



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

L.49

(03/2003)

SERIE L: CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN Y
PROTECCIÓN DE LOS CABLES Y OTROS
ELEMENTOS DE PLANTA EXTERIOR

Técnica de instalación con microzanjas

Recomendación UIT-T L.49

Recomendación UIT-T L.49

Técnica de instalación con microzanjas

Resumen

En esta Recomendación se describe la técnica denominada de microzanjas, que permite instalar cables subterráneos en pequeñas ranuras a una profundidad reducida. Las ventajas de esta técnica con relación a las tecnologías convencionales de tendido de cables estriban esencialmente en su mayor velocidad de ejecución, bajo costo, repercusión ambiental significativamente baja y una interrupción limitada del tráfico en los caminos, y como consecuencia, se expedita la obtención de los permisos para trabajar en zonas públicas.

Orígenes

La Recomendación UIT-T L.49 fue aprobada por la Comisión de Estudio 6 (2001-2004) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8 el 29 de marzo de 2003.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2003

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Requisitos de instalación	1
2.1 Etapas preparatorias.....	1
2.2 Corte de la ranura	2
2.3 Limpieza y secado de la ranura	2
2.4 Tendido del cable	2
2.5 Protección del cable.....	2
2.6 Revestimiento de la ranura del cable.....	3
2.7 Empalmes de cable	3
2.8 Mantenimiento del cable	3
3 Criterios de aplicación	4
3.1 Interconexión a los registros de acceso personal o cámaras de registro.....	4
3.2 Acceso a los edificios	5
3.3 Documentación necesaria.....	5

Recomendación UIT-T L.49

Técnica de instalación con microzanjas

1 Alcance

Esta Recomendación:

- recomienda algunos requisitos generales del procedimiento de instalación;
- da algunos criterios de aplicación.

2 Requisitos de instalación

La tecnología de microzanjas se aplica en rutas con superficies de rodamiento asfaltadas como caminos o banquetas con una base de material compactado (asfalto u hormigón).

Sus ventajas con relación a las tecnologías convencionales de tendido de cables estriban esencialmente en una mayor velocidad de ejecución, una reducción importante de los costos de despliegue de la infraestructura, y un efecto ambiental sobre el tráfico en los caminos mucho menor.

Debido a las reducidas profundidades que se utilizan en las técnicas de microzanjas, no existe protección contra posibles daños causados por los trabajos de reparación de los caminos. Por consiguiente, es muy importante que se planifiquen cuidadosamente las rutas en las que se utilizan esas técnicas a fin de poder asegurar una estabilidad a largo plazo en las mismas.

Normalmente, la microzanja se excava cortando una ranura en el asfalto a poca profundidad (máximo de 7 cm), pero sin penetrar toda la capa de asfalto. Se debe tener precaución de no cortar totalmente el asfalto, ya que esto podría provocar que se fracture o divida el pavimento a los lados de la ranura.

Se debe mantener en mente esta precaución particularmente en aquellos casos cuando no haya protección lateral, que podría evitar que la capa de asfalto se mueva, en uno o ambos lados de la ranura y sobre todo cuando la microzanja se construye a lo largo del borde de un camino sin berma o banqueta. En esos casos, la ranura se localizará normalmente a una distancia apropiada (por ejemplo, al menos un metro) del borde del camino.

El ancho de la ranura puede variar (por ejemplo, 10-15 mm) de conformidad con el diámetro del cable que se va a tender.

El cable debe cumplir estrictamente con los requisitos de resistencia a la presión vehicular y, en particular, resistencia a la temperatura, necesaria cuando se sella el cable en la ranura con asfalto caliente. La temperatura del asfalto durante la operación de sellado puede variar entre 100° C y 170° C.

Es preferible que las fibras ópticas se introduzcan en un tubo metálico (por ejemplo cobre) relleno con un compuesto apropiado y revestido de una cubierta de polietileno (PE). Actualmente se utilizan distintos tipos de cable, que contienen distintos números de fibras y con distintos diámetros exteriores.

El cable se puede fabricar y suministrar en tramos largos; sin embargo, en las redes urbanas a menudo es conveniente utilizar tramos cortos o concordantes, particularmente para los cruces bajo los caminos o las vías férreas.

2.1 Etapas preparatorias

Como es costumbre, se debe llevar a cabo un estudio detallado de la ruta, la finalidad es identificar las actividades que se deben efectuar antes de iniciar la instalación del cable, tal como la

preparación de la ruta en puentes o para los cruces bajo caminos o vías férreas. Además, es necesario determinar los sitios para los empalmes y las terminaciones de las secciones.

Es probable que se tenga que investigar la composición del subsuelo de la ruta, por ejemplo, el espesor del asfalto y los materiales del camino o de la banqueta, mediante perforaciones de prueba.

2.2 Corte de la ranura

La microzanja se lleva a cabo utilizando una máquina para cortar el asfalto. La velocidad de corte dependerá del tipo de máquina que se utilice. La ruta no debería tener cambios bruscos de dirección. Cuando sea inevitable, los cambios de dirección se efectuarán mediante cortes en ángulo como se ilustra en la figura 1.



