



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**L.46**

(10/2000)

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

---

**Protección de los cables y las plantas de  
telecomunicaciones contra los ataques  
biológicos**

Recomendación UIT-T L.46

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

## **Recomendación UIT-T L.46**

### **Protección de los cables y las plantas de telecomunicaciones contra los ataques biológicos**

#### **Resumen**

Esta Recomendación describe los ataques biológicos y las contramedidas que deben aplicarse para proteger los cables de telecomunicaciones. Se refiere a los distintos tipos de ataques biológicos, a los puntos débiles de los cables y a las características de los daños y considera métodos alternativos para proteger la planta, incluida la dependencia con la situación del cable.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T L.46, preparada por la Comisión de Estudio 6 (1997-2000) del UIT-T, fue aprobada por la Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (Monreal, 27 de septiembre – 6 de octubre de 2000).

## 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.

## 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 no 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 2001

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1	Ámbito ..... 1
2	Tipos de ataques biológicos ..... 1
3	Tipos de daños producidos ..... 1
3.1	Mamíferos (por ejemplo, ardillas, ratas, ratones y topos)..... 1
3.2	Insectos ..... 1
3.2.1	Termitas y hormigas ..... 1
3.2.2	Escarabajos, larvas y otros insectos..... 1
3.3	Pájaros..... 2
3.4	Microorganismos ..... 2
4	Tipo de protección ..... 2
4.1	Situación de la planta en algunos emplazamientos..... 2
4.2	Eliminación de las plagas..... 2
4.3	Protección de las plantas de telecomunicaciones..... 3
4.4	Construcción del cable..... 3
	Apéndice I ..... 4
	Apéndice II..... 5

## **Recomendación UIT-T L.46**

### **Protección de los cables y las plantas de telecomunicaciones contra los ataques biológicos**

#### **1      Ámbito**

Hay evidencias de que la planta exterior puede sufrir daños producidos por ataques biológicos. Algunos de esos ataques están localizados en entornos particulares proclives a ciertos tipos de plagas. A veces el desplazamiento de la planta a otros lugares es suficiente para evitar los daños. Normalmente, la planta se protege contra los ataques evitando la penetración de la propia plaga, algunas de las cuales se indican en el punto siguiente.

#### **2      Tipos de ataques biológicos**

Es bien sabido que los daños en los cables pueden ser causados por:

- mamíferos, ardillas, ratones, ratas, topos y otros roedores;
- aves tales como el pájaro carpintero y las cacatúas;
- insectos tales como las termitas, las hormigas, los escarabajos, las avispas y las orugas;
- microorganismos tales como las bacterias, los hongos y el moho.

#### **3      Tipos de daños producidos**

Investigando el daño observado es posible determinar el tipo de plaga que lo ha producido. A continuación se indican las características típicas de los daños.

##### **3.1    Mamíferos (por ejemplo, ardillas, ratas, ratones y topos)**

Unas marcas verticales producidas por los incisivos en el borde de huecos irregulares es un daño típico provocado por los roedores.

Unos orificios esféricos o cilíndricos de paredes lisas son característicos de un ataque de topos. A menudo se encuentran los animales en el propio agujero.

##### **3.2    Insectos**

###### **3.2.1   Termitas y hormigas**

Unos orificios irregulares que pueden extenderse a lo largo de toda la circunferencia y que dan la sensación de que la cubierta ha sido pelada, son producidos normalmente por termitas y hormigas.

Un aspecto mate en una superficie roída es consecuencia típica de un ataque de termitas que producen ese efecto con sus cortas y poderosas mandíbulas. Unas marcas de raspados transversales en el cable son características de las hormigas, que tienen unas mandíbulas largas y afiladas que producen esos cortes. El principio del ataque se caracteriza por la agrupación local de numerosos orificios de pequeño tamaño.

Las hormigas y las termitas pueden secretar un líquido ácido que corroe el plomo.

###### **3.2.2   Escarabajos, larvas y otros insectos**

Trazos horizontales de mandíbulas de distinta forma en los bordes de los agujeros son indicaciones de ataques por insectos y larvas. Los orificios circulares son típicos de las larvas y los escarabajos.

Dependiendo del ángulo con el que penetran en la cubierta pueden tener un aspecto circular o alargado con una anchura igual al diámetro del orificio.

### 3.3 Pájaros

La aparición de picotazos irregulares en el cable son signos de ataques por pájaros.

NOTA – Los ciempiés, las arañas, las crisálidas y otros animales invaden a menudo las cajas de empalme y otros espacios abiertos. Si los orificios de ventilación son suficientemente grandes, pueden aparecer incluso nidos de aves, de ardillas y de ratones. Los excrementos de estos animales (3.1 a 3.3) también contribuyen a interrumpir el aislamiento de los conectores y de los bloques terminales.

### 3.4 Microorganismos

El deterioro de las propiedades mecánicas de las fibras de celulosa y de los polímeros elásticos es una característica de los ataques producidos por hongos y bacterias. Estos ataques dependen del material y de su proceso de fabricación.

