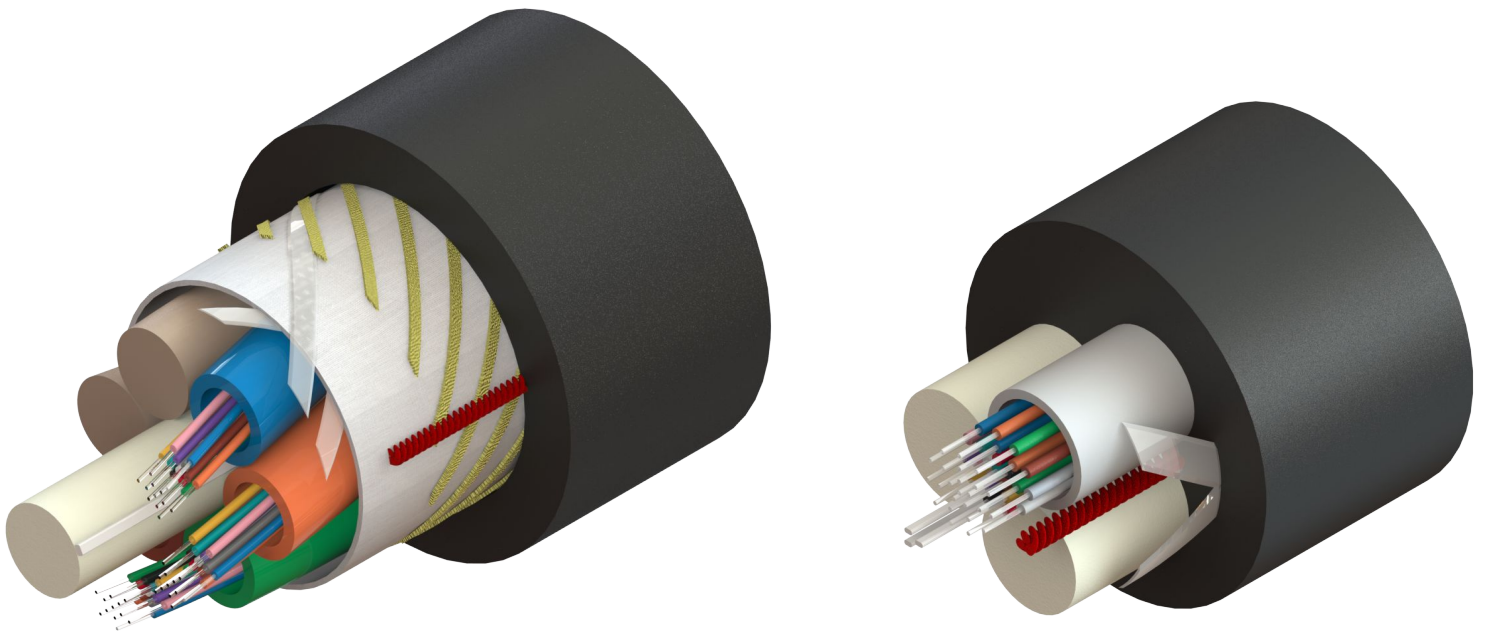




# WAVEOPTICS

## MANUAL DE INSTALACIÓN

### CABLES ADSS CUBIERTA SENCILLA Y MINI ADSS



**LEA CUIDADOSAMENTE ESTE MANUAL ANTES DE INSTALAR EL PRODUCTO**

[www.waveoptics.net](http://www.waveoptics.net)    [info@waveoptics.net](mailto:info@waveoptics.net)

(33) 3898 2740 Adolf Horn # 1737-B Col. Artesanos Industrial Tlaquepaque, Jalisco  
C.P. 45610 México



# OBJETIVO

Proveer un procedimiento claro, reproducible y seguro para la instalación de los cables ADSS cubierta sencilla span 100 m, ADSS cubierta sencilla span 200 m así como cables mini ADSS span 80 y mini ADSS span 120 m, que reduzca el riesgo de daños a la fibra durante la manipulación y garantice el rendimiento óptico esperado.

# HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS

Para asegurar unas prácticas de instalación óptimas, es imprescindible contar con las siguientes herramientas:

	CÓDIGO	IMAGEN		CÓDIGO	IMAGEN
1	HF-1/2-30-201-CB-S		5	HP900-10.1-11.1	
2	HB-1/2-100-201		6	HMASADSS-09.0-11.1-100	
3	HTD-1F-15		7	HRA-ADSS-12-PL	
4	HGTC-3/8		8	FLE-UR-010	

**Nota:** La selección de accesorios se realizó con base en el código FOSPC-024-F-ADSSJ1-00003, para asegurar la completa compatibilidad con una configuración diferente, consulte con su asesor de ventas.



# AVISOS Y PRECAUCIONES

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de este manual por cualquier medio incluido el almacenamiento electrónico, la recuperación de información o la traducción a otro idioma sin la autorización previa y por escrito de **WAVEOPTICS®**, de conformidad con las leyes internacionales de propiedad intelectual.

Las prácticas descritas en este documento se presentan como una guía basada en métodos que **WAVEOPTICS®** considera eficaces y eficientes en condiciones normales. Existen otras variantes y procedimientos igualmente válidos; los materiales y equipos mencionados sirven únicamente a modo de ejemplo y no constituyen la lista exhaustiva de recursos disponibles para llevar a cabo estas evaluaciones.

Antes de comenzar cualquier operación de instalación, es imprescindible leer y comprender en su totalidad las recomendaciones de seguridad y las limitaciones de uso del cable ADSS o MINI ADSS. Este tipo de cable, al ser autoportante y diseñado para su despliegue aéreo, requiere cuidados especiales para evitar daños a la fibra, riesgos eléctricos y accidentes personales.

Todas las maniobras—desde el desenrollado y tensado hasta el anclaje y sujeción—deben realizarse con el equipo de protección personal adecuado (guantes dieléctricos, casco, gafas de seguridad y arnés cuando se requiera) y herramientas calibradas. Asimismo, es fundamental respetar los rangos de temperatura de instalación, las cargas máximas de tracción y los radios de curvatura mínimos indicados en la ficha técnica.

La omisión de estas precauciones puede derivar en pérdidas de rendimiento óptico, fallo prematuro del cable o situaciones de riesgo eléctrico al trabajar cerca de conductores con tensión. Por ello, antes de cualquier intervención, confirme que el personal está debidamente capacitado, que el área de trabajo cumple las condiciones ambientales recomendadas y que se han adoptado las barreras de seguridad necesarias para trabajos en altura y zonas de circulación.

El incumplimiento de los procedimientos de manipulación adecuados durante la colocación del cable puede anular la garantía de **WAVEOPTICS®** y provocar daños permanentes en las características de transmisión del cable.

Deben seguirse todas las prácticas de seguridad de la compañía eléctrica y del contratista de la instalación. Estos procedimientos de seguridad tendrán prioridad sobre cualquier información contenida en este documento.



# CONSIDERACIONES

A continuación se sugieren las precauciones que se deben de tener al trabajar con cables de fibra óptica. Antes de comenzar cualquier instalación aérea de cable de fibra óptica, como consideración todo el personal debe estar perfectamente familiarizado con las normativas y códigos de seguridad que apliquen a la localización donde se está instalando.

Antes de comenzar la instalación, las bobinas de cable deben inspeccionarse cuidadosamente para detectar cualquier imperfección que se pueda haber generado durante el transporte, como:

1. Clavos o bridas rotas, que puedan dañar el cable durante el tendido.
2. Deben tomarse precauciones para proteger los carretes almacenados de posibles daños causados por vándalos u otras fuentes cuando se dejan desatendidos.

Para garantizar el desempeño óptimo del cable, se deben tener en cuenta las siguientes condiciones térmicas de manejo:

- Temperatura de **instalación:**  
 -30 °C a +70 °C (-22 °F a +158 °F)  
 Durante la instalación, el cable puede ser manipulado y tendido en campo dentro de este rango sin comprometer sus propiedades mecánicas o estructurales.
- Temperatura de **almacenamiento** y **transporte:**  
 -40 °C a +70 °C (-40 °F a +158 °F)  
 El producto puede ser almacenado o transportado en condiciones ambientales comprendidas dentro de este rango, manteniendo su integridad física y funcionalidad.

Estas condiciones deben observarse en todo momento para preservar las características mecánicas, ópticas y de protección del cable frente a la intemperie o exposición prolongada a temperaturas extremas.

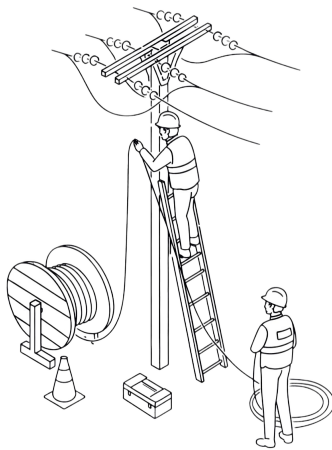
WAVEOPTICS

**⚠ Precaución**

 • Manipular la bobina únicamente de manera vertical.	 • Rodar solo en el sentido que indica la flecha. • Desenrollar cable en sentido contrario al de la flecha.
 • Manipular exclusivamente con montacargas y/o tranpaletas.	 • Asegurar bobinas para evitar que rueden.
 • Nunca dejar caer las bobinas desde ninguna altura.	 • Solo se debe levantar el carrete con una barra a través del centro.
 • Retirar las tabillas por los extremos de las mismas.	 • Mantener limpio el sitio para prevenir accidentes.



# MANIPULACIÓN DE LA BOBINA



- **DURANTE LA INSTALACIÓN**

**Instaladores:** Para tramos largos se recomienda trabajar con dos personas:

1. Una persona encargada de alimentar el cable desde la bobina.
2. Una persona que realice el jalado del cable.

**Control de holgura:** Mantener la bobina siempre girando de forma pareja, evitando que se acumulen vueltas flojas que puedan enredarse.

**Rebobinado parcial:** Si sobra cable en la bobina, asegurar el extremo a la brida con cinta para evitar que se desenrolle y quede flojo

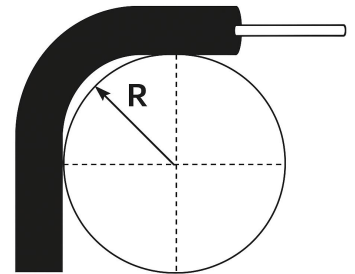
- **BUENAS PRÁCTICAS**

Mantener siempre un radio de curvatura mínimo (**10** veces el diámetro del cable).

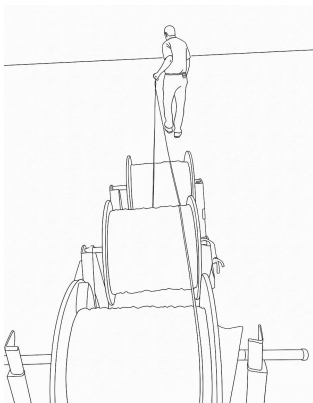
No pisar ni apoyar objetos sobre el cable desenrollado.

Nunca usar la cubierta del cable para levantar o arrastrar la bobina.

Evitar torsiones: si el cable presenta memoria mecánica (tiende a enroscarse), enderezarlo manualmente con movimientos suaves antes de fijarlo.



R = Radio de curvatura mínimo



- **BUENAS PRÁCTICAS**

Si el cable se suministra en bobinas, colóquelo en un soporte para bobinas de modo que el cable salga por la parte superior de la bobina. Si se tiran de dos o más cables a la vez, coloque las bobinas en línea recta y tire de cada cable por encima de la bobina adyacente, tal y como se muestra en la imagen.

