

Ciclo Formativo de Grado Superior

1º Sistemas de Telecomunicación e Informáticos

Profesor: Armando Sánchez Montero

**PROCESOS DE INFRAESTRUCTURAS  
COMUN  
DE TELECOMUNICACIONES**



TEMA 1 - INSTALACIÓN DE REDES DE TELEFONÍA. SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO. ....	3
Planteamiento inicial .....	3
Dimensionado de la red .....	4
Ejecución de la instalación .....	4
Categoría de la instalación .....	5
TEMA 2 - INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIÓN. TELEFONÍA BÁSICA + RDSI .....	7
CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES .....	7
Artículo 1. Objeto. ....	7
Artículo 2. Definiciones. ....	7
CAPÍTULO II. INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES .....	8
Artículo 3. Ámbito de aplicación. ....	8
Artículo 4. Normativa técnica aplicable. ....	8
Artículo 5. Adaptación de instalaciones existentes. ....	8
Artículo 6. Obligaciones y facultades de los operadores y de la propiedad. ....	8
Artículo 7. Continuidad de los servicios. ....	9
Artículo 8. Proyecto técnico.....	9
Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico.....	10
Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones. ....	10
ANEXO II .....	10
DEFINICIÓN DE LA RED.....	10
DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO MÍNIMO DE LA RED .....	12
MATERIALES .....	14
ICT PARA EL ACCESO AL SERVICIO DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO A TRAVÉS DE UNA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS .....	16
COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA .....	19
Anexo IV .....	20
TOPOLOGÍA DE LA ICT .....	20
DEFINICIONES .....	21
PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES .....	22
MEMORIA.....	22
PLANOS.....	123
PLIEGO DE CONDICIONES. ....	123
PROTOCOLO DE MEDICIONES Y VERIFICACIÓN DE SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES	

**Tema 1 - Instalación de redes de telefonía. Sistemas de cableado estructurado.**

El principal objetivo a conseguir es dotar a la red interna de la flexibilidad necesaria para que la instalación sea lo más versátil posible. Para cumplir esta necesidad debemos diseñar un cableado que atienda a las siguientes características:

- Sistematizable, es decir instalar un número suficiente de terminaciones, BAT, por ejemplo una por pared del local y una por cada puesto de trabajo.
- Reconfigurable, situar estratégicamente las rosetas con el fin de permitir cambios en la ubicación de los terminales sin tener que mover el cableado.
- Homogéneo, utilizando el mismo tipo de materiales, para permitir que el servicio ofrecido en cada terminación pueda ser intercambiable, de manera que no suponga un trastorno conectar en una posición un terminal dedicado a la transmisión de voz donde anteriormente había otro de datos.

Un sistema de cableado estructurado debe ser la plataforma universal sobre la que construir la estrategia general de sistemas de información. Del mismo modo debe soportar la mayor cantidad de aplicaciones, como voz, datos, imágenes, etc, no importando cuanto puede llegar a crecer su red. Mediante una topología en estrella, con nodos centrales a los que se conecten todas las estaciones, facilitando la interconexión y administración del sistema. Permite utilizar el mismo tipo de cable para todos los servicios de comunicaciones. Cuando un usuario se desplaza la conexión se realiza en cuestión de minutos.

El ciclo de vida esperado del cableado estructurado requiere la consideración de las potenciales necesidades de ancho de banda para los próximos 10 años.

Disponer toda una red de cables en una oficina o en una vivienda es una obra costosa que puede llegar a ocasionar múltiples molestias. Es por esto que aunque inicialmente el desembolso sea mayor, realizar una instalación siguiendo el modelo de precableado (cableado estructurado) consiguiendo una instalación flexible, dará lugar en el futuro (medio plazo) a que cualquier cambio sea realizado sin ningún esfuerzo y amortizando el desembolso inicial.

El principal elemento que va a conferir a nuestra instalación todas estas características es el cuadro distribuidor.

Existen muchos tipos de distribuidores, siendo el sistema de conexión de los cables a ellos la característica que les diferencia. El sistema más utilizado es el de inserción y corte (IDC), el cual consigue realizar las conexiones por desplazamiento de la funda del aislante del cable.



