, 48 Pelos)	9,5 ± 0,1 mm
20	Diámetro exterior del cable Aéreo (72 Pelos)	10,5 ± 0,5 mm
21	Diámetro exterior del cable Aéreo (144 Pelos)	15,5 ± 0,5 mm
22	Diámetro exterior del cable Aéreo (288 Pelos)	19 ± 2 mm
23	Temperatura de operación	-20 a +60°C mínimo
24	Protección de los extremos	• Las puntas del cable de fibra óptica, se protegen con dispositivos de tracción y/o capuchones de material termocontraible.
25	Color de cubierta exterior e identificación del cable	• Negro. • Identificación: Para cada metro a partir de uno de los extremos del mismo lo siguiente: e. Longitud del cable (Ej.: de 0 a 1000), tipo de cable dependiendo del fabricante, fecha de fabricación, longitud en metros, identificación del fabricante, marcado solicitado por COPACO. • Marcado: deben llevar letras (pintado en relieve o bajo relieve o ink jet) deben ser de color BLANCO con un tamaño: f. de 4 mm como mínimo de altura y realizadas sobre la superficie oscura del cable. g. Debe llevar el siguiente marcado: "COPACO S.A. – CONTRATO N° XX/YY". • **El marcado no debe borrarse fácilmente**.
26	Métodos de prueba realizados por el fabricante	• Se utilizaran los métodos descriptos en la recomendación G.650 "Definición y métodos de prueba de los parámetros pertinentes de las fibras monomodo" y los señalados en el numeral 4 de la recomendación L.10 "Cables de Fibra óptica para aplicaciones en conductos, en galerías y en tendidos aéreos y enterrados" (pruebas de conformidad con el método de la publicación de la CEI) de la UIT-T.
27	Presentación	• En carretes de madera que provee la protección del cable en forma adecuada. • Longitud de carrete: 4.000 m (-0 a +3%). No se aceptan tramos de cable con longitudes inferiores a las nominales (tramos cortos). • Se debe engrapar en un costado del carrete una etiqueta

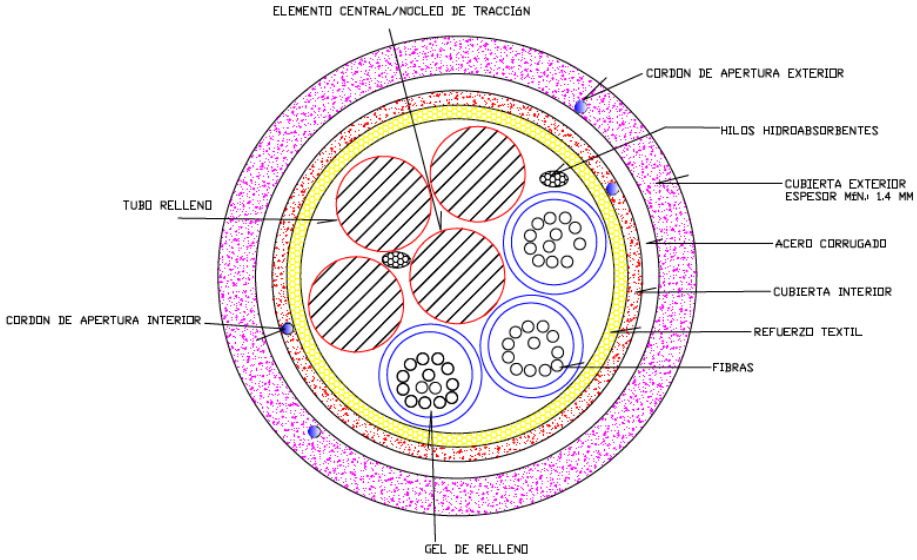
CARACTERISTICAS		VALORES
		impermeabilizada e inalterable, conteniendo la información indicada en el recuadro siguiente, de tal manera que al engraparse no se pierda su impermeabilidad: NOMBRE DEL FABRICANTE ORIGEN TIPO DE CABLE CANTIDAD DE FIBRAS BOBINA N° LONGITUD: de ___ a _____ m NOMBRE DE CONTRATISTA LPN N° XXX/AÑO PESO NETO Y BRUTO • Se deberá acompañar de los datos técnicos de mediciones y pruebas realizadas a los pelos de fibra y cables en fábrica de cada carrete. • Si el cable ya aceptado y entregado acusa posteriormente defectos de manufactura no apreciados al realizar la inspección, EL PROVEEDOR debe efectuar el reclamo correspondiente a la fábrica, comprobando los defectos encontrados, para que se convenga entre ambas partes la reposición del material.
28	Prueba de las muestras en la evaluación	• Las muestras solicitadas son de fundamental importancia ya que en dichas muestras se puedan identificar la estructura y construcción requerida en la presente especificación. • Las solicitudes de muestras son efectuadas para realizar la inspección del suministro ofertado, y realizar principales pruebas básicas en cuanto a su utilización en el montaje de la red de planta externa. • Las pruebas que son efectuadas en las muestras de cable de fibra, son: b) Estructurales: ➢ tamaño de las cubiertas internas, externas; ➢ tamaño del diámetro del tubo; ➢ diámetro de la fibra; ➢ colores de los tubos; ➢ etc. c) Pruebas mecánicas: ➢ facilidades que brinda el cable en cuanto a su manejo en el

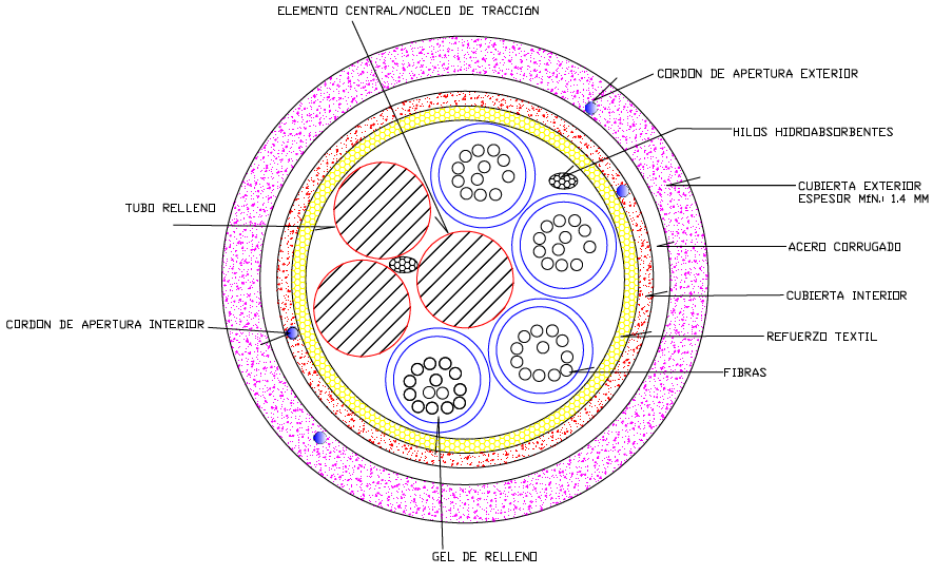
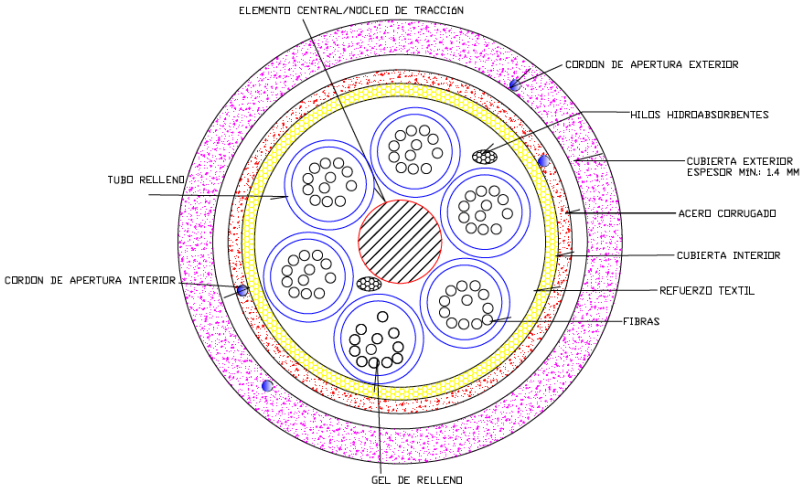
<table>
<tr><th colspan="2">CARACTERISTICAS</th><th>VALORES</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>terreno:
➢ cómo responde al corte y preparación del cable;
➢ facilidad de limpieza del material;

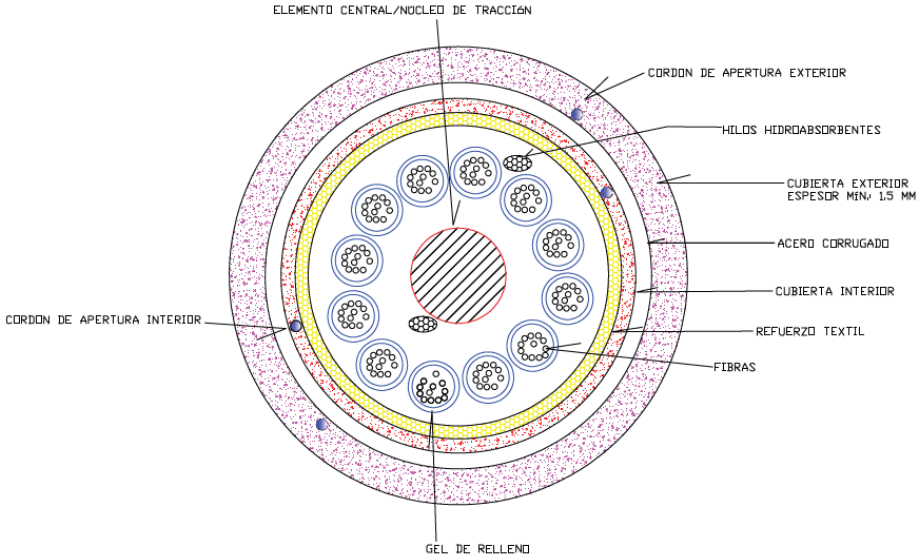
• Las pruebas realizadas tendrán la siguiente conclusión resumida:
<table>
<tr><th>PRUEBAS</th><th>CUMPLE / NO CUMPLE</th></tr>
<tr><td>Prueba Estructural: tamaño de las cubiertas, tamaño del diámetro del tubo; diámetro de la fibra; colores de los tubos, etc.</td><td></td></tr>
<tr><td>Prueba Mecánica 1: responde al corte y preparación del cable similar al momento del montaje, permite fácil limpieza del material, etc.</td><td></td></tr>
<tr><td>OBS.: cualquier observación que sea resaltante durante las pruebas realizadas.</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>29</td><td>Pruebas en Fiscalización durante recepción del suministro</td><td>Las pruebas a los cables podrán ser realizadas por personal técnico de COPACO con la presencia de la Fiscalización designada en los lugares que se indica en el lugar de entrega de los bienes.
1. Verificación:
• Estructura y dimensiones del cable terminado
• Marcado de la cubierta exterior
• Longitud del carrete
• Pruebas de Rutina al 100%:
La siguiente prueba se debe realizar en los dos sentidos de propagación en cada fibra óptica del lote de entrega:
- Atenuación.
Las pruebas ópticas se realizarán en todos los pelos de todos los tubos del cable de cada carrete.
Cualquier falla en esta prueba es causa de rechazo del carrete que la presente
• Pruebas en depósito de carretes:
Para longitudes totales del suministro que correspondan a la cantidad de carretes entregados en la partida:
e. Hasta 10 unidades de carretes: las pruebas se realizan a todos los</td></tr>
</table>

CARACTERISTICAS		VALORES
		carretes entregados. f. 11 a 50 unidades de carretes: las pruebas se realizan a 10 unidades de carretes entregados elegidos en forma aleatoria. g. > 50 unidades de carretes: las pruebas se realizan al 20% del total de carretes entregados elegidos en forma aleatoria.

1.6. CABLE DE FIBRA ÓPTICA SUBTERRÁNEO (PARA DUCTOS)

CARACTERISTICAS		VALORES
1	Estructura Cable Subterráneo: 1. Cubierta exterior 2. Protección de acero 3. Cubierta interior 4. Refuerzo textil 5. Tubo de relleno 6. Tubo holgado conteniendo fibras ópticas relleno con gel 7. Cordón de apertura para cubiertas 8. Hilos o cintas Hidroabsorbentes entre tubos 9. Elemento de tracción	 Obs. Figura ilustrativa SUBTERRANEO 36 PELOS

CARACTERISTICAS		VALORES
		 Obs. Figura ilustrativa SUBTERRANEO 48 PELOS  Obs. Figura ilustrativa SUBTERRANEO 72 PELOS

CARACTERISTICAS		VALORES
		 Obs. Figura ilustrativa SUBTERRANEO 144 PELOS
2	Tipo de fibra	Monomodo G.652D
3	Cantidad de fibras por tubo	• CABLE DE 6 y 12 PELOS: 6 PELOS por tubo • CABLE DE 24-36-48-72-96-144-288 PELOS: 12 PELOS por tubo
4	Colores de tubos	Azul, Naranja, Verde, Marrón/Café, Gris, Blanco, Rojo, Negro, Amarillo, Violeta, Rosa, Turquesa/Agua/Natural
5	Colores de pelos de fibra en tubos	Azul, Naranja, Verde, Marrón/Café, Gris, Blanco, Rojo, Negro, Amarillo, Violeta, Rosa, Turquesa/Agua/Natural
6	Protección de cubierta	Rayos UV
7	Aplastamiento	1000 N a 2200 N como mínimo
8	Radio mínimo de curvatura (mm) -	• Durante la instalación: 20 x diámetro del cable. • Después de instalado: 10 x diámetro del cable.
9	Núcleo de tracción/Elemento de tracción	• Material: plástico reforzado con fibra de vidrio FRP (Fiber Reinforced Plastic). • Los tubos deben ubicarse alrededor del núcleo de tracción, en forma de trenzado.
10	Relleno Hidroabsorbente entre tubos	El cable debe contar con un bloqueador de ingreso de agua. El cable debe contener hilos o cintas con hilos trenzados hidroabsorbentes de aramida hinchables como relleno en el interior por debajo de la cubierta interior de manera que el cable cumpla con la prueba de penetración de agua indicada. Utilizado estos elementos para prevenir la entrada de humedad.
1	Gel de relleno	Los tubos deberán estar rellenos con un compuesto a base de gel de petróleo, de

CARACTERISTICAS		VALORES
1		forma tal que permita bloquear efectivamente la penetración y propagación del agua a lo largo del tubo. El mismo será de características no higroscópicas, no conducir electricidad, homogéneos, incoloros, libres de suciedad y elementos extraños, podrá contener un antioxidante apropiado. Además, serán tixotrópicos, de apariencia uniforme en toda su masa, de color claro, transparente, sin grumos, impurezas ni olor desagradable. El compuesto de relleno debe ser compatible con el material del tubo.
12	Protección de cable Tipo 1	• Armadura de Acero tipo corrugada con recubrimiento de una capa de plástico sobre la cubierta interior. • Espesor de armadura: 0.15 mm como mínimo.
13	Cubierta Interior para cable subterráneo	Material: Polietileno Espesor de cubierta: 1 mm como mínimo.
14	Cubierta Exterior para cable subterráneo	Material: Polietileno termoplástico resistente a los rayos UV Espesor de cubierta: 1,5 mm como mínimo.
15	Atenuación	1310 nm ≤ 0,38 dB/km; 1383 nm ≤ 0,38 dB/km; 1550 nm ≤ 0,25 dB/km
16	Penetración de humedad (garantizado por el fabricante)	1m x 24 horas
17	Diámetro exterior del cable Subterráneo de 6 a 72 Pelos	11 a 12 mm
18	Diámetro exterior del cable Subterráneo de 72 a 288 Pelos	12 a 21 mm
19	Temperatura de operación	-20 a +60°C mínimo
20	Protección de los extremos	• Las puntas del cable de fibra óptica, se protegen con dispositivos de tracción y/o capuchones de material termocontraible.
21	Color de cubierta exterior e identificación del cable	• Negro. • Identificación: Para cada metro a partir de uno de los extremos del mismo lo siguiente: h. Longitud del cable (Ej.: de 0 a 1000), tipo de cable dependiendo del fabricante, fecha de fabricación, longitud en metros, identificación del fabricante, marcado solicitado por COPACO. • Marcado: deben llevar letras (pintado en relieve o bajo relieve o ink jet) deben

CARACTERISTICAS		VALORES
		ser de color BLANCO con un tamaño: i. de 4 mm como mínimo de altura y realizadas sobre la superficie oscura del cable. j. Debe llevar además el siguiente marcado: "COPACO S.A. – CONTRATO N° XX/YY". • El marcado no debe borrarse fácilmente.
22	Métodos de prueba realizados por el fabricante	• Se utilizaran los métodos descriptos en la recomendación G.650 "Definición y métodos de prueba de los parámetros pertinentes de las fibras monomodo" y los señalados en el numeral 4 de la recomendación L.10 "Cables de Fibra óptica para aplicaciones en conductos, en galerías y en tendidos aéreos y enterrados" (pruebas de conformidad con el método de la publicación de la CEI) de la UIT-T.
23	Presentación	• En carretes de madera que provee la protección del cable en forma adecuada. • Longitud de carrete: 4.000 m. (-0 a +3%) No se aceptan tramos de cable con longitudes inferiores a las nominales (tramos cortos). • Se debe engrapar en un costado del carrete una etiqueta impermeabilizada e inalterable, conteniendo la información indicada en el recuadro siguiente, de tal manera que al engraparse no se pierda su impermeabilidad: NOMBRE DEL FABRICANTE ORIGEN TIPO DE CABLE CANTIDAD DE FIBRAS BOBINA N° LONGITUD: de ___ a _____ m NOMBRE DE CONTRATISTA LPN N° XXX/AÑO PESO NETO Y BRUTO • Se deberá acompañar de los datos técnicos de mediciones y pruebas realizadas a los pelos de fibra y cables en fábrica de cada carrete. • Si el cable ya aceptado y entregado acusa posteriormente defectos de manufactura no apreciados al realizar la inspección, EL PROVEEDOR debe efectuar el reclamo correspondiente a la fábrica, comprobando los defectos encontrados, para que se convenga entre ambas partes la reposición del material.
24	Prueba de las muestras en la	• Las muestras solicitadas son de fundamental importancia ya que en dichas muestras se puedan identificar la estructura y construcción requerida en