Asegúrese de que el cable no roce contra la brida de la bobina durante el desenrollado.



# PLANIFICACIÓN

Un estudio previo de la ruta donde se instalará el cable de fibra es muy importante en la planificación de un proyecto de cable de fibra óptica aéreo. Durante el estudio previo, deben determinarse la naturaleza y el alcance del trabajo necesario a lo largo de la ruta propuesta antes de comenzar la colocación del cable. Cada sección de la ruta debe prepararse adecuadamente antes de que comience la instalación del cable.

Uno de los objetivos del estudio previo es determinar dónde se colocará cada bobina de cable de fibra óptica. También deben tenerse en cuenta las holguras y los requisitos de almacenamiento del cable, así como la ubicación de los empalmes. El estudio previo verificará los métodos de construcción, las herramientas especiales necesarias o posiblemente requerirá una revisión de las ubicaciones preliminares de los empalmes.

También hay que evaluar las características del terreno a lo largo de la ruta. Deben tenerse en cuenta los árboles u otros obstáculos que puedan dificultar las operaciones de tendido. Antes de empezar a colocar los cables, deben tenerse en cuenta los problemas de espacio libre sobre calzadas, entradas de vehículos, etc.

Un buen estudio previo debería revelar los espacios libres y las separaciones en los postes de uso conjunto, eliminando la necesidad de rectificar cualquier problema cuando se esté colocando el cable. También determinará el estado y el tamaño de los postes y herrajes existentes que se vayan a utilizar y revelará la necesidad de nuevos herrajes antes de que comiencen las operaciones de colocación.

# EQUIPO DE INSTALACIÓN

La construcción del carrete requiere que se monte sobre un eje o que se apoye en la brida del carrete. El equipo utilizado debe ser capaz de soportar la carga máxima y de levantar el carrete. Cuando el soporte del carrete no es autocargable, se debe disponer de una grúa, una carretilla elevadora o algún otro método de elevación para subir el carrete a su soporte.

El diseño del soporte para el carrete empleado debe incorporar un freno ajustable para suministrar la tensión de retroceso necesaria para controlar adecuadamente la colocación del cable. Se puede tirar del cable directamente desde el soporte del carrete cuando se emplean métodos de tendido flojo que aplican una tensión mínima al carrete de cable.

Para instalar el cable de fibra óptica **ADSS** pueden utilizarse máquinas de tracción de tipo cabrestante y carrete con tensores ajustables homologados.

El sistema de tracción y frenado empleado debe funcionar con suavidad para evitar cualquier tirón o rebote del cable durante la colocación. El sistema debe ser controlable y capaz de mantener una tensión constante y uniforme en el cable durante el proceso de instalación. Los tiradores y tensores deben estar equipados con dispositivos indicadores y limitadores de tensión. Las ruedas tensoras deben poder controlarse para mantener una tensión constante en el cable a cualquier velocidad de tracción. También se requiere un sistema de frenado para mantener la tensión adecuada del cable cuando se detiene el tiro.

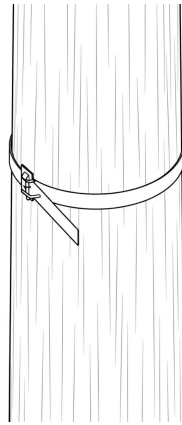
Las poleas utilizados deben estar en buen estado de funcionamiento y correctamente lubricados. El desenganche del cable debe funcionar suavemente con una presión mínima. Deben estar forrados para no causar abrasión en la cubierta del cable. Se recomienda un revestimiento plástico de neopreno o uretano.



# INSTALACIÓN DE FLEJE

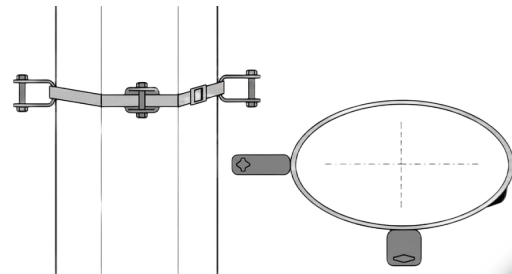
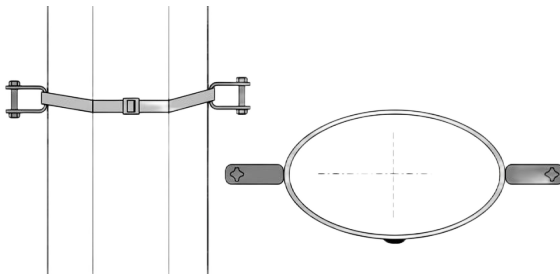
El cable de fibra óptica ADSS se fija a los postes por medio de herrajes de tensión y suspensión, estos herrajes se colocan en los postes utilizando flejes de acero inoxidable

Al momento de colocar el fleje deberán colocarse 1 o 2 herrajes tipo D, de acero galvanizado en cada extremo del poste en la dirección y sentido del siguiente poste a utilizar o en la dirección del cable de derivación cuando aplique la colocación de herrajes de tensión. En el caso de colocación de herrajes de suspensión, se deberá colocar un herraje tipo J.



Procedimiento descriptivo para la instalación de fleje.

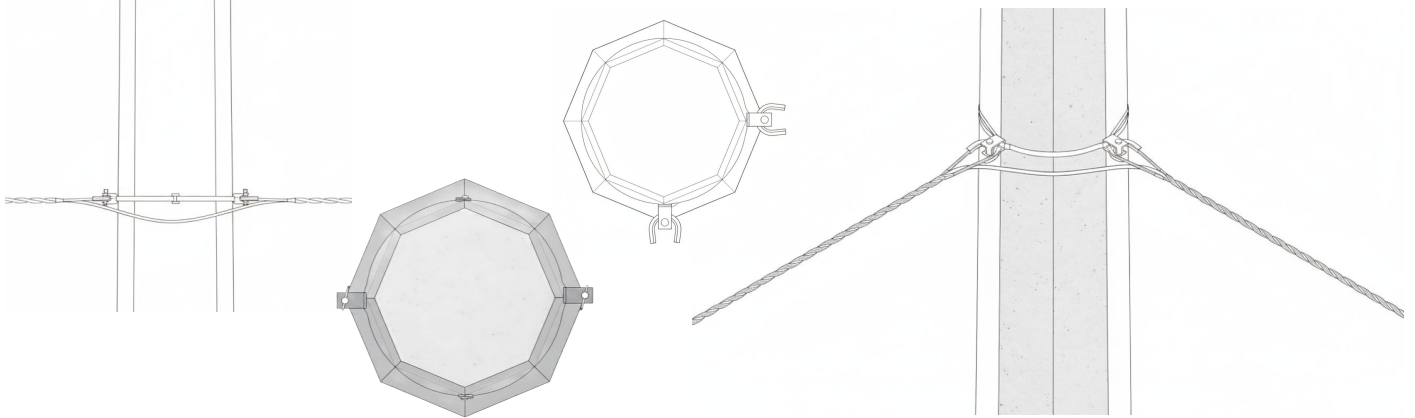
1. Medir el fleje a lo ancho del poste y cortar dejando un exceso de 15 cm.
2. Colocar los herrajes tipo D o J en el fleje, dejando que el fleje quede en el extremo opuesto a la apertura / seguro de cada herraje.
3. Insertar la hebilla en un extremo del fleje, sujetarla haciendo un pequeño doblar en la punta del fleje hacia el lado contrario.
4. Colocar el fleje sobre el poste, de tal manera que lo abrace y los soportes tipo D o J queden en dirección hacia donde se colocará el cable, inserte el extremo faltante en la hebilla.
5. Utilizando la herramienta flejadora, apretar el extremo del fleje que fue insertado en la hebilla (considere las instrucciones que contiene cada modelo de flejadora para ejecutar esta acción).
6. Doblar el fleje hacia sentido opuesto al cual ingresó a la hebilla. Cortar el exceso del fleje.
7. Por último, la hebilla contiene 2 muescas las cuales deben sujetar al fleje cortado, usando un martillo, doblar esas muescas hasta que abracen por completo el extremo final del fleje





# INSTALACIÓN DE HERRAJES DE SOPORTE Y TENSIÓN

Los herrajes de soporte y tensión son los componentes mecánicos que se utilizan a lo largo de la trayectoria, donde existen los cambios de dirección y al final de la corrida de los cables de fibra óptica sobre una ruta aérea

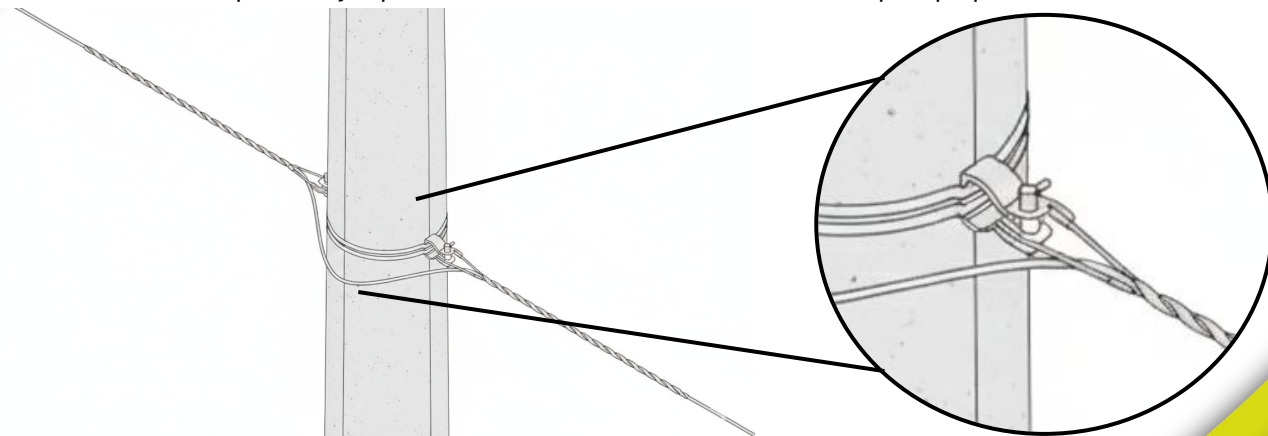


Los herrajes tipo D se utilizan para sujetar los guardacabos y los remates preformados, los cuales soportarán el cable y lo alinearán hacia el poste. La ubicación de los herrajes D en el poste, definen la trayectoria del cable.

Los guardacabos son los elementos del herraje de tensión que sirven para romper la fricción que se produce en el cable ADSS, de esta forma lo protegerá de rupturas por causa de los vientos fuertes que existan en la zona. Los guardacabos se colocan en los herrajes tipo D y en torno a éstos se colocan los remates preformados.

Procedimiento descriptivo para instalación de los herrajes de soporte y tensión.

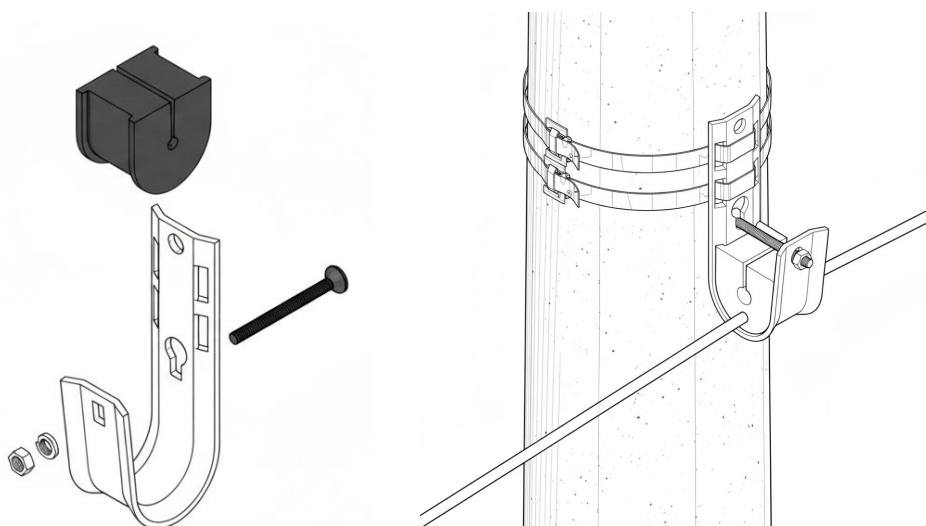
1. Colocar los herrajes tipo D en conjunto con la colocación del fleje en el poste. Estos herrajes deberán ir a 180 grados uno del otro si la trayectoria es lineal, o en su defecto, a los grados que se requiera para realizar el cambio de dirección entre el poste donde se instala y los postes contiguos.
2. Insertar el remate preformado en el guardacabo y colocar el guardacabo dentro del herraje tipo D de la dirección 1 del cable.
3. Colocar el cable ADSS en el remate preformado, enrollando primero un extremo del remate en el cable y posteriormente el otro.
4. Realice los pasos 2 y 3 para la dirección 2 del cable, en caso de que aplique.





# INSTALACIÓN DE HERRAJES DE SUSPENSIÓN

El herraje de suspensión tipo J es un colgante auto soportado para cable que se coloca en tramos rectos a lo largo de la ruta de cable de fibra óptica.



Procedimiento descriptivo para la instalación de herraje de suspensión tipo J.

1. Colocar el herraje tipo J sobre el poste del lado hacia el arroyo o paramento, según sea el caso; sujetándolo con doble fleje de acero inoxidable de 5/8" siguiendo el procedimiento descrito para colocación del fleje.
2. Retirar la tuerca utilizando una llave española o dado y el perno que retienen el inserto de neopreno.
3. Retirar el inserto del herraje y coloque el cable longitudinalmente en la ranura hasta alojarlo en el barreno estriado.
4. Coloque nuevamente el inserto ya con el cable instalado en su posición original. Coloque el perno en su lugar. Apriete la tuerca con la llave española.
5. Para los herrajes de suspensión se deberán colocar 2 flejes dobles con sus hebillas independientes c/u.

# INSTALACIÓN DE HERRAJES DE EXTENSIÓN

El brazo de extensión con herraje tipo J, tipo D, es un colgante auto soportado para cable que se coloca en tramos a lo largo de la ruta de cable de fibra óptica.

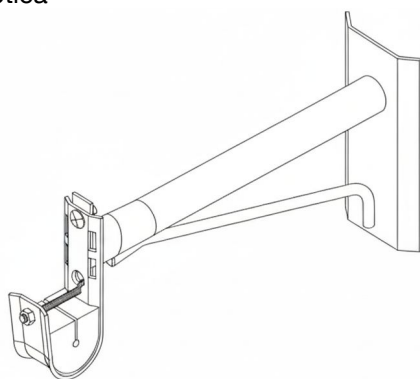
Este herraje cumple la función de separarlos de árboles, balcones o cualquier obstáculo que impida la continuidad de la línea de fibra óptica



# INSTALACIÓN DE HERRAJES DE EXTENSIÓN

El brazo de extensión con herraje tipo J, tipo D, es un colgante auto soportado para cable que se coloca en tramos a lo largo de la ruta de cable de fibra óptica.

Este herraje cumple la función de separarlos de árboles, balcones o cualquier obstáculo que impida la continuidad de la línea de fibra óptica



Procedimiento descriptivo para la instalación de Brazo de Extensión con herraje tipo J.

1. Colocar el brazo de extensión, sobre el poste del lado hacia el arroyo o paramento, según sea el caso; sujetándolo con doble fleje de acero inoxidable siguiendo el procedimiento descrito para colocación del fleje.
2. Retirar la tuerca utilizando una llave española o dado y el perno que retienen el inserto de neopreno.
3. Retirar el inserto del herraje y coloque el cable longitudinalmente en la ranura hasta alojarlo en el barreno estriado.
4. Coloque nuevamente el inserto ya con el cable instalado en su posición original. Coloque el perno en su lugar. Apriete la tuerca con la llave española.

## MÉTODO DE INSTALACIÓN

Para llevar a cabo la instalación del cable de fibras ópticas tipo ADSS sobre postes se deben considerar todos los puntos siguientes:

- Planificación de la ubicación de los postes de acuerdo con el Ingenieria de f. o.
- Confirmación de que los postes a utilizar se encuentran disponibles para realizar las actividades de la colocación del cable.

La bobina se coloca en un portabobinas o en un remolque de bobinas en un extremo del recorrido de tracción. Un dispositivo de frenado aplica una tensión de frenado mínima para evitar el rebasamiento.

Las poleas o poleas de reenvío se colocan justo por encima o por debajo de la ubicación de los herrajes instalados en cada poste. Las poleas deben tener un forro suave de neopreno o material similar para amortiguar el cable del metal desnudo de la polea. El revestimiento o inserto debe ser liso y no mostrar signos de desgaste. Es inaceptable que falten secciones de amortiguación o que estén desgastadas en la parte inferior de la ranura.