La adherencia de percebes puede producir células corrosivas para la aireación local lo suficientemente herméticas como para excluir el oxígeno. Estas células pueden ser el resultado del metabolismo bacteriano en un entorno contaminado.

## 4 Tipo de protección

### 4.1 Situación de la planta en algunos emplazamientos

Los ataques a las plantas de telecomunicaciones pueden confinarse a ciertas áreas donde las condiciones permiten la aparición de plagas. Si es posible reubicar la planta fuera de esas áreas, pueden evitarse los ataques y los daños a la planta.

En el cuadro 1 aparecen ejemplos de entornos particulares así como los tipos de ataque biológico que se producen en ellos.

**Cuadro 1/L.46 – Entorno típico para plagas**

Entorno	Plaga
Criaderos en zonas vegetales	Insectos
Sauces, arbustos, zonas de matorrales y árboles viejos	Escarabajos
Instalaciones de telecomunicaciones en contacto con plantas, bobinas de cable, postes, restos de madera, raíces de bambú	Insectos y larvas
Raíces de árbol podridas y desechos de madera	Termitas
Encima del suelo Hasta 1,5 m en suelo seco A más profundidad en suelo húmedo	Hormigas
Suelo y agua contaminados y que crean condiciones anaeróbicas	Metabolismo bacteriano
Partes altas	Ardillas y pájaros

### 4.2 Eliminación de las plagas

Cuando no es posible reubicar la planta, puede intentarse eliminar plagas tales como insectos y roedores utilizando productos químicos o venenos.

Cabe señalar que algunos de esos productos son útiles como contramedida para los ataques biológicos pero a veces pueden ser un peligro para los seres humanos y provocar contaminación

ambiental. Por consiguiente, es necesario manejar muy cuidadosamente cualquier producto químico utilizado para evitar los ataques biológicos. Además, hay que consultar detenidamente los datos sobre seguridad de los materiales y otras especificaciones antes de utilizarlos. Los venenos y los productos químicos deben almacenarse en lugar seguro de acuerdo con las recomendaciones del suministrador.

Algunas sustancias químicas son útiles como elementos disuasorios. Estos productos no actúan como veneno sino que repelen a los atacantes. Por ejemplo, ciertos productos químicos se pulverizan sobre la superficie del cable dejando en el mismo un olor especial que actúa como disuasor.

### 4.3 Protección de las plantas de telecomunicaciones

Otra opción consiste en utilizar materiales protectores en torno a la planta para evitar el acceso de las plagas. En el cuadro 2 aparecen ejemplos sobre las formas de evitar dicho acceso.

**Cuadro 2/L.46 – Medidas externas para la protección contra plagas**

Acción	Plaga
Instalación de pantallas o rejillas sobre las aberturas de la ventilación	Ardillas, roedores y pájaros
Red de acero sobre el cable	Ardillas
Tensado de los ajustes en las cajas de empalme, bloqueo con moldes de resina epoxy en pequeñas cajas	Hormigas, insectos y escarabajos
Compactar el terreno en torno a los cables y empalmes	Hormigas e insectos
Cables en conductos de pequeño diámetro para evitar la entrada	Ratas y ratones
Protecciones de hierro galvanizado en torno a los cables cuando salen del suelo	Roedores, hormigas e insectos
Repelentes químicos pulverizados sobre las plantas de telecomunicaciones o diseminados en torno a ellas	Insectos, arañas y avispas
Cobertura/repelación del conducto averiado	Ratas

### 4.4 Construcción del cable

Los cables con cubierta de plomo, polietileno, cloruro de polivinilo, neopreno y otros polímeros son todos ellos susceptibles a los ataques. En el cuadro 3 aparecen ejemplos de construcciones de cables que ofrecen protección.

**Cuadro 3/L.46 – Construcción del cable para la protección contra las plagas**

Protección	Plaga
Hilo de acero, fibra de vidrio o armadura de aramida	Ardillas y roedores
Cubierta de acero o lámina de cinta de acero	Pájaros
Cubierta de poliamida	Hormigas y termitas
Cinta de acero o de latón helicoidal	Pájaros (pájaros carpinteros) y termitas
Cinta de acero helicoidal (0,2 mm) envuelta en un compuesto bituminoso	El contacto con plantas favorece los ataques de los escarabajos y las larvas

La cinta de aluminio ofrece una protección limitada, especialmente si se trata de láminas delgadas (por ejemplo, de 0,1 mm de espesor) que son fáciles de penetrar. Por consiguiente, debe considerarse detenidamente el espesor que debe darse a dicha cinta.

Los cables con armadura de acero y/o armadura eléctrica, tales como las fibras de vidrio, no sufren ningún daño de este tipo siempre que la armadura esté intacta. Una discontinuidad en la armadura puede provocar daños a causa de los ataques de escarabajos y larvas. Las aberturas en la armadura de acero pueden tener su origen en las imperfecciones de los empalmes y en las reparaciones realizadas de forma incorrecta, las grietas, los daños mecánicos o la corrosión.

Los recubrimientos con arpillera, hilo de yute o fibras de papel impregnadas con compuestos de alquitrán y sustancias bituminosas no ofrecen protección alguna.

## APÉNDICE I

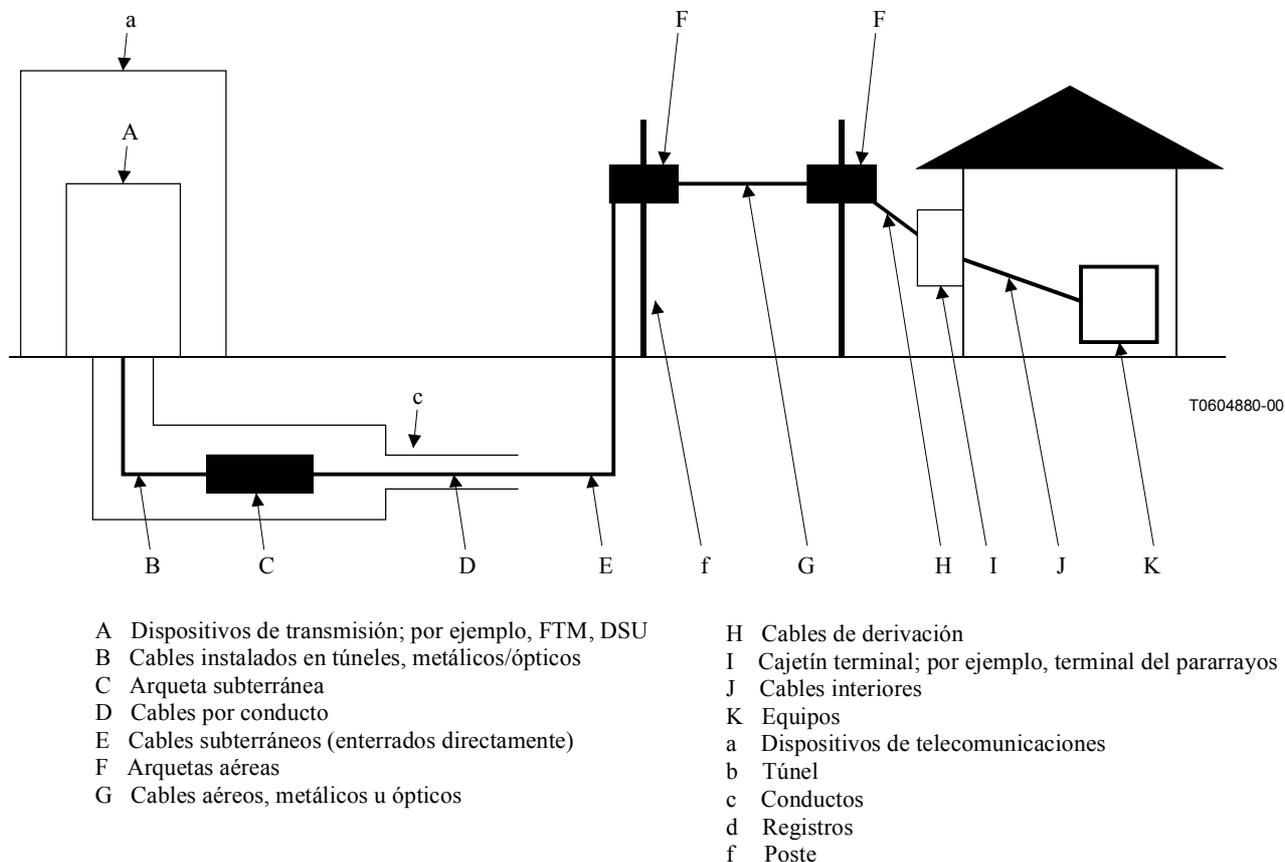
El cuadro I.1 muestra los principales ataques de origen biológico y las contramedidas correspondientes.

**Cuadro I.1/L.46 – Principales ataques biológicos y contramedidas**

Causado por	Atacantes	Ubicación	Problemas	Contramedidas
Mamíferos	Ratas y ratones	Cables subterráneos Cables por conductos Cables interiores	Mordiscos, alimentación, cortes	Red de blindaje OLMA Sellado de los conductos Productos químicos
Mamíferos	Topos	Cables subterráneos	Cortes	Red de blindaje OLMA
Mamíferos	Ardillas	Aéreos	Mordiscos, cortes	OLMA
Pájaros	Pájaros carpinteros	Aéreos	Picotazos, orificios, nidos	Cinta de acero OLMA
Insectos	Hormigas y termitas	Subterráneo	Mordiscos	Revestimiento de poliamida Cinta de acero y cinta de latón
		Aéreo	Mordiscos	Aire presurizado en los cierres
Insectos	Cigarras	Aéreos	Puesta de huevos, orificios	Cinta de acero
Micro-organismos	Bacterias	-----	-----	-----
OLMA Blindaje metálico superpuesto ( <i>over lay metallic armouring</i> )				

## APÉNDICE II

En los cuadros II.1 a II.7 del presente apéndice, se indican las experiencias de ataques biológicos sufridos. La información procede de Argentina, Italia, Japón, España, Ucrania y Brasil. Los lugares donde se han producido los ataques aparecen en la figura II.1.



**Figura II.1/L.46 – Representación de los lugares sujetos a ataques por parte de las plantas y los animales**

**Cuadro II.1/L.46 – Experiencia en Argentina**

Lugar (figura II.1)	Estación	Causado por	Tipo de causa	Tipo de problema	Cuándo sucedió	Contramedidas
B	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	–	Ninguna
G	Todas las estaciones del año	Bacterias	Otras	Picotazos	–	Ninguna
F	Todas las estaciones del año	Bacterias	Otras	Nidos	–	Ninguna

**Cuadro II.2/L.46 – Experiencia en Italia**

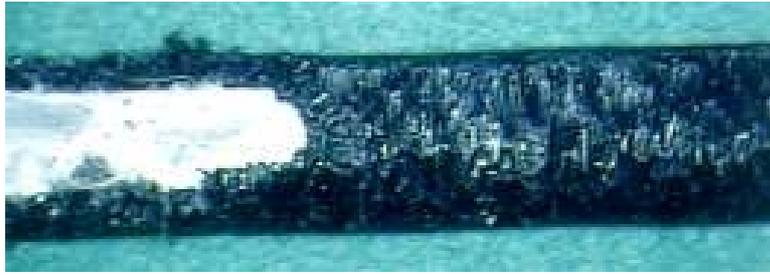
Lugar (figura II.1)	Estación	Causado por	Tipo de causa	Tipo de problema	Cuándo sucedió	Contramedidas
D	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1993 a 1995	Ninguna

**Cuadro II.3/L.46 – Experiencia en Indonesia**

Lugar (figura II.1)	Estación	Causado por	Tipo de causa	Tipo de problema	Cuándo sucedió	Contramedidas
Jakarta	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Mordiscos, cortes	1998	Sellado de los conductos del cable
Jakarta	Todas las estaciones del año	Insectos	Hormigas	Mordiscos, nidos	1997	Productos químicos, inserción de cera
Ujung Pandang	Todas las estaciones del año	Insectos	Hormigas	Mordiscos, cortocircuitos	1997	Ninguna
Muchos lugares	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratones	Mordiscos, cortes, cortocircuitos, nidos	1996-1998	Ninguna
Ambon	Todas las estaciones del año	Pájaros	Cacatúas	Mordiscos	1997-1998	Ninguna

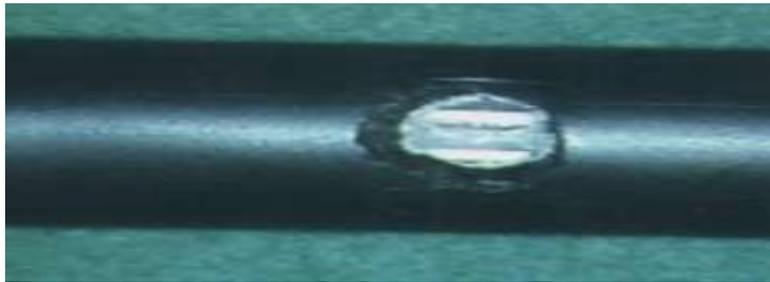
**Cuadro II.4/L.46 – Experiencia en Japón**

Lugar (figura II.1)	Estación	Causado por	Tipo de causa	Tipo de problema	Cuándo sucedió	Contramedidas
G	Todas las estaciones del año	Mamíferos, insectos	Ratas, ardillas, ratones, orugas	Mordiscos (figuras II.2 y II.3)	1996-1999	OLMA (capa exterior de acero) (figura II.4) Sustitución con cable de alta resistencia (figura II.5)
F	Otoño	Insectos	Hormigas	Mordiscos	1998	Mejora de la estanqueidad
H	Verano	Insectos	Cigarras	Puesta de huevos	1998	OLMA (capa exterior de acero) Sustitución con hilo metálico de alta resistencia



T0604890-00

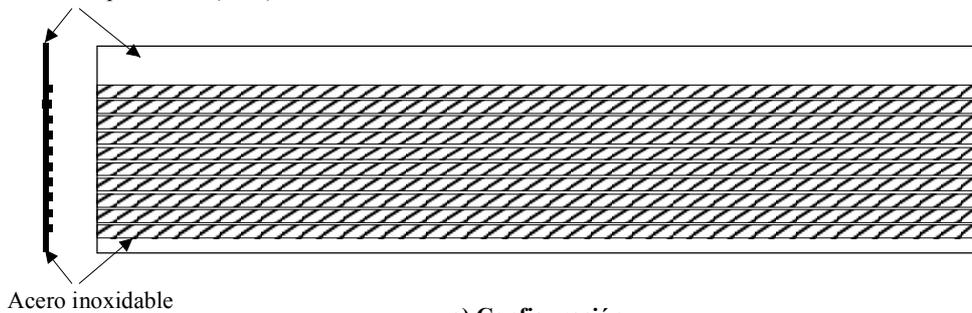
**Figura II.2/L.46 – Ejemplo de daños causados por las ratas**



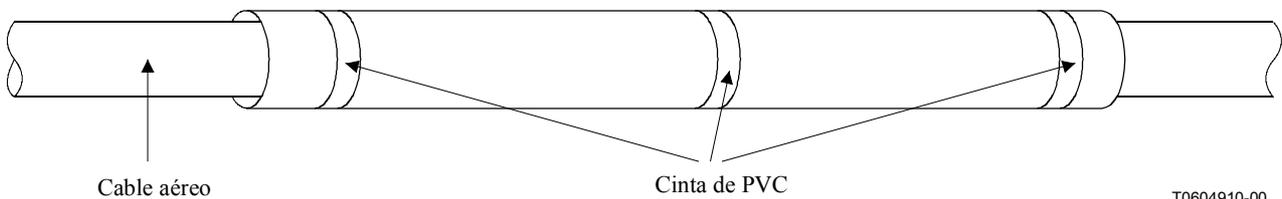
T0604900-00

**Figura II.3/L.46 – Ejemplo de daños causados por las orugas**

Lámina de cloruro de polivinilo (PVC)



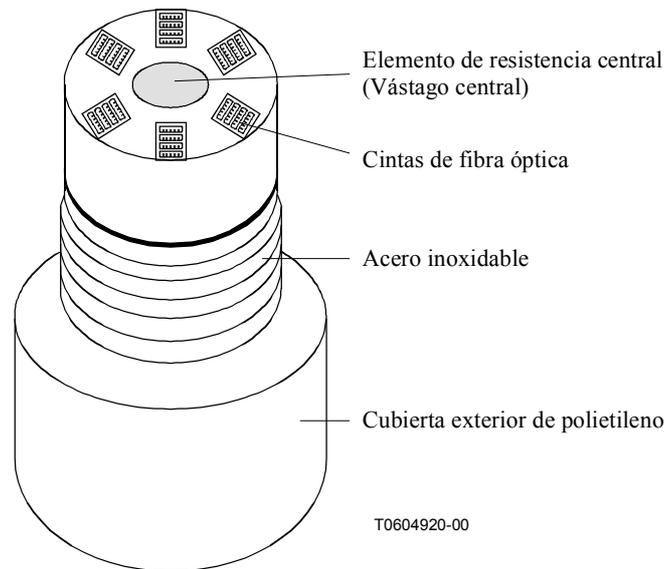
**a) Configuración**



T0604910-00

**b) Ilustración sobre la forma de utilizar el OLMA**

**Figura II.4/L.46 – OLMA**



**Figura II.5/L.46 – Configuración del cable de alta resistencia (HS, *high strength*)**

**Cuadro II.5/L.46 – Experiencia en España**

Lugar (figura II.1)	Estación	Causado por	Tipo de causa	Tipo de problema	Cuándo sucedió	Contramedidas
D	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Cortes	1996	Ninguna
M	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Cortes	1996	Ninguna
M	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Cortes	1997	Ninguna
M	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Cortes	1997	Sellado

**Cuadro II.6/L.46 – Experiencia en Ucrania**

Lugar (figura II.1)	Estación	Causado por	Tipo de causa	Tipo de problema	Cuándo sucedió	Contramedidas
J (3 casos)	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Revestimiento tela metálica superpuesta
J (3 casos)	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Alimentos, mordiscos	1998	OLMA
D, J	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Mordiscos, cortes, arañazos	1998	Red de blindaje, productos químicos
D	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1996	Revestimiento

**Cuadro II.6/L.46 – Experiencia en Ucrania (continuación)**

<b>Lugar (figura II.1)</b>	<b>Estación</b>	<b>Causado por</b>	<b>Tipo de causa</b>	<b>Tipo de problema</b>	<b>Cuándo sucedió</b>	<b>Contra medidas</b>
D (20 casos)	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1997	Revestimiento
D	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Sellado del conducto
D (2 casos)	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Cortes, alimentos, mordiscos	1998	Revestimiento
D	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Alimentos	1998	OLMA
D (registro)	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	OLMA
E	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Arañazos (cubierta mordida)	1997	Red de blindaje
E (2 casos)	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Alimentos (cubierta mordida)	1998	
D	Primavera Verano	Mamíferos	Ratas	Mordiscos (cubierta mordida)	1998	
D (10 casos)	Primavera Verano	Mamíferos	Ratas	Alimentos (cubierta mordida)	1998	Productos químicos
D (registro, 4 casos)	Primavera Verano	Mamíferos	Ratas	Alimentos (cubierta mordida)	1998	Productos químicos
D (registro)	Verano Otoño	Mamíferos	Ratas	Mordiscos (cubierta mordida)	1998	
J	Primavera	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1997	
J (4 casos)	Primavera	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	
J	Primavera	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Revestimiento
J	Primavera	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Productos químicos
D (2 casos)	Primavera	Mamíferos	Ratas	Mordiscos (daños en la fibra óptica)	1996	
D (2 casos)	Primavera	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Productos químicos
D (2 casos)	Primavera	Mamíferos	Ratas	Alimentos, mordiscos	1998	Revestimiento

