

**Tema:** Especificación técnica de material para el proyecto “Red Federal de Fibra Óptica”

**Aplicación:** Red Terrestre.

**Elemento de Red:** **Conjunto de suspensión para cable autoportado de fibra óptica.**

## 1.- Objetivo:

Definir los requerimientos técnicos básicos que debe cumplir el elemento de red de fibra óptica “*Conjunto de suspensión para cable autoportado de fibra óptica.*” que permitan asegurar; calidad, facilidad de instalación/operación y máxima vida útil de la red, para lo cual deberá ser fabricado y suministrado de acuerdo a las condiciones aquí indicadas.

## 2.- Alcance:

Los parámetros técnicos indicados a continuación son parámetros mínimos que deben garantizarse en toda la fabricación, independiente de la cantidad requerida por lo cual deberá el fabricante contar con un sistema de calidad adecuado y con registros auditables, que permita confirmar haber alcanzado los valores técnicos solicitados y mantenerlo uniforme en todas las entregas.

## 3.- Desarrollo:

### 3.1.- Descripción

El conjunto de retención está destinado a ser empleado en tendidos aéreos de cables dieléctricos autoportados de fibras ópticas, será utilizado en vanos de 80 m a 120 m.

Deberá permitir reducir los esfuerzos de compresión radial sin perjudicar las fibras ópticas dispuestas en el interior del cable.

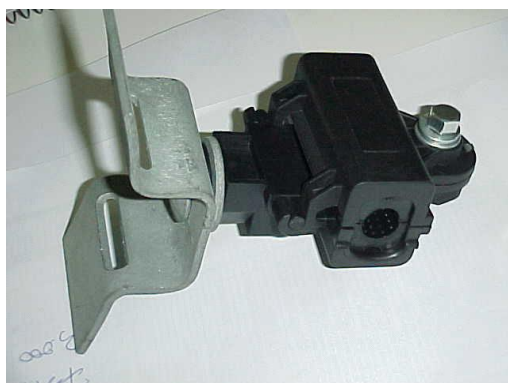
Deberá permitir el uso en cables de F.O con Ø máx. 12,50 mm

### 3.2.- Componentes

El conjunto de suspensión está conformado por los siguientes materiales:

#### • Soporte dieléctrico

- Base o Cuerpo (1 unidad)
- Tapa (1 unidad)
- Cojinete elastomérico (1 unidad)



- Sistema de sujeción al poste

- Soporte con abrazadera integrada (1 unidad)



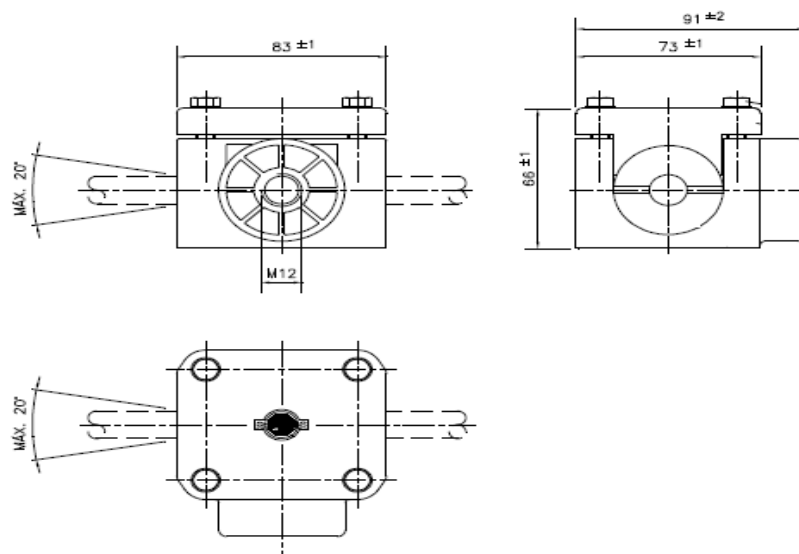
- Amortiguador

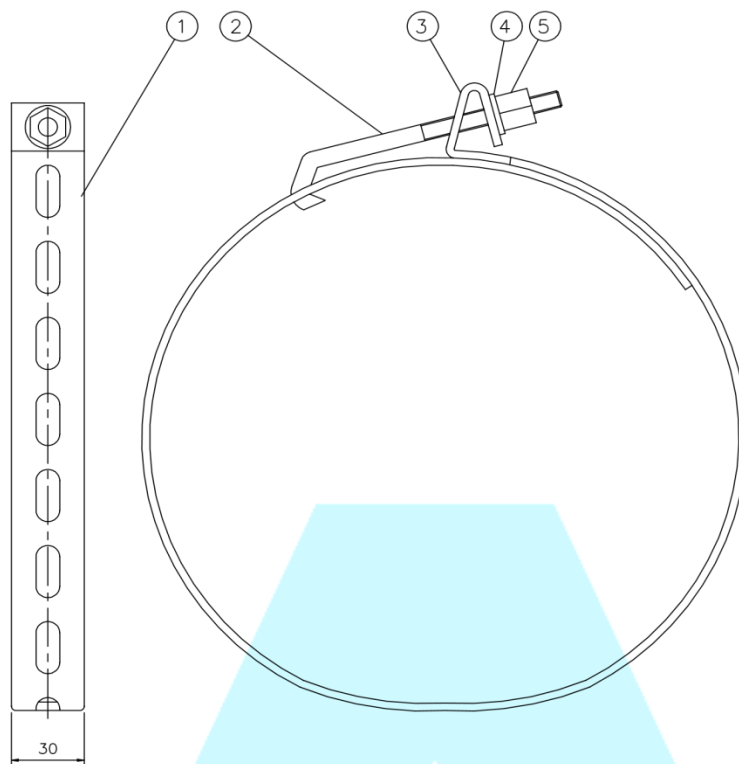


### 3.2.1.- Soporte Dieléctrico

Proyectado para soportar cables dieléctricos auto-suspendidos., compuesto por tres componentes, cuerpo, Manguito en elastómero, tapa.

- Cuerpo: fabricado en material dieléctrico de alta resistencia mecánica y fijado directamente a la estructura por donde pasara el cable.
- Manguito de elastómero: fabricado con material dieléctrico, es el componente que está en contacto con el cable, envolviéndolo de modo de reducir los esfuerzos radiales de compresión, protegiendo las fibras.
- Tapa: fabricada del mismo material del cuerpo de soporte y completa el cerramiento del conjunto.





- **Carga ruptura Vertical. 450 daN**
- **Carga ruptura Horizontal: 800 daN**
- **Carga de deslizamiento: Min 80 daN, máx. 200 daN**
- **Peso aprox. 0,38 Kg.**

### 3.2.2.- Fleje

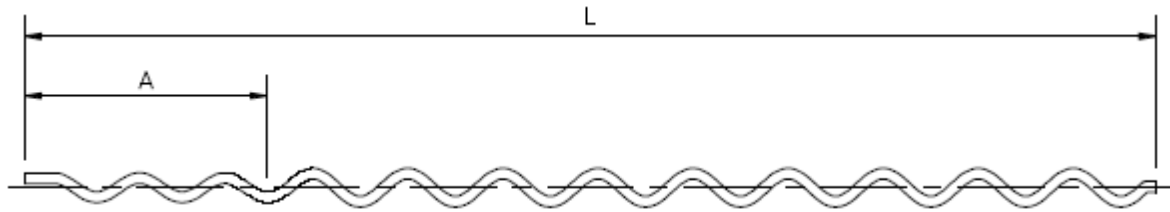
La cinta tipo Fleje deberá ser de material de Acero SAE 1010/20 y su acabado deberá ser Zincado conforme a NBR6323 y sus valores de carga de rotura deberá cumplir un mínimo de 250 daN.

1. **Cinta 800 ± 80 mm**
2. **Regulador**
3. **Abrazadera para Cinta**
4. **Arandela**
5. **Tuerca**
6. **Arandela**
7. **Tuerca**

### 3.2.3.- Amortiguador

El Amortiguador de Vibraciones - SVD, utilizado para atenuar las vibraciones eólicas que tienen lugar en la instalación aérea para los cables de Fibra Óptica deberá ser PVC de alto impacto es un material no corrosivo y debe tener una dureza superficial que no dañe al Cable de Fibra Óptica.

Estos dispositivos de amortiguamiento deben ser considerados como complementarios a los productos preformados de suspensión y retención de las Redes Aéreas.



**L:** 1400 mm ± 50 mm  
**A:** 250 mm ± 25 mm

## 4.- Características de la fabricación (entrega)

AR-SAT podrá realizar por intermedio de sus inspectores que designe al efecto, el control del proceso de fabricación y/o sobre el producto terminado, listo para la entrega debiendo el fabricante dar todas las facilidades que los inspectores juzguen necesarias para comprobar si los elementos cumplen con las condiciones aquí establecidas.

Si aún después de la inspección se comprobara que parte o el total del lote no reúne las condiciones aquí exigidas, AR-SAT podrá rechazarlo, siendo por cuenta del proveedor todos los gastos que ocasione dicho rechazo.

## 5.- Pruebas

### 5.1.- Ensayo de tracción combinado (Suspensión + Retención)

Para verificar la resistencia a la tracción y la capacidad de agarre de los productos preformados, se montarán muestras configuradas del modo indicado en la Figura 1:

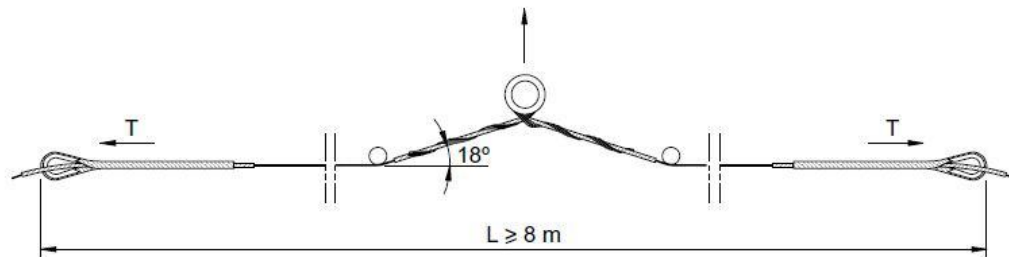
- Cable autoportado de 24 FO Ø. ext. 12 mm + Conjunto de Suspensión + Conjunto de Retención en los extremos.

Inicialmente se aplicará una carga equivalente al 20% de la Carga Máxima (TABLA 1) y se marcará el cable de forma que pueda detectarse fácilmente el deslizamiento relativo entre cable y conjunto de retención.

Sin ningún ajuste posterior se aumentará la carga en forma lenta y gradual hasta alcanzar el esfuerzo de carga máxima (indicado en la TABLA 1), manteniéndola por 15 minutos, no debiendo ocurrir al final del ensayo deslizamiento del cable por debajo de la armadura (protectores) ni de esta por debajo de la retención (lazo), o bien por rotura de los productos preformados.

TIPO DE CABLE	CARGA MÁXIMA
Cable autoportado de 24 FO Ø ext. 12,50 mm	1,3 KN (0,85 KN x 1,5)

**TABLA 1**



**Figura 1**

El fabricante deberá presentar certificado donde se reflejen los resultados de los ensayos efectuados.

## 5.1.2.- Ensayo de tracción con verificación de atenuación

Esta prueba tiene por objeto examinar el comportamiento de la atenuación de las fibras ópticas en función de la carga máxima de operación (CMO) a la cual puede estar sometido el cable óptico durante su instalación.

El cable se ensayará con una carga de tracción determinada, a fin de examinar el comportamiento de la atenuación en función de la carga aplicada al cable. Los pasos intermedios de carga deberán mantenerse por un mínimo de 15 minutos, mientras que la condición de carga máxima (*indicada en la TABLA 2*) deberá ser aplicada por una hora.

TIPO DE CABLE	CARGA MÁXIMA
Cable autoportado de 24 FO Ø ext. 12,50 mm	<b>0,85 KN (CMO)</b>

**TABLA 2**

El tramo de cable sometido a tracción tendrá una longitud de 100 m. El equipo de ensayo será similar al indicado en el punto anterior (*Figura 1*)

Las muestras de cable se configurarán de la siguiente manera:

- Cable autoportado de 24 FO Ø. ext. 12 mm + Conjunto de Suspensión + Conjunto de Retención en los extremos.

Deberán soportar como mínimo una fuerza de tracción (*indicada en la TABLA 2*), sin exhibir incrementos de atenuación superiores a 0,05 dB, medidos previo a la liberación de la carga.

El incremento de atenuación medido en condiciones de carga aplicada, deberá ser reversible una vez retirada la misma. Si se produjeran fisuras o roturas en la cubierta del cable, significan que la prueba no ha sido superada.

Además, se determinará la máxima carga de tracción que puede aplicarse a un cable óptico sin que se produzcan aumentos de atenuación superiores a 0,1 dB, medidos en condición de carga aplicada.

El fabricante deberá presentar certificado donde se reflejen los resultados de los ensayos efectuados.

## 5.1.3.- Ensayo de Espesor y Adherencia del revestimiento

Se verificará la calidad del revestimiento en cuanto a adherencia y espesor de los alambres de acero.

## 5.1.4.- Peso de la capa

Se tomará una muestra patrón, compuesta por un trozo de alambre recto de  $100 \pm 0,5$  mm de longitud, sometido a la prueba de peso de la capa de revestimiento de zinc.

El zincado de los cordones se realizará conforme a la Norma IRAM 60.712 "PRODUCTOS SIDERURGICOS ZINCADOS Método de determinación de la de la masa de la capa de zinc y de la uniformidad del zincado.

Los valores obtenidos deberán ser iguales o superiores a los indicados en la siguiente Tabla:

Revestimiento de zinc - clase B (ASTM 6-475)	
Diámetro nominal del alambre (mm)	Peso mínimo de la capa (g/mm2)
3,66 a 3,25	275
3,24 a 2,94	259
2,93 a 2,65	244
2,64 a 2, 04	214
< 2,03	183

## 5.1.5.- Adherencia de la capa

La capa de revestimiento del patrón, constituida por un trozo de alambre recto de 300 mm de longitud no deberá hendirse, escamarse o ser removido por fricción con los dedos cuando el mismo sea enrollado a una velocidad no mayor de 15 vueltas por minuto en hélices de por lo menos 2 vueltas alrededor del mandril. El diámetro del mandril deberá ser 3 veces el diámetro del alambre. El desprendimiento de pequeñas partículas superficiales de revestimiento formadas por el pulido mecánico de la superficie, no se considerará para el rechazo.

## 5.1.6.- Ensayo funcional de masa constante (carga mantenida)

Para verificar la resistencia a la tracción y la capacidad de agarre de los productos preformados, se montaran muestras en el equipo de ensayo descrito en el *punto 5.1* sometiéndolas a la acción de una carga constante (*indicada en la TABLA 3*) por un periodo de 15 días, no debiendo ocurrir al final del ensayo deslizamiento o rotura de los productos preformados.

TIPO DE CABLE	CARGA MÁXIMA
Cable autoportado de 24 FO Ø ext. 12,50 mm	0,5 KN

**TABLA 3**

Será rechazada la muestra que sufra deslizamiento o rotura de los productos preformados. El fabricante deberá presentar certificado donde se reflejen los resultados de los ensayos efectuados.

## 5.2.- Pruebas sobre piezas plásticas

### 5.2.1.- Resistencia a la exposición UV

El soporte plástico será colgado dentro de la cámara de U.V. y se lo someterá a un ciclo de 4 h U.V. / 60 °C, 4 h CON / 40 °C durante 720 h, según norma ASTM D 4329-84.

Una vez expuesta a esta simulación de deterioro causado por factores atmosféricos, el soporte deberá verificar lo siguiente:

La carga a rotura del soporte será mayor al 80 % de la carga a rotura patrón hallada mediante ensayo en banco de tracción en condición normal de referencia y mayor de 4 KN.

### 5.2.2.- Resistencia a bajas temperaturas

Se procederá con una muestra, de la manera siguiente:

1.- Se expondrá un soporte colgado dentro de una cámara con o sin circulación forzada de aire durante 2 h a una temperatura de -40 °C

2.- Se retira de la cámara

3.- Se mide la carga de rotura del soporte, la que deberá ser mayor al 80 % de la carga a rotura patrón hallada mediante ensayo en banco de tracción en condición normal de referencia y mayor de 4 KN, debiendo transcurrir como máximo 1 minuto entre el momento que se retire el retén de la cámara y la aplicación de la carga.

### 5.2.3. Resistencia a altas temperaturas

Se procederá con una muestra, de la manera siguiente:

1.- Se expondrá un soporte colgado dentro de una cámara con o sin circulación forzada de aire durante 2 h a una temperatura de 70/75 °C

2.- Se retira de la cámara

3.- Se mide la carga de rotura del retén la que deberá ser mayor al 80 % de la carga a rotura patrón hallada mediante ensayo en banco de tracción en condición normal de referencia y mayor de 4 KN, debiendo transcurrir como máximo 1 minuto entre el momento que se retire el retén de la cámara y la aplicación de la carga.

### 5.2.4. Resistencia al envejecimiento acelerado

El retén plástico se expondrá durante 48 h a 100 °C dentro de la cámara con o sin circulación forzada de aire, se dejará enfriar a temperatura ambiente durante 12 h y se ensayará como se establece en el *Punto 5.1.-"Ensayo de tracción del conjunto"*.

En todos los casos se verificará lo siguiente:

La carga a rotura del retén envejecido será mayor al 90% de la carga a rotura patrón hallada mediante ensayo en banco de tracción en condición normal de referencia y mayor de 4,5 KN.



## 6.- Fiabilidad

Los materiales utilizados para la fabricación de los conjuntos de retención serán tales que garanticen las características indicadas en esta Especificación de Requisitos durante un periodo mínimo estimado de 20 años.

Para ello, el fabricante asumirá la responsabilidad de asegurarse, mediante su propio control de calidad, que las materias primas adquiridas para la fabricación de los elementos descriptos en esta Especificación de Requisitos sean aptas para desempeñar las funciones indicadas en la misma.

Siempre que se considere necesario, el fabricante o proveedor enviará muestras debidamente acondicionadas y contraseñadas a la Dirección Red.

## 7.- Entrega de muestras

Para la realización de los ensayos indicados en el *Punto 5*, el suministrador presentará dos conjuntos completos, de cada uno de los tipos de conjunto que solicite calificar. Juntamente con las muestras, deberá presentar los certificados correspondientes emitidos por laboratorios de 3ras. partes homologados.

Los ensayos de comprobación que impliquen esfuerzo de carga sobre el cable, (*puntos 5.1.; 5.2.; 5.4. y 5.5.*), serán montados por el fabricante. Para la realización de estos ensayos se dispondrán las muestras y cables necesarios para realizar al menos 2 ensayos por cada tipo de conjunto.

## 8.- Acondicionamiento

El conjunto de elementos de retención para cables de fibra óptica auto soportados será embalado en cajas de cartón de adecuada rigidez para el transporte, manipuleo y estiba. Deberá garantizarse que todas las piezas cincadas incluidas en cada caja no sufran movimientos internos que pudieran producir deterioros en las terminaciones de las mismas.

Cada caja contendrá:

- 1 lazo preformado
- 1 Soporte integrado
- 1 Accesorio de fijación para el “Soporte integrado”

## 9.- Identificación

Las cajas estarán identificadas, con un rótulo que indique:

- ARSAT
- Nº Lote – S/N marcación secuencial
- Nº de orden de compra
- Fecha de fabricación
- Nombre del proveedor

Los ensayos serán realizados en laboratorio propio del proveedor en caso de que posea, de no poseer para realizar ensayos se tomarán muestras y se enviarán a laboratorio certificado cuyos costos serán a cargo del proveedor.

El material podrá ser liberado una vez que se obtengan los resultados de laboratorios satisfactorios.