# MÉTODO DE INSTALACIÓN

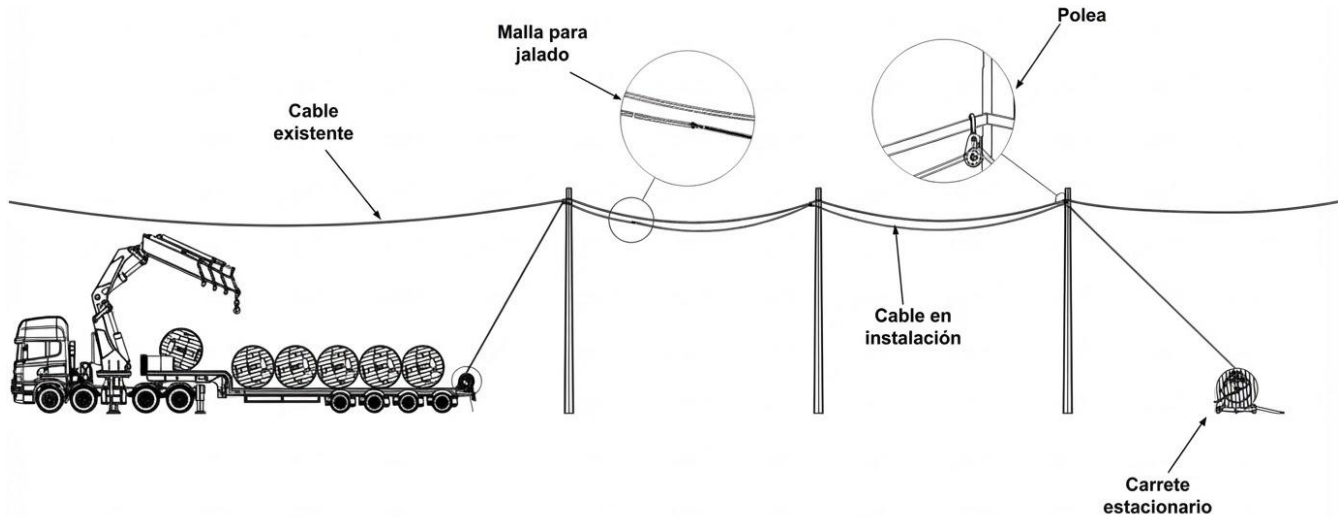


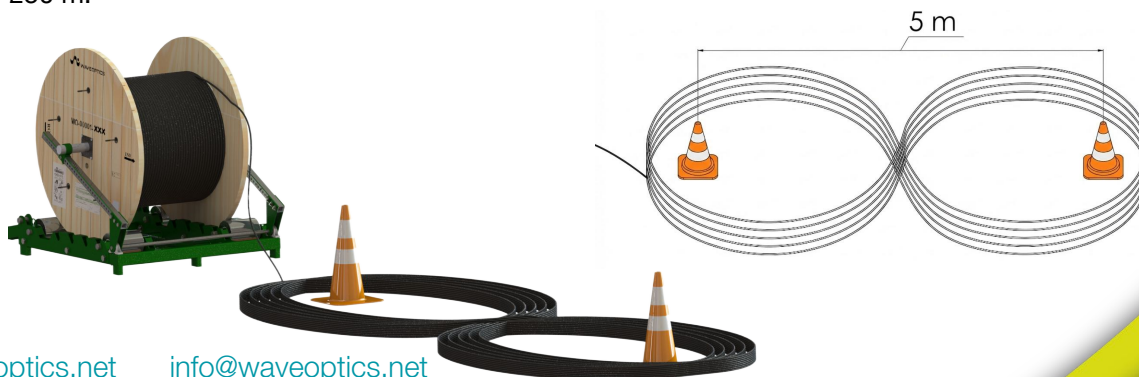
Figura 1. Método de despliegue de cables ADSS

Procedimiento descriptivo para la instalación de cable ADSS sobre postes:

1. Colocar las poleas en los postes donde se va a instalar el cable de f. o.
2. Colocar la bobina de cable sobre el remolque porta bobinas.
3. Amarrar la cuerda de jalado a la punta del cable de f. o.
4. Dejar una persona a lado de la bobina del cable para que vaya brindando holgura al mismo. De esta forma se evitarán daños.
5. Jalar la cuerda sobre las poleas en los postes cuidando no torcer el cable y no exceder su radio de curvatura mínima (típicamente 20 veces su diámetro exterior),

El cable **ADSS** será jalado a lo largo de toda la sección utilizando el tirador y el tensor. Hay que tener cuidado para evitar un tensado excesivo del cable, así como un pandeo excesivo que pueda introducir curvas más pequeñas que el radio de curvatura mínimo. Pueden ser necesarias varias etapas de tracción para colocar el cable a lo largo de todo el sistema.

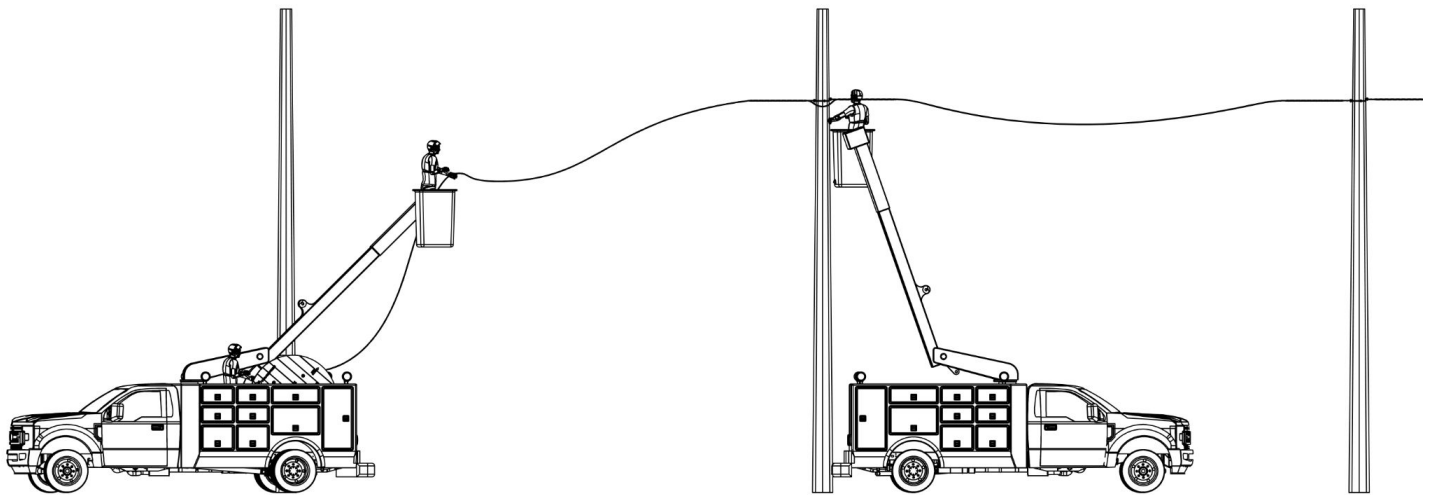
6. No deberá jalar más de 250 m del cable, debido a las propiedades de resistencia mecánica de éste (5 postes aproximadamente); por lo tanto, deberán hacerse loops en forma de 8 para así poder avanzar los siguientes 250 m.





## MÉTODO DE INSTALACIÓN

7. Por cada 250 metros de cable instalados deberá hacer un loop de 25 m. Deberá considerar la altura de los postes y la preparación del cable para fusionar las fibras ópticas y dejar alojados los empalmes dentro de las cajas de empalmes.
8. El diámetro del "loop" debe de ser de 40 a 50 cm, para evitar daños en la fibra.
9. Una vez que todo el cable se ha colocado en su lugar, cada sección de extremo muerto a extremo muerto se puede pandear y tensar y se pueden aplicar los herrajes de soporte de acuerdo con los requisitos de instalación.





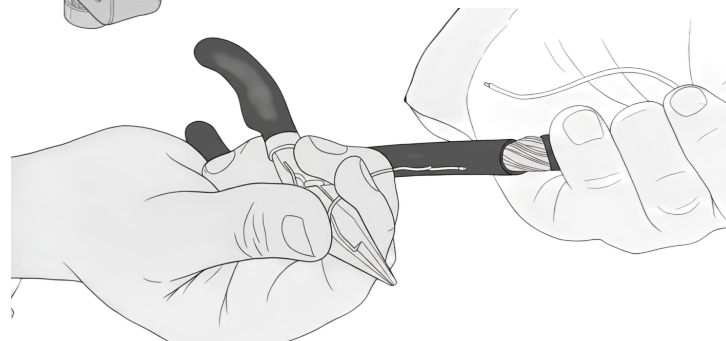
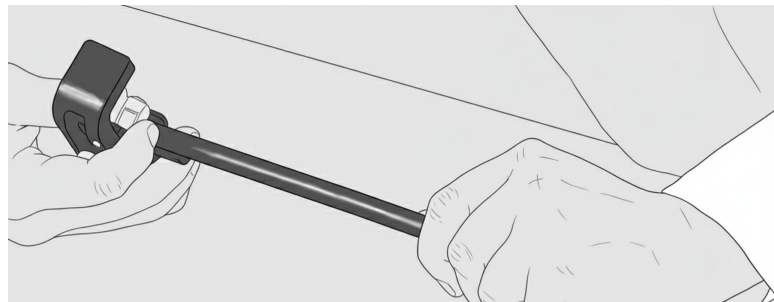
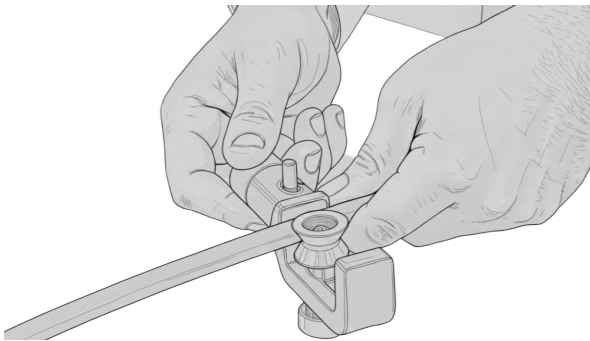
## PREPARACIÓN DEL CABLE

En esta etapa se realiza el desforre y acondicionamiento del cable para que quede listo para su instalación en la ruta definida (tensionadores, abrazaderas, cajas, NAP, rosetas, etc.).

Durante la preparación del cable se deben retirar únicamente las cubiertas necesarias, respetando siempre las longitudes de desforre indicadas en el proyecto o por el fabricante, evitando en todo momento dañar las fibras ópticas, el tubo holgado o los elementos de refuerzo.

Procedimiento descriptivo para la preparación de cable de fibra óptica en punta:

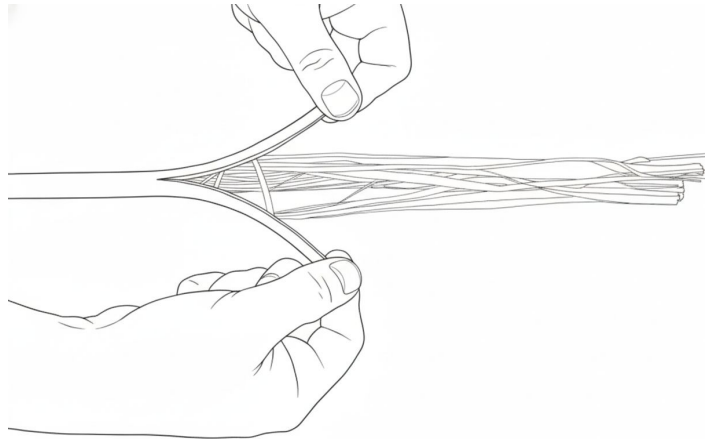
1. Tomar una de las puntas de cable de fibra óptica y marcar en la cubierta con un cúter a 1.65 metros medidos desde el extremo del cable. Esta marca servirá como referencia máxima para retirar la cubierta.
2. Cortar y quitar con cuidado entre 10 y 15 cm de cubierta de cable de f. o. a fin de encontrar los hilos de apertura del cable; estos hilos son la guía para hacer un corte longitudinal de la cubierta.
3. Con un destornillador o pinzas de punta, sostener el hilo de apertura y jalarlo sobre la muesca recién realizada y hacer el corte hasta la marca de los 1.65 metros.



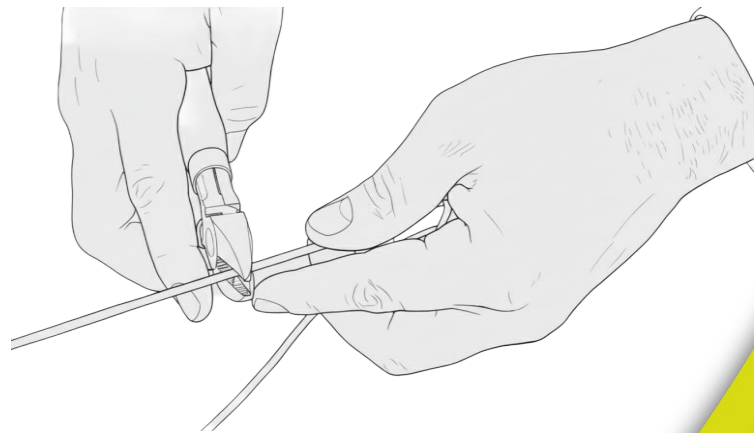
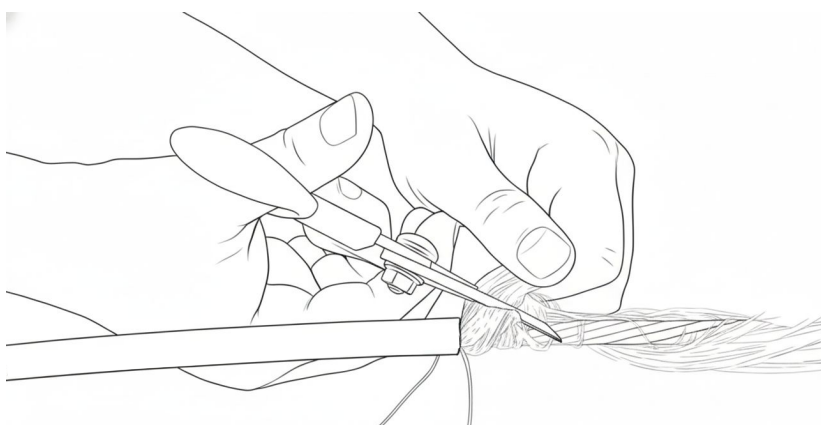


## PREPARACIÓN DEL CABLE

4. Realizar las acciones 2 y 3 con el segundo hilo de apertura.
5. Después de haber hecho los cortes, retirar el forro del cable de f. o.



6. Cortar los hilos de apertura dejando aproximadamente 5 cm por si en necesario hacer otro trazo.
7. Retirar los hilos de aramida, la cinta bloqueadora de agua y el hilo bloqueador de agua con unas tijeras; sin cortar los tubos holgados y el elemento de tracción.
8. Cortar los tubos de relleno, en el caso que éstos existan; de tal forma que queden al mismo nivel que el forro del cable.





## SAG Y TENSADO DEL CABLE

Una vez colocado todo el tramo de cable, se puede empezar a tensar. El tensado se realiza progresivamente desde un extremo del tramo hacia el extremo opuesto. Normalmente, la holgura se retrae en la dirección de la bobina para recuperar la mayor cantidad de cable posible. El tensado debe realizarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del cable recién instalado. No se recomienda el tensado directo desde el carrete.

El tramo de cable se divide en subtramos a efectos de tensado y SAG. La última estructura en cada extremo de una sección que se está en SAG y tensando es un conjunto sin salida. Retire todo el cable sobrante de la sección del tramo que se está preparando para el SAG y tensado. Para eliminar la holgura, invierta el tensor y tire del cable hacia el carrete, teniendo cuidado de no superar el radio de curvatura mínimo para el cable bajo tensión.

Una vez que se haya eliminado la holgura, instale un preformado temporal en el cable a una distancia aproximada de 2 tramos del preformado del poste de soporte. Este preformado se utilizará como agarre de tensión para lograr el SAG y la tensión adecuadas antes de instalar el preformado permanente.

Fije el dispositivo de tensado: un cabrestante y un dinamómetro entre el poste y el preformado temporal. Empiece a tensar el vano.

Normalmente, el cable se tensa de extremo a extremo a lo largo del vano hasta la bobina. Una vez que los tramos se han tensado correctamente y se han fijado los extremos muertos, se instalan los herrajes de suspensión o tangentes y se fijan a los postes.

Una vez instalados los preformados permanentes y fijados los herrajes a los postes, el dispositivo de tracción puede eliminar la tensión y retirar los preformados temporales del cable.

Repita esta operación hasta que todos los vanos estén puestos en su SAG correcto y tensados.

[www.waveoptics.net](http://www.waveoptics.net)    [info@waveoptics.net](mailto:info@waveoptics.net)

(33) 3898 2740 Adolf Horn # 1737-B Col. Artesanos Industrial Tlaquepaque, Jalisco  
C.P. 45610 México

**TR251211-01**