



MANUAL DE INSTALACIÓN | PLANTA EXTERNA

Cable Totalmente Dieléctrico Autosoportado ADSS



ÍNDICE

General	3
Consideraciones Sobre Instalación de Cable de Fibra Óptica	3
Consideraciones Generales	3
Cable de Fibra Óptica	5
Equipo de Instalación	6
Instalación de Cable	7
Extracción de Cable	8
Tendido de Cable de Fibra Óptica	8
Preparación para el tendido del cable	9
Preparación del poste	9
Tendido del cable	9
Método Enrollable Retractable Fijo	10
Método de Carrete Fijo	12
Tensionado del Cable	14
Consideraciones Para el Cable Troncal o Feeder	15
Consideraciones para el Cable de Distribución	15
Instalación de Raquetas de Almacenamiento	15
Montar el Herraje de Sujeción de Acero	16

General

- Este manual proporciona al usuario información general para la instalación de todos los Cables Totalmente Dieléctricos Autosoportados ADSS WAVEOPTICS de 6-144 fibras.
- Esta guía es genérica, contiene información aplicable a la mayoría de las instalaciones de Cable Armado Multitubo.
- El lector debe tener experiencia en la instalación de cables de fibra óptica aérea.

Consideraciones Sobre Instalación de Cable de Fibra Óptica

Algunas consideraciones clave para la instalación del cable de fibra óptica se muestran a continuación. El incumplimiento de estas directrices pueden resultar en el aumento de atenuación del cable de fibra óptica y/o daños permanentes.

Consideraciones Generales

Radio de curvatura: Nunca exceda el radio mínimo de curvatura del cable. Si tira del cable en un menor radio de curvatura aumenta las fuerzas de compresión sobre la base del cable que puede dar lugar a la deformación del tubo holgado y posible daño de los hilos o que la atenuación aumente.



ADVERTENCIA

El radio de curvatura se especifica en 20 veces el diámetro del cable en condiciones de tensión de la instalación y 10 veces en condiciones estáticas.

Condiciones Estáticas: Se presenta cuando el cable de fibra óptica esta libre de tensión (tiene mayor flexibilidad 10 veces el diámetro del cable).





Si el diámetro del cable es de 10.9 mm, entonces:
 $10.9 \text{ mm} \times 10$ (veces diámetro exterior del cable) = 109 mm
 Por lo tanto el radio de curvatura es de 109 mm

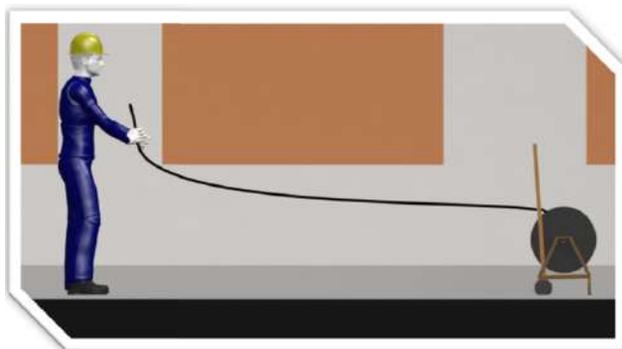
Condiciones Dinámicas: Se presenta cuando el cable de fibra óptica esta tensionado (tiene menor flexibilidad 20 veces el diámetro del cable)



Si el diámetro del cable es de 10.9 mm, entonces:
 $10.9 \text{ mm} \times 20$ (veces diámetro exterior del cable) = 218 mm
 Por lo tanto el radio de curvatura es de 218 mm



tenision. NO exceda la fuerza máxima a la tracción especificada para el cable. (Consultar ficha técnica para tener conocimiento de las especificaciones del cable)



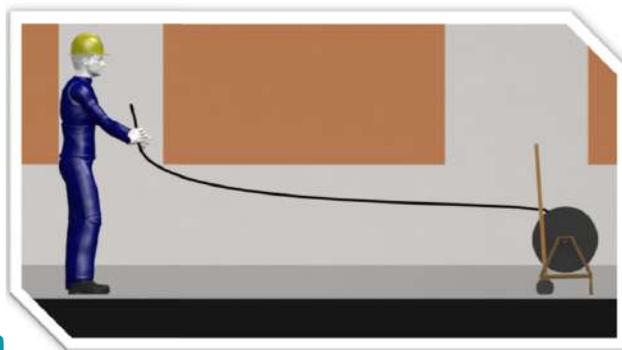
Temperatura en la instalación del cable: El cable no debe ser instalado en ambientes que superen la temperatura máxima y mínima de instalación especificada en la ficha técnica.



Existen diferentes rangos de temperatura a considerar como lo son:

- Rango de Temperatura de Operación
- Rango de Temperatura de Instalación
- Rango de Temperatura de Almacenaje y Transporte

Tensión: No exceda la fuerza máxima a la tracción especificada para el cable. (Consultar ficha técnica para tener conocimiento de las especificaciones del cable)



Cable de Fibra

Cable Totalmente Dieléctrico Autosoportado ADSS

Aplicaciones



aérea



externa



metro

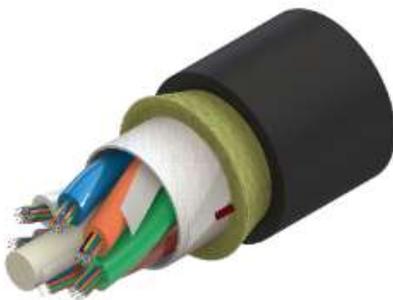


autosoportado



ductería

Protecciones



resistente al agua



resistente a impactos

de 6 hasta 144 hilos, en bloques de 12 hilos, la presentación de 6 hilos (cubierta de plástico) protege la fibra óptica con la cantidad de hilos que a impactos.

Los hilos de fibra óptica vienen diferenciados por los colores así como los tubos holgados mediante el siguiente código:



Equipo de Instalación

GRAFICO	CODIGO	DESCRIPCION
	HF-3/4-30	FLEJE 3/4 " 30 METROS
	HB-3/4-100	HEBILLA 3/4" ACERO INOXIDABLE 100 PIEZAS
	FLE-UR-010	FLEJADORA DE USOS RUDO
	HTD-2F	HERRAJE DE TENSION D 2 FLEJES
	HMASADSS-09.0-11.1-100	HERRAJE DE SUSPENSION J ADSS ALUMINIO 09.0-11.1MM 100M
	HTSFPADSS-XX.X-XX.X-100	HERRAJE DE TENSION SENCILLO ADSS XX.X-XX.X MM 100 M

Método de Instalación

Aspectos a considerar antes de hacer el tendido del cable de fibra óptica:

- Tener levantamiento de la ruta.
- Revisar la ingeniería y el plan de construcción.
- Cuidar las separaciones mínimas con obstáculos o vías de comunicación.
- Cruces de vías de comunicación.
- Ubicar los puntos de empalme del cable.
- Ubicar reservas de cable.
- Tensiones temporales/adicionales en los postes.
- Ubicación de los carretes y puntos de jalado a postes.
- Ubicación de los remates prefabricados de cable a poste.

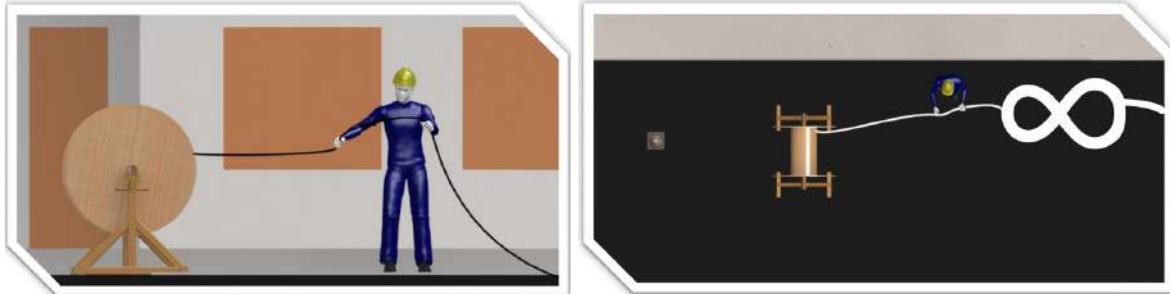
Inspección de los materiales:

- Cortes del cable.
- Verificar si hay daños visibles en el cable.
- Opacidad anormal de la cubierta .
- Abolladuras en el cable.
- Verificar que estén en condición óptima (lisa) en su superficie interna.
- Pruebas con OTDR del carrete y condiciones del mismo.



Extracción de Cable

Uno de los técnicos permanecerá en el carrete de cable con la finalidad de extraer el cable, hacer las estoras en "8", evitar que roce con el carrete, sufra algún daño o que el carrete se regrese y ejerza una tensión sobre le cable.



Existen dos tensiones que habrá que tomar en cuenta al instalar un cable ADSS. Una de ellas es la tensión máxima soportada durante la instalación del cable, y la segunda es la tensión del span.

La tensión máxima durante la instalación no deberá exceder la fuerza máxima indicada en la ficha técnica según el cable seleccionado. Normalmente las tensiones para instalaciones aéreas son menores, pero pueden aproximarse a la fuerza máxima soportada cuando se utiliza el método de riel estacionario para la instalación y en el transcurso de la ruta se dan numerosos cambios de elevación.

Después de que el cable es jalado, se posiciona en el herraje del poste sobre tensión. Esta tensión es conocida como tensión de span, y es calculada por cada cable que llega al 1% de su hundimiento. La tensión de span es calculada para ajustar las cargas máximas causadas por aire y por hielo sobre el cable.

Para ajustar la instalación del cable a un radio de curvatura que pueda funcionar con la instalación, habrá que multiplicar 20 veces el diámetro exterior del cable, como se muestra a continuación.



Si el cable debe salir del riel durante la instalación, utilice acomode el cable en forma de figura ocho para evitar que el cable llegue a torcerse. El cable de fibra óptica nunca debe estar embobinado en una dirección continua por mas de 30 metros. El tamaño preferido para figura ocho es de aproximadamente 4.5 metros de longitud con cada vuelta de 1.5 metros a 2.4 metros de diámetro. para facilitar el trabajo puede usar conos de trafico colocados entre 2-2.5 metros el uno del otro como guía visual para acomodar el cable.

Preparación del Tendido del Cable

La ventaja del cable dieléctrico sobre los demás en instalaciones aéreas es que este no contiene ninguna pieza metálica y por ello tiende a minimizar relámpagos o el cruce con algún campo eléctrico creado por líneas de alimentación que vayan sobre el mismo poste.

A continuación se describirán dos métodos para la instalación de el cable ADSS, el primero es el método de enrollado retractable/fijo es el método usual de tendido de cables, en el cual el cable se coloca desde el carrete yendo hacia arriba por el alambre, tirado por un bloque que solamente viaja hacia adelante y es mantenido en alto por los soportes de cables; el cable se corta de inmediato y se forman bucles de expansión, la atadura de cables se realiza después del tendido del cable. El segundo método es el de instalación por desplazamiento de carrete, en el cual el cable se acopla a un alambre y se desenrolla de un carrete alejándose de él. El cable se ata a medida que se tira, cualquier loop o expansión se hacen durante la atadura de cables.

Los cables ADSS están diseñados para prolongarse cuando están sometidos a cargas por el hielo o una corriente de viento. Este efecto puede ser controlado dependiendo de cuantas hebras de aramida se encuentren integradas en el cable, a mayor sea la cantidad mayor fuerza y menor catenaria habrá en el cable.

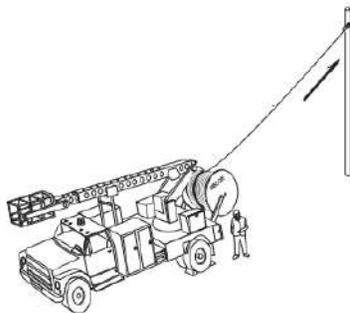
Preparación del Poste

Antes de comenzar a montar el cable hay que preparar los postes, en los postes en los cuales no halla una previa instalación de espárragos, se deberán instalar espárragos roscados de la longitud adecuada según el grueso del poste, después se colocan tuercas en anilla en el poste que correspondan con instalar las retenciones de suspensión.

Se pondrán también ganchos espirales en los postes que lleven retención de suspensión.

Tendido del Cable

Se coloca la bobina próxima al poste del cual se iniciara el tendido, suspendida de una grúa, de manera que esta pueda girar libremente y el cable siempre salga por encima de la bobina. De igual manera, hay que procurar que la bobina este nivelada y alineada con la sección del poste en donde se pretende colocar el cable, como se muestra en la figura.

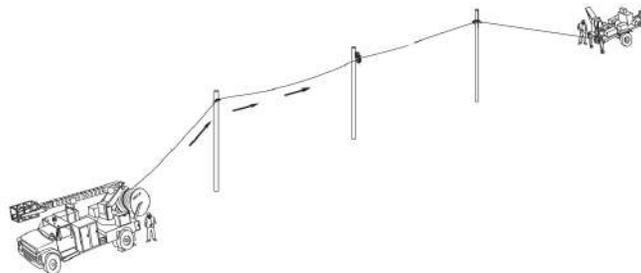


Después de preparar la bobina, se pasa a preparar el cable de su extremo inicial, para poder ejercer la fuerza de tracción necesaria, hay dos maneras de hacer esto;

Mediante argolla de tiro, en la cual, si se dispone de un manguito de tracción cerrado, y del diámetro adecuado al cable, entonces se introducirá en el extremo inicial del cable y se le dará tensión para ajustarlo. Esto se logra dando varias vueltas de de cinta adhesiva en su extremo.

La segunda manera es mediante manga de tiro, en el cual habrá que eliminar al menos 5 centímetros de cubierta para dejar expuesta la aramida, que será usada como elemento de tracción, de igual manera dentro de esos 5 cm. cortados hay que eliminar los tubos de fibra, relleno y todo elemento que no sea aramida dejándola sola y después formar una trenza con los hilos de esta, la cual se atara directamente al nudo giratorio; se encintaran las fibras de aramida hasta estar al menos unos 2 centímetros cerca de el fin del corte de la cubierta, esto para suavizar el trayecto y evitar que a su paso pueda engancharse con poleas.

Método de Enrollable Retractable Fijo



En este método el cable es usado para este propósito como se ve en la imagen. Los puntos de tensión del cable se levantan fuera del soporte temporal, y se coloca en los herrajes en cada intermedio de poste. Los puntos de tensión temporal instalados por este método; puntos inicial y final, se levantan fuera del soporte temporal, y se coloca en los herrajes en cada intermedio de poste.

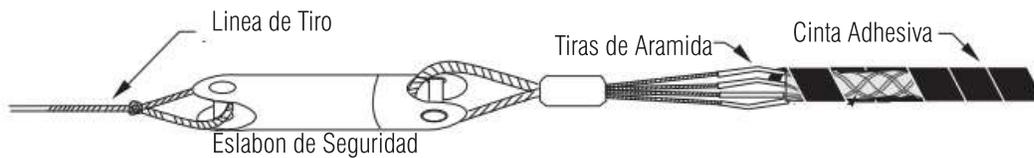
Este método es generalmente más lento y costoso que el método de desplazamiento de carrete, pero puede ser usado en cualquier lugar dado a que no requiere de un camino vehicular abierto, o acceso vehicular a la línea del poste. Es más costoso por la dificultad de coordinar la operación de tirado del cable a través de la ruta deseada.

Para comenzar, hay que determinar la bobina y la ubicación de donde se va a tirar de ella, cualquiera puede estar en cualquier punto de la ruta. La localización de la bobina y cualquier punto de tiro subsecuente debe ser determinado en la planeación de la ruta.

Los dispositivos que sostienen el cable temporalmente deben ser seleccionados y colocados de manera que se asegure que el cable mantiene el radio mínimo de curvatura en toda la ruta y así se previene que el cable pueda enredarse en obstrucciones.

También hay que utilizar el debido bloque conductor en cada poste o estructura de soporte. En postes que generen un ángulo mayor a 10°, elevar el bloque asegurando una cuerda al grillete para asegurar propia retención del cable en el bloque. Adjunta la cuerda a la parte inferior del grillete, sube la cuerda por encima del punto de junte y de vuelta hacia abajo hacia el punto opuesto del grillete.

Tirar del cable se logra utilizando la maquina cabrestante. Pero debe de tenerse muy en cuenta el no exceder la fuerza con la que el cable puede ser jalado. Utilice un tensiómetro o instale un paro de tensión en el cable para tener una seguridad entre el cable y la cuerda de tiro como se ve en la imagen.



posible.
o de los

observadores a lo largo de la ruta.

Habría que comenzarse a tirar del cable lentamente mientras este es tirado de la bobina y desde el suelo hasta el primer punto en el primer poste. Ya una vez que el inicio del cable se encuentra pasando el dispositivo del primer poste la velocidad de tiro puede incrementarse de manera muy gradual. Si se colocan los suficientes dispositivos temporales de tiro es posible aumentar la velocidad hasta 45 metros por minuto.

Cabe mencionar que los observadores en cada punto de la ruta deben estar muy atentos a cualquier anomalía que pueda causar un daño al cable para alertar y parar la operación a tiempo.

Cuando el cable llega al final del recorrido no hay que dejar que este llegue hasta la maquina a menos que la maquina este en una posición en la cual permita que el cable no sobrepase su radio mínimo de curvatura.

Si se siguió este método, en este punto se ha terminado el tendido del cable, ahora habrá que terminar el cable y proceder a la sección de instrucciones de tensionado.

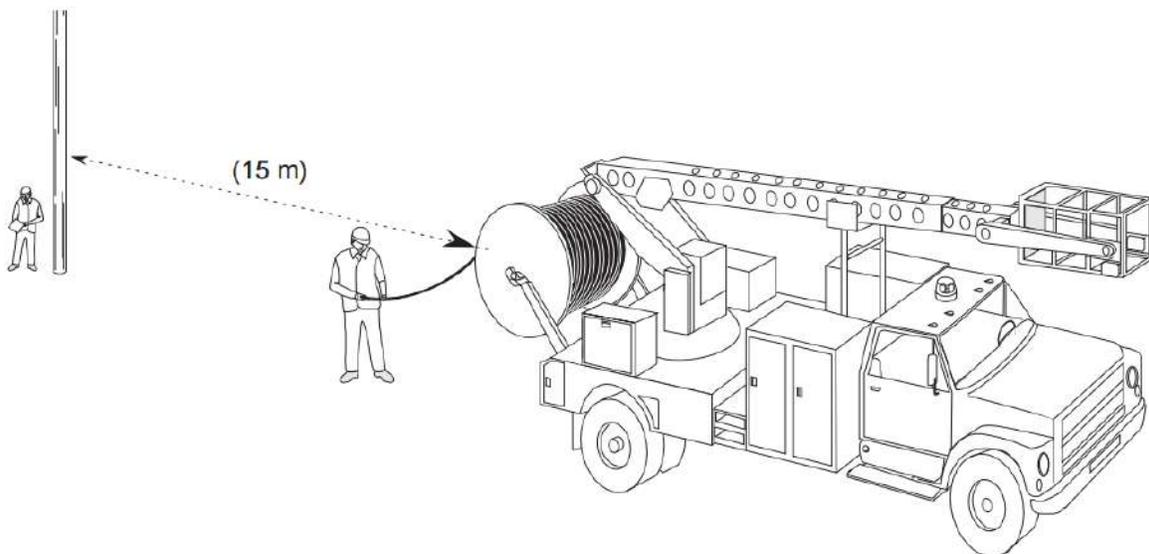
Método de Carrete Móvil

En este método el cable es tendido desde un vehículo que se encuentra en movimiento, y el cable se va soltando a medida que este recorre la ruta.

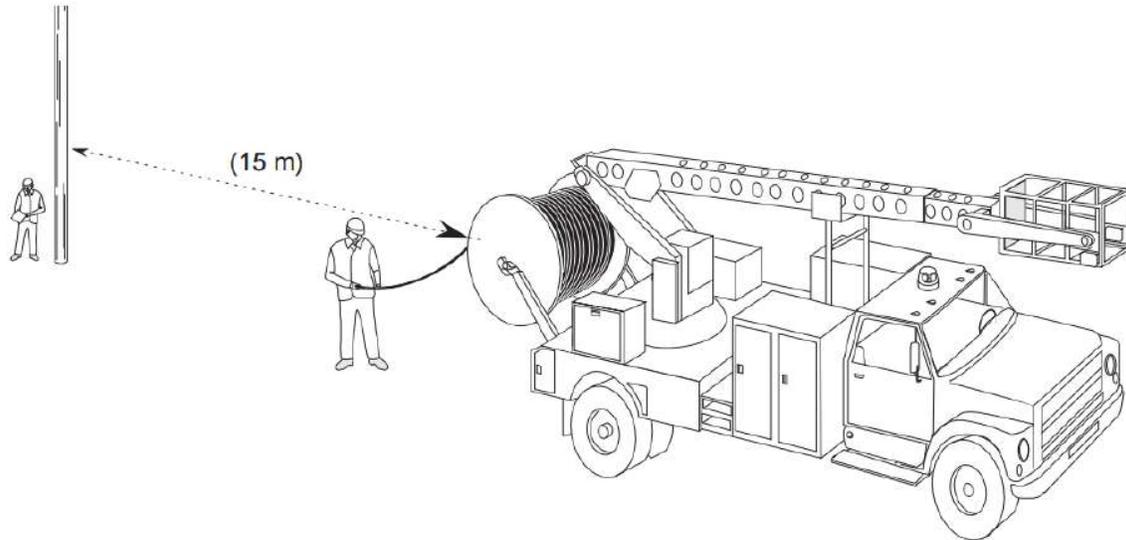
Mientras el vehículo pasa por cada poste, el cable se eleva a su posición en el poste y se coloca en un herraje tipo J o en un bloque para soporte temporal. Este procedimiento se lleva sobre la línea de postes hasta que se llega al punto muerto al final de los postes. Ya en este punto el cable se tensiona y se hace la terminación del cable, el cable se quita de los soportes temporales y queda colocado en los herrajes permanentes.

En la mayoría de los casos este método es el mas rápido y barato para la instalación aérea de cable. Los ganchos temporales montados en el poste son los únicos dispositivos de soporte temporal requeridos y se requiere menos personal del que se requería en el método anterior. Este método si requiere de acceso vehicular a través de la ruta en la que sera colocada el cable, así que antes de comenzar se tiene que asegurar de que el camino sea completamente accesible para el vehículo y que no halla obstrucciones a lo largo del camino.

Comenzar la instalación con el vehículo que carga el carrete retirado del primer poste alrededor de 15 metros y apuntado de reversa al poste, y el cable debe salir por la parte superior de la bobina, como se muestra en la figura.



Lentamente hay que conducir el vehículo a través de la ruta e ir colocando el cable una vez que el vehículo ha pasado 15 metros de cada poste, como se muestra en la figura.



instrucciones de tensionado del cable.

Tensionado del Cable

Después de que la cantidad suficiente de cable ha sido colocada en la ruta el cable debe ser tensado de manera correcta antes de ser asegurado permanentemente.

Con un herraje de tensión ya colocado al final del span, el cable es tensionado tirando de su parte libre con un instrumento de tensión utilizando la configuración que viene en la siguiente imagen.



Después hay que proceder al final de la sección del cable la cual no cuenta con herraje de tensión colocado, y se procede a instalar un herraje de tensión temporal con una distancia de entre 3 y 4 metros alejado del poste.

Hay que acomodar el herraje de tensión temporal, el instrumento de tensión, una línea al dinamómetro y otra al herraje del poste. Típicamente, el instrumento de tensión esta amarrado al poste.

Ahora se pasa a aplicar tensión al cable. Durante la operación de tiro, hay que asegurarse de permanecer dentro de los límites de tensión de tiro que puede soportar el cable y también la fuerza de torsión que pueden soportar los postes.

La tensión puede ser inicialmente monitorizada en la línea del poste como lo muestra el dinamómetro. Cuando se tensionan varios span rectos, puede ser necesario crear una falsa terminación del cable aunque el poste este desfasado menos de 20°. Esto puede ser necesario para asegurar que un 1% del hundimiento de la instalación se mantendrá igual en todos los span. La fricción generada en los soportes temporales por el paso del cable puede llegar a generar un hundimiento mayor al del 1%.

El número de terminaciones falsas puede variar pero en general es hasta 20 postes antes de que exista necesidad de una terminación falsa.

Una vez que el cable ya alcanzo la tensión requerida, se termina el cable.

Un punto importante a tomar en cuenta es el tensionado del cable que se encuentra dentro de una curvatura y pendientes en el cable, todo esto debe quedar dentro del rango del radio mínimo de curvatura.

Un cable que se encuentra en una curva el cable regularmente tiende a caer dentro de la curvatura o a cerrarla, una polea colocada de manera horizontal puede delimitar esa separación a un mínimo.

Cuando hay pendientes en el cable el procedimiento que hay que seguir es similar al de la curva, pero aquí el cable tiende a irse ya sea hacia arriba o hacia abajo, dependiendo de la dirección del cambio de pendiente, en este caso debe montarse soporte temporal para el cable en puntos medios de la pendiente.

Consideraciones Para el Cable Troncal o Feeder

Para el tendido de Rutas Troncales o Feeder se utilizará cable de fibra óptica de diferentes densidades de hilos, las cuales serán determinadas e indicadas en los diseños de acuerdo a la proyección de crecimiento de la zona a cubrir con cada ruta.

El cable de fibra óptica de rutas troncales no se recortará en ningún segmento, ya que donde se indique en plano que ha de colocarse un cierre de empalme, se hará un acceso intermedio al cable para colocar dicho cierre de empalme. Igualmente habrá de hacerse acceso intermedio al tubo holgado al momento de hacer derivaciones de cables para no cortar hilos innecesariamente.

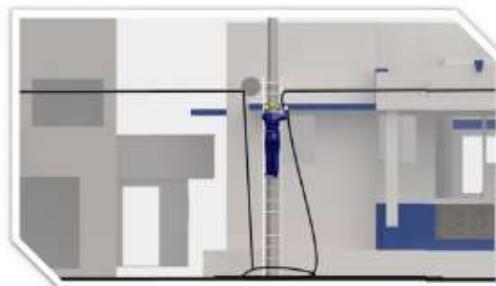
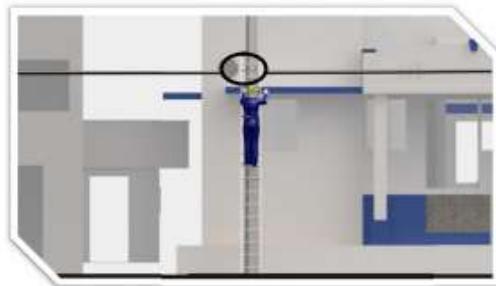
Consideraciones Para el Cable de Distribución

Para la fibra óptica de distribución se utilizará cable de fibra óptica de una densidad de hilos menor a la de distribución, siguiendo el método de carrete fijo.

El cable de distribución se construirá de manera continua sin hacerles cortes. Donde el plano indique deberá colocarse un cierre de empalme y se dejará una reserva de cable de fibra óptica que permita bajar el cable al piso para hacer un acceso intermedio para colocar dicho cierre de empalme.

Instalación de Raquetas de Almacenamiento

Una vez instalado el cable ADSS, se realizarán las reservas del cable troncal con raquetas de almacenamiento, la cantidad de cable que se almacenará está dada por la reserva ya colocada como loop en el poste, la cual se debe retirar como primer paso para la instalación de las raquetas.



Montar Herraje de Sujeción de Acero

El herraje de sujeción de acero se instala colocando el tornillo en la parte posterior de la raqueta, se coloca el bracket y se fija con una tuerca

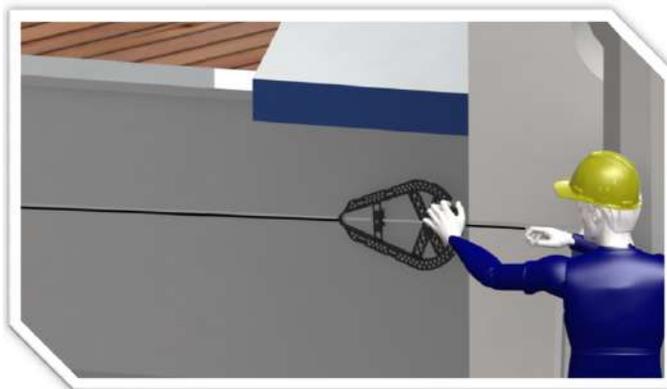
Abrir la grapa de paso.



Colocar la primera raqueta



al cable.



Pasar sobre la raqueta el primer extremo del excedente, atándolo con cinchos.



Colocar la otra raqueta de (.....ente) con la cantidad de cable que se requiera almacenar. La cantidad de cable a almacenar va en función de la reserva ya hecha.

El cable almacenado tendrá que ser sujeto con cinchos una vez puestas las raquetas

Una vez montada la guía de cable de fibra óptica, se empezará a jalar el cable, dependiendo de la cantidad de cable que se esté jalando serán los técnicos que se incluyan en el proceso.



Última Revisión 09-28-2021
MANUAL DE INSTALACIÓN | PLANTA EXTERNA

www.waveoptics.net
sopORTE@waveoptics.net

(33) 3898 2740

Adolf Horn #1737-B
Col. Artesanos Industrial
Tlaquepaque, Jalisco
C.P. 45610 México