Ilustración 1. Regleta IDC

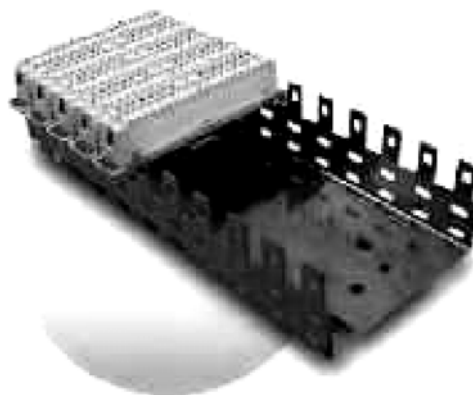


Ilustración 2. Soporte con regletas.

En cualquier cuadro de distribución es importante que queden posiciones libres dentro de las regletas, e incluso que el propio soporte del cuadro sea capaz de albergar aún más regletas. De este modo cuando se contraten nuevas líneas o se instalen más terminaciones se minimizan las dificultades y se facilita el trabajo.

Dentro de un cableado estructurado diferenciamos varias partes en el mismo:

- Cableado horizontal y cableado al usuario (puesto de trabajo).

Es un plano de planta en el que se planifican la colocación de las rosetas en función de cada puesto de trabajo o de cada 6 m<sup>2</sup> normalmente. En el se especificará la existencia y ubicación de canalizaciones. La longitud máxima desde el repartidor a las rosetas no superará los 100 m.

Se utilizará:

- Conectores y rosetas RJ45.
- Cables de 4 pares, 1000, cat5 o superior, UTP y FTP con LOSH.
- Cables de FO, coaxial, twinaxial, etc.
- Conectores BNC, balún.
- Conectores ST o SC.

Dentro de esta instalación se incluye el sistema de distribución de planta que realiza la conexión con el cableado vertical y aloja los equipos activos de redes (electrónica de red), PBX y distribución de telefonía en forma de estrella. Todos estos elementos suelen ir insertados en armarios murales de 19" (racks) donde se realiza la interconexión de todos los equipos mediante cordones de parcheo (puentes). El número y tipo de módulos y conectores depende de los equipos de red y del propio sistema (coaxial, FO, hubs, etc.). En el caso de instalaciones de telefonía, la utilización de cat.5 obliga a utilizar todos los elementos de la citada categoría.

- Cableado vertical. Backbone.

Es la parte de la instalación que recoge todos los cableados de las distintas plantas, nace en el inicio de la instalación del edificio y termina en el distribuidor de cada planta. Está formada por distintos tipos de cables y en función de las instalaciones se utilizan cables de FO para las más exigentes y pares trenzados para las de telefonía y datos. Los cables de pares trenzados son multipares formados por un de pares que suele oscilar entre 25 y 100 pares.

- Cableado de campus.

Es el cableado que une distintos edificios comprendidos dentro de una misma zona, utilizando equipos similares a los ya mencionados, con canalizaciones subterráneas o aéreas. En ocasiones se utilizan conexiones vía radio y recientemente comienzan a implantarse conexiones ópticas entre las distintas antenas.

Los cables a utilizar más habituales dentro de un cableado estructurado, son:

- UTP. Unshielded Twisted Pair.
- FTP. Foiled Twisted Pair. Par trenzado apantallado.
- Coaxiales.
- FO. SM para distancias superiores a 2 Km y MM para inferiores.

#### Planteamiento inicial

Al plantear un cableado debemos preparar un diseño previo de todo el cableado que se va a realizar, teniendo en cuenta que:

- Facilitaremos la incorporación a la red de nuevos terminales.
- Permitiremos la movilidad de los equipos sin que suponga replantear cableados.
- Proporcionaremos la posibilidad de intercambiar fácilmente el servicio en cada terminación.

Un primer diseño recogerá sobre un plano de planta del local la distribución de las terminaciones de red (rosetas, bat, etc.) y las posibles canalizaciones que utilizaremos. Prestaremos especial interés a:

- Zonas de densidad de terminaciones baja.
- Zonas donde la densidad de cables es superior a la media, condicionando el tamaño de las canalizaciones a emplear.
- Distancias entre los PAU (PTR) y el cuadro de distribución, teniendo en cuenta que procuraremos que la distancia entre el cuadro y las terