



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL

**salesianos**  
**CIUDAD REAL**

Formación Ocupacional y Continua  
Colegio Hermano Gárate



Castilla-La Mancha

## CERTIFICADO EN PROFESIONALIDAD:

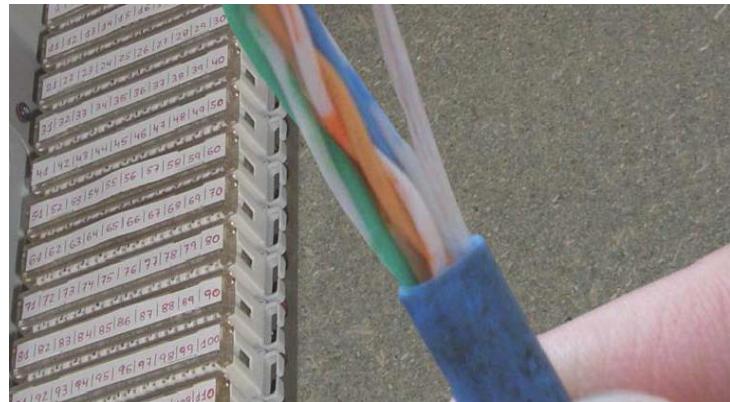
**ELES0108 Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.**

**MF0121\_2: Montaje y mantenimiento de instalaciones de telefonía y comunicación interior**

**UF0427: Montaje de instalaciones de telefonía y comunicación interior. (50 H)**

**UF0428: Mantenimiento y reparación de Instalaciones de telefonía y comunicación. (40 h)**

# AT 2: INSTALACIONES DE TELEFONÍA EN LAS ICT2



**Alberto Santos, López Morales**  
**Septiembre 2019**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL



## **1. Sistemas de telefonía**

- 1.1 Redes telefónicas
- 1.2 Tipos de centrales
- 1.3 Tipos de redes

## **2. Cables para telefonía**

## **3. La red telefónica de los edificios**

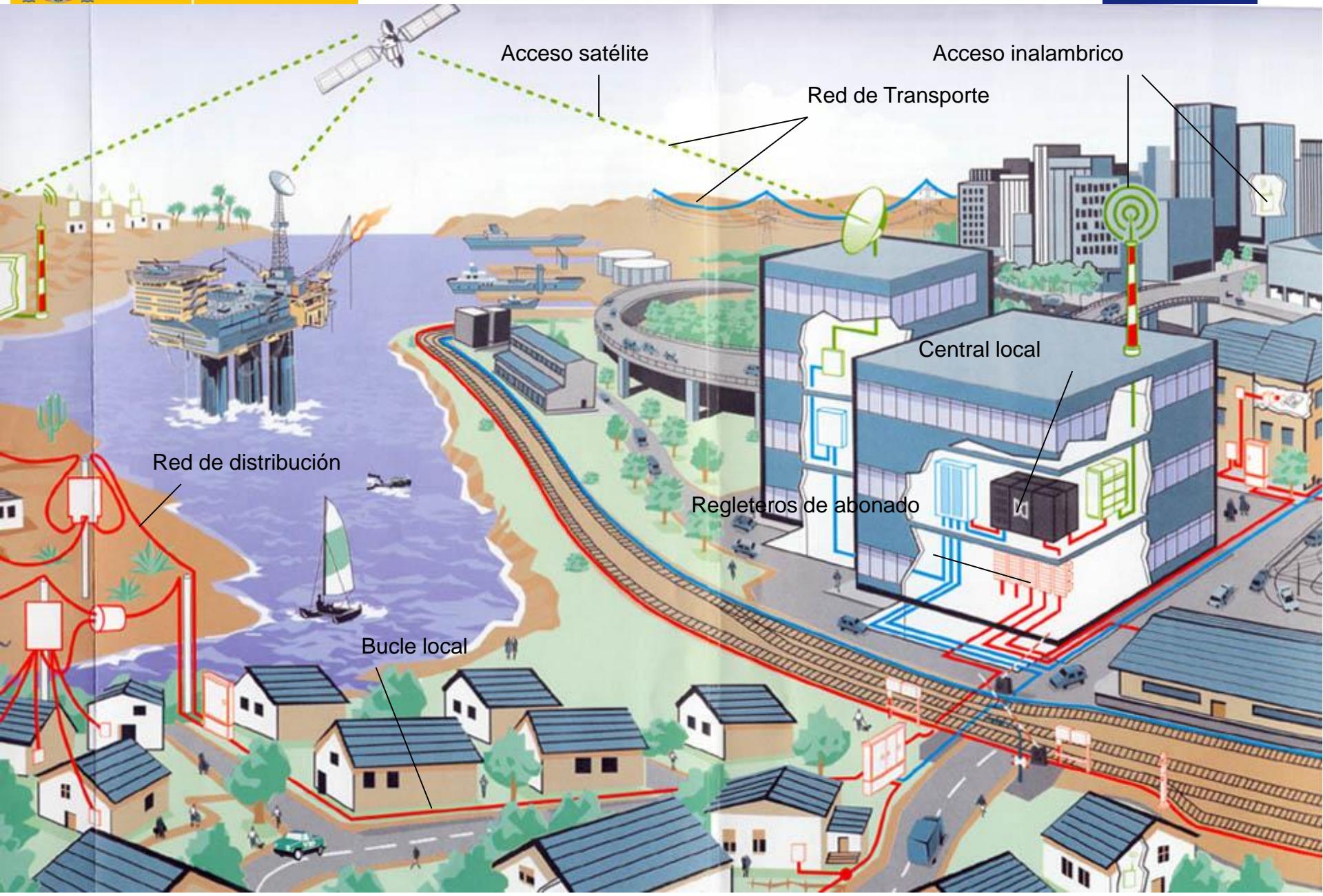
## **4. Configuración de las instalaciones de telefonía en edificios**

## **5. Montaje de instalaciones de telefonía**

- 5.1 Documentación técnica de instalaciones telefónicas
- 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía
- 5.3 Instalaciones para RDSI

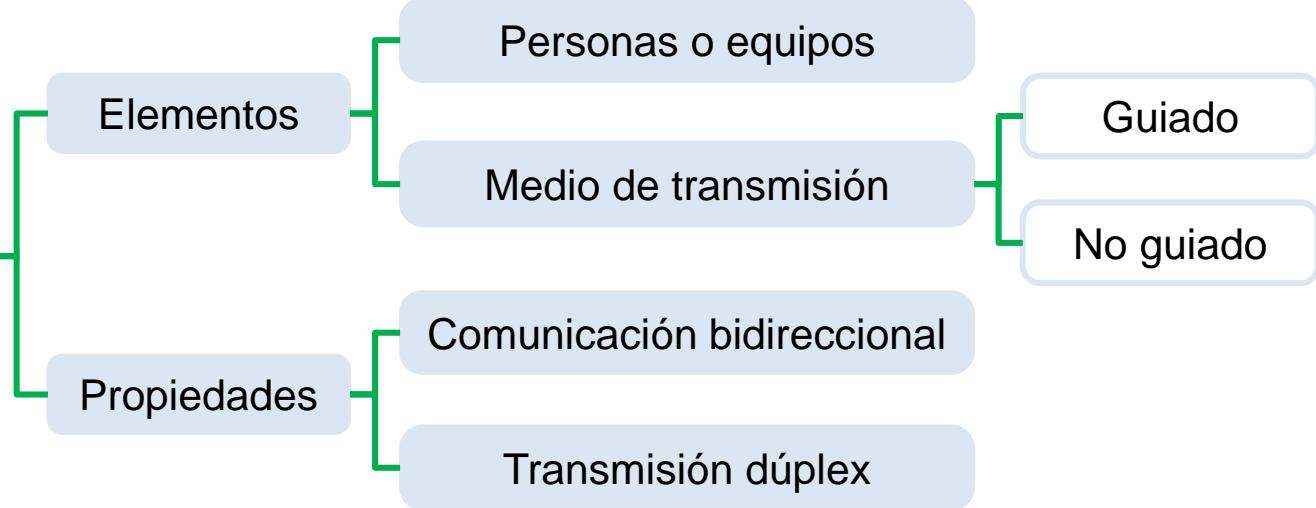
## **6. Verificación de instalaciones de telefonía**

- 6.1 Resistencia óhmica
- 6.2 Resistencia de aislamiento

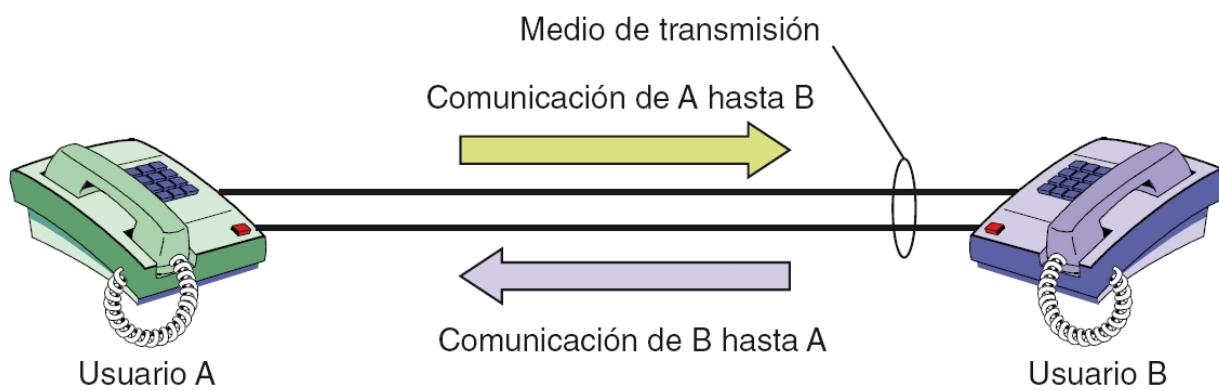


## 1. Sistemas de telefonía

### Comunicación



La telefonía es el conjunto de elementos que permiten transmitir mensajes de voz a distancia, mediante el uso de medios eléctricos.

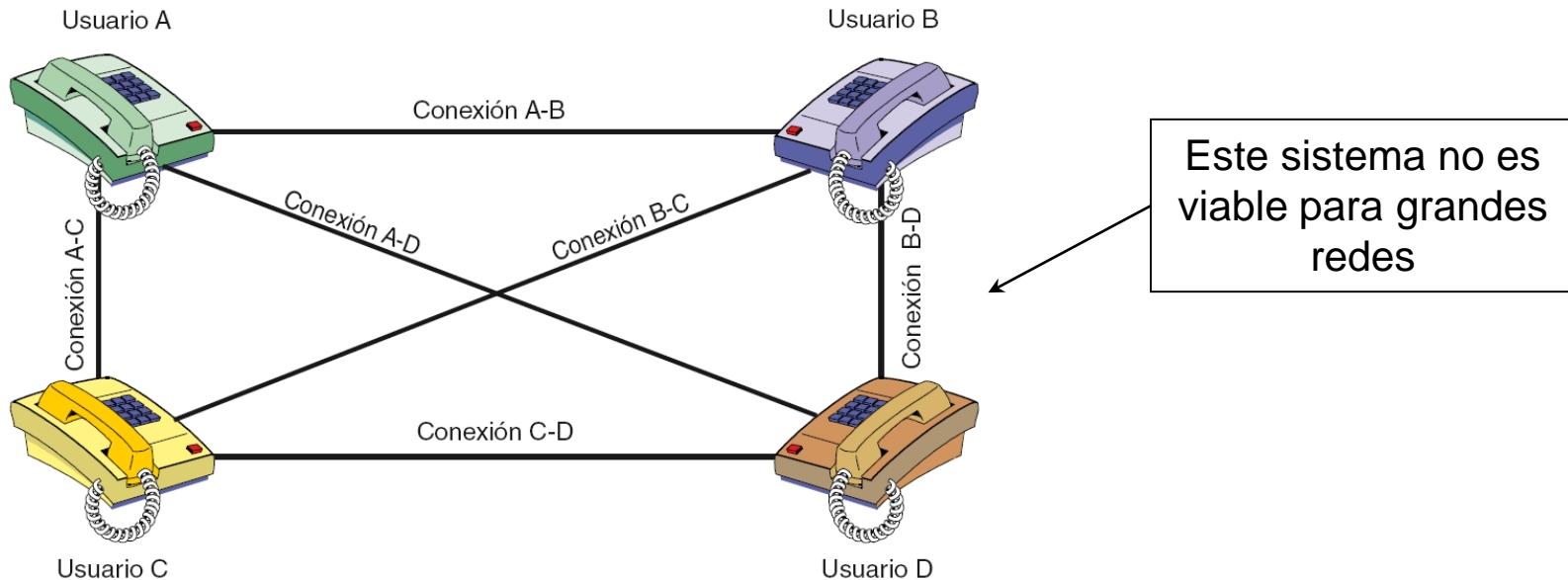


Principio de funcionamiento  
de una comunicación telefónica básica.

# 1. Sistemas de telefonía

## 1.1 Redes telefónicas

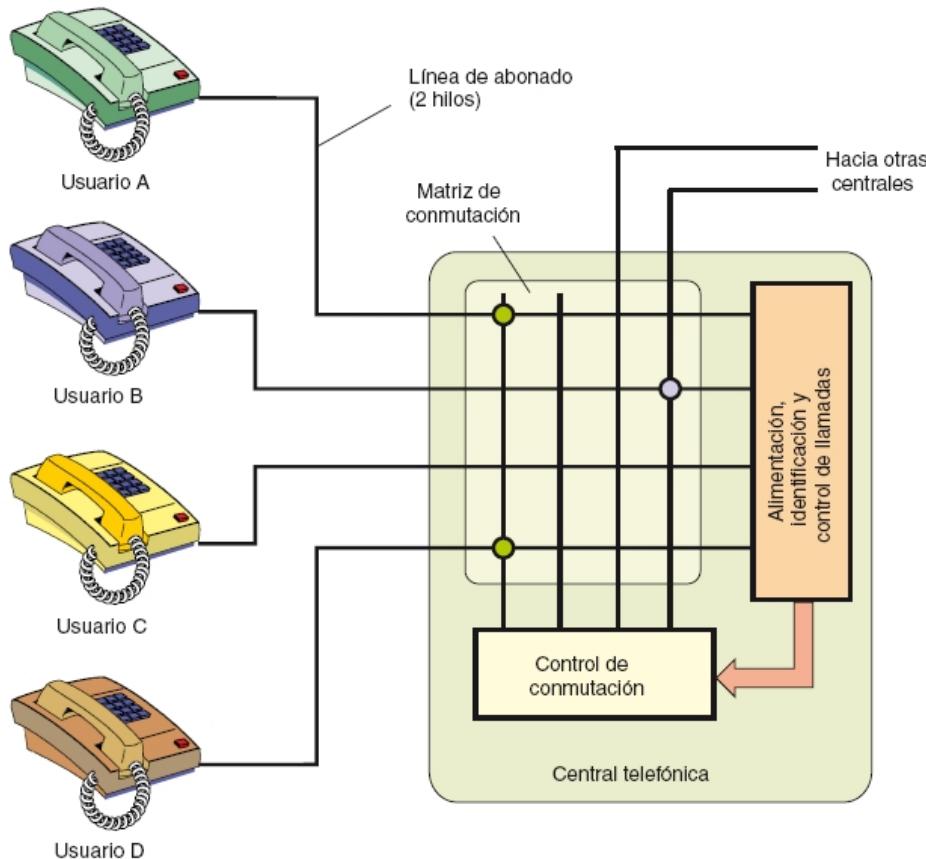
El problema principal de un sistema de las comunicaciones telefónicas, es dar servicio a un gran número de usuarios y permitir que cualquiera de ellos se pueda conectar con todos los demás.



Red telefónica de interconexión múltiple.

# 1. Sistemas de telefonía

## 1.1 Redes telefónicas



Conexión mediante central telefónica.

En los sistemas telefónicos se asigna un código de identificación único (el número de teléfono), a cada usuario y se crea un medio de transmisión en el que exista la capacidad de seleccionar el receptor.

Las comunicaciones múltiples se gestionan a través de las centrales telefónicas, que realizan las conexiones pertinentes para que exista un medio físico de comunicación entre emisor y receptor.

## 1. Sistemas de telefonía 1.2 Tipos de centrales

En las redes telefónicas, no todas las centrales se conectan directamente con los usuarios. La gestión de un alto número de abonados, se hace a través de una red jerarquizada.

### Tipos de centrales

Locales	<ul style="list-style-type: none"><li>Reciben este nombre las centrales de conmutación en las que se conectan las líneas de abonado. Generalmente están situadas cerca del conjunto de usuarios al que prestan servicio, para evitar pérdidas de señal y perturbaciones que dificulten las comunicaciones.</li><li>La zona de cobertura de este tipo de centrales suele ser un pueblo o un barrio de una ciudad.</li></ul>
Primarias	<ul style="list-style-type: none"><li>Como los usuarios de una central local deben tener la posibilidad de comunicarse con los del resto, los enlaces exteriores de todas las centrales locales de una zona se conectan a una central primaria.</li><li>Habitualmente las centrales primarias prestan servicio a una comarca [en el medio rural] o a una ciudad de tamaño medio.</li></ul>
Secundarias	<ul style="list-style-type: none"><li>Las centrales primarias se conectan a su vez a centrales secundarias, que gestionan una región más grande que las anteriores, como una provincia o una zona con más población.</li></ul>
Terciarias	<ul style="list-style-type: none"><li>Si la llamada es de larga distancia, para localizar a un destinatario lejano podríamos llegar hasta una central terciaria [o central nodal], que coordina el tráfico telefónico entre áreas geográficas muy extensas.</li></ul>

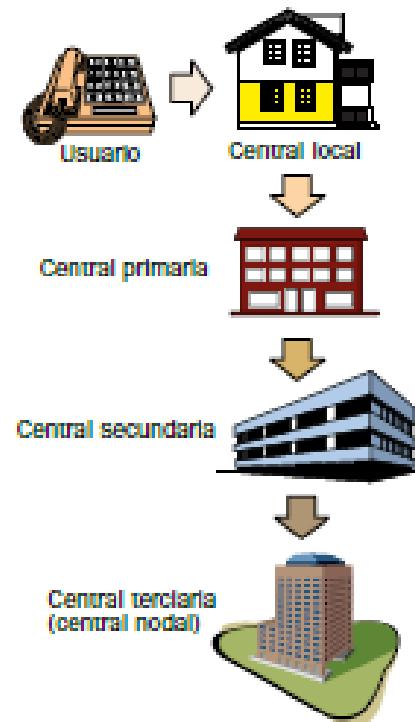


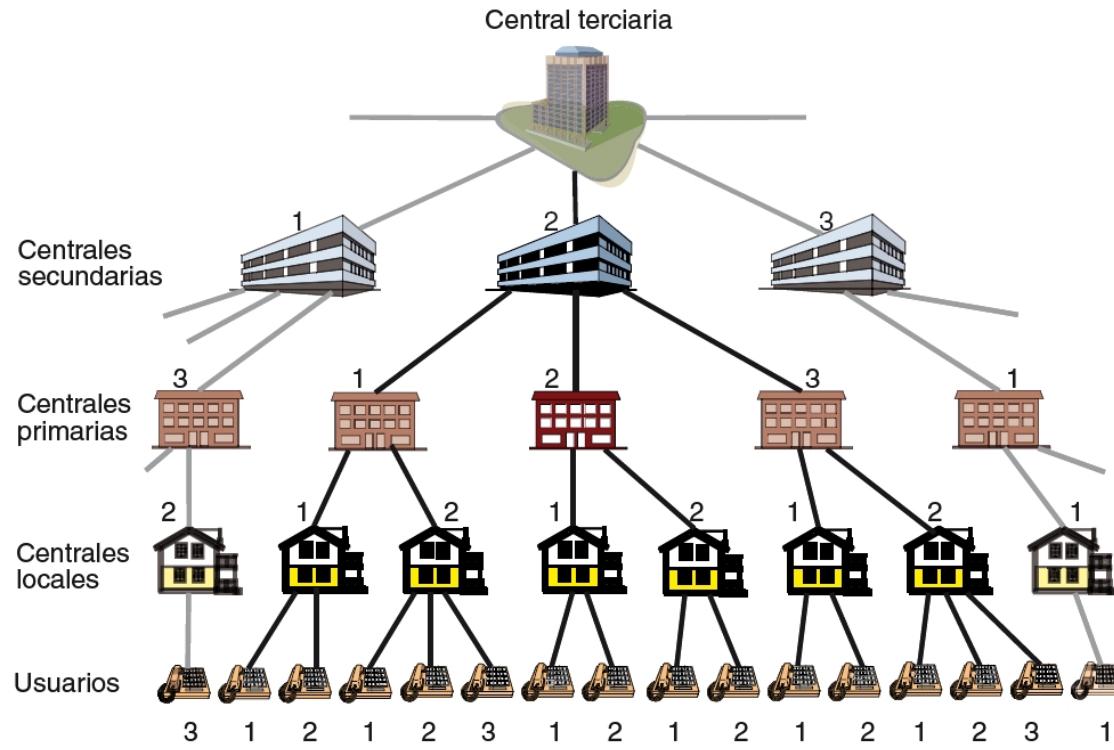
Fig. 9.4. Jerarquía de conexión en la red telefónica.

# 1. Sistemas de telefonía

## 1.3 Tipos de redes

- Red en árbol

De las centrales nodales salen líneas de enlace hasta las diferentes centrales secundarias. Al mismo tiempo, cada central secundaria se une con todas las centrales primarias de su zona.



Red en árbol.

El sistema se extiende como las ramas de un árbol, hasta llegar a los extremos, donde se encuentran los usuarios.

**Explicar Red Troncal ( Nodo Local a Nodo Terciario) y Red de usuario (Del nodo local al Teléfono del usuario)**

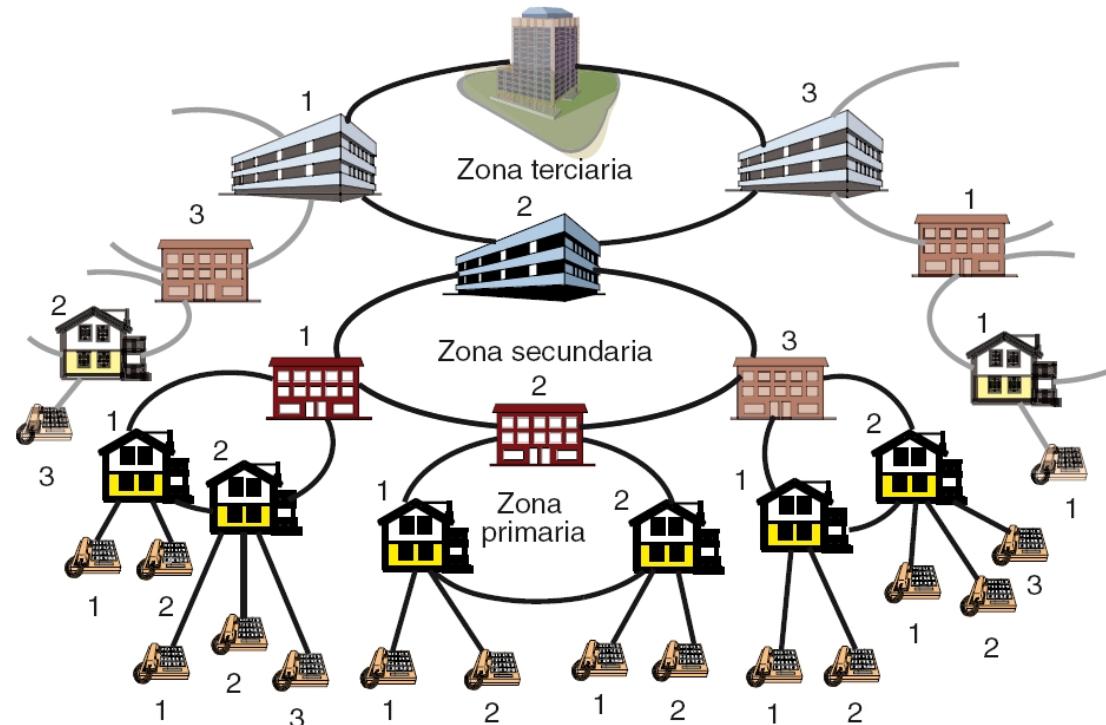
# 1. Sistemas de telefonía

## 1.3 Tipos de redes

- Red en anillo

Las centrales de un mismo nivel jerárquico se enlazan entre sí, creando anillos.

Para cada zona de influencia de una central primaria existe un anillo, en el que estará incluida la propia central primaria. A su vez, el conjunto de centrales primarias de la provincia o región crearán un nuevo anillo de comunicaciones, que contendrá la central secundaria a la que pertenecen. Así se crean zonas de tránsito entre niveles de jerarquía.

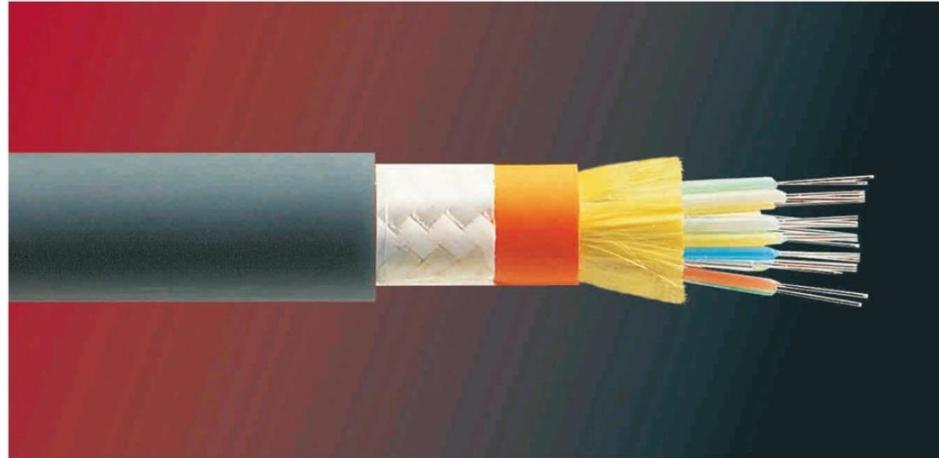


Red en anillo.

## 2. Cables para telefonía

En las conexiones entre centrales se emplean cables coaxiales o cables de fibra óptica. Estos transportan la información en forma de ondas luminosas.

Las señales eléctricas se aplican a diodos LED o láser, que generarán impulsos de luz infrarroja que viajan por un tubo de fibra de vidrio. En el otro extremo del cable, la luz se transforma de nuevo en ondas eléctricas por medio de fotodiodos.



Manguera de fibra óptica.

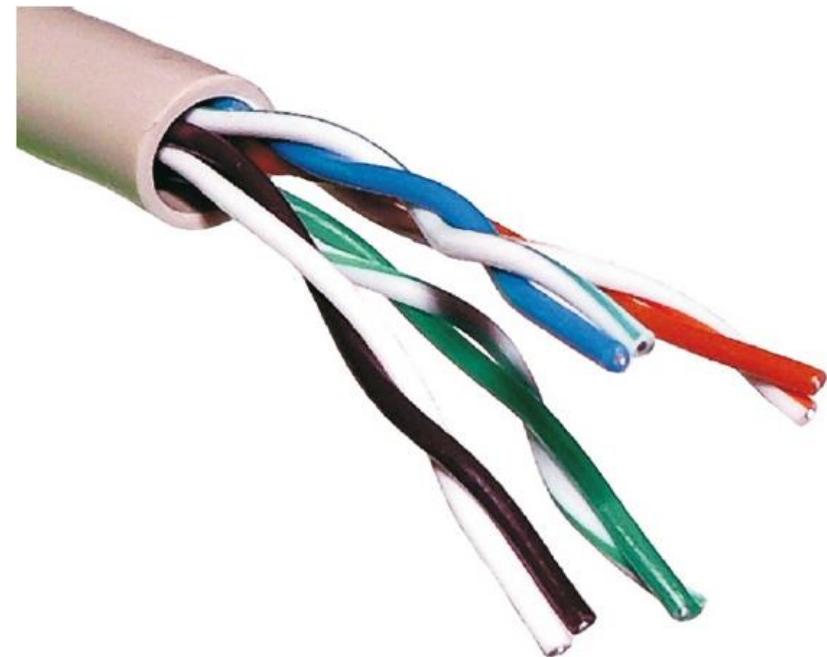
Ampliación en el anexo 1.

## 2. Cables para telefonía

En el lazo de abonado, se utilizan mayoritariamente líneas formadas por dos hilos de cobre. Para evitar en lo posible ruidos e interferencias, estos hilos se enrollan uno sobre otro formando el par trenzado.

Los pares trenzados se distribuyen por mangueras hasta los usuarios, mediante líneas aéreas soportadas en postes o a través de galerías subterráneas.

En algunas esquinas hay cajas de repartición a las que llegan las mangueras. De estas cajas parten otras mangueras multipar más pequeñas para cubrir cada zona, hasta llegar a los edificios.

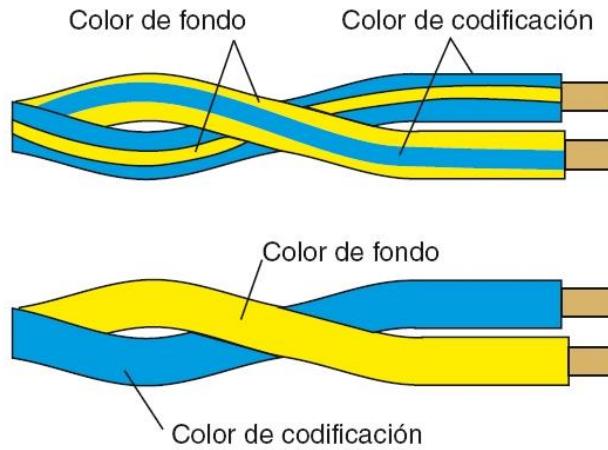
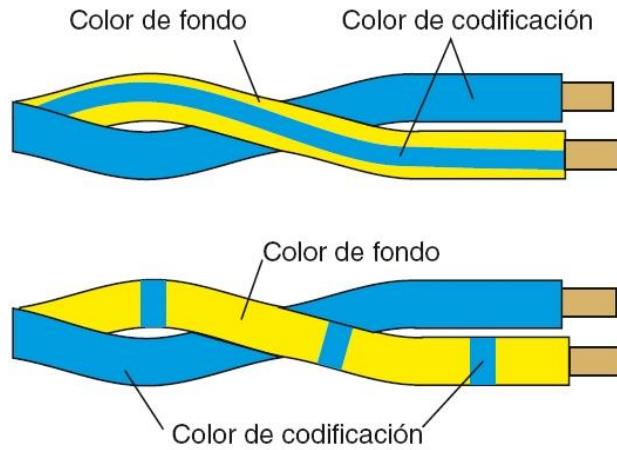


Manguera de cuatro pares trenzados.

## 2. Cables para telefonía

Los colores que codifican los cables están normalizados y son diferentes si se utilizan como fondo del cable o como color identificativo.

Dentro de cada par, uno de los cables suele tener todo el conductor pintado del color de codificación, mientras que en el otro, este color aparece sólo en una línea y el resto es del color del fondo que le corresponda.

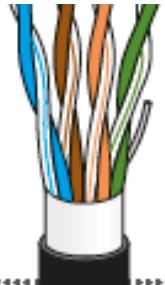


Codificación de cables de par trenzado.



## 2. Cables para telefonía

### ¿Cómo se clasifican los cables de datos?



Un cable de datos es un medio de transmisión de información formado por cuatro pares de hilos de cobre entrelazados de manera helicoidal. Es así porque de este modo se reducen las interferencias producidas y se mejora la transmisión de datos.

Según la velocidad de transmisión y bajo los estándares internacionales *TIA/EIA-568 e ISO/IEC 11801* (Cat. 7), los cables de datos se clasifican en:

Cat. 5:	Cat. 5e:	Cat. 6:	Cat6a:	Cat. 7:
velocidad máxima de 100 Mbps con un ancho de banda de 100 MHz.	evolución del anterior que alcanza hasta 1000 Mbps (refs: 219502, 219602, 219701).	hasta un máximo de 1 Gbps con un ancho de banda de 250 MHz (refs: 212101, 212201, 2123, 212302, 212310, 2199).	evolución del anterior que alcanza hasta 5 Gbps con un ancho de banda de 500 MHz (ref. 219301).	velocidad máxima de 10 Gbps con un ancho de banda de 600 MHz (ref. 219101).



## 2. Cables para telefonía

Según el tipo de blindaje y bajo el estándar ISO/IEC 11801 la clasificación es:

U/UTP:	F/UTP:	U/FTP:	S/FTP:
sin blindaje (refs: 212201, 2123, 212302, 212310, 219602, 219701, 2199).	con blindaje global para todos los pares (refs: 219502, 212101).	con blindaje individual para cada uno de los pares (ref. 219301).	con blindaje global e individual (ref. 219101).

La letra antes de la barra indica el blindaje global del cable y las que vienen después indican el blindaje individual de cada uno de los pares (**Twisted Pair**)

U=Unshielded	F=Foiled	S=Shielded
sin blindaje	lámina de blindaje	malla de blindaje



# Esquema de Nomenclatura del cable de red:



Las dos primeras letras se refieren al recubrimiento externo, en caso de una F significa que utiliza un recubrimiento con lámina de aluminio y en el caso de S recubrimiento con malla metálica. La primera letra de las tres siguientes se refiere al recubrimiento de cada par de cobre en particular; en el caso de U no existe protección y en el caso de F existe una película metálica que recubre cada par. En la siguiente figura se ven las combinaciones más comunes.

# Esquema de Nomenclatura del cable de red:



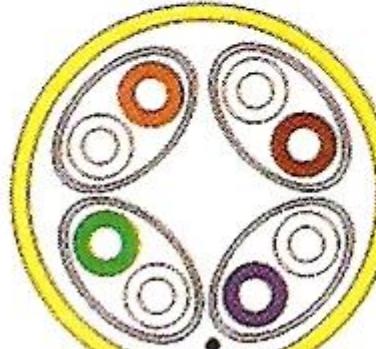
U/UTP



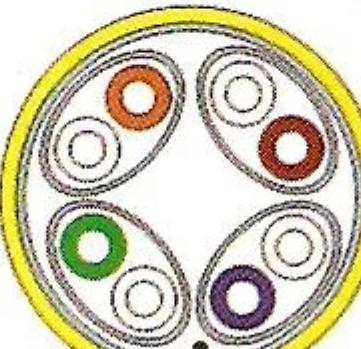
F/UTP



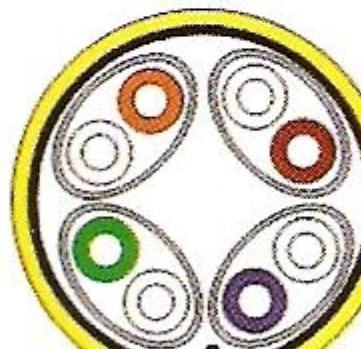
S/UTP



U/FTP



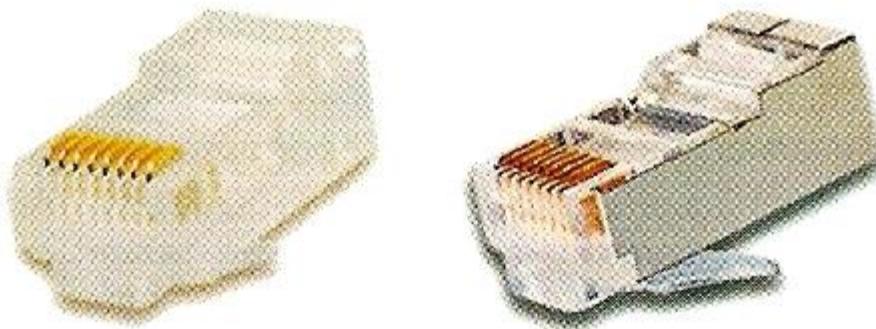
F/FTP



S/FTP

# Conectores Cat 5 y 6:

Los conectores utilizados para los cables de par trenzado son los comúnmente denominados RJ45. Estos conectores permiten presentar de forma consecutiva a los ocho cables de cobre trenzados. Hay que tener en cuenta que el conector utilizado para el cable UTP es diferente que el STP y FTP, ya que estos últimos deberán tener conexión a tierra. Habitualmente, los fabricantes suelen denominar conector RJ49 al conector con conexión a tierra, aunque esta nomenclatura no aparece en ninguna recomendación.



Conectores RJ45 y RJ49



## 2. Cables para telefonía

Colores y codificaciones de cables multipar.

Codificación de cables multipar				
Color de fondo		Color de codificación		
Grupo	Pares	Color	N.º de par	Color
1	1 a 5	Blanco	1	Azul
2	6 a 10	Rojo	2	Naranja
3	11 a 15	Negro	3	Verde
4	16 a 20	Amarillo	4	Marrón
5	21 a 25	Violeta	5	Gris

Con los colores incluidos en la tabla se pueden codificar hasta 25 pares. Para mangueras mayores, los cables están asociados por grupos, y cada uno de éstos (de 25 pares como máximo) se encuentra unido por una cinta helicoidal de seda de un color diferente, según el mismo tipo de codificación.

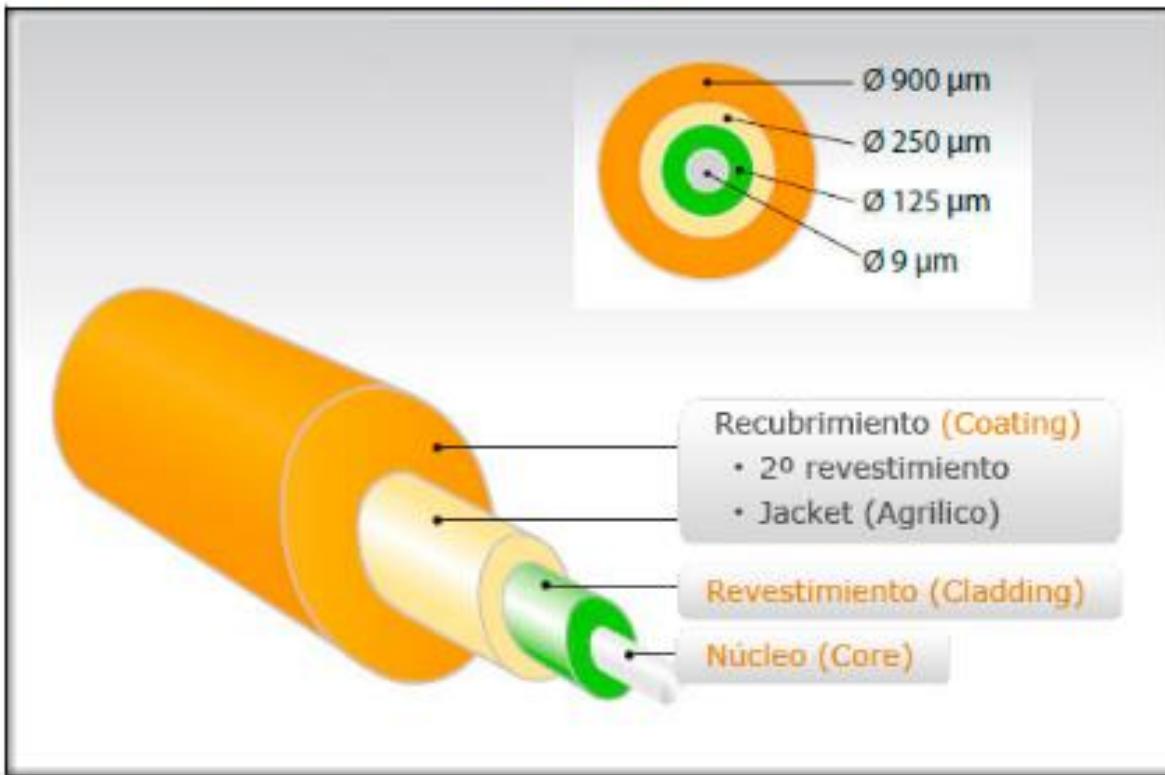
Las fibras ópticas también se identifican por colores, según el siguiente código:

Número de fibra	Color
1	Verde
2	Rojo
3	Azul
4	Blanco
5	Gris
6	Violeta
7	Marrón
8	Naranja
9	Amarillo
10	Rosa
11	Turquesa
12	Verde claro



## 2.2. Fibra óptica.

Los **elementos** que componen la **fibra óptica** son los que se muestran en la imagen.



Estructura interna de fibra óptica

### Sabías que...

La **fibra óptica** se utiliza ampliamente en telecomunicaciones, porque permite enviar gran cantidad de datos a una gran distancia, con velocidades similares a las de radio y superiores a las de cable convencional y sin interferencias.

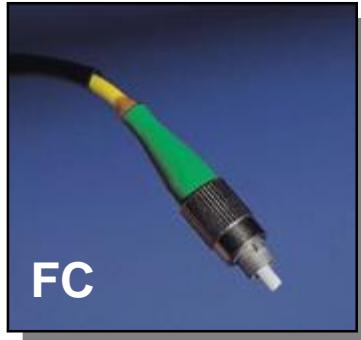


GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL



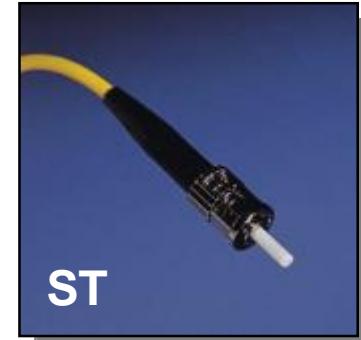
# CONECTORES



FC



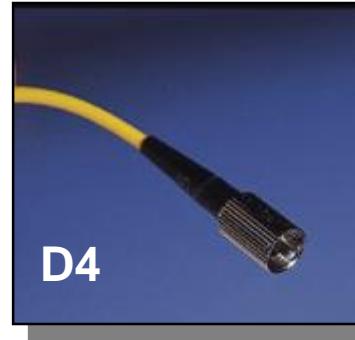
SC



ST



Biconic



D4



DIN



E2000



EC/RACE



HMS-10/A



VFO/DF



LC



## Código de colores para adaptadores y conectores

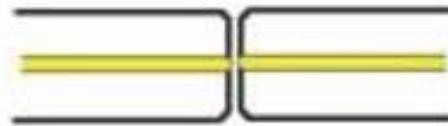
- Beige: Se emplea normalmente para conectores y adaptadores multimodo SC.
- Negro: Se emplea normalmente para conectores y adaptadores monomodo FC, con pulido PC, SPC y UPC.
- Azul: Se emplea para pulidos PC, SPC y UPC, para conectores y adaptadores monomodo SC
- Verde: Se emplea para pulido APC en conectores y adaptadores monomodo SC.

### Código de Colores para Conectores

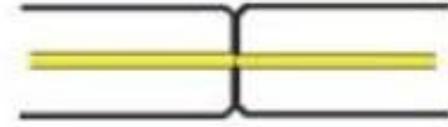
PC, 0°	Principalmente para fibra Monomodo (puede usarse a veces para Multimodo)
APC, 0°	Solo Monomodo
PC, 0°	Conectores Fibra Multimodo 50 µm
PC, 0°	Conectores Fibra Multimodo 62,5 µm
PC, 0°	Conectores Fibra Monomodo
	Potencia óptica elevada. Para conexión de láser.

## Diferentes tecnologías de pulido

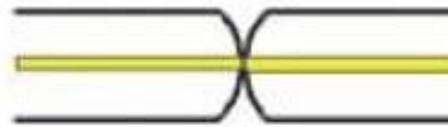
Air Gap



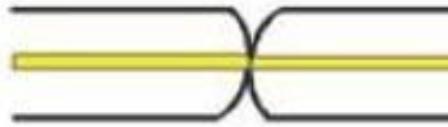
Flat PC



PC



APC



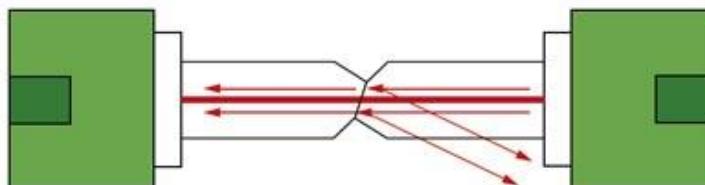
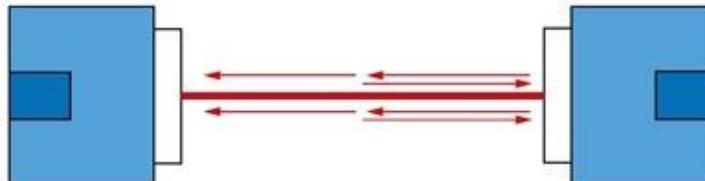
PC  
<40dB  
Back Reflection



UPC  
<50dB  
Back Reflection



APC  
<60dB  
Back Reflection



## Pérdida típica de inserción y Pérdida de retorno

### Conector

SC-APC

LC-APC

E2000-APC

### Pérdida típica de inserción

0,15 – 0,30 dB

0,15 – 0,30 dB

0,15 – 0,30 dB

### Pérdida de retorno

>60

>60

>60

22



## 2.2. Fibra óptica.

### 2.2.3 Empalmes de fibra óptica.

#### Empalmes mediante Fusionadora.

Con este tipo de empalme conseguimos que dos fibras ópticas pasen a ser una sola tras el empalme.

Las **fusionadoras** de **fibra óptica** utilizan uno de los sistemas siguientes:

##### Con supervisión directa del núcleo

Con este tipo de fusionadoras de **fibra óptica** podemos observar en todo momento mediante un **microscopio** las operaciones que se realizan sobre la fibra y el resultado del empalme.

El proceso de fusionado suele constar de varias etapas:

- Comprobación de las superficies a fusionar.
- Ajuste de distancia entre fibras.
- Alineado de las fibras por núcleo.
- Fusión mediante **arco eléctrico**.
- Estimación de las **pérdidas** en el empalme.
- Protección del empalme mediante material **termoretráctil**.



Ejemplo de fusionadora de fibra óptica

##### Con inyección y supervisión local o remota

Con este tipo de fusionadoras de **fibra óptica** debemos realizar el procedimiento siguiente:

- Colocación de las fibras a fusionar.
- La fusionadora inyecta luz en la primera fibra a través de una curvatura provocada en la misma.
- La fusionadora detecta la luz que llega al **fotodiodo** situado en la segunda fibra a través de una curvatura provocada en la misma.
- Se alinean las fibras.
- Se realiza una prefusión de limpieza de los extremos de las fibras.
- Se realiza la fusión por **arco**.
- Se estiman las **pérdidas** en el empalme.
- Se protege el empalme mediante material **termoretráctil**.



## 2.2. Fibra óptica.

### 2.2.3 Empalmes de fibra óptica.

#### Empalmes mecánicos.

Este tipo de empalmes son más **sencillos** de realizar, aunque también son **menos estables** y poseen unas **pérdidas mayores**.

Los empalmes mecánicos pueden ser:

- **Simples:** empalman dos fibras.
- **Múltiples:** empalman varios pares de fibras.



Empalme mecánico y empalmadora mecánica

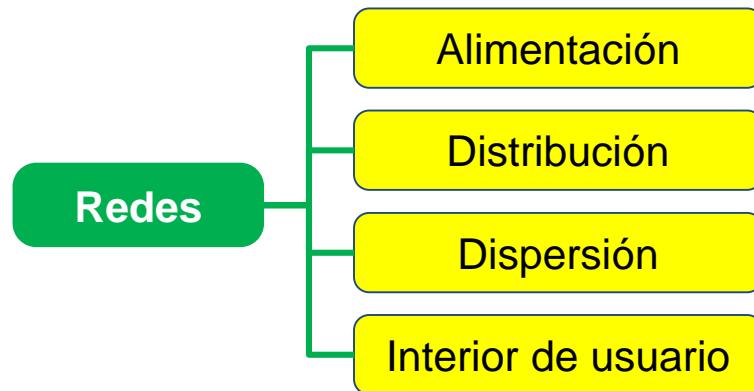
#### Importante

Únicamente debemos preparar las fibras a empalmar realizando las operaciones de:

- Pelado y limpieza de las fibras ópticas.
- Corte perpendicular al eje de transmisión.
- Colocación en la **empalmadora mecánica** junto con el **empalme**.
- Presionar el **empalme**.

## 1. La red telefónica de los edificios

Una parte de la ICT está dedicada a la forma en que los usuarios se conectan a las líneas de acometida de los operadores de telefonía.



### A. Red de alimentación

A un mismo edificio pueden llegar líneas telefónicas procedentes de más de un operador. Las suministradoras son las encargadas de instalar la red de alimentación, dejando en el RITI los puntos de conexión que sean necesarios para cubrir las necesidades del usuario.



# 1. La red telefónica de los edificios

## A. Red de alimentación: Tipos de red de alimentación de telefonía.

Distribución por cable	<ul style="list-style-type: none"><li>• Si los cables llegan al edificio desde la central (de pares o de fibra óptica), pasarán a través de la arqueta de entrada y de la canalización externa hasta el registro de enlace.</li><li>• Desde allí se llevará al RITI a través de la canalización de enlace inferior.</li><li>• En el RITI debe existir una zona habilitada para instalar las regletas de entrada, que son los puntos de interconexión con la instalación del edificio.</li></ul>
Distribución por radiofrecuencia	<ul style="list-style-type: none"><li>• En algunas ocasiones, desde la central llega un radioenlace hasta la parte superior del edificio, por el que se transmiten las señales de telefonía que darán servicio a todo el bloque de viviendas u oficinas.</li><li>• En tal caso, en la cubierta o azotea se instalan las antenas del enlace, y se llevan los cables (coaxiales) hasta el recinto de telecomunicaciones superior (RITS).</li><li>• Aquí se montan los receptores y procesadores, de los que saldrán líneas independientes, a través de cables de pares.</li><li>• Estos cables se llevan ahora, por la canalización principal del edificio, hasta el RITI, donde terminarán en las regletas de entrada correspondientes.</li><li>• Para independizar los cableados, se pueden utilizar los tubos de reserva de la canalización principal para alojar la manguera multipar de bajada desde el RITS hasta el RITI.</li></ul>



# 1. La red telefónica de los edificios

## B. Red de distribución

Aunque pueden llegar líneas de entrada de varios operadores, y cada uno de ellos montará una regleta de entrada propia, la red de distribución será única.

La instalación propia del edificio empieza en el punto de interconexión del RITI. Aquí se instalan las regletas de salida, junto a las de los operadores de telefonía.

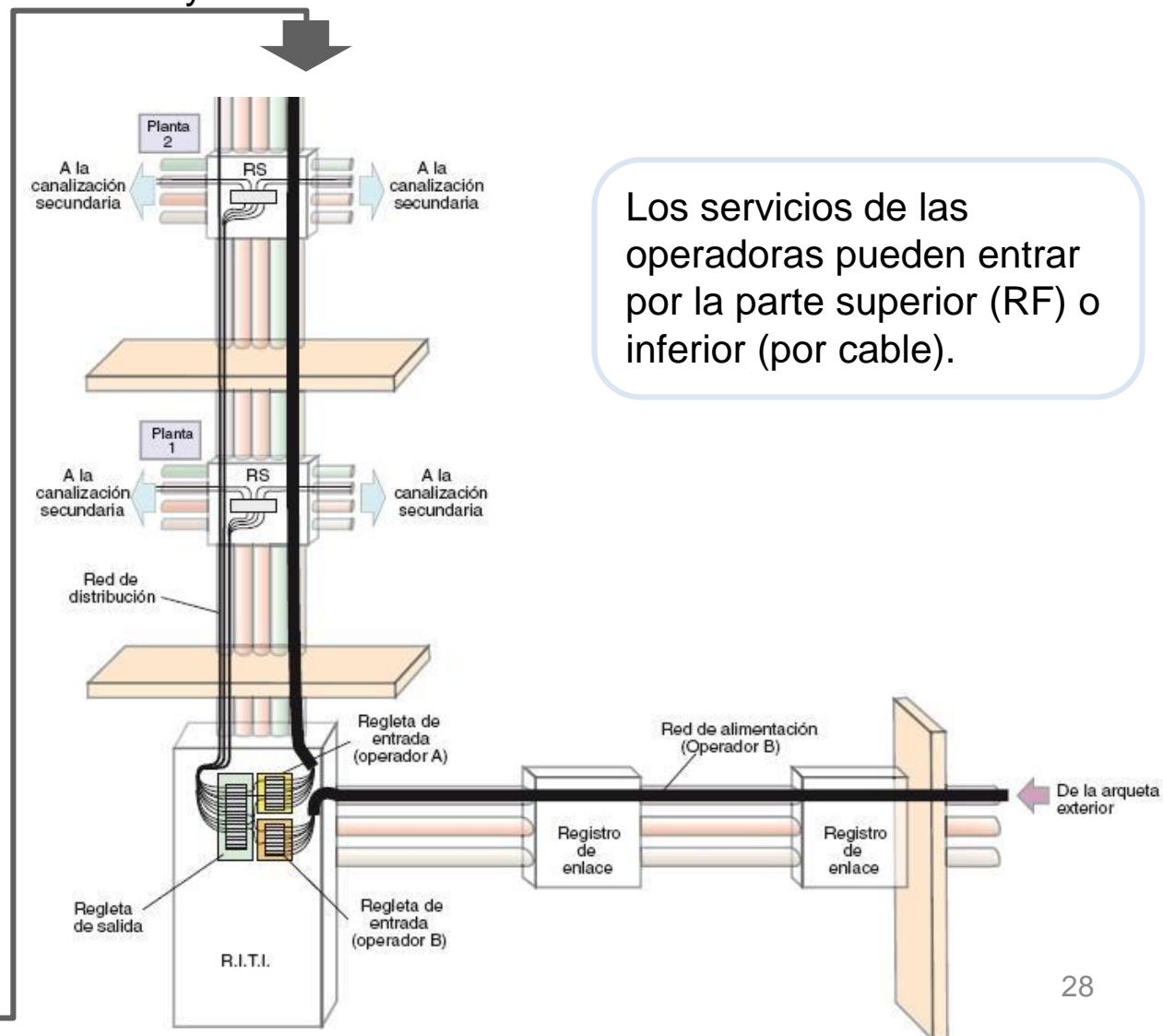
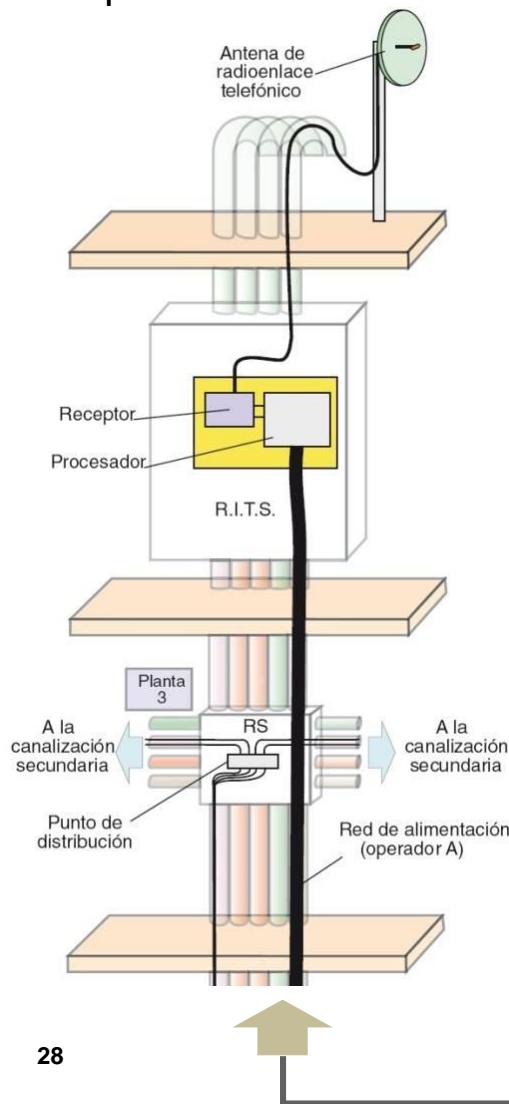
De las regletas de salida parten los cables de pares, a través de la red de distribución.

En cada registro se instala un punto de distribución, donde se conectan los cables necesarios que llegan del RITI para dar servicio a esa parte de la instalación.

A medida que subimos por la canalización principal, vamos dejando cables de pares en cada registro secundario, hasta llegar al extremo más alejado del punto de interconexión principal.

# 1. La red telefónica de los edificios

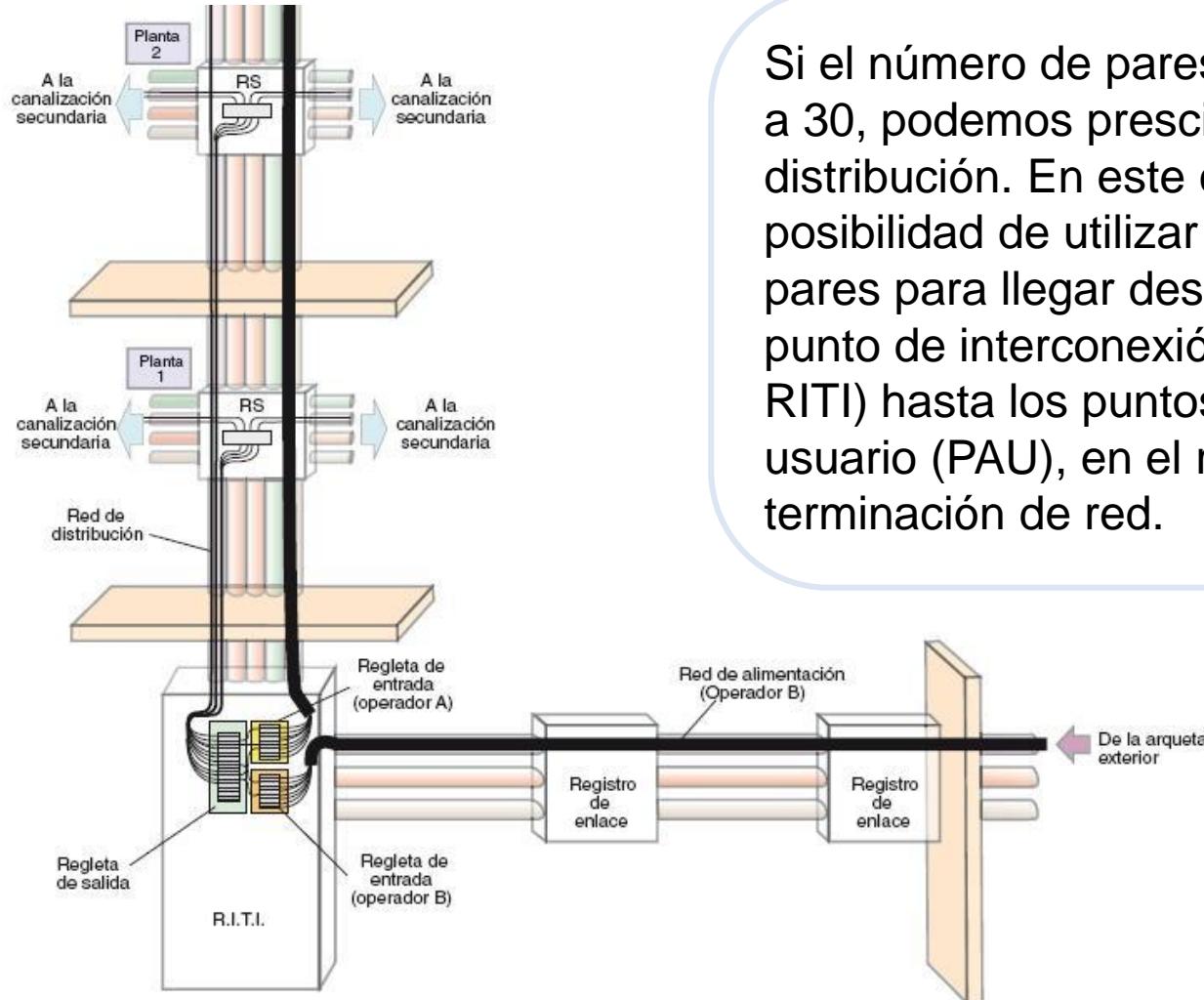
Esquema de las redes de alimentación y distribución



Los servicios de las operadoras pueden entrar por la parte superior (RF) o inferior (por cable).

# 1. La red telefónica de los edificios

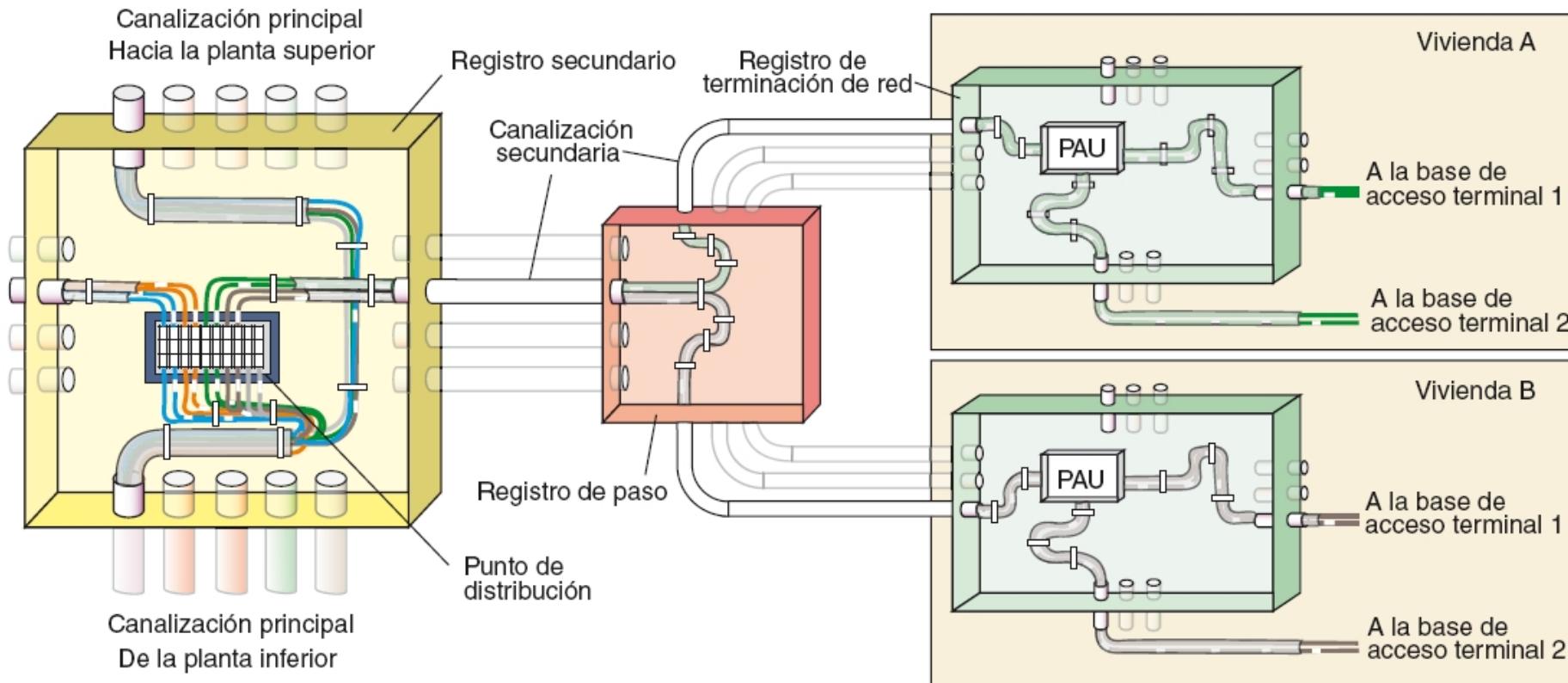
Esquema de las redes de alimentación y distribución



Si el número de pares de la red es inferior a 30, podemos prescindir de los puntos de distribución. En este caso, existe la posibilidad de utilizar cables de uno o dos pares para llegar desde las regletas del punto de interconexión principal (en el RITI) hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en el registro de terminación de red.

## C. Red de dispersión

Une la red de distribución con las distintas viviendas u oficinas. Comienza en cada uno de los puntos de distribución, situados en los registros secundarios, y se extiende hasta los registros de terminación de red, donde se conecta con la red interior.



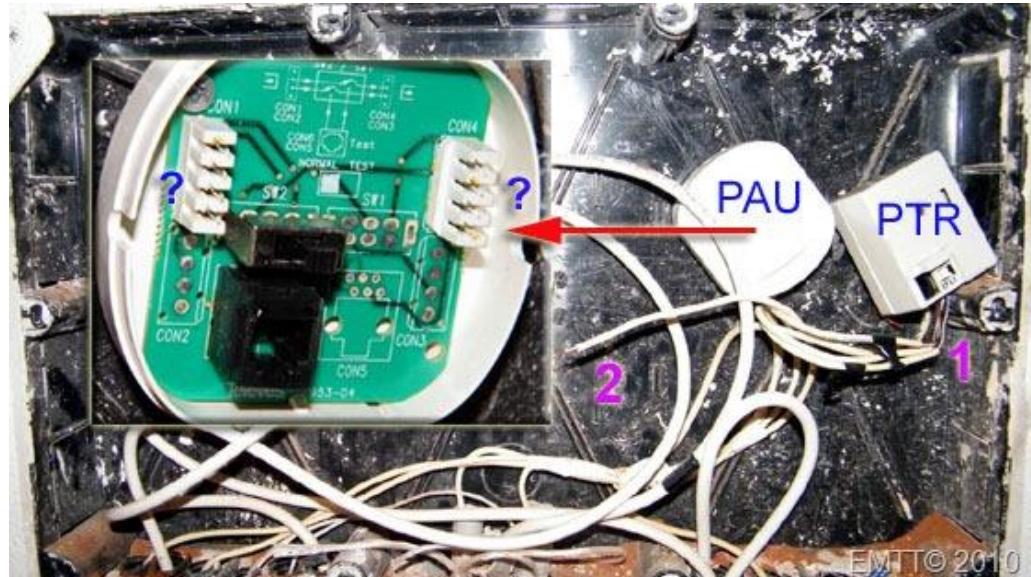
## D. Red del interior de usuario

Es la parte de la red que transcurre por el interior de cada oficina o vivienda.

Dentro de cada registro de terminación de red hay un PAU, donde termina la red de dispersión.

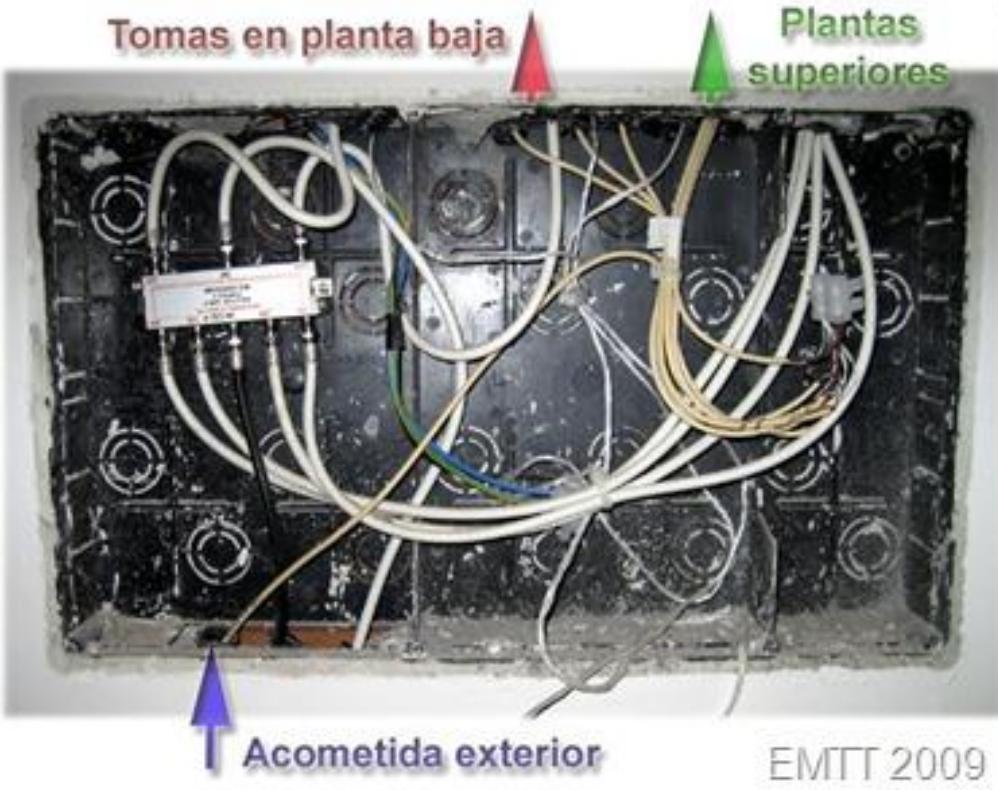
En la salida del PAU se conectan los cables de teléfono que, a través de la canalización interior, van a las BAT, donde se enlazan con los terminales telefónicos.

**RTR: Registro de Terminación de RED.**



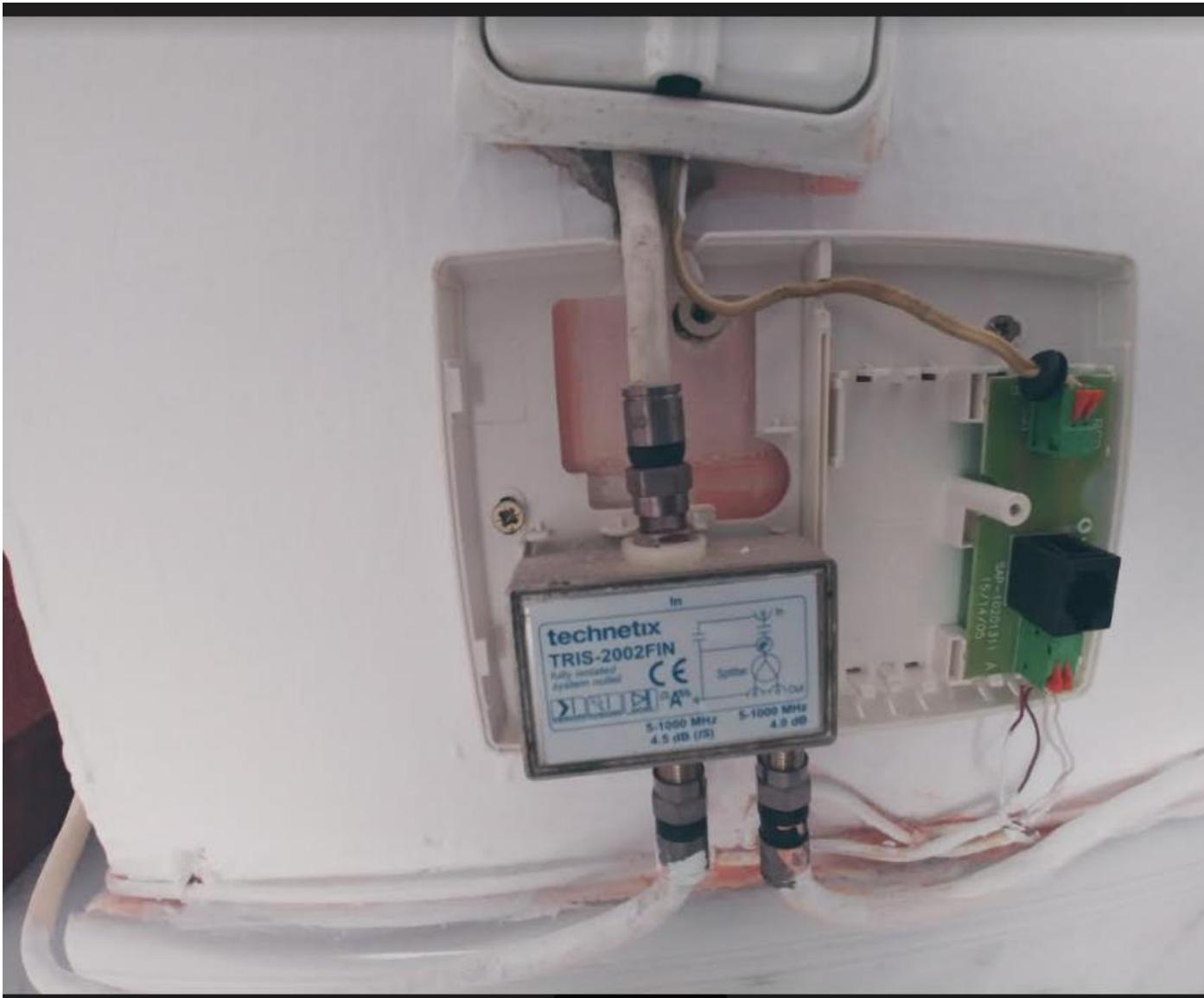
## D. Red del interior de usuario

### RTR: ICT e ICT2



## D. Red del interior de usuario

### Dual TBA Coaxial (ONO)





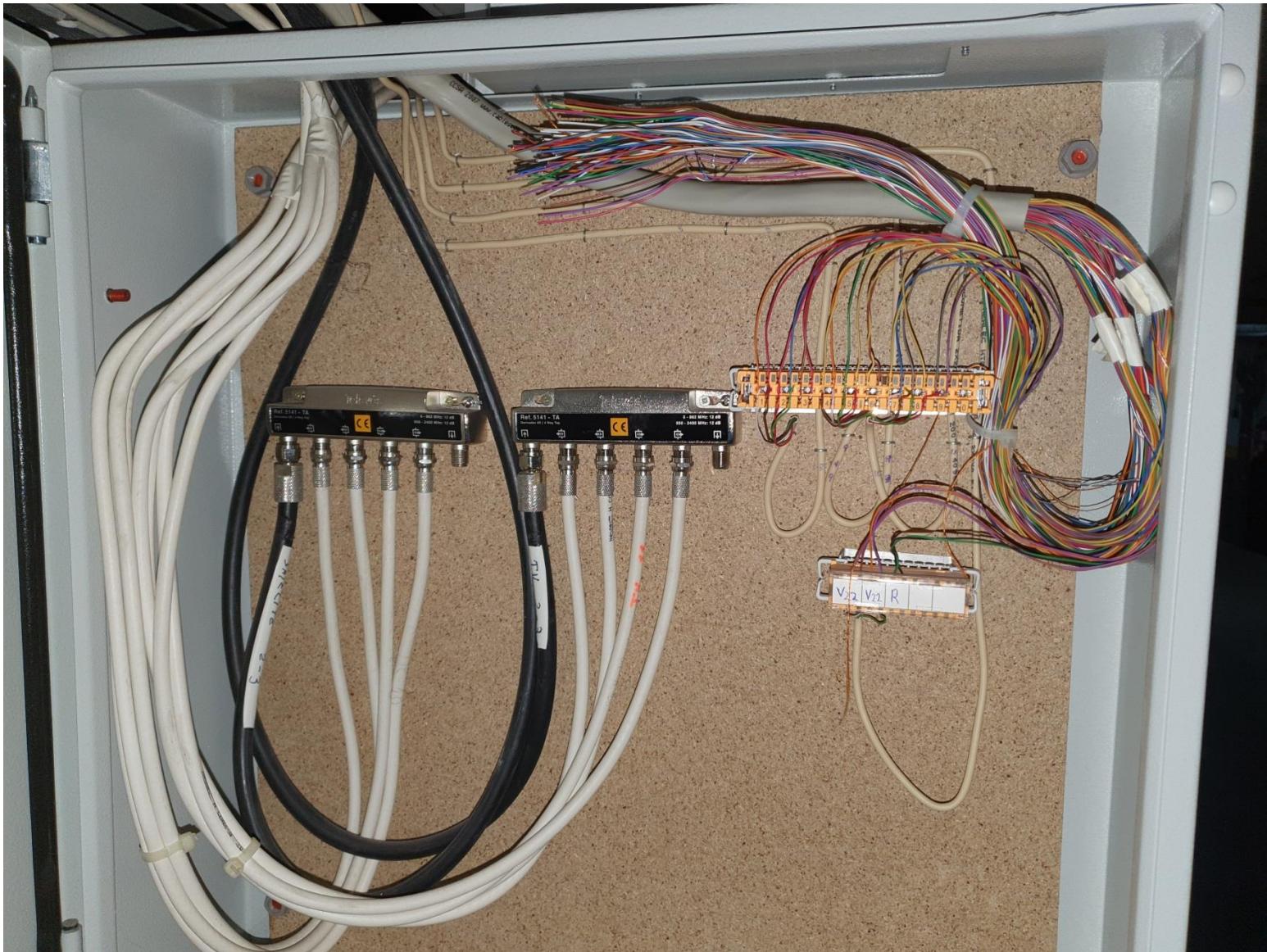
GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL



Castilla-La Mancha

## D. RS de chalet





## 2. Configuración de las instalaciones de telefonía en edificios

### A. Previsión de la demanda (ICT 2003)

Primeramente, debe identificarse el número de líneas necesarias para prestar el servicio. Además hay que colocar una línea por cada Ascensor.

Se instalarán un 40% más de líneas de las necesarias, multiplicando por 1,4 el número de líneas necesarias. El sobrante queda como reserva para ampliaciones futuras o para sustituir pares averiados.



## 4. Configuración de las instalaciones de telefonía en edificios

### A. Previsión de la demanda (ICT2)

Primeramente, debe identificarse el número de líneas necesarias para prestar el servicio.

Tipo de red	Número de líneas a Instalar				Observaciones	
	Viviendas	Locales u oficinas		Zonas comunes		
		Edificios de viviendas	Edificios no residenciales			
Par trenzado	1 acometida [4 pares]	1 por local u oficina	2 por local u oficina	2 por edificio	Distancia hasta el PAU más lejano < 100 m	
		1 por cada 33 m <sup>2</sup>	3 por cada 100 m <sup>2</sup>			
Cable de pares	2 pares	3 por local u oficina	3 por local u oficina	2 por edificio	Distancia hasta el PAU más lejano > 100 m	
		1 por cada 33 m <sup>2</sup>	3 por cada 100 m <sup>2</sup>			
Cable coaxial	1 cable	1 por local u oficina	1 por local u oficina	2 por edificio		
		1 por cada 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup>			
Fibra óptica	1 acometida [2 fibras]	1 por local u oficina	2 por local u oficina	2 por edificio	Cada acometida incluye 2 fibras ópticas	
		1 por cada 33 m <sup>2</sup>	2 por cada 100 m <sup>2</sup>			

Valores de referencia según la norma ICT.

Se instalarán un 20% más de líneas de las necesarias. El sobrante queda como reserva para ampliaciones futuras o para sustituir pares averiados.



## 4. Configuración de las instalaciones de telefonía en edificios

### A. Previsión de la demanda: Valores de referencia según la norma ICT (2003).

Viviendas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se consideran necesarias dos líneas por vivienda.</li></ul>
Oficinas y locales comerciales en edificios de viviendas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Si se sabe el número de puestos de trabajo previsto, se utilizará una línea por cada cinco puestos.</li><li>• Si sólo se conoce la superficie de la oficina o local, se estimará una línea por cada 33 m<sup>2</sup> útiles, sin contar despachos individuales ni salas de reuniones. Para estos últimos espacios se asignarán tantas líneas como sean necesarias, según el uso.</li><li>• En cualquier caso, el número mínimo de líneas por cada oficina o local comercial será de tres.</li></ul>
Oficinas y locales comerciales en edificios no residenciales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Si ya se han definido la distribución interior y su ocupación, se elegirá el número de líneas en función de las necesidades y los puestos de trabajo reales.</li><li>• Si no se han definido, se considerarán tres líneas por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie o fracción.</li></ul>



## 4. Configuración de las instalaciones de telefonía en edificios

### A. Previsión de la demanda: Valores de referencia según la norma ICT (2003).

#### Línea Ascensor:

Normalmente el PTR se instala en el RITI ya que no se tiene fácil acceso a la sala de máquinas del Ascensor o del RITS a la sala de máquinas. Y se lleva un BAT directo a la sala de máquinas del Ascensor.

De esta forma se instalará un PTR entre las regletas de las operadoras y las regletas del Edificio.

#### Línea Sala de calderas:

Cada vez más se controla esta sala telemáticamente y nos vemos en la necesidad de instalar una línea más para la sala de calderas.



## 4. Configuración de las instalaciones de telefonía en edificios

### B. Elección del tipo de cable

Conocido el número de líneas a instalar, hay que elegir las mangueras necesarias. La capacidad máxima de la manguera es de 100 pares.

Las mangueras conectan las regletas de salida con las regletas de los puntos de distribución en cada planta.

Muchas mangueras multipar tienen un par de hilos extra (par piloto), utilizados como línea de servicio para que los operarios puedan comunicarse durante la instalación.

La Manguera puede tener 25+1

Número de pares	Elección de cables de pares			
	De 25 pares	De 50 pares	De 75 pares	De 100 pares
Entre 25 y 50		1		
Entre 50 y 75				1
Entre 75 y 100				1
Entre 100 y 125	1			1
Entre 125 y 150		1	1	1
Entre 150 y 175			1	1
Entre 175 y 200				2
Entre 200 y 225	1			2
Entre 225 y 250			3	2
Entre 250 y 275			1	2
Entre 275 y 300				3

Combinación de cables de pares.

## 4. Configuración de las instalaciones de telefonía en edificios

### C. Regletas de conexión

En ellas se conectan los pares de cables que separan las redes de alimentación, distribución y dispersión.

A un extremo se conectan las líneas de entrada. Al otro, los puentes con las regletas de los operadores si se trata del RITI, o los pares de salida hacia el usuario si se trata de los puntos de distribución.

#### Regletas

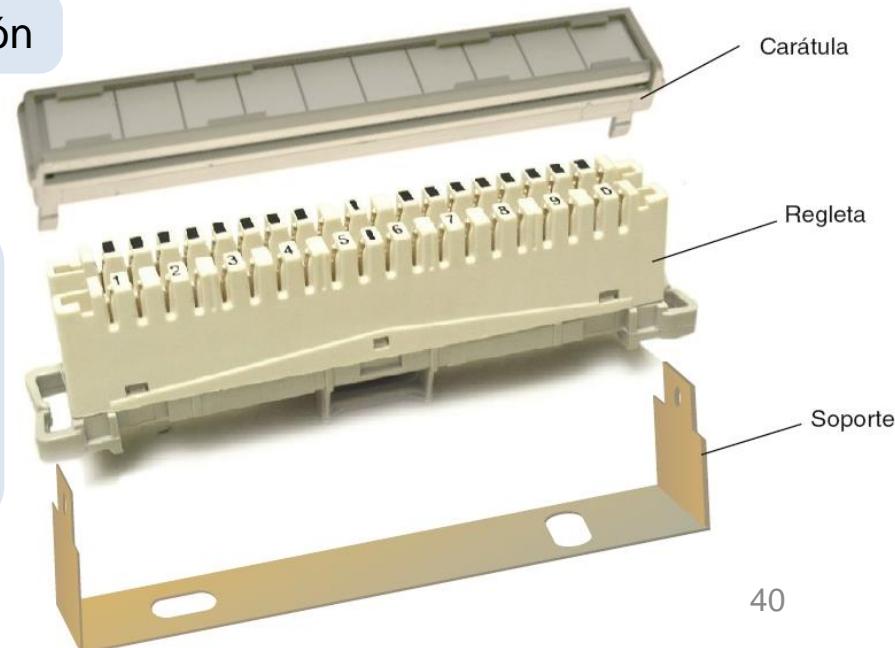
5 pares

Puntos de distribución

10 pares

Puntos de interconexión

Regleta de conexiones de diez pares.



las regletas se montan sobre unos soportes y se cubren con una carátula, en la que se identifica cada uno de los pares que contiene. La regleta permite abrir cualquiera de las conexiones para efectuar comprobaciones de mantenimiento.

## 4. Configuración de las instalaciones de telefonía en edificios

### D. Punto de acceso al usuario (PAU) (ICT2)

En el PAU se conecta la red de dispersión con la red interior del usuario.

Su estructura depende del tipo de red que utilicemos:

- **Red de pares trenzados.** Cada acometida termina en un conector RJ-45 hembra de ocho vías, en la que se conecta la red del usuario.
- **Red de cables de pares.** Cada par se conecta a los **contactos 4 y 5** de un conector RJ-45 de ocho vías.
- **Red de cable coaxial.** En este caso el PAU será un distribuidor de dos salidas, al cual se conectarán el cable que llega desde la red de dispersión. De las salidas de este elemento saldrán los cables de la red interior del usuario.
- **Red de fibra óptica.** En este tipo de red, el PAU está formado por dos elementos



Fig. 9.13. Punto de acceso de usuario (PAU) para fibra óptica.

## 4. Configuración de las instalaciones de telefonía en edificios

### D. Punto de acceso al usuario (PAU) (ICT 2003)

En el PAU se conecta la red de dispersión con la red interior del usuario. En telefonía, se denomina punto de terminación de red (PTR).

En los edificios sin ICT, la compañía telefónica instala el PTR en el interior de la vivienda del usuario, separando la red del operador de la privada del usuario.

Estructura interna de un PTR

- Sección de entrada**
- Aquí se conectan los cables que llegan de la red de dispersión.
  - Hay un **conmutador** que permite la desconexión de la red, al separar físicamente la línea de entrada de la de salida, y llevarla hasta un conector de servicio que facilita la localización de averías.
  - Algunos modelos disponen de un zócalo en el que se inserta un **descargador de gas**, que protege la línea de las descargas eléctricas provocadas por fenómenos atmosféricos.
  - Otro elemento de seguridad de uso frecuente en los PTR es un **varistor**, que se conecta en la línea de entrada y actúa en caso de sobretensiones.

- Sección de salida**
- En esta zona se encuentran los terminales de la línea de salida.

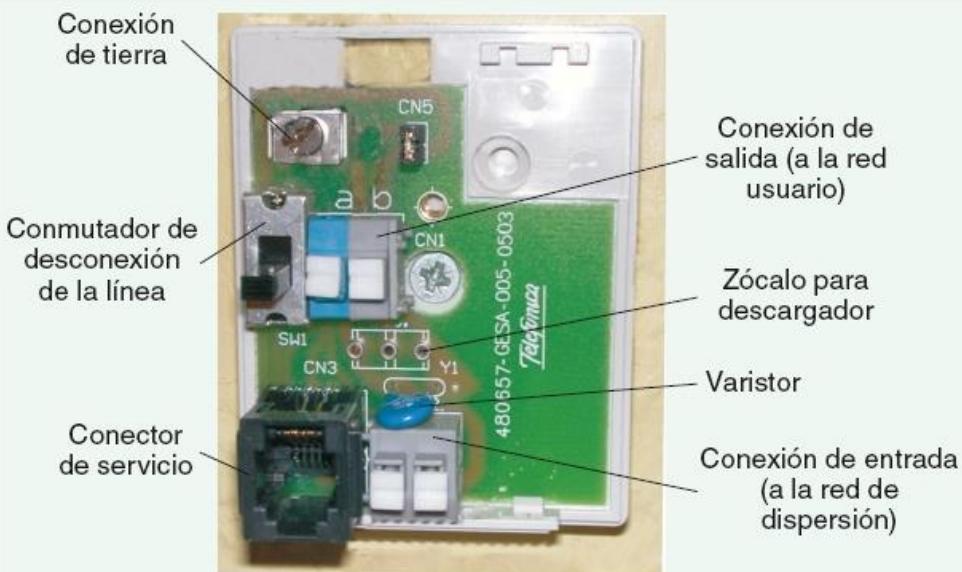
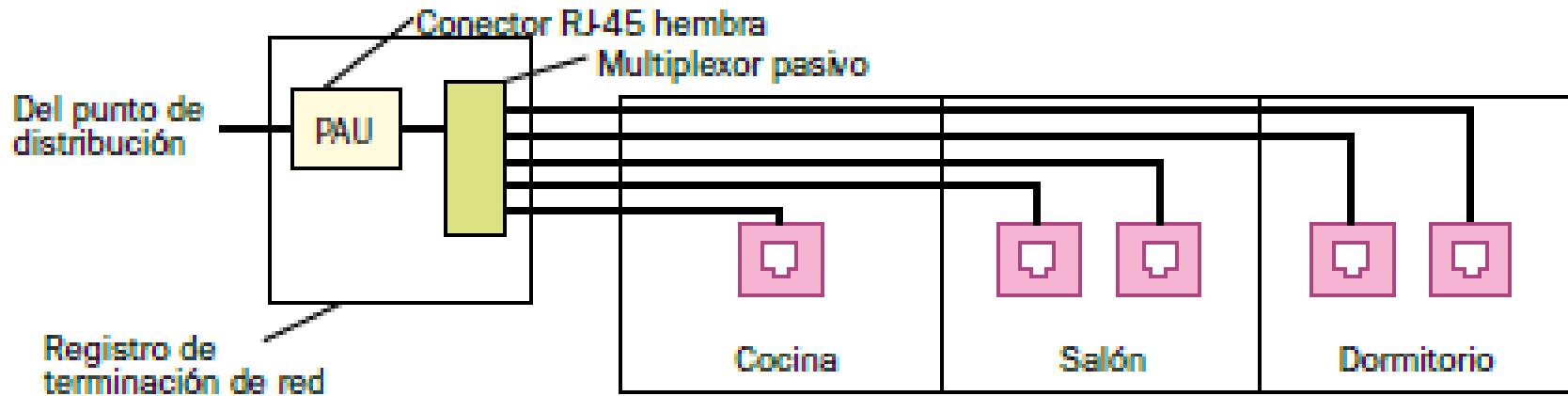


Fig. 9.13. Componentes de un punto de terminación de red (PTR).

## 4. Configuración de las instalaciones de telefonía en edificios

### E. Red interior del usuario (ICT 2)

Desde el RTR (registro de terminación de red) sale un cable de dos hilos hasta cada una de las bases terminales, distribuidas por las habitaciones.



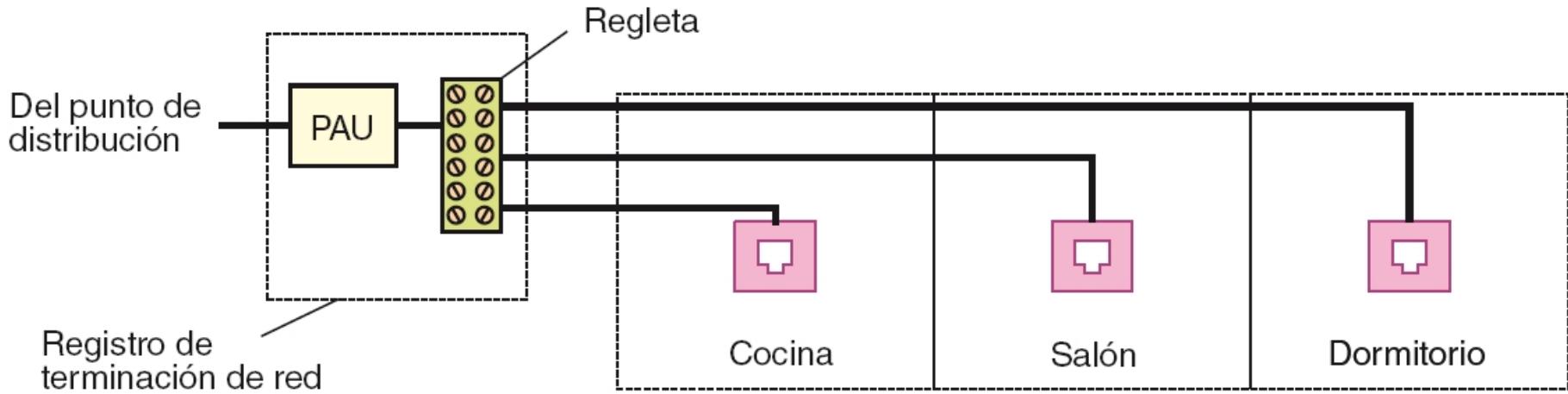
Conexión de las líneas de usuario en el PAU.

## 4. Configuración de las instalaciones de telefonía en edificios

### E. Red interior del usuario (ICT 2003)

Desde el PTR (registro de terminación de red) sale un cable de dos hilos hasta cada una de las bases terminales, distribuidas por las habitaciones.

La distribución se hace en “**ESTRELLA**”



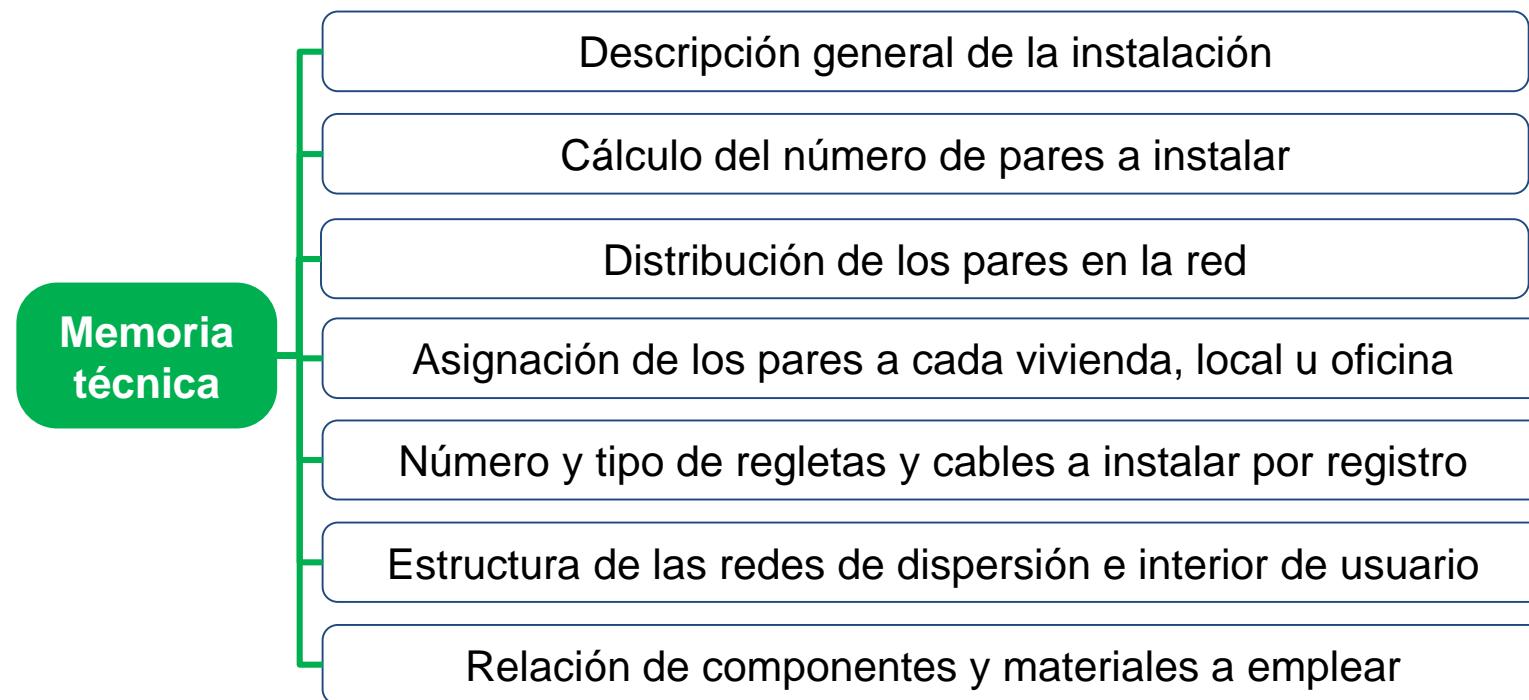
Conexión de las líneas de usuario en el PAU.



## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.1 Documentación técnica de instalaciones telefónicas

Si para el resto de las instalaciones de ICT la **memoria técnica** es un documento importante, en el caso de la telefonía resulta imprescindible. Este documento contiene información fundamental sobre la estructura de la instalación y la forma en la que se debe realizar. Entre los datos que incluye, destacan los siguientes:





## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.1 Documentación técnica de instalaciones telefónicas

Usuario	N.º de regleta	Ubicación	N.º de par	N.º de cable	Tipo de cable
Piso 2.º A	R1	R/S planta 2	1, 2	M1	Manguera 50 pares
Piso 3.º A	R1	R/S planta 2	3, 4	M1	Manguera 50 pares
Piso 2.º B	R1	R/S planta 2	5, 6	M1	Manguera 50 pares
Piso 2.º C	R1	R/S planta 2	7, 8	M1	Manguera 50 pares
Reserva	R1	R/S planta 2	9, 10	M1	Manguera 50 pares
Reserva	R2	R/S planta 2	11 a 14	M1	Manguera 50 pares
Piso 1.º A	R3	R/S planta 1	15, 16	M1	Manguera 50 pares
Ascensor	R8	RITU	38	M1	Manguera 50 pares
Reserva	R8	RITU	39, 40	M1	Manguera 50 pares

Ejemplo de asignación de pares de la instalación en un edificio.



## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía

#### A. Planificación de la ocupación de registros

El objetivo es repartir el espacio de manera eficaz, de forma que la instalación de telefonía no entorpezca las del resto de servicios de telecomunicación.

“En caso de duda siempre se usa el sentido común”

#### Acciones

Destinar una zona adecuada para instalar las regletas

Planificar el trazado de la manguera principal de la red de distribución

Planificar el trazado de los cables de la red de dispersión



## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

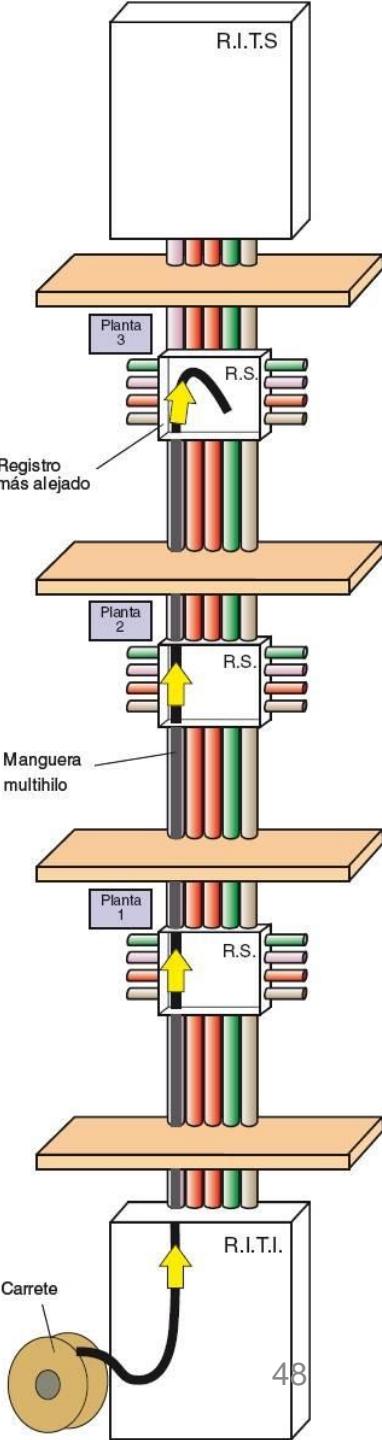
### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía

#### B. Tendido de las mangueras multipar. Fase I

Se inserta la manguera por un extremo de la canalización, atravesando todos los registros secundarios intermedios, hasta llegar al registro secundario más alejado del punto de inserción del cable.

- . En el caso de que haya varias mangueras, se insertará cada una hasta el registro secundario en que se encuentren las conexiones más alejadas a las que deba dar servicio.

Inserción de la manguera a través de la canalización principal.

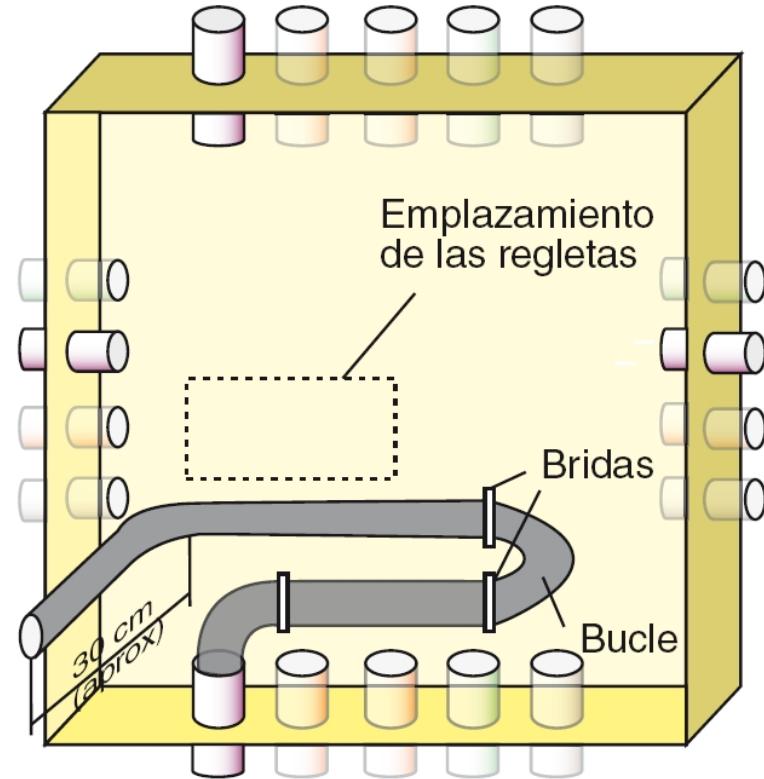


## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía

B. Tendido de las mangueras multipar. Fase II

Se fija el extremo de la manguera mediante bridás en la pared interior del registro secundario más alejado, dejando un bucle en el cable, para que la punta quede paralela a la cara de la regleta de conexiones. Dejar unos 30 cm de cable sobrante y así facilitar las conexiones.



Fijación de la manguera en el registro más alejado.

## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía

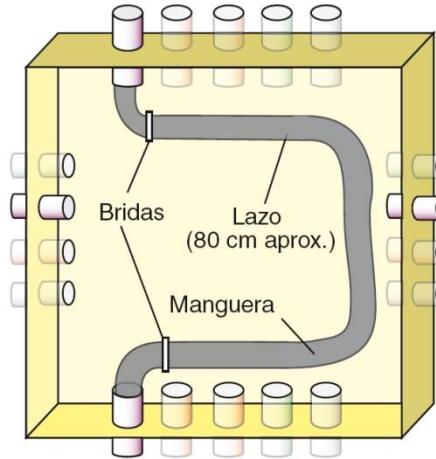
#### B. Tendido de las mangueras multipar. Fase III

En cada uno de los registros secundarios restantes, se tira del cable hasta dejar un lazo de unos 80 cm de longitud.

Hay que sujetar el cable con dos briduras junto a los tubos de entrada y salida, dejando el resto suelto dentro del registro.

#### B. Tendido de las mangueras multipar. Fase IV

En el registro desde el que se insertan las mangueras, se hace un bucle similar al del registro más alejado, con igual cantidad de cable sobrante, y se corta la manguera.



Fijación de la manguera en los registros intermedios.

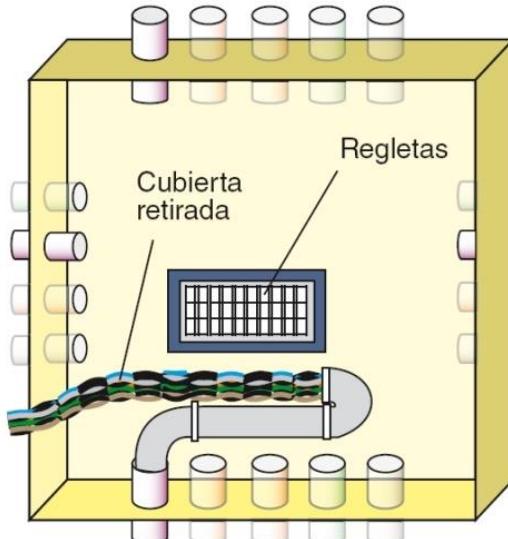
## 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía

### C. Instalación de las regletas. Fase I

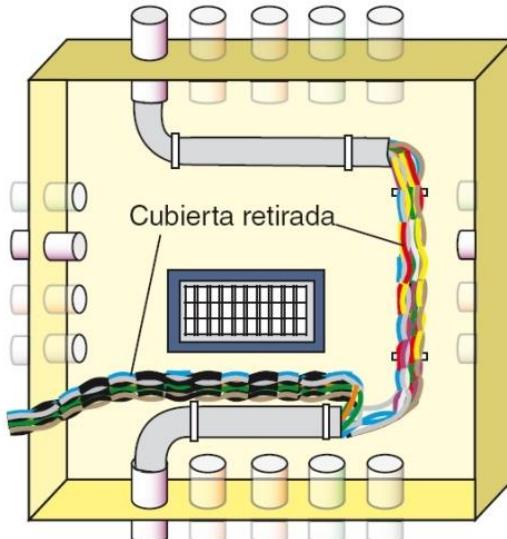
Se instalan las regletas de conexión en los registros secundarios y en los paneles del RITI. Se suele utilizar una base de madera, sobre la que se atornillan los soportes de las regletas.

### C. Instalación de las regletas. Fase II

Se pelan las cubiertas de las mangüeras, unos 50 cm, medidos desde el lugar en que se separan los pares que se van a conectar a las regletas de los registros secundarios intermedios, o bien desde el borde de las regletas en los registros de los extremos.



Registro secundario final



Registro secundario intermedio

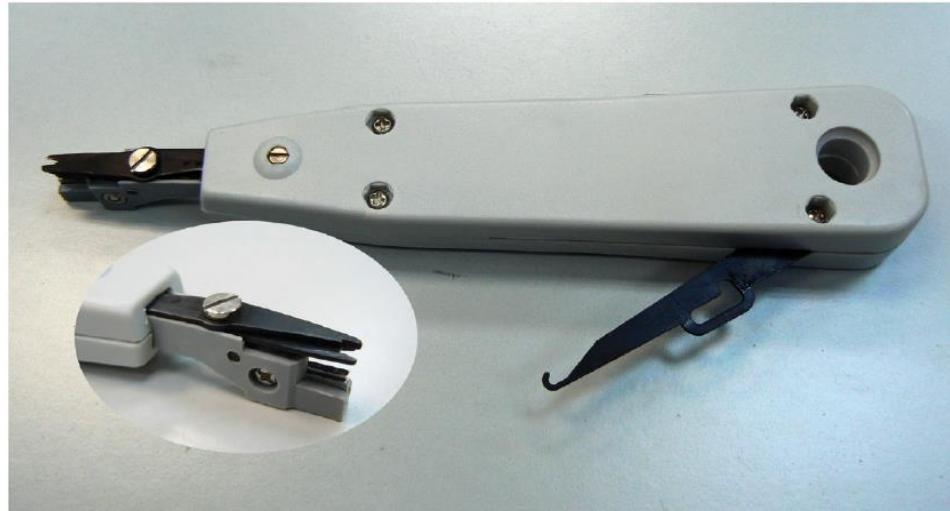
Retirada de la cubierta primaria de la manguera.

## 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía

### C. Instalación de las regletas. Fase III

Se separan de la manguera principal los pares que deban conectarse en cada punto de distribución. Hay que llevar cada par hasta su punto de conexión de la regleta y destrenzar la longitud necesaria para efectuar las conexiones.

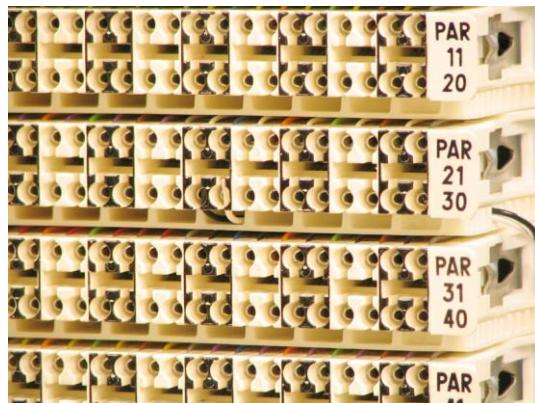
Se suele utilizar una herramienta que simultáneamente inserta el cable en el alojamiento de la regleta y corta el cable sobrante.



Herramienta para engastar cable de pares en regletas de inserción.

## C. Instalación de las regletas. Fase III

## INSERTADORA REDONDA QDF





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL

 salesianos  
CIUDAD REAL

Formación Ocupacional y Continua  
Colegio Hermano Gárate



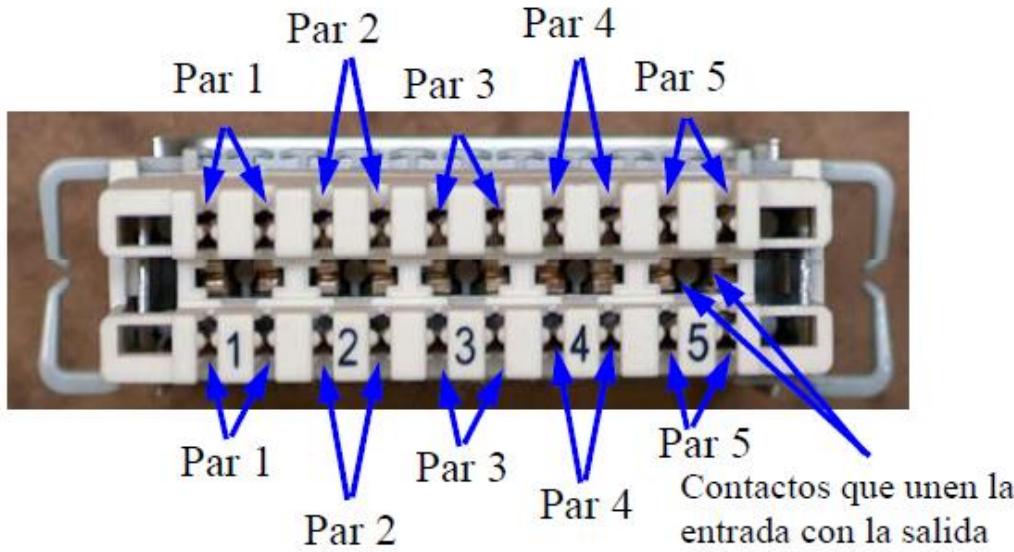
Castilla-La Mancha

## C. Instalación de las regletas. Fase III

### INSERTADORA T110 regulable



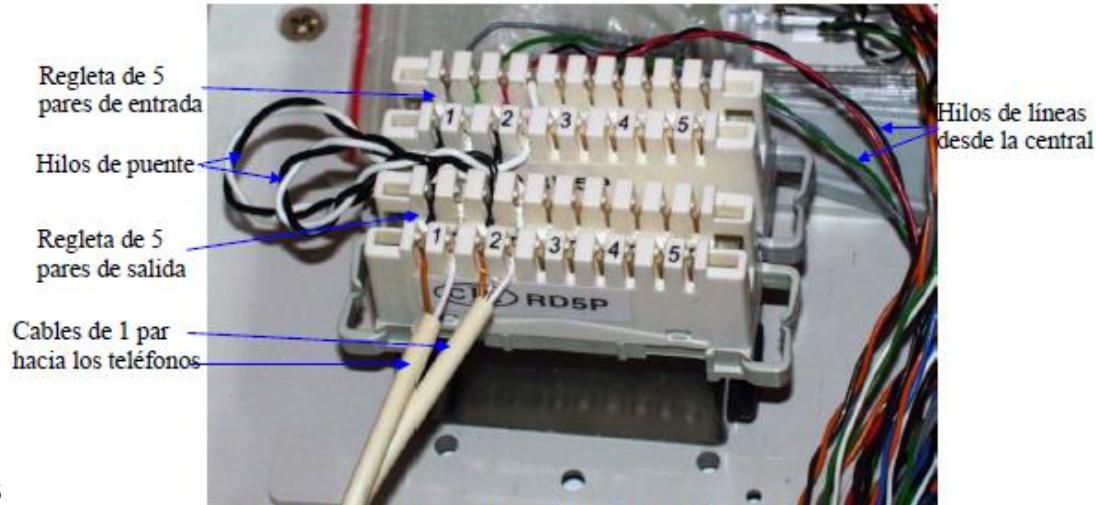
## C. Instalación de las realetas. Fase III



Regleta para 5 pares.



Soporte para regletas, en el interior de un registro.



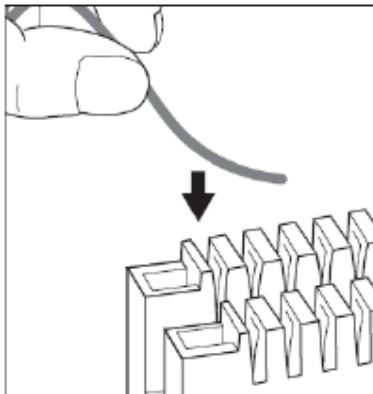
Forma de realizar la conexión de telefonía, con dos regletas.



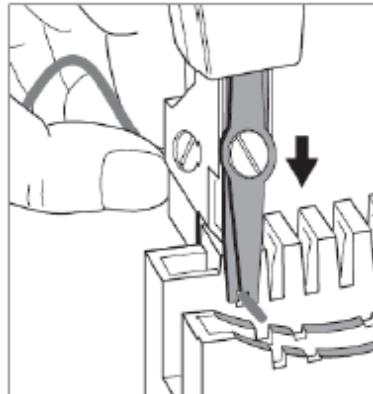
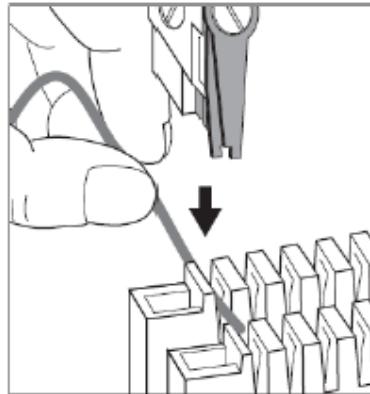
Colocación de las regletas.

## C. Instalación de las regletas. Fase III

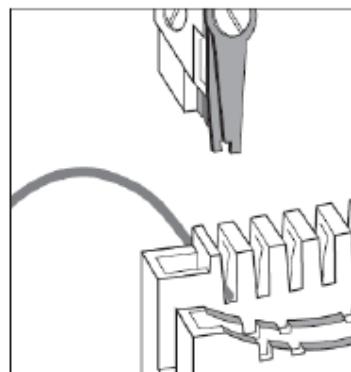
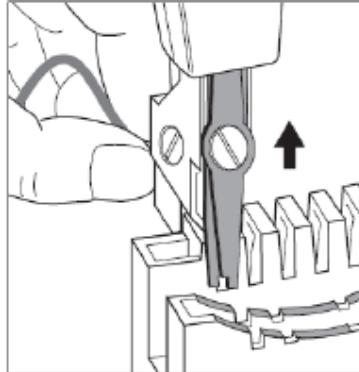
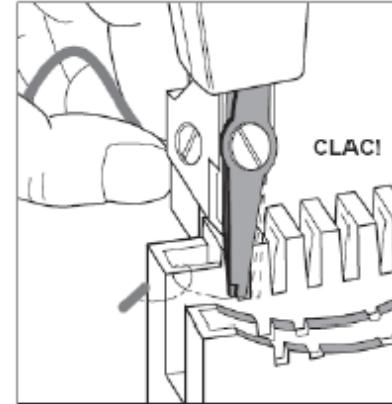
### **Utilización de la herramienta IDC**



Se coloca el cable en su lugar



Se inserta con la herramienta IDC hasta que suena un clic que indica que el cable ha llegado al final y la herramienta corta el hilo



Se extrae la herramienta IDC



Comprobación de las señales de entrada y salida.



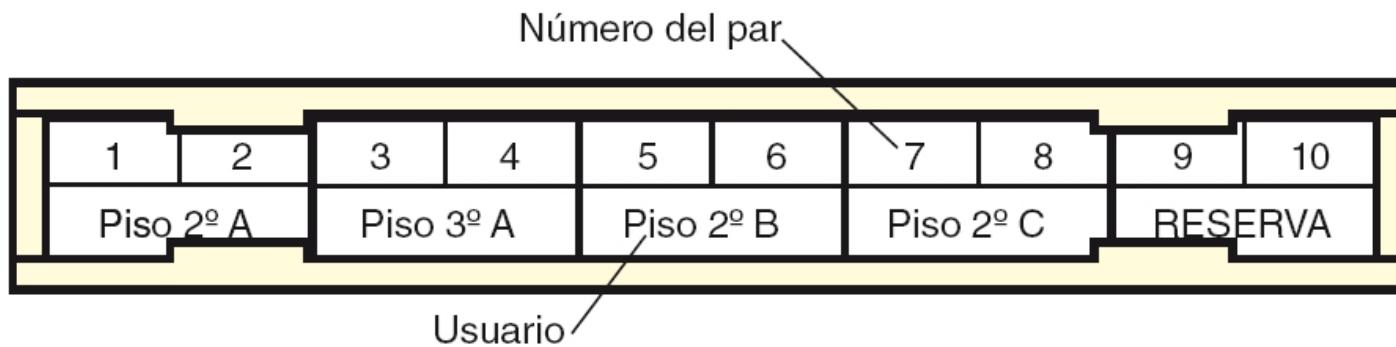
## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía

#### D. Identificación de pares y conexiones

Las tapas de las regletas llevan unos portarótulos de identificación de líneas montadas.  
En ellos se indica el número del par y el usuario al que pertenece.

La distribución de pares y conexiones deben seguir la tabla de asignación y los planos de la instalación.



Etiquetas en la tapa de una regleta de conexiones.

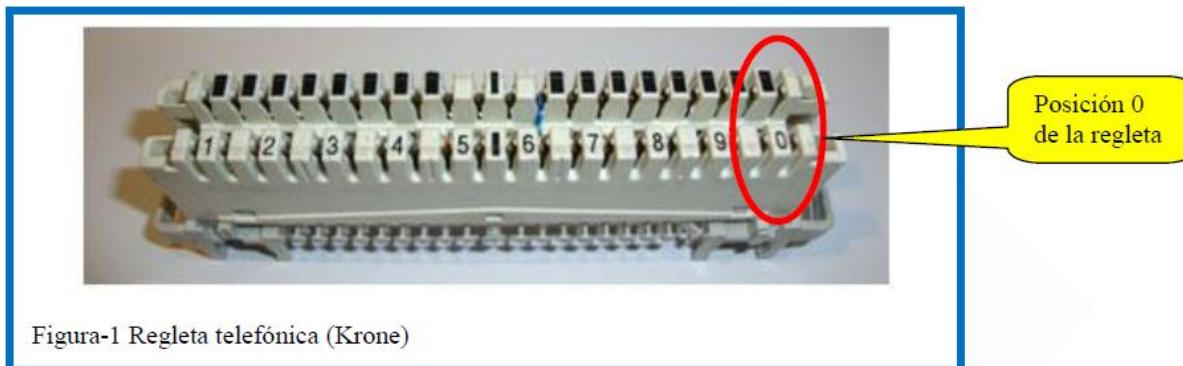


Figura-1 Regleta telefónica (Krone)



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL

 salesianos  
CIUDAD REAL

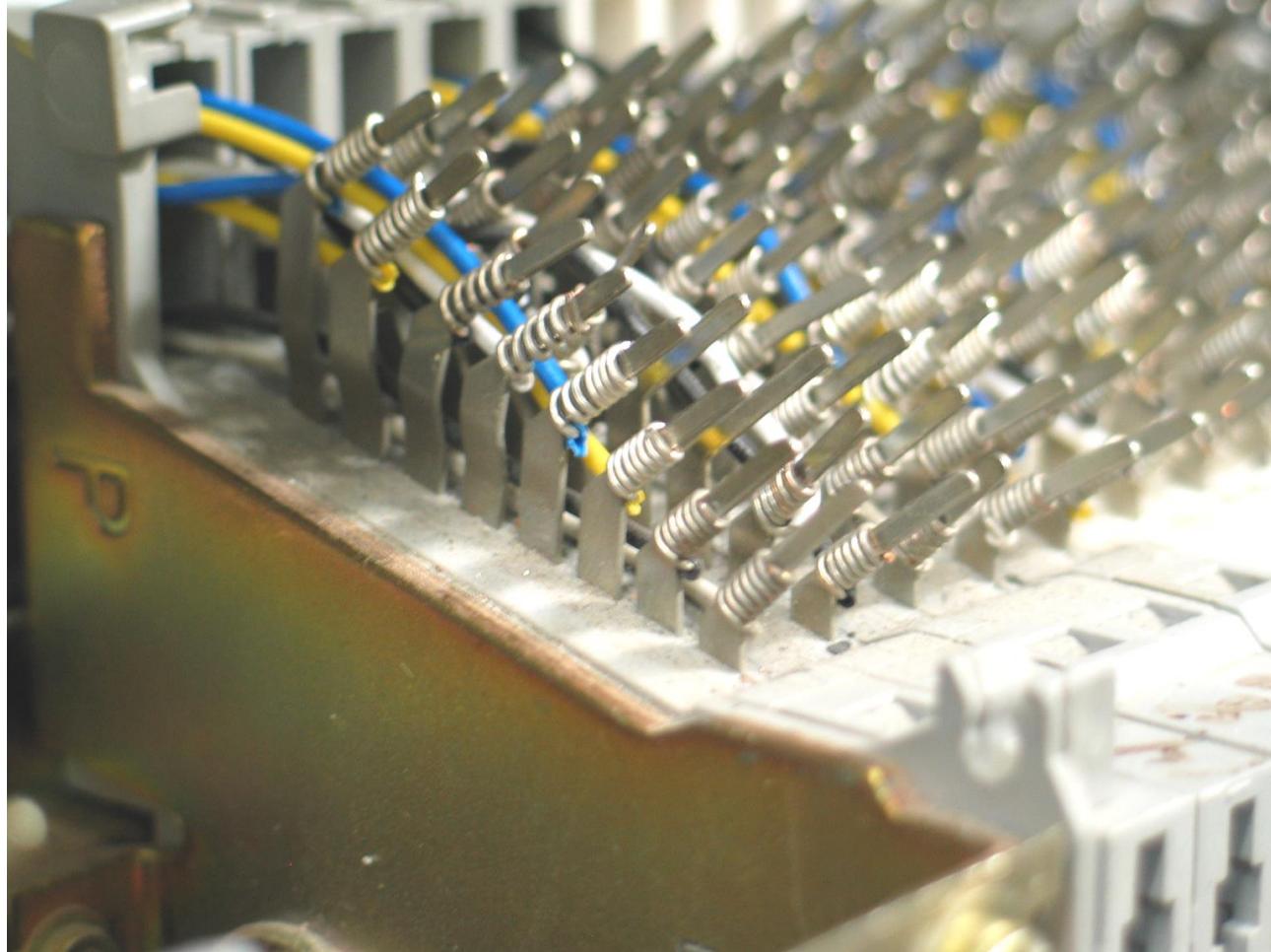
Formación Ocupacional y Continua  
Colegio Hermano Gárate



Castilla-La Mancha

# Desenrollador / Enrollador Chipi / Chopo

Regleta con Jack





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL

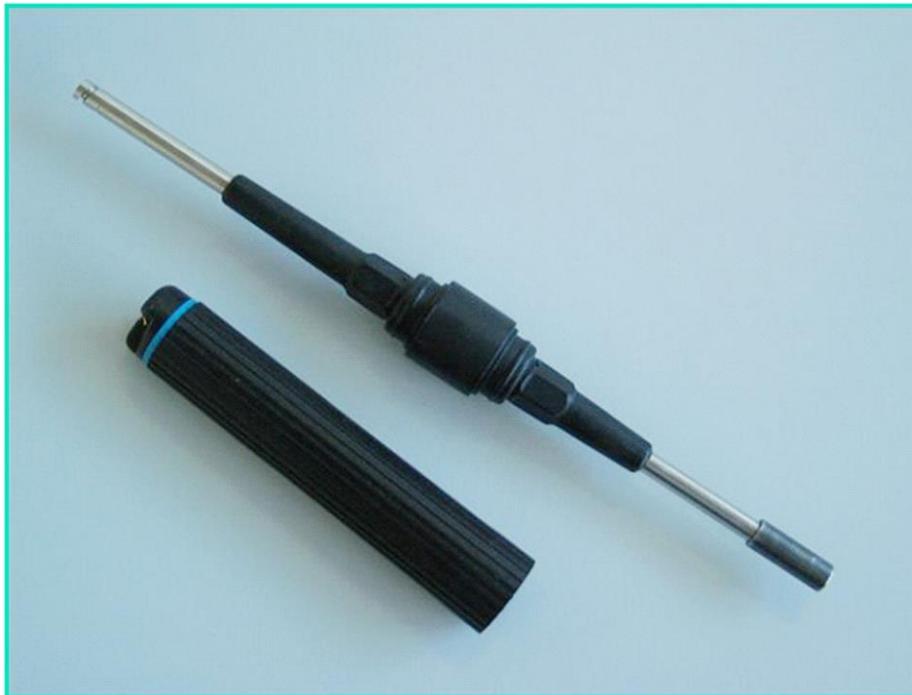
 salesianos  
CIUDAD REAL

Formación Ocupacional y Continua  
Colegio Hermano Gárate



Castilla-La Mancha

# Desenrollador / Enrollador Chipi / Chopo



## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía

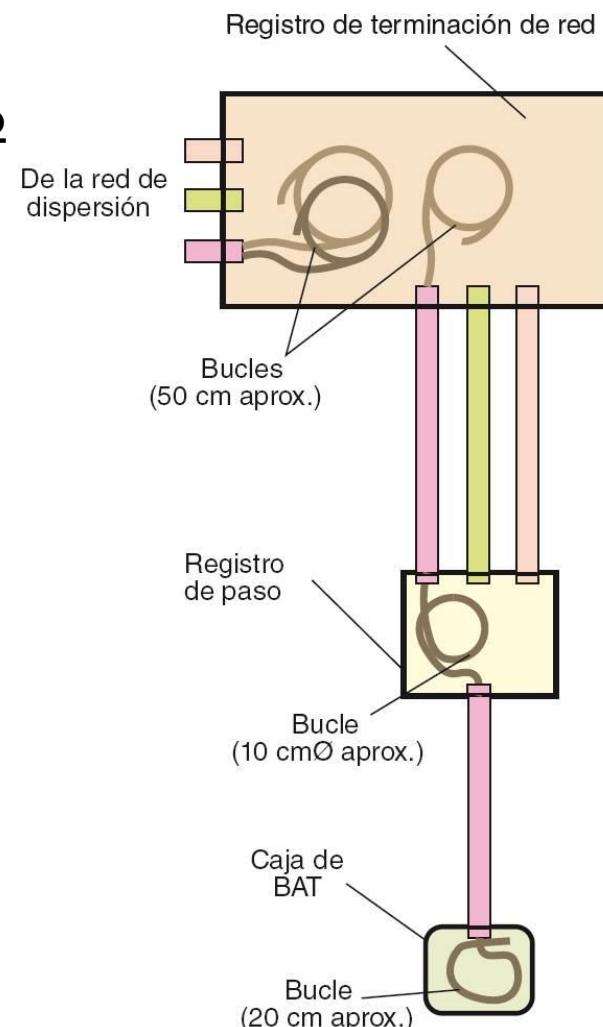
#### E. Tendido de las redes de dispersión e interior de usuario

A través de las regletas de los puntos de distribución existentes en los registros secundarios, se llevan los cables hasta cada uno de los registros de terminación de red, en el interior de las viviendas y oficinas.

De aquí salen los pares hasta las cajas donde se alojan las bases de acceso terminal(BAT).

En cada registro de paso se tiene que dejar un bucle de cable y en cada extremo un trozo de cable suficiente para realizar las conexiones posteriores.

En cada registro de paso se tiene que dejar un bucle con cable suficiente para realizar las conexiones posteriores.(Unos 20 cm en el BAT, 10 cm en RP y 50 cm en RTR. Ver imagen).

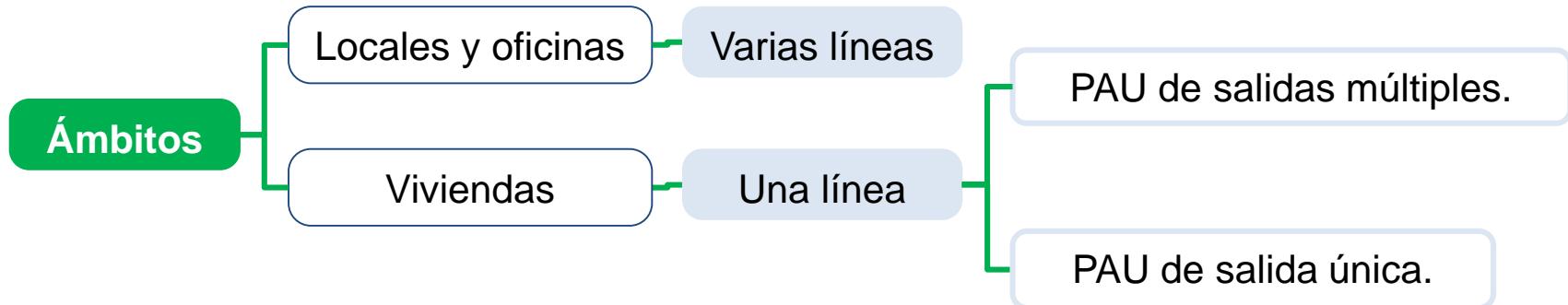


Tendido de cable en la red de usuario.

## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía

#### F. Conexionado del PAU



PAU de salidas múltiples.

Las salidas se conectan internamente con una única línea de entrada. Los pares de todas las tomas de usuario se llevan directamente a las conexiones de salida.

PAU de salida única.

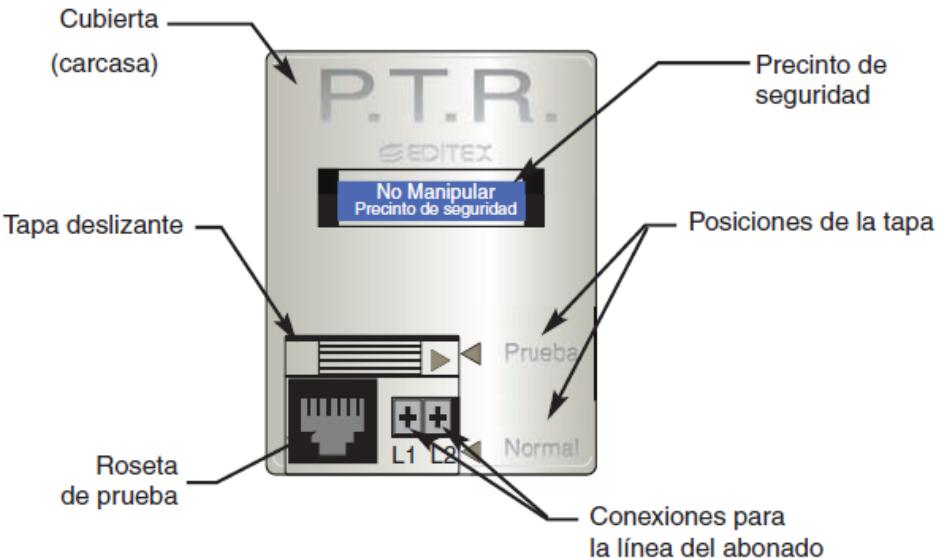
Se lleva el cable que sale de ella hasta una regleta, utilizada como distribuidor. Esta línea se lleva a todas las entradas de la regleta, y a las salidas se conectan los pares que irán a las diferentes tomas de usuario.

## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

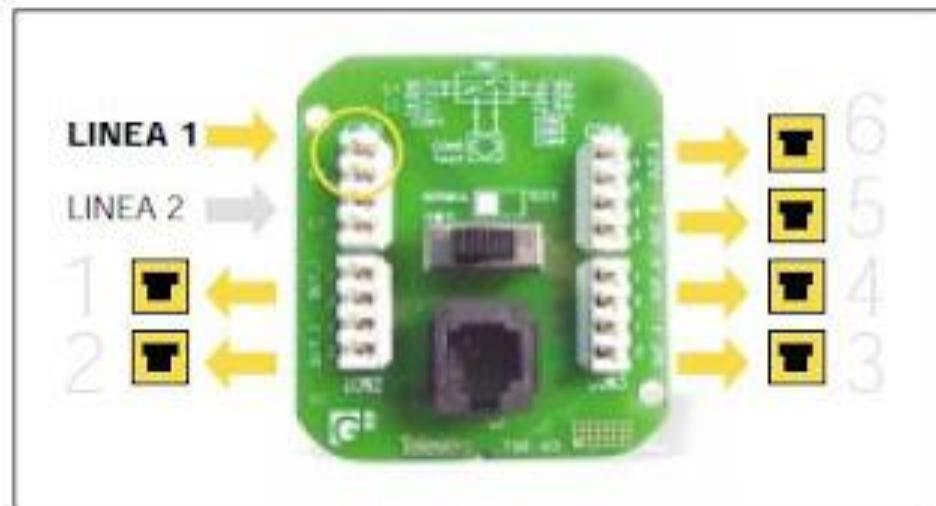
### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía

#### F. Conexionado del PAU (ICT 2003)

PAU de salida única.



PAU de salidas múltiples.



2 líneas entrada a 6 salidas

## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

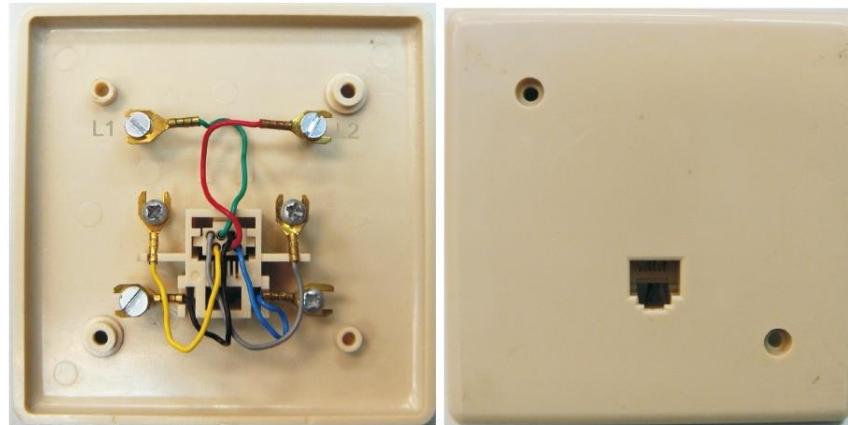
### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía

#### G. Conexión de las bases de usuario (BAT). (ICT 2003)

Al final de cada una de las ramas de la estrella se monta una toma de usuario, a la que se denomina base de acceso de terminal (BAT) o roseta.

La BAT tiene entre dos y ocho contactos. En una línea telefónica de dos hilos, éstos deben conectarse a los terminales centrales del conector.

Habitualmente estos terminales se llaman L1 y L2.



Base de acceso terminal telefónico (roseta).



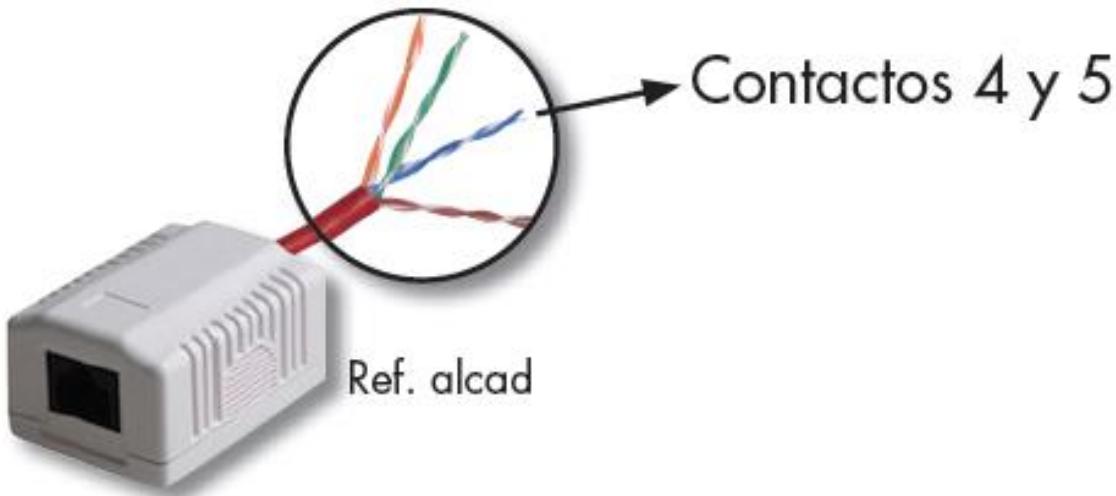
## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía

#### G. Conexión de las bases de usuario (ICT2)

Al final de cada una de las ramas de la estrella se monta una toma de usuario, a la que se denomina base de acceso de terminal (BAT) o roseta.

La BAT tiene entre dos y ocho contactos. En una línea telefónica de dos hilos, éstos deben conectarse a los terminales centrales del conector (**pin 4 y 5**). Habitualmente estos terminales se llaman L1 y L2.

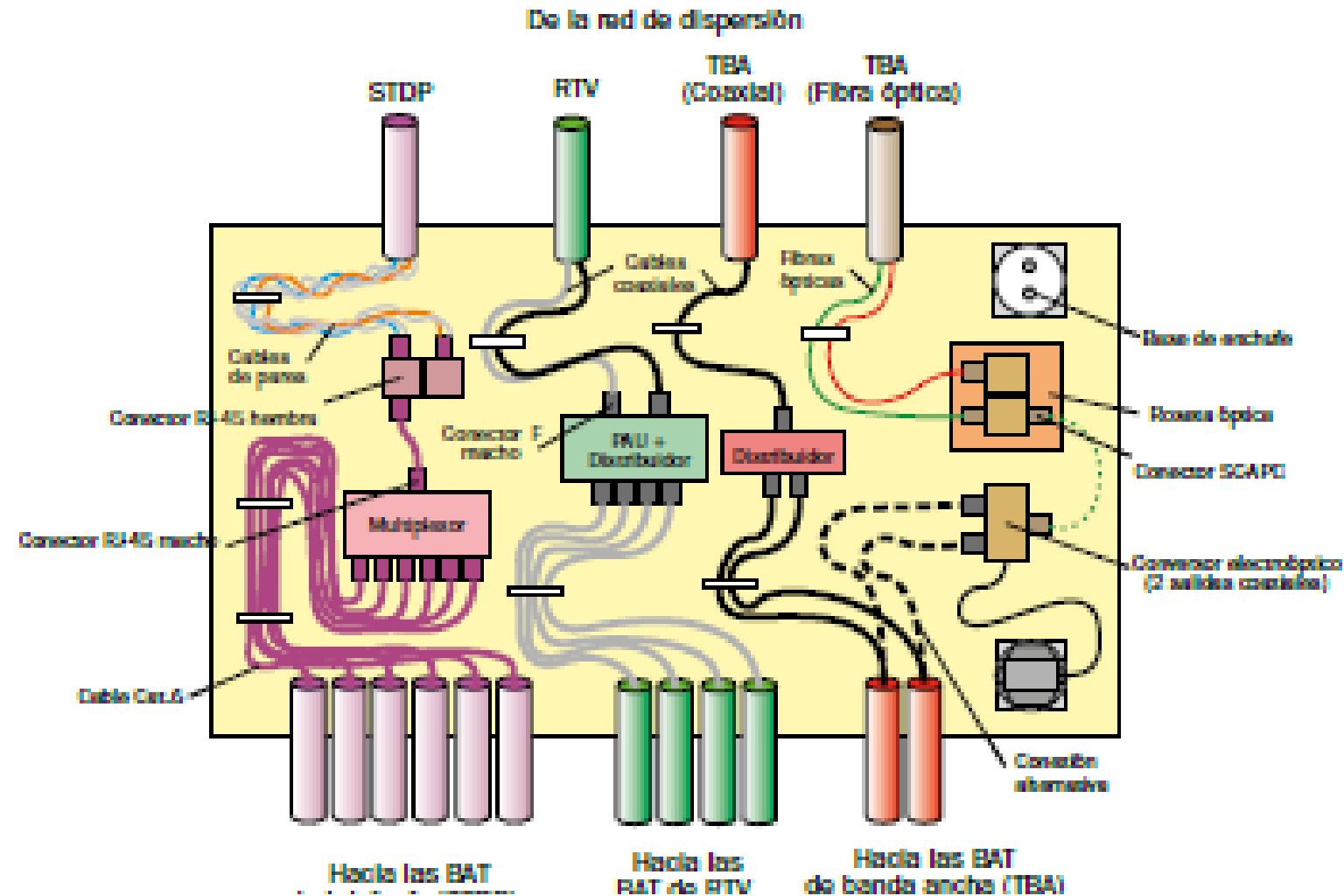


En el RTR se incluye **una Roseta RJ45 cat 6** por acometida y un **Multiplexor pasivo** con tantas bocas hembras como estancias servidas.

## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía

#### G. RTR



## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)

#### Registro principal óptico



Módulo de Salida

Módulo de Entrada

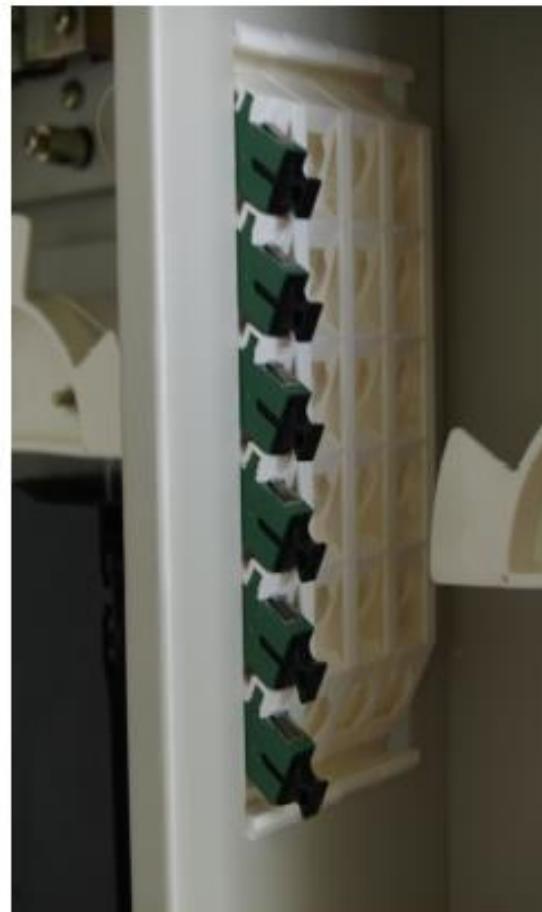
El módulo básico para terminar la red de F.O. Permitirá la terminación de hasta 8, 16, 32 ó 48 conectores en regletas donde se instalarán las fibras de la red de distribución terminadas con conectores SC/APC

Televes

## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

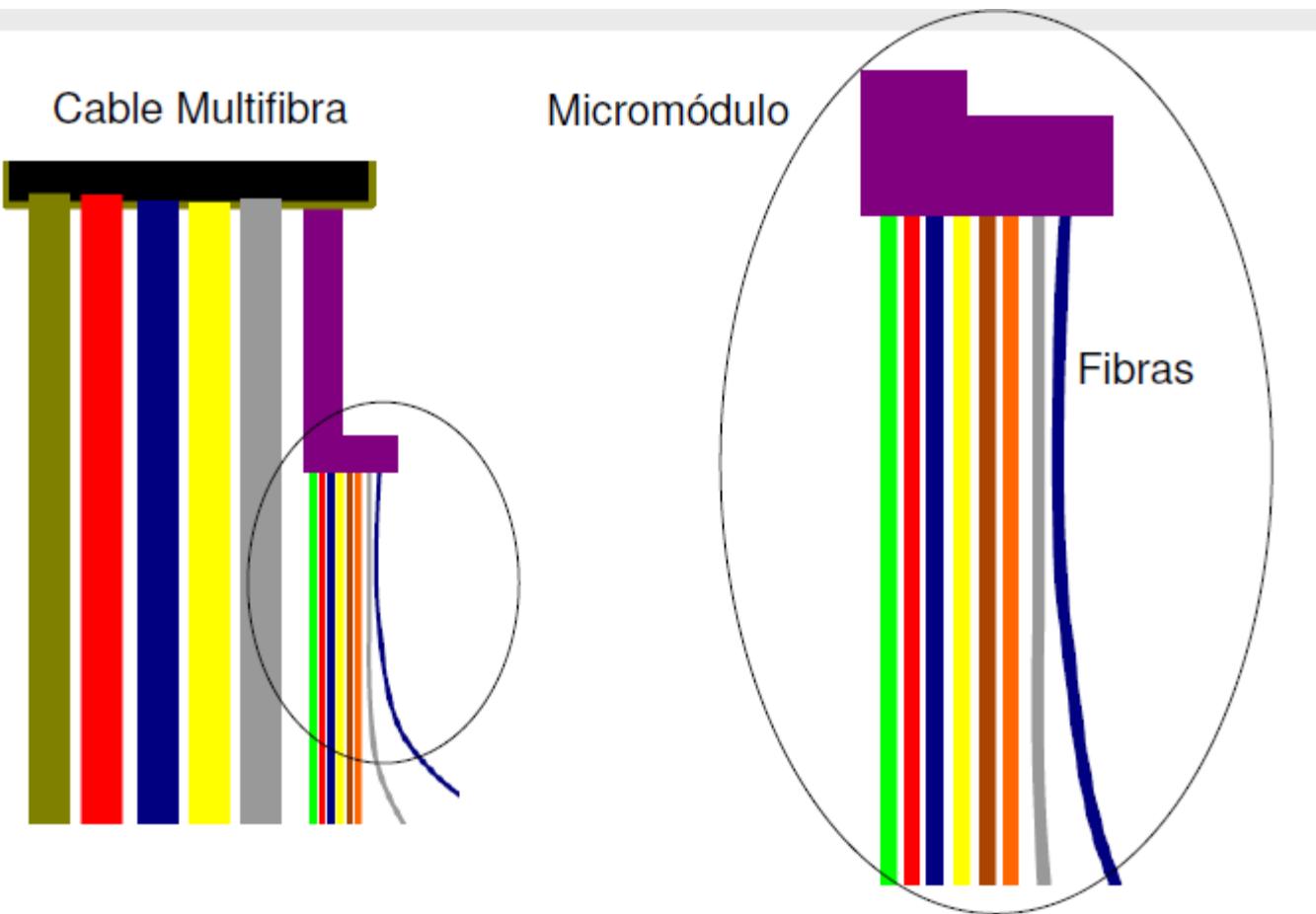
### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)

#### Registro principal óptico



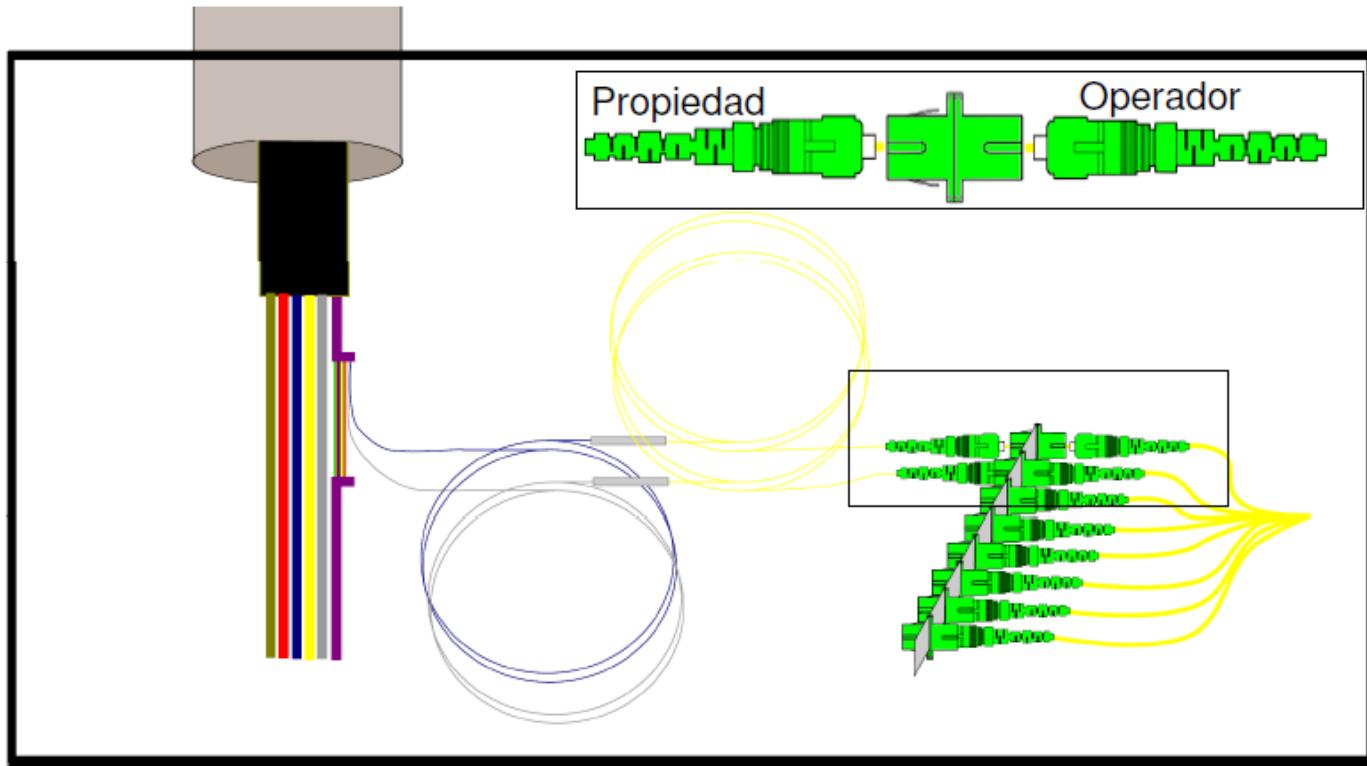
## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)



## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)

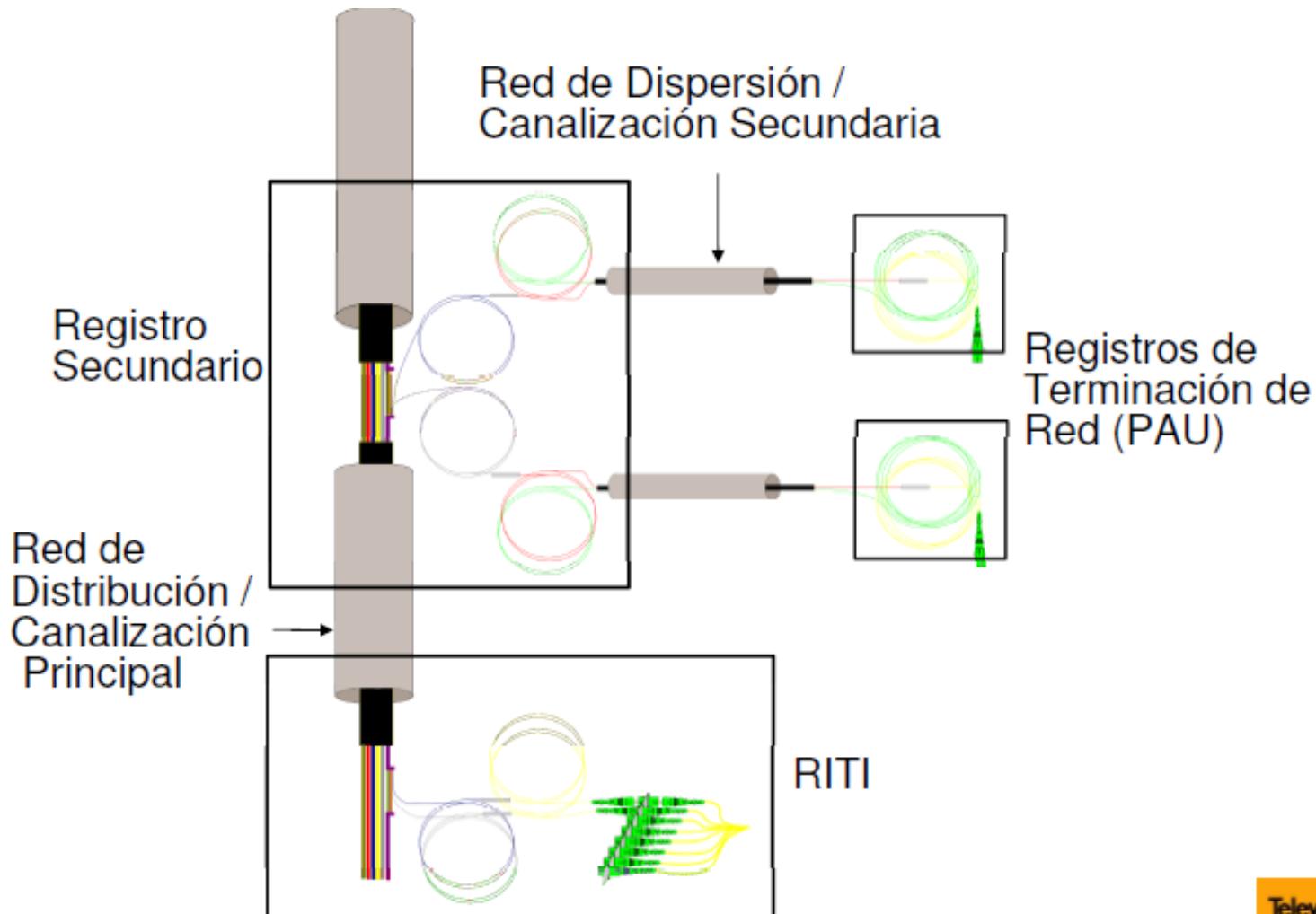


#### Red de dispersión

- Se instalarán tantos cables de fibra óptica de acometida necesarios para cubrir la demanda prevista en cada vivienda o local. Terminarán en el PAU de cada vivienda, en la roseta correspondiente.

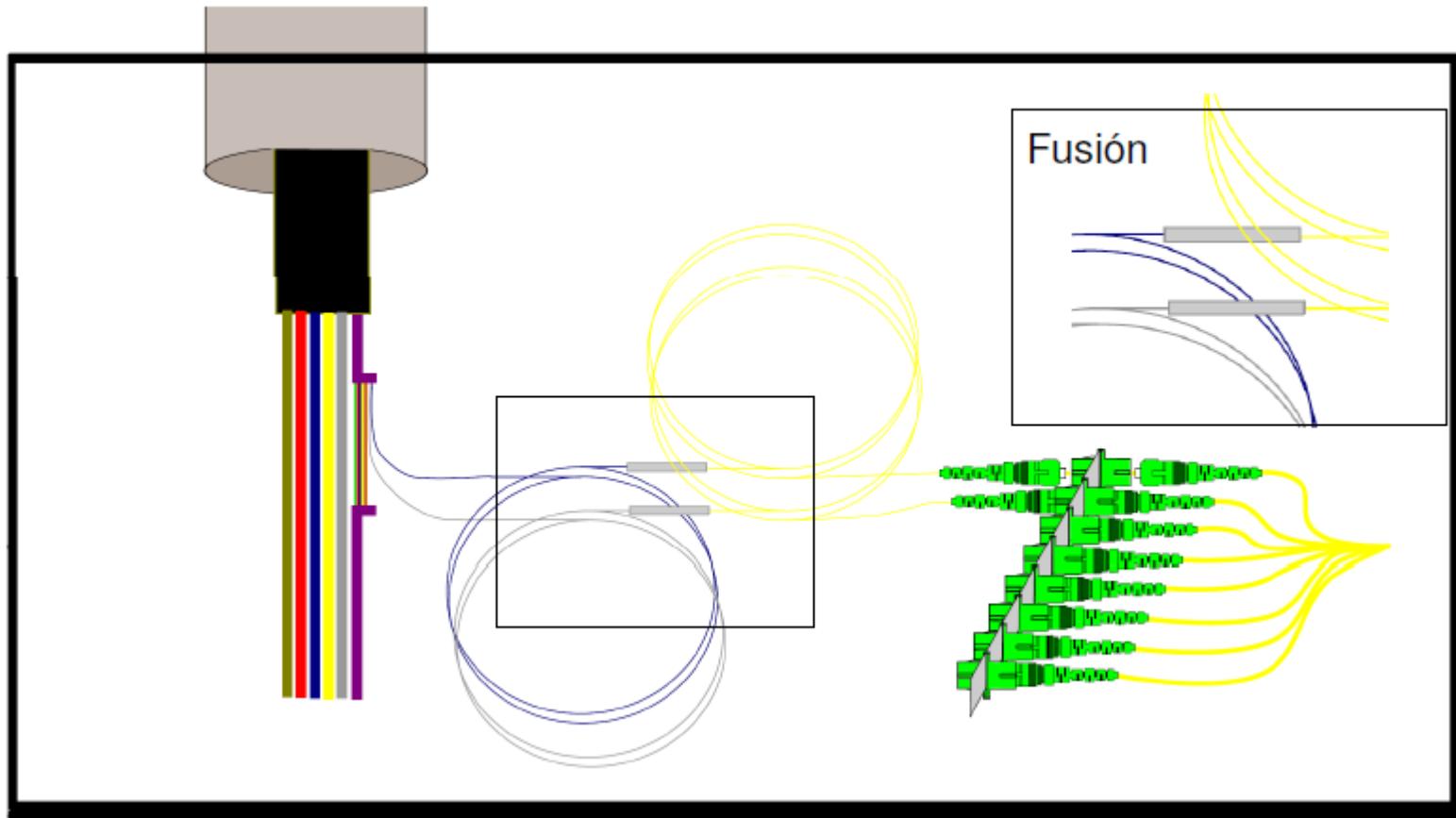
## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)



## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)





## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

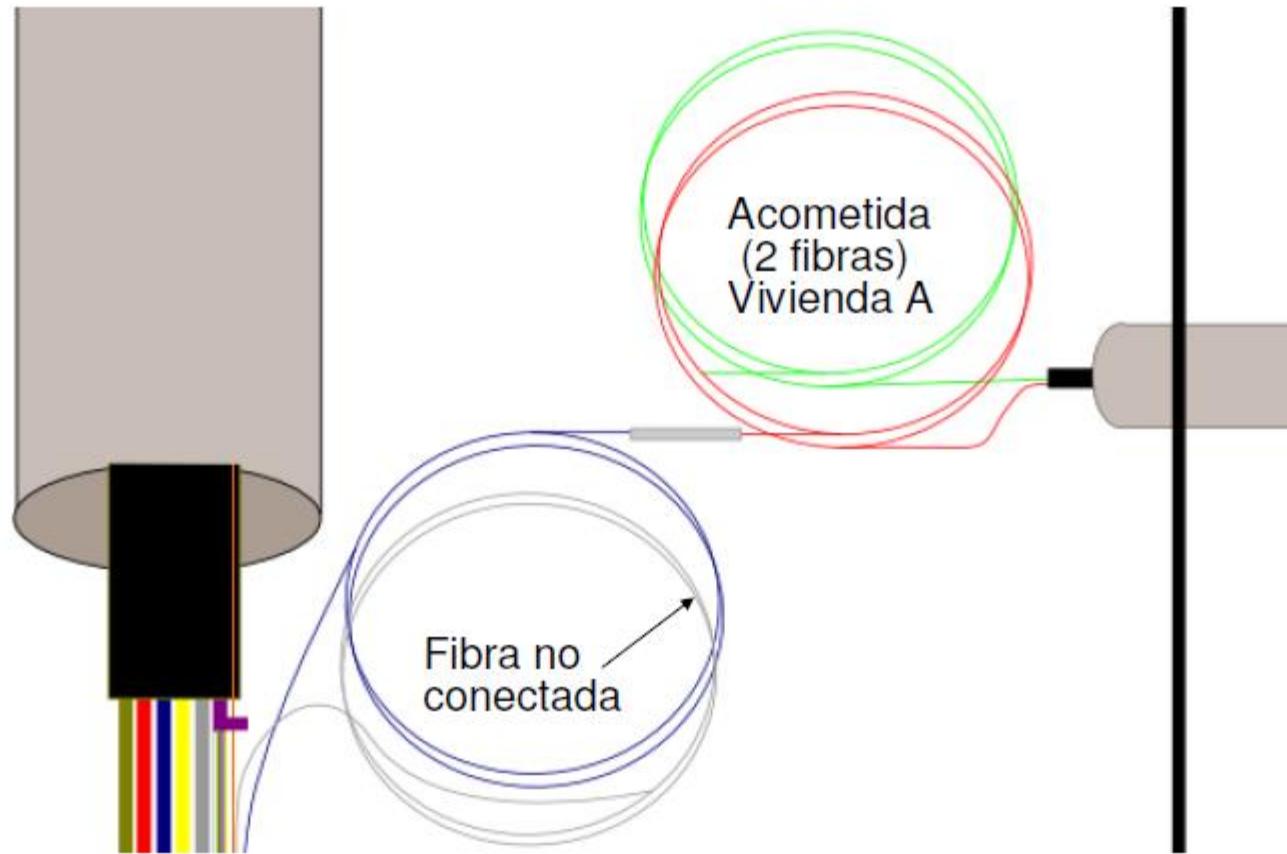
### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)

#### Punto de distribución

- Fibras en la red de distribución iguales a las fibras de la red de dispersión.
  - » El punto de distribución será un punto de paso.
  - » Formado por una o varias cajas de segregación en las que se situarán bucles de las fibras de reserva cuya longitud alcance el PAU más lejano de la planta.
  - » Se identificarán con el PAU al que dan servicio.

## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)



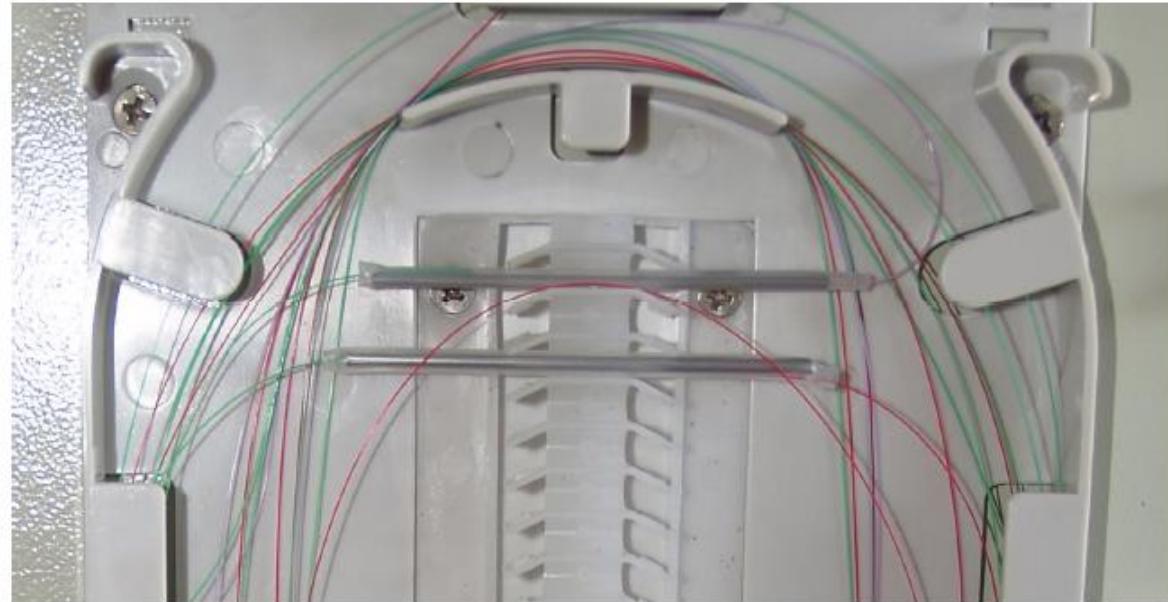
## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)

#### Punto de distribución



Cajas de segregación podrán ser:  
-de interior para 4 u 8 Fibras.  
-de exterior para 4 Fibras.



Detalle fusiones



## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

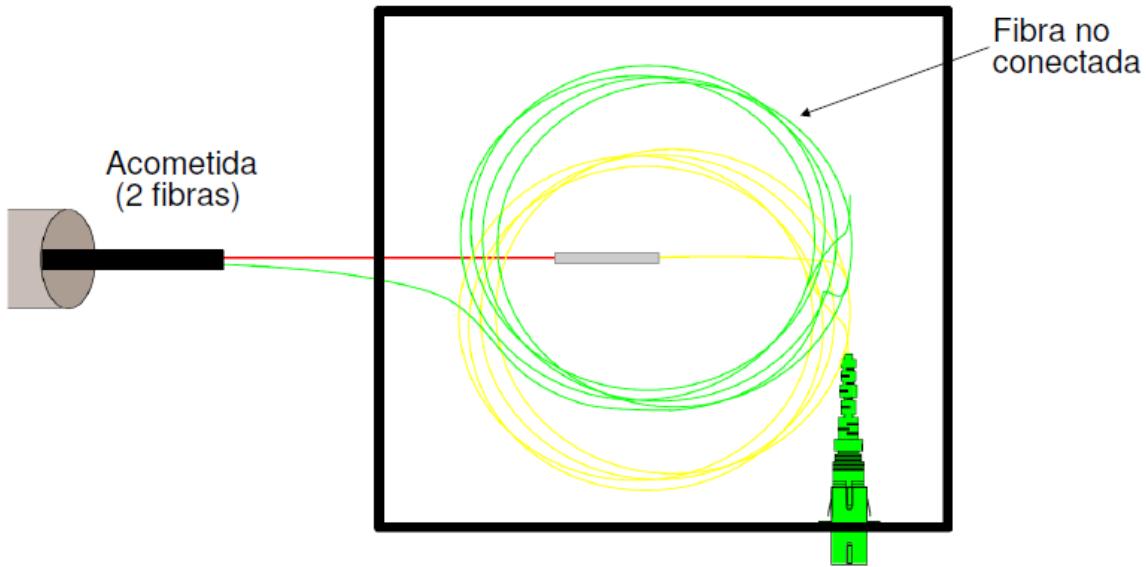
### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)

#### Punto de acceso al usuario (PAU)

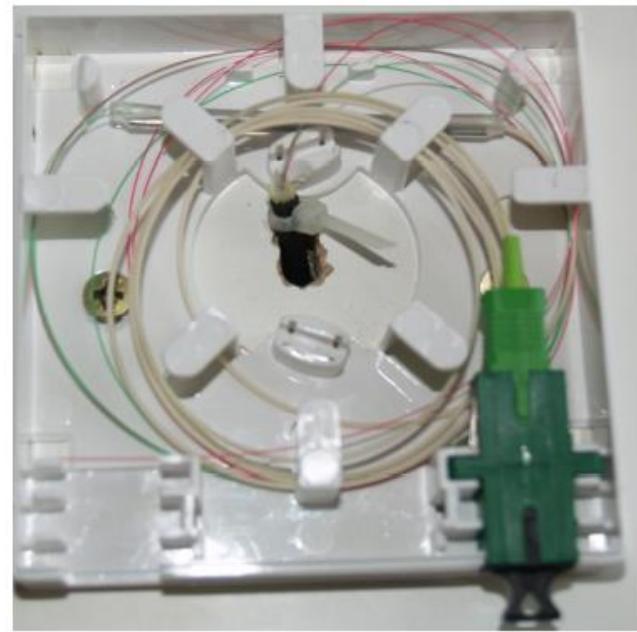
- Unión entre las redes de dispersión e interior de usuario. Delimita responsabilidades entre comunidad de propietarios y usuario final del servicio.
- Situado en el Registro de terminación de red..
- Formado por:
  - Roseta con conector SC/APC.
  - Una de las fibras podrá quedar conectorizada y recogida en la caja.
  - La unidad de terminación de red óptica que se conectará con la vivienda dispondrá de “medio de corte” y “punto de prueba”.
  - La unidad de terminación de red óptica podrá ser instalada fuera del registro de terminación de red.
  - Puede ser suministrada por el operador quien será responsable de su instalación y mantenimiento.

## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)



Punto de acceso al usuario (PAU)



La Roseta óptica alojará los conectores SC/APC de terminación de la red de dispersión.

Estará diseñada para alojar dos conectores ópticos, como mínimo, con sus adaptadores



## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)

#### Cables multifibra

##### ■ En la Distribución Vertical:

- Preferentemente hasta 48 Fibras.
- Fibra Monomodo G657.
- Primera protección coloreada:
- Cable dieléctrico sin ningún elemento metálico.
- Libre de halógenos.
- Fibras distribuidas en micromódulos con 1, 2, 4, 6 u 8 fibras.
- Micromódulos de material termoplástico elastómero de poliéster o similar impregnados con compuesto bloqueante al agua, coloreados según:

Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verde	3	Azul	5	Gris	7	Marrón
2	Rojo	4	Amarillo	6	Violeta	8	Naranja

Micromódulo	Color	Micromódulo	Color	Micromódulo	Color
1	Verde	3	Azul	5	Gris
2	Rojo	4	Blanco	6	Violeta
Micromódulo	Color	Micromódulo	Color	Micromódulo	Color
7	Marrón	9	Amarillo	11	Turquesa
8	Naranja	10	Rosa	12	Verde claro



## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)

- El cable dispondrá de elementos de refuerzo (aramida o refuerzos dieléctricos axiales) para garantizar tracciones de 1.000N.
- Si no se implementan micromódulos y los cables tienen mas de 12 fibras, se repetirán colores añadiendo anillos de color negro cada 50mm:
  - 1 anillo entre fibras 13 y 24
  - 2 anillos entre fibras 25 y 36
  - 3 anillos entre fibras 37 y 48

Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verde	3	Azul	5	Gris
2	Rojo	4	Blanco	6	Violeta
Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
7	Marrón	9	Amarillo	11	Turquesa
8	Naranja	10	Rosa	12	Verde claro



## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

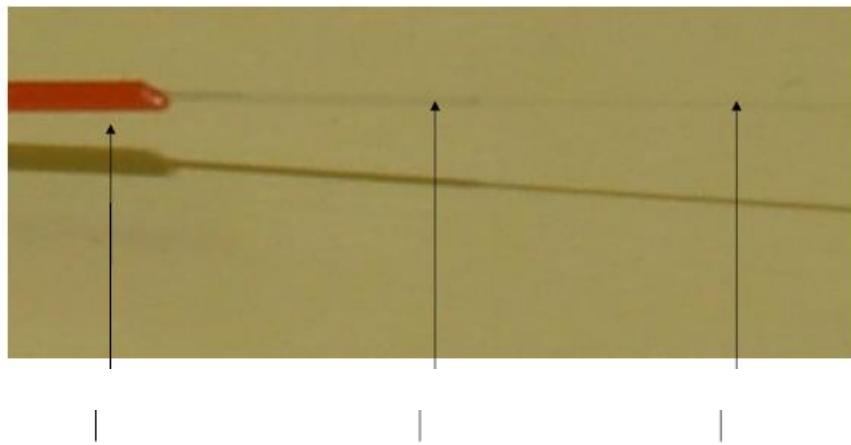
### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)

- En la Distribución Horizontal:
  - Cables de acometida individual interior
    - Refuerzo para garantizar tracción de 450N.
    - Diámetro aproximado de 4mm.
    - Dispondrá de 2 Fibras ópticas:
      - Fibra 1: Verde
      - Fibra 2: Roja
  - Cables de acometida individual exterior
    - Refuerzo para garantizar tracción de 1000N.
    - Diámetro aproximado de 5mm.
    - Protección contra cambios climáticos.
    - Dispondrá de 2 Fibras ópticas:
      - Fibra 1: Verde
      - Fibra 2: Roja

## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)

#### Cables multifibra



Funda plástica: 900 µm

Revestimiento: 250 µm

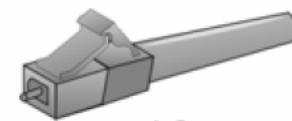
Fibra: 125 µm

#### Conectores para F.O.

- Su clasificación dependerá de:
  - Tipo de conector: SC, LC, ST, FC.



FC



LC



ST

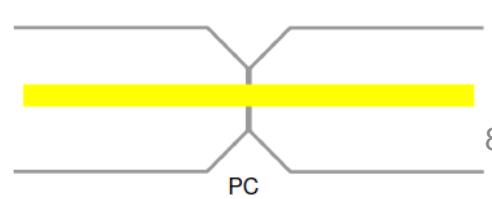


SC

- Su clasificación dependerá de:
  - Tipo de pulido: APC, UPC



APC

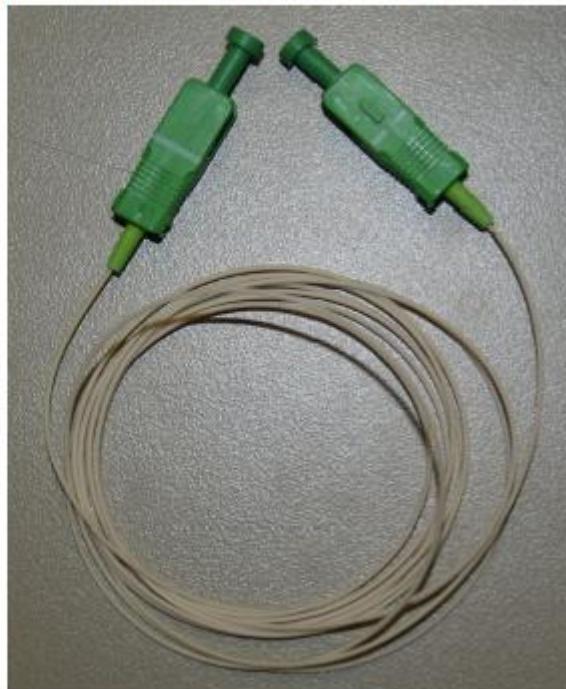


PC

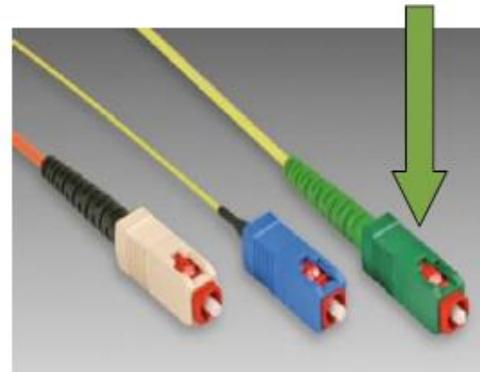
## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)

- Latiguillos preconectorizados (pig-tail)
  - Se utilizan para la realización de fusiones.



- SC/APC



Ensayo	Requisitos
Atenuación (At) frente a conector de referencia	media " 0,30 dB máxima " 0,50 dB
Atenuación (At) de una conexión aleatoria	media " 0,30 dB máxima " 0,60 dB
Pérdida de Retorno (PR)	APC ≥ 60 dB



## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)

#### Ejemplo

- Edificio de viviendas de:
  - 6 plantas
  - 4 viviendas / planta
  - 2 bajos comerciales (sin distribución definida) de 100m<sup>2</sup>

Cifra de demanda:

- Viviendas: 1 acometida / vivienda  
 $1 \text{ acometida} / \text{vivienda} \times 2 \text{ fibras} / \text{acometida} \times 4 \text{ viviendas} / \text{planta} \times 6 \text{ plantas} = 48 \text{ fibras}$
- Bajos: 1 acometida por cada 33m<sup>2</sup> o fracción  
 $1 \text{ acometida} / 33\text{m}^2 \times 100\text{m}^2 = 3,125 \text{ acometidas} \rightarrow 4 \text{ acometidas} / \text{local}; 2 \text{ locales} \times 4 \text{ acometidas} / \text{local} \times 2 \text{ fibras} / \text{acometida} = 16 \text{ fibras}$
- Fibras a instalar =  $1,2 \times (16 + 48) = 76,8 \rightarrow 77 \text{ fibras}$
- Cables multifibra:
  - Si se utiliza cable de 12 fibras:  $77 / 12 = 6,41$  cables  $\rightarrow 7 \text{ cables} \rightarrow 84 \text{ fibras reales}$
  - Si se utiliza cable de 24 fibras:  $77 / 24 = 3,2$  cables  $\rightarrow 4 \text{ cables} \rightarrow 96 \text{ fibras reales}$
  - Si se utiliza cable de 48 fibras:  $77 / 48 = 1,6$  cables  $\rightarrow 2 \text{ cables} \rightarrow 96 \text{ fibras reales}$

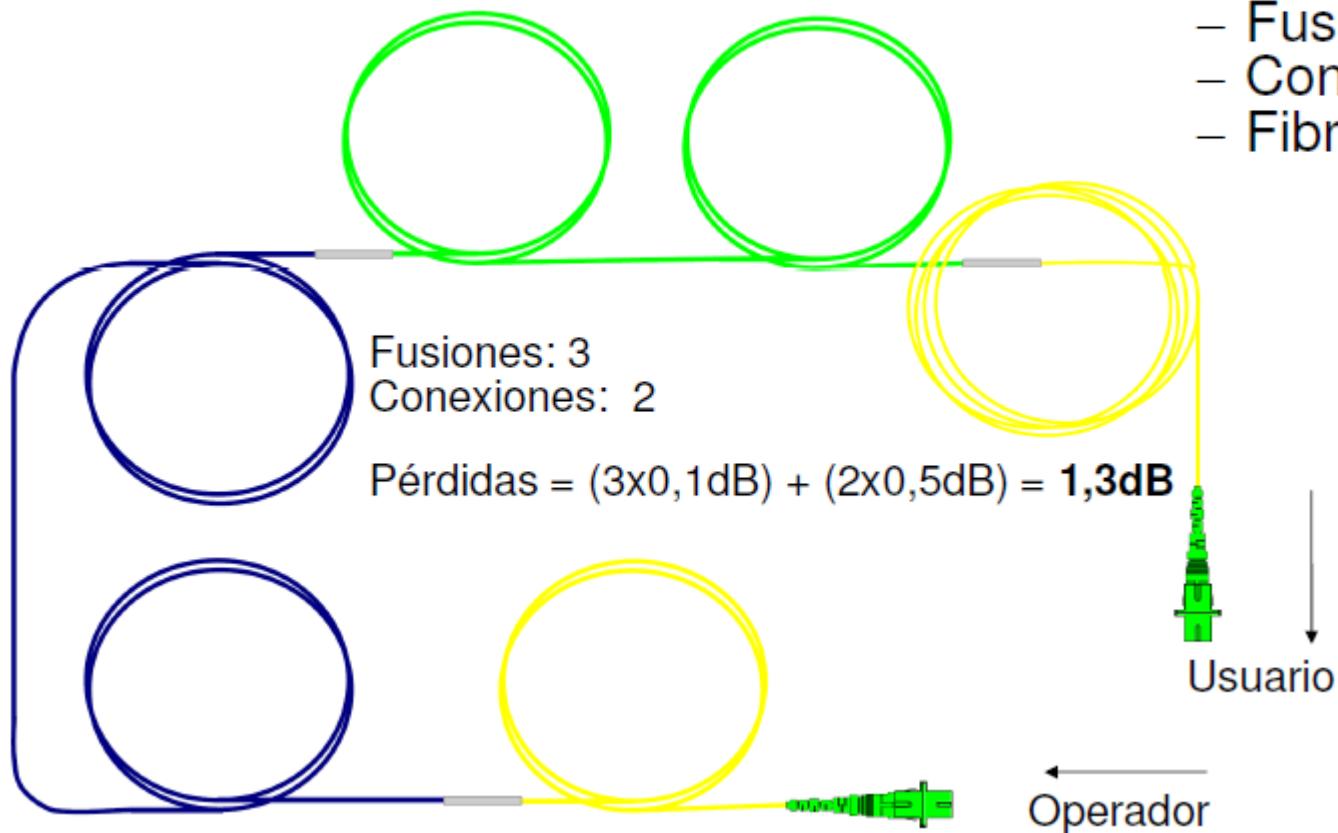
## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)

- Pérdidas ópticas:

- Fusión: 0,1dB
- Fusión mecánica: 0,3 dB
- Conectorización: 0,5 dB
- Fibra: 0,5 dB / Km

#### Caracterización de los elementos





## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.2 Técnicas de montaje en instalaciones de telefonía (FIBRA ÓPTICA)

**Niveles de Señal en Instalación de Fibra Óptica (cuando exista y pertenezca a la propiedad):**

- Se medirán los siguientes datos, al menos, en dos fibras, extremo a extremo de las verticales más desfavorable de la instalación.

Fibra	Identificación	Longitud de Onda $\lambda$ (nm)	Atenuación óptica (dB) Atenuación máxima $\leq 3$ dB
		1310	
		1490	
		1550	



## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.3 Instalaciones para RDSI

La Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) es un soporte físico por el que llegan al usuario otros servicios además de los de voz y datos.

Además de la red de telefonía básica, por la que llegan habitualmente los servicios de voz (teléfono) y datos (ADSL), hay instalaciones en las que se emplea una red digital de servicios integrados (RDSI) como soporte físico por el que llegan estos y otros servicios hasta el usuario. Dichas instalaciones son un poco distintas a las de telefonía básica. En las redes de distribución y dispersión en instalaciones de RDSI se pueden encontrar dos clases de acceso, según la conexión contratada por el usuario: **básico y primario**.



## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.3 Instalaciones para RDSI

#### A. Acceso básico

##### Particularidades de acceso básico

Registro  
de terminación  
de red (TR1)

- La compañía telefónica se ocupa de la instalación en el domicilio del usuario.
- Desde la central telefónica, los cables llegan hasta este componente, donde se conectan mediante regleta o conector RJ-11.
- En ocasiones, se puede necesitar alimentación externa, para lo cual el registro de terminación de red dispone de una base de enchufe eléctrico, por si se instala el TR1 en su interior.
- El TR1 no es un simple elemento de conexión intermedio como el PTR utilizado en telefonía básica. Se trata de un equipo técnicamente más complejo, que establece un interfaz entre la línea que llega desde la central y la red de usuario, que ahora tienen estructuras y tipos de cables diferentes.

Particularidades de acceso básico.



## 5.3 Instalaciones para RDSI

### A. Acceso básico

En este acceso se utiliza prácticamente la misma estructura de red y los mismos materiales que en telefonía básica. Existen, sin embargo, algunas particularidades propias de esta tecnología, entre las que destacan:

#### Particularidades de acceso básico

##### Red interior de usuario

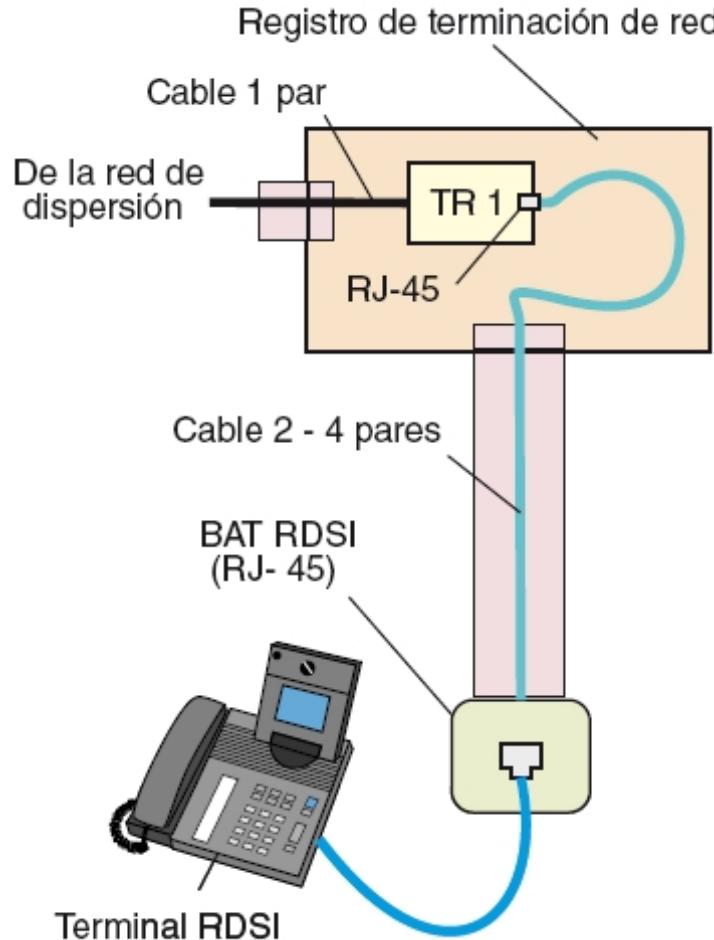
- A diferencia de la telefonía básica, la red de usuario para RDSI usa dos pares de cables en cada conexión, uno para cada sentido de la comunicación. A ellos se puede sumar un tercero si se desea alimentar algún terminal de forma remota. El TR1 dispone en su salida de un conector RJ-45, con ocho contactos.
- Si el TR1 se instala en el registro de terminación de red, la red de usuario se debe medir con cables de, al menos, dos pares para cada base de acceso.
- También se puede llevar la línea de entrada RDSI (de dos hilos) hasta la base de acceso, donde se conecta el TR1. En este caso, la conexión a cuatro hilos irá únicamente desde el TR1 hasta el equipo terminal.

Particularidades de acceso básico.

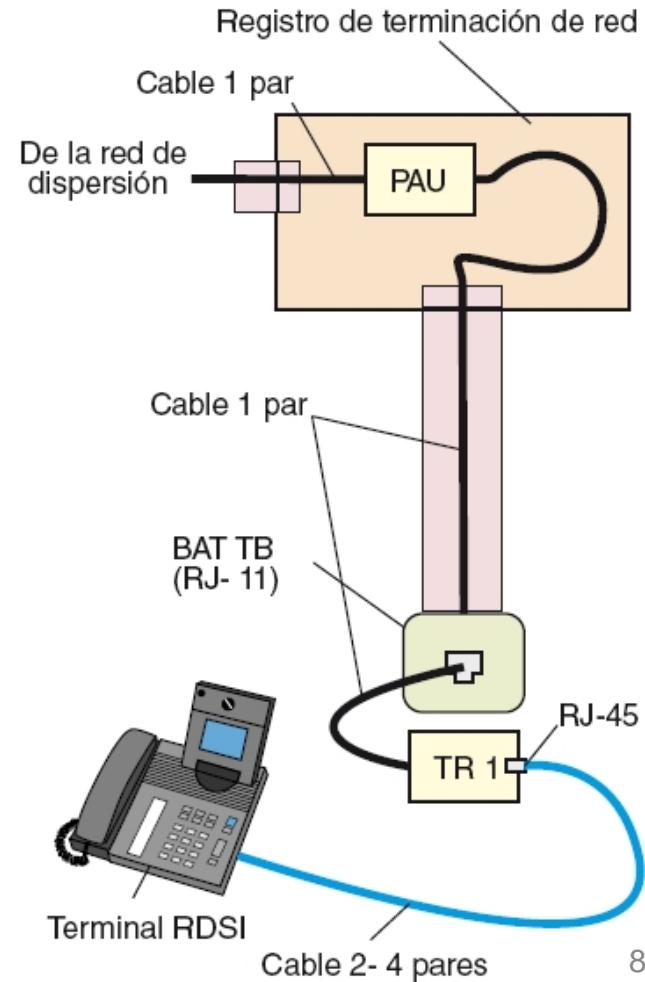
## 5.3 Instalaciones para RDSI

A. Acceso básico

Red interior con TR1 en registro de terminación de red



Red interior con TR1 en base de acceso terminal



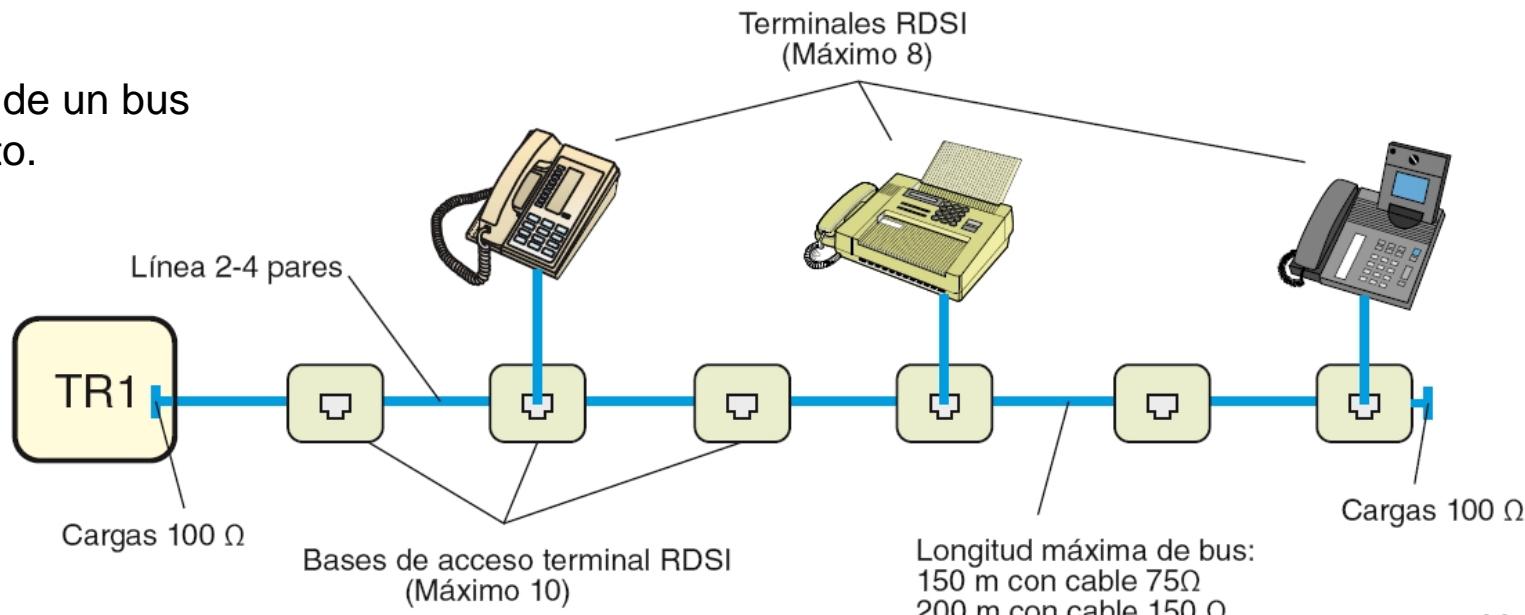
## 5.3 Instalaciones para RDSI

### A. Acceso básico

La conexión de RDSI más utilizada es la denominada de **bus pasivo corto**. En este bus se pueden conectar hasta ocho terminales simultáneos (teléfonos, faxes, etc.). Permite usar líneas de hasta 150 o 200 m.

Al ser la conexión en bus, hay que adaptar la impedancia de las líneas. Los elementos situados en los extremos (generalmente el TR1 y una de las bases de acceso terminal) deben tener conectadas dos cargas terminales de  $100\ \Omega$ , una entre los hilos de cada par.

Estructura de un bus pasivo corto.





## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.3 Instalaciones para RDSI

#### A. Acceso básico

Base de acceso terminal(BAT):

Las rosetas RDSI tendrán un conector RJ-45 de ocho contactos; y si va a instalarse al final del bus, debe incluir las resistencias de carga.

Conexión entre TR1 y la BAT.

N.º de contacto	1	2	3	4	5	6	7	8	
Función	TR1	No conectado	No conectado	Recepción	Transmisión	Transmisión	Recepción	No conectado	No conectado
	BAT	Alimentación	Alimentación	Transmisión	Recepción	Recepción	Transmisión	No conectado	No conectado

## 5.3 Instalaciones para RDSI

### B. Acceso primario

Un acceso primario habilita un canal de comunicación de mayor capacidad.

En este caso de denoma **TR1p**

La línea va desde la central hasta la terminación de red (TR1p) y de ahí saldrá la red de usuario que tenemos que instalar.

La red puede acabar en el domicilio del usuario o en el RITI si es un Edificio

**Terminación de red**

Usuario

RITI

Domicilio usuario – PTR

Salida del RITI – domicilio usuario



## 5. Montaje de instalaciones de telefonía

### 5.3 Instalaciones para RDSI

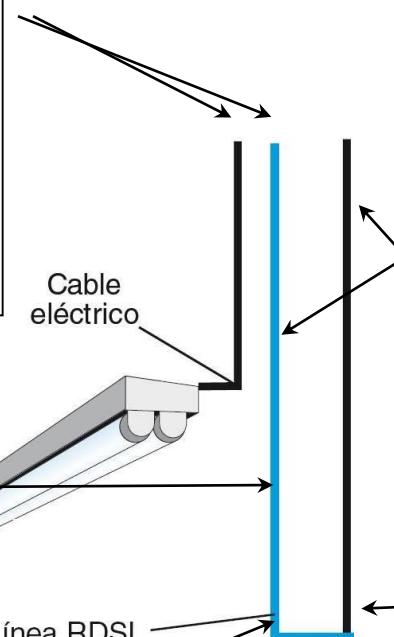
#### ¿Sabes que...?

A diferencia del acceso básico, en el acceso primario no se pueden conectar varios terminales a una misma línea; debe hacerse punto a punto, desde la salida del TR1p hasta la entrada del terminal de RDSI. Mientras que en los accesos básicos los terminales que empleamos son teléfonos, faxes, etc., los terminales para accesos primarios suelen ser centrales telefónicas privadas. Su principal utilización es en empresas, donde prestan servicios de comunicaciones telefónicas de voz y datos a un grupo de usuarios.

## 5.3 Instalaciones para RDSI (la línea azul es la de telefonía)

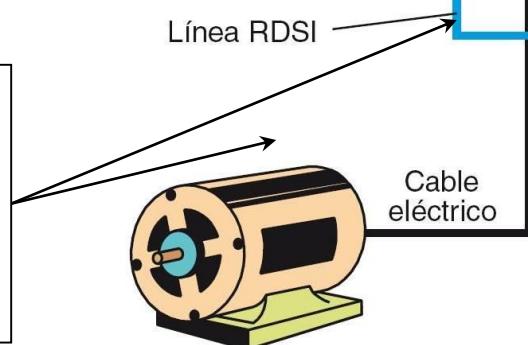
### Precauciones en el montaje de líneas de RDSI.

Si la línea de RDSI tiene que recorrer un tramo paralelo a una línea eléctrica de 230 V y este tramo es menor de 10 m, se debe dejar una separación mínima de 10 cm entre ambas.



Si hay más de 10 m en paralelo de la línea RDSI y la red eléctrica hay que separarlas 30 cm como mínimo.

Hay que separar la línea RDSI de Lámparas de descarga, de Neón, y fluorescentes más de 30 cm. Esto evita ruido eléctrico.



Cuando se cruce una línea RDSI con la Red eléctrica lo harán a 90º. Esto reduce perturbaciones.

Hay que separar un mínimo de 3 m la red RDSI de Motores. Se pueden usar cables apantallados para reducir este efecto.



## 6. Verificación de instalaciones de telefonía

Las medidas de calidad están recogidas en el documento de puesta en servicio de la instalación.

Deben tomarse antes de entregar la instalación, que no se dará por finalizada hasta que hayan superado todas las pruebas.

Durante el periodo de verificación no debe estar conectada la red del edificio con las redes de los operadores, ni los terminales telefónicos en las rosetas.

Pruebas

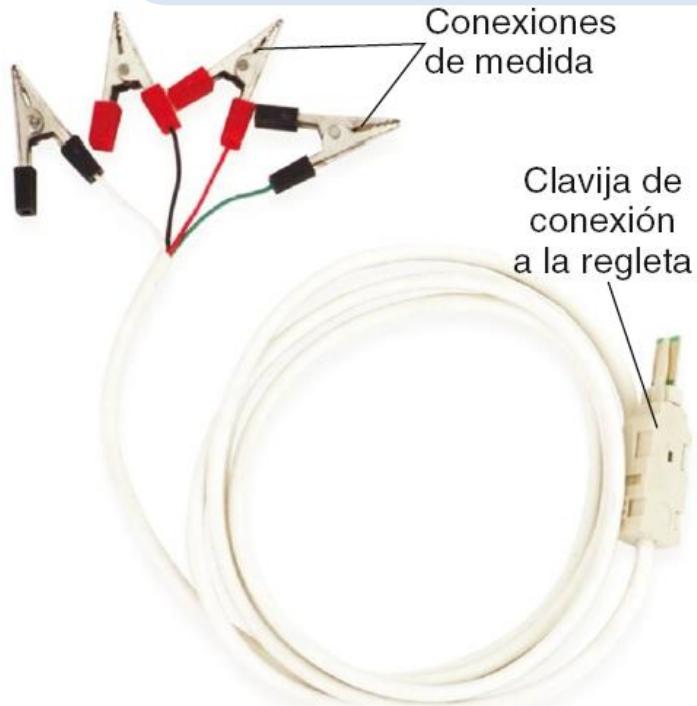
Resistencia óhmica

Resistencia al  
aislamiento

## 6. Verificación de instalaciones de telefonía

### 6.1 Resistencia óhmica

La resistencia de la línea telefónica en el interior del edificio, desde el registro principal hasta cualquier toma de usuario, tiene que ser inferior a  $50 \Omega$  en ICT y  $40 \Omega$  en ICT2.

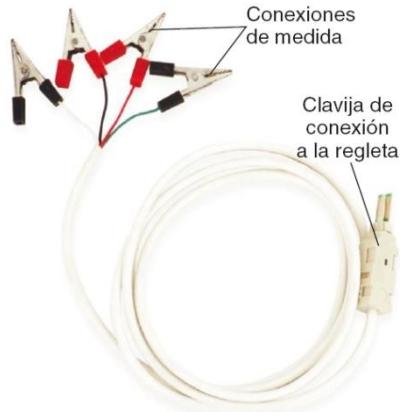


#### Proceso de medida

- Se cortocircuitan los dos conductores del par bajo prueba en el extremo que se conecta al BAT
- Se localizan en la regleta del registro principal las conexiones de ese par de cables.
- Se inserta una clavija de medidas.
- Se toma la medida.

## 6. Verificación de instalaciones de telefonía

### 6.1 Resistencia óhmica

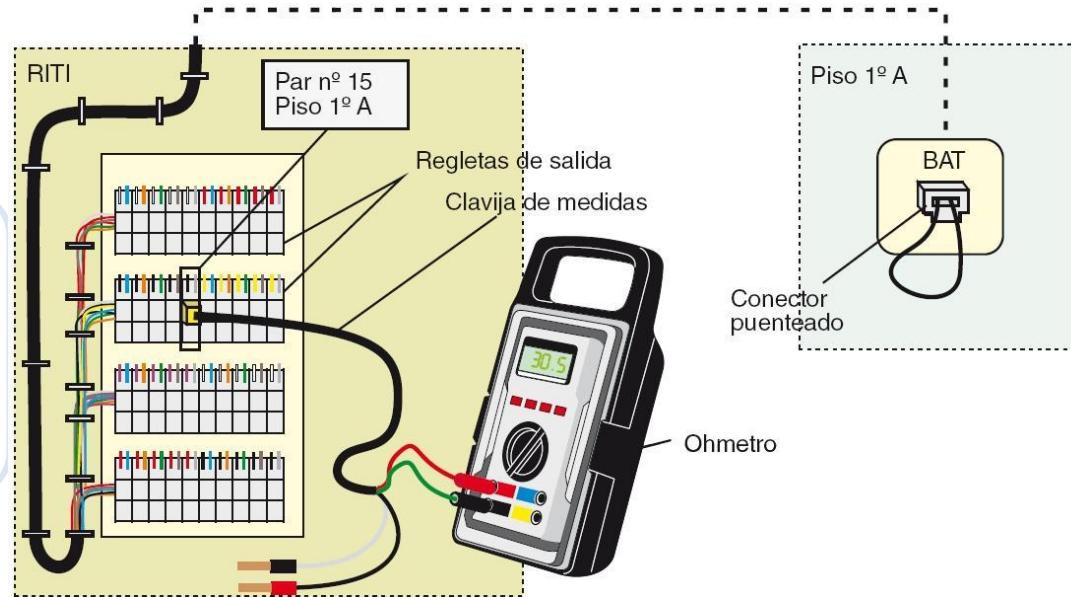


#### Funciones de la clavija

Abre el contacto entre la entrada y la salida de la regleta para el par insertado

Conexión de equipos de medida independientes

Tras conectar la clavija de medidas, se identifican en su latiguillo los terminales que conectan con la línea que se desea medir, y se trasladan a un multímetro en la función de óhmetro.



Medida de la resistencia óhmica del cable.



## 6. Verificación de instalaciones de telefonía

### 6.2 Resistencia de aislamiento

Comprueba que no existen cortocircuitos ni derivaciones entre los diferentes hilos de las líneas, ni entre la línea telefónica y las conexiones de tierra.

Se inyecta una tensión muy alta entre los dos hilos del par y se analiza si existe corriente entre los dos hilos. También se informa de la resistencia que presenta la línea según la corriente que ha detectado.

Para medir la resistencia de aislamiento entre los dos hilos de la línea, lo mejor es emplear la clavija de medidas. Al insertar ésta en la regleta, separa las conexiones de entrada y salida, y se desconecta la línea.

La resistencia de aislamiento respecto a tierra se mide con los terminales del propio aparato. Hay que llevar uno de ellos a la conexión de tierra perimetral del RITI, y con el otro tocar alternativamente en cada uno de los cables de la línea.

## 6. Verificación de instalaciones de telefonía

### 6.2 Resistencia de aislamiento

Proceso de medida:

- a) Comprobar que las líneas que se van a medir están desconectadas en ambos extremos.
- b) No encender el equipo todavía. Se tienen que conectar los terminales o la clavija de medidas en la regleta, en el contacto correspondiente al par que se quiere medir.
- c) Seleccionar la escala adecuada en el equipo .
- d) Asegurarse de no tocar los terminales de medida.
- e) Encender el equipo y tomar la medida.
- f) Apagar el equipo.
- g) Retirar los terminales de medida.



Medidor de aislamiento.



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL



Castilla-La Mancha

## 7. Diseño y Dimensionamiento de Red

Se necesita Proyecto de edificación para saber:

- Nº plantas, y viviendas por plantas.
- Locales comerciales y oficinas.
- Previsión de demanda a Largo plazo.



## 7. Diseño y Dimensionamiento de Red (ICT 2003)

Determinar nº Líneas necesarias:

- Viviendas: 2 Líneas.
- Oficinas: Una línea por cada 5 puestos y un mínimo de 3 líneas.
- Una Línea para el ascensor.
- Una Línea sala calderas (opcional)
- Oficinas en bruto: 1 línea cada 33 m<sup>2</sup>.
- Oficinas: No se contabiliza sala reuniones y despachos individuales el caso anterior, ya que hay que ver las necesidades de cada uno de los sitios independientemente.
- Locales comerciales: un mínimo de 3 líneas por local.



## 7. Diseño y Dimensionamiento de Red (ICT 2003)

Determinar nº PARES necesarias en distribución:

- El nº total de líneas se multiplica por 1,4, lo que asegura una máxima ocupación de un 70 %.
- Nº regletas Krone de 10 pares:  
Nº Pares/10
- Nº pares planta: Nº pares/Nº Plantas.
- Nº Regletas Krone 5 pares:  
Nº Pares Planta/5
- Nº PAU: nº viviendas.
- Nº BAT: Nº Huecos / 2, quitando baños, trasteros y pasillos.  
En los Huecos que no se instalen rosetas, se dejará un registro de toma.
- Nº Tapas ciegas:Nº de Huecos-Nº de BAT.

# Tabla de colores de pares

Identificación de Pares		
Par	Color	
	1	2
1	Blanco	Azul
2	Blanco	Naranja
3	Blanco	Verde
4	Blanco	Marrón
5	Blanco	Gris
6	Rojo	Azul
7	Rojo	Naranja
8	Rojo	Verde
9	Rojo	Marrón
10	Rojo	Gris
11	Negro	Azul
12	Negro	Naranja
13	Negro	Verde
14	Negro	Marrón
15	Negro	Gris
16	Amarillo	Azul
17	Amarillo	Naranja
18	Amarillo	Verde
19	Amarillo	Marrón
20	Amarillo	Gris
21	Violeta	Azul
22	Violeta	Naranja
23	Violeta	Verde
24	Violeta	Marrón
25	Violeta	Gris

Identificación de Unidades Básicas (25 pares)		
Unid.	Color cinta atado	pares
1	Blanco/Azul	1-25
2	Blanco/Naranja	26-50
3	Blanco/Verde	51-75
4	Blanco/Marrón	76-100
5	Blanco/Gris	101-125
6	Rojo/Azul	126-150
7	Rojo/Naranja	151-175
8	Rojo/Verde	176-200
9	Rojo/Marrón	201-225
10	Rojo/Gris	226-250
11	Negro/Azul	251-275
12	Negro/Naranja	276-300
13	Negro/Verde	301-325
14	Negro/Marrón	326-350
15	Negro/Gris	351-375
16	Amarillo/Azul	376-400
17	Amarillo/Naranja	401-425
18	Amarillo/Verde	426-450
19	Amarillo/Marrón	451-475
20	Amarillo/Gris	476-500
21	Violeta/Azul	501-525
22	Violeta/Naranja	526-550
23	Violeta/Verde	551-575
24	Violeta/Marrón	576-600