**Cuadro II.6/L.46 – Experiencia en Ucrania (continuación)**

<b>Lugar (figura II.1)</b>	<b>Estación</b>	<b>Causado por</b>	<b>Tipo de causa</b>	<b>Tipo de problema</b>	<b>Cuándo sucedió</b>	<b>Contra medidas</b>
D (7 casos)	Primavera	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	
D (registro, 4 casos)	Primavera	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1996	Productos químicos
D (registro)	Primavera	Mamíferos	Ratas	Mordiscos (cables dañados; 10 mm)	1998	Cable encastrado con OLMA
B	Primavera	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Red de blindaje
E (2 casos)	Primavera	Mamíferos	Ratas	Alimentos	1998	OLMA
E	Primavera	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Red de blindaje
E	Primavera	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Productos químicos
J (3 casos)	Verano	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Revestimiento
D	Verano	Mamíferos	Ratas	Mordiscos (daños en la fibra óptica)	1996	
D	Verano	Mamíferos	Ratas	Mordiscos (cables dañados; 3 m)	1996	Revestimiento
D	Verano	Mamíferos	Ratas	Alimentos (cubierta de plomo consumida)	1996	Revestimiento
D (2 casos)	Verano	Mamíferos	Ratas	Mordiscos (cable dañado; 0,5-3 m)	1997	Revestimiento
D	Verano	Mamíferos	Ratas	Alimentos	1998	Revestimiento
D	Verano	Mamíferos	Ratas	Alimentos	1998	Revestimiento
D (4 casos)	Verano	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	
D (registro, 4 casos)	Verano	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Productos químicos
D (registro, 20 casos)	Verano	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	
E	Verano	Mamíferos	Ratas	Alimentos	1998	OLMA
E	Verano	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Red de blindaje
E	Verano	Mamíferos	Ratas	Cortes	1998	
E	Verano	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Productos químicos

**Cuadro II.6/L.46 – Experiencia en Ucrania (continuación)**

<b>Lugar (figura II.1)</b>	<b>Estación</b>	<b>Causado por</b>	<b>Tipo de causa</b>	<b>Tipo de problema</b>	<b>Cuándo sucedió</b>	<b>Contra medidas</b>
D	Otoño	Mamíferos	Ratas	Mordiscos (daños en la fibra óptica)	1998	
D	Otoño	Mamíferos	Ratas	Alimentos	1998	Revestimiento
D	Otoño	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Productos químicos
D (50 casos)	Otoño	Mamíferos	Ratas	Cortes	1998	
D (20 casos)	Otoño	Mamíferos	Ratas	Cortes	1998 1998	Productos químicos
D (8 casos)	Otoño	Mamíferos	Ratas	Rasguños, alimentos, mordiscos	1998	Revestimiento
D (registro)	Otoño	Mamíferos	Ratas	Mordiscos (daños en la fibra óptica)	1997	
D (registro)	Otoño	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	
D (registro, 4 casos)	Otoño	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Productos químicos
E (2 casos)	Otoño	Mamíferos	Ratas	Cortes	1998	Productos químicos
J	Invierno	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Productos químicos
J	Invierno	Mamíferos	Ratas	Cortes	1998	
D	Invierno	Mamíferos	Ratas	Cortes	1997	OLMA
D (2 casos)	Invierno	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	
D	Invierno	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	Revestimiento
D (registro)	Invierno	Mamíferos	Ratas	Mordiscos	1998	
D	Otoño	Mamíferos	Ratones	Mordiscos, cortes, rasguños (cubierta mordida: 40×100 mm)	1998	Red de blindaje, Productos químicos
E	Otoño	Mamíferos	Ratones	Rasguños (cubierta mordida)	1996	
E	Primavera Otoño	Mamíferos	Ratones	Mordiscos, alimentos, nidos (D=0,5-10 mm)	1997 1998	Productos químicos
E	Primavera Verano	Mamíferos	Ratones	Cortes, alimentos	1998	

**Cuadro II.6/L.46 – Experiencia en Ucrania (continuación)**

<b>Lugar (figura II.1)</b>	<b>Estación</b>	<b>Causado por</b>	<b>Tipo de causa</b>	<b>Tipo de problema</b>	<b>Cuándo sucedió</b>	<b>Contramedidas</b>
D	Primavera Verano	Mamíferos	Ratones	Mordiscos (cubierta mordida)	1998	
E (2 casos)	Primavera	Mamíferos	Ratones	Alimentos, cortes, nidos, rasguños	1998	OLMA
E	Primavera	Mamíferos	Ratones	Mordiscos (diámetro d=10 mm)	1997	OLMA
E	Primavera	Mamíferos	Ratones	Alimentos (cables dañados)	1998	
D (2 casos)	Primavera	Mamíferos	Ratones	Cortes, alimentos (cables dañados)	1998	
D (2 casos)	Primavera	Mamíferos	Ratones	Otros	1998	Revestimiento
E	Verano	Mamíferos	Ratones	Mordiscos (cables dañados: 4 m, 2 m)	1997	Revestimiento
E	Verano	Mamíferos	Ratones	Orificios	1997- 1998	Productos químicos
E (2 casos)	Verano	Mamíferos	Ratones	Mordiscos	1998	Red de blindaje
E (2 casos)	Verano	Mamíferos	Ratones	Cortes, nidos, rasguños	1998	OLMA
E	Verano	Mamíferos	Ratones	Alimentos	1998	
E (2 casos)	Verano	Mamíferos	Ratones	Cortes, mordiscos (cables dañados)	1998	
E	Verano	Mamíferos	Ratones	Alimentos (cables dañados)	1998	
D	Verano	Mamíferos	Ratones	Alimentos (cables dañados)	1998	
D (2 casos)	Verano	Mamíferos	Ratones	Cortes, alimentos (cables dañados)	1998	
D	Verano	Mamíferos	Ratones	Alimentos (cables dañados)	1998	
D (registro)	Verano	Mamíferos	Ratones	Otros	1998	Productos químicos
E (casos)	Otoño	Mamíferos	Ratones	Mordiscos (cables dañados: 2~6 m, 10 m)	1991- 1992, 1996	Revestimiento
E	Otoño	Mamíferos	Ratones	Otros	1997	Revestimiento

**Cuadro II.6/L.46 – Experiencia en Ucrania (continuación)**

<b>Lugar (figura II.1)</b>	<b>Estación</b>	<b>Causado por</b>	<b>Tipo de causa</b>	<b>Tipo de problema</b>	<b>Cuándo sucedió</b>	<b>Contra medidas</b>
E (casos)	Otoño	Mamíferos	Ratones	Cortes, alimentos (cables dañados)	1998	
E	Otoño	Mamíferos	Ratones	Alimentos	1998	OLMA
D	Otoño	Mamíferos	Ratones	Otros	1997	Revestimiento
D	Otoño	Mamíferos	Ratones	Alimentos (cables dañados)	1998	
J (2 casos)	Otoño	Mamíferos	Ratas, ratones	Mordiscos, nidos (cubierta mordida: 2 m~10 m)	1997- 1998	Productos químicos, red de blindaje
D (2 casos)	Otoño	Mamíferos	Ratas, ratones	Mordiscos, nidos (cubierta mordida: 2 m~10 m)	1997- 1998	Productos químicos, red de blindaje
B (2 casos)	Otoño Verano	Mamíferos	Ratas, ratones	Cortes, mordiscos	1998	Revestimiento
E (12 casos)	Invierno	Mamíferos	Ratas, ratones	Cortes, mordiscos	1998	Revestimiento
D (registro)	Otoño	Mamíferos	Ratas, ratones	Mordiscos, cortes (L=30 mm)	1998	Revestimiento
E (37 casos)	Otoño	Mamíferos	Ratas, ratones	Mordiscos (cubierta mordida: hasta 1 m)	1998	
E	Primavera Verano Otoño	Mamíferos	Ratas, topos	Mordiscos, alimentos, nidos, cortes (cubierta mordida: 10 mm~3 m)	1997- 1998	Productos químicos, red de blindaje
D (39 casos)	Otoño	Mamíferos	Ratas, ratones, topos	Cortes, mordiscos, alimentos, rasguños	1997- 1998	Revestimiento, productos químicos
E	Otoño	Mamíferos	Topos	Alimentos	1998	OLMA, productos químicos
E (3 casos)	Primavera	Mamíferos	Topos	Mordiscos (cables dañados: 15 m, 10 m)	1998	Revestimiento
E	Primavera	Mamíferos	Topos	Mordiscos	1998	Red de blindaje
E	Primavera	Mamíferos	Topos	Cortes	1997	
E	Verano	Mamíferos	Topos	Mordiscos (cables dañados: 2 m)	1996	Revestimiento

**Cuadro II.6/L.46 – Experiencia en Ucrania (continuación)**

<b>Lugar (figura II.1)</b>	<b>Estación</b>	<b>Causado por</b>	<b>Tipo de causa</b>	<b>Tipo de problema</b>	<b>Cuándo sucedió</b>	<b>Contra medidas</b>
E	Verano	Mamíferos	Topos	Mordiscos (cables dañados: 2 m)	1997	Revestimiento
E	Verano	Mamíferos	Topos	Cortes	1998	Red de blindaje
E	Verano	Mamíferos	Topos	Alimentos	1996	OLMA, productos químicos
E (3 casos)	Otoño	Mamíferos	Topos	Mordiscos, nidos (cables dañados: 0,1 m, 0,5 m)	1997	Revestimiento
E (3 casos)	Otoño	Mamíferos	Topos	Mordiscos (cables dañados: 0,2 m, 0,5 m)	1995 1997	Revestimiento
E (2 casos)	Otoño	Mamíferos	Topos	Cortes	1998	Red de blindaje
E (2 casos)	Otoño	Mamíferos	Topos	Alimentos	1995 1997	OLMA, productos químicos
E	Otoño	Mamíferos	Topos	Cortes, nidos, rasguños	1998	OLMA
E	Invierno	Mamíferos	Topos	Mordiscos (cables dañados: 50 mm)	1998	Revestimiento
E (6 casos)	Invierno	Mamíferos	Topos	Mordiscos (cables dañados: 0,15~0,3 m, 20 m)	1996 1998	Revestimiento
E	Invierno	Mamíferos	Topos	Cortes, nidos, rasguños	1998	OLMA
E (4 casos)	Primavera	Mamíferos	Topos	Cortes, alimentos (cables dañados)	1998	
E (2 casos)	Verano	Mamíferos	Topos	Mordiscos (cubierta mordida), alimentos (cables dañados)	1998	
E	Verano	Mamíferos	Topos	Orificios	1998	Red de blindaje
E	Otoño	Mamíferos	Topos	Mordiscos (cubierta mordida)	1998	
E	Otoño	Mamíferos	Topos	Alimentos	1998	OLMA
E	Verano	Mamíferos	Hámsters	Alimentos (cubierta mordida)	1998	OLMA

**Cuadro II.6/L.46 – Experiencia en Ucrania (continuación)**

<b>Lugar (figura II.1)</b>	<b>Estación</b>	<b>Causado por</b>	<b>Tipo de causa</b>	<b>Tipo de problema</b>	<b>Cuándo sucedió</b>	<b>Contramedidas</b>
E (13 casos)	Primavera Otoño	Mamíferos	Hámsters	Mordiscos	1998	
E (3 casos)	Invierno	Mamíferos	Hámsters	Mordiscos (orificio d:20 mm)	1996- 1998	OLMA
E	Verano	Mamíferos	Hámsters	Mordiscos	1998	Red de blindaje
E (2 casos)	Otoño	Mamíferos	Hámsters	Mordiscos	1998	Red de blindaje
E (2 casos)	Verano	Mamíferos	Castores	Cortes	1995- 1996	Red de blindaje
E (3 casos)	Otoño	Mamíferos	Castores	Cortes	1998	Red de blindaje
E	Verano	Mamíferos	Hurones	Mordiscos (cables dañados: 0,3 m)	1995	Revestimiento
D (registro)	Invierno	Mamíferos	Perros	Mordiscos (daños en la fibra óptica)	1994	
G (4 casos)	Verano	Pájaros	Pájaros carpinteros	Picotazos (picotazos y orificios en los postes)	1998	
F (2 casos)	Primavera	Pájaros	Pájaros carpinteros	Picotazos (orificios d=25 mm, 30 mm)	1998	
F (10 casos)	Otoño	Pájaros	Pájaros carpinteros	Picotazos (nidos)	1998	
F (8 casos)	Primavera Verano	Pájaros	Gaviotas	Nidos	1998	Revestimiento
F (3 casos)	Otoño Verano	Insectos	Escarabajos	Puesta de huevos, alimentos	1997- 1998	Revestimiento
H (2 casos)	Otoño	Insectos	Avispas	Cortes, nidos	1998	Revestimiento
I	Verano Otoño	Insectos	Avispas	Nidos	1998	Revestimiento
E	Primavera	Insectos	Hormigas	Puesta de huevos, degradación del aislamiento	1998	Revestimiento
D	Otoño	Bacterias	Desconocido	Medios de cultivo	1998	
E	Otoño	Bacterias	Desconocido	Medios de cultivo	1998	

**Cuadro II.6/L.46 – Experiencia en Ucrania (fin)**

Lugar (figura II.1)	Estación	Causado por	Tipo de causa	Tipo de problema	Cuándo sucedió	Contra medidas
D	Otoño	Bacterias	Desconocido	Medios de cultivo	1998	
D	Primavera	Hongos	Hongos	Corrosión	1998	Productos químicos
E	Verano	Plantas	Desconocido	Cortes	1998	

**Cuadro II.7/L.46 – Experiencia en Brasil**

Lugar (figura II.1)	Estación	Origen	Provocado por	Ejemplo de daño	Cuándo sucedió	Contra medidas
B (Cable óptico enterrado)	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Roedores	Mordiscos, orificios	1994	OLMA, blindaje dieléctrico
B (Cable óptico en conducto)	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Ratas	Mordiscos, orificios, rasguños, cortes	1996	OLMA (figura II.6)
F (Metálicos aéreos)	Todas las estaciones del año	Insectos	Hormigas	Presiones, corrosión	1994	–
E (Cable metálico)	Todas las estaciones del año	Insectos	Termitas	Orificios	1982	OLMA (figura II.7)
G (Cable óptico aéreo)	Todas las estaciones del año	Pájaros	Otros	Mordiscos, orificios	1993	–
B (Cable óptico enterrado)	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Roedores	Mordiscos, orificios, rasguños	1995	OLMA, blindaje dieléctrico (figura II.8)
G (Cable óptico aéreo)	Todas las estaciones del año	Mamíferos	Roedores	Mordiscos, orificios	1999	(figura II.9)
OLMA Blindaje metálico superpuesto ( <i>over lay metallic armouring</i> )						



T0604930-00

**Figura II.6/L.46 – Cable óptico en conducto**



T0604940-00

**Figura II.7/L.46 – Cable metálico dañado por los insectos**



T0604950-00

**Figura II.8/L.46 – Cable enterrado**



T0604960-00

**Figura II.9/L.46 – Cable aéreo**

## 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	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
<b>Serie L</b>	<b>Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior</b>
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