Figura 1/L.49 – Ejemplo de un cambio brusco en la dirección de la ruta

2.3 Limpieza y secado de la ranura

Se deben llevar a cabo las siguientes operaciones después del corte de la ranura:

- limpiar la ranura con agua a presión;
- secar la ranura utilizando aire comprimido;
- secar nuevamente la ranura (por ejemplo, calcinar) con aire caliente empleando una caña de soplar apropiada.

2.4 Tendido del cable

El cable se puede instalar manualmente en la microzanja, depositándolo en el fondo de la ranura gradualmente desde el carrete y con la ayuda de la carretilla de éste.

Aunque se permiten los cambios de dirección, se debe tener cuidado de no exceder los radios de curvatura mínimos especificados para el cable.

2.5 Protección del cable

Se debe instalar sobre el cable una tira de retención [por ejemplo, una tira de polietileno (PE, *polyethylene*) ensanchada], para fijarlo en su lugar dentro de la ranura. La tira de retención se cubrirá a su vez con materiales de relleno altamente repelentes al agua (por ejemplo una tira de hule) cuya dimensión será ligeramente mayor que la sección transversal de la ranura. Cada tira se fijará en su sitio utilizando un rodillo apropiado.

Además de asegurar el cable al fondo de la ranura, la función principal de estos materiales de relleno es proteger mecánicamente al cable. La tira de hule proporciona además protección térmica.

2.6 Revestimiento de la ranura del cable

Después de que se han instalado el cable y las tiras protectoras, se debe cerrar la ranura con asfalto líquido caliente.

Para garantizar que el asfalto se adhiere a los costados de las paredes de la ranura y crea un sello efectivo, primero se aplicará un agente ligador líquido (base) a toda la trayectoria y a los costados de la ranura.

El asfalto líquido se aplicará utilizando una boquilla de tamaño apropiado. Esta operación se debe ejecutar de tal manera que se asegure que la ranura se llena uniformemente hasta el nivel de la superficie del camino (por ejemplo, mediante dos pasadas consecutivas).

Tras seguir los pasos descritos, no habrá ejes disperejos, ni desniveles o irregularidades a lo largo de la ranura del cable resultantes del recubrimiento con el asfalto líquido (esto se podrá confirmar, por ejemplo, mediante un dispositivo sobre ruedas). Se deben mantener esas condiciones por un largo periodo de tiempo.

Para asegurar que la ranura está correctamente rellena y sellada, el material de base y el asfalto deben ser compatibles.

2.7 Empalmes de cable

Se deben utilizar cajas de empalme apropiadas para unir o bifurcar el cable. Estos accesorios se instalan al nivel de la superficie del camino o banquetta y dispondrán de una cubierta muy resistente (que soporte el paso de vehículos).

Estas cajas se deben instalar en orificios cortados en el asfalto con una barrena de diámetro apropiado para las dimensiones de la caja.

Al tender el cable, debe tenerse en cuenta si se va a instalar posteriormente la caja de empalme (generalmente una caja de bifurcación). En el sitio de instalación de la caja de empalme, se dejará una holgura en el cable que se tiende provisionalmente en ranuras prefabricadas debidamente cubiertas. Cuando se instale la caja de empalme, primero se debe descubrir el cable y a continuación se debe perforar un orificio con una barrena si no se efectuó durante el tendido del cable.

Después de la perforación del orificio, se debe insertar la caja de empalme provisionalmente para determinar las dimensiones de los extremos del cable que se han de desnudar.

Para garantizar la colocación correcta, se determinará la profundidad del orificio en base a la altura de la caja de empalme.

Una vez concluidas las operaciones de empalme, la caja se asegurará y sellará con asfalto líquido.

Se debe garantizar la hermeticidad al aire y al agua utilizando accesorios apropiados (por ejemplo, tubos termorretractables) en el exterior de todas las toberas por las que pasa el cable.

Cuando el cable instalado en la microzanja deba unirse con un cable instalado convencionalmente utilizando una caja de empalme existente no instalada al nivel de la superficie (véase también 3.1), se utilizarán accesorios apropiados a fin de garantizar un sellado neumático efectivo en los orificios de entrada de la caja de empalme.

2.8 Mantenimiento del cable

En caso de fallo del cable, será necesario reemplazar la sección donde se localizó el problema, instalando un nuevo cable. Una vez localizado el fallo, se removerá el asfalto de la ranura utilizando una herramienta apropiada (por ejemplo, un gancho) en una longitud de aproximadamente 3 m a ambos lados (véase la figura 2a). Después de retirar las tiras de protección, se debe cortar el cable antiguo y extraer una longitud suficiente de las fibras que se van a unir con las del nuevo cable. La unión de los dos cables se lleva a cabo utilizando dos cajas de empalme, que se instalarán en ambos

extremos de la sección reparada (véanse las figuras 2b y 2c). Por lo que se refiere a la instalación de la caja de empalme y del nuevo cable véanse las cláusulas 2.3 a 2.7.

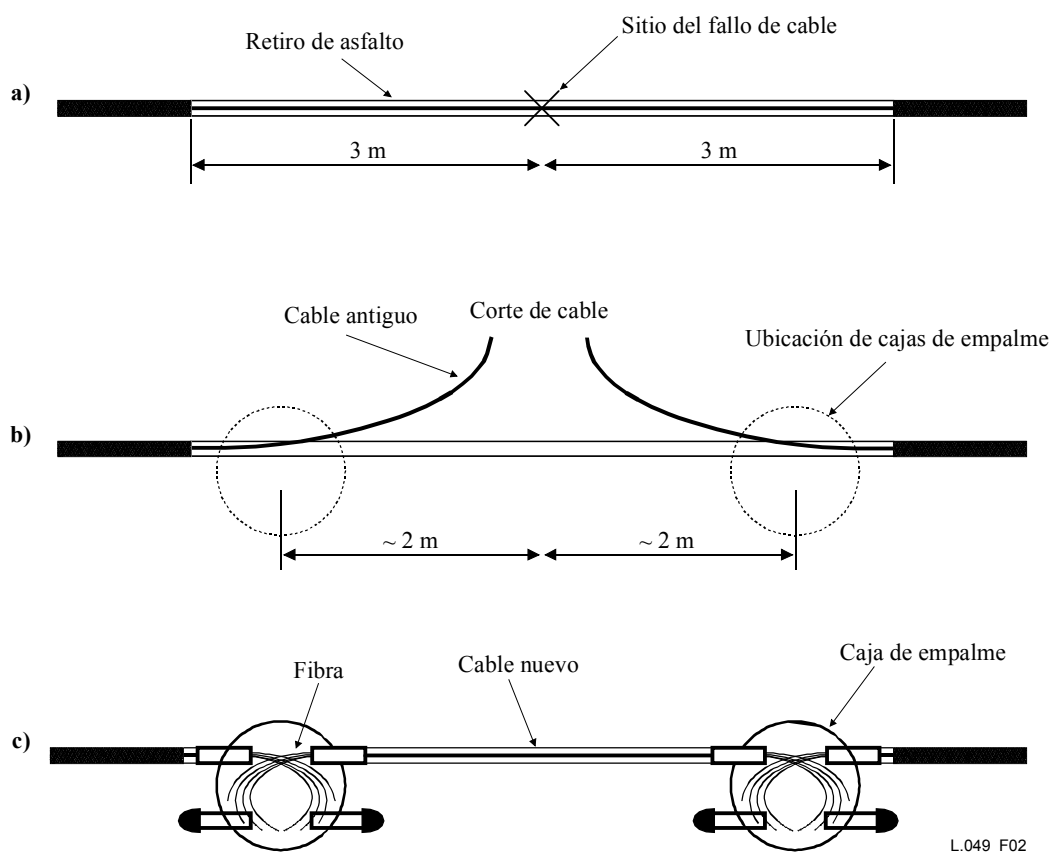


Figura 2/L.49 – Ejemplo de reparación de un cable con fallo

3 Criterios de aplicación

Generalmente, se utiliza la técnica de tendido de cable en microzanjas para la conexión de la derivación del abonado a la red de distribución (conexiones a redes existentes).

Normalmente, estas conexiones se conducen a través de dos trayectos físicamente independientes.

Se debe instalar protección contra voltajes inducidos por líneas de energía de alta tensión y por líneas de energía de corriente alterna, en caso de cortos circuitos, de conformidad con las normas existentes.

3.1 Interconexión a los registros de acceso personal o cámaras de registro

La parte inicial de la conexión bifurcada de la rama principal de la infraestructura existente que va del registro de acceso personal o cámara de registro prefabricado al principio de las instalaciones del abonado, se encaminará por una zanja convencional con capacidad para alojar la canalización apropiada para tender el cable. En el principio de las instalaciones del abonado, la zanja ascenderá gradualmente hacia el punto de conexión con la microzanja. En los casos cuando los dos cables, necesarios para garantizar dos rutas físicamente independientes, se bifurcan de la misma caja de empalme, los mismos se instalarán a través de la misma ruta excepto en la sección donde la excavación asciende al punto de conexión: a partir de este punto, se utilizarán dos rutas independientes (por ejemplo, espaciadas al menos 1 m) para las dos microzanjas.

3.2 Acceso a los edificios

Cuando los cables instalados en microzanjas acceden a edificios que no disponen aún de infraestructuras resistentes al fuego, los cables se protegerán con accesorios apropiados (por ejemplo, aislamiento o conductos incombustibles) de conformidad con las normas existentes.

El apantallamiento del cable se conectará a la toma principal del sistema de tierra o al conductor de continuidad eléctrica principal, cuando esté disponible. Las conexiones al conductor de continuidad eléctrica se llevarán a cabo mediante un cable con sección transversal apropiada que se conecta directamente al conductor principal del sistema de tierra.

3.3 Documentación necesaria

Además de la información normalmente requerida (rutas de cables, tipo de instalación, instalaciones en caminos, banquetas, etc.), la documentación cartográfica de los cables instalados utilizando la técnica de microzanjas debe indicar la profundidad de referencia con relación a puntos de referencia conocidos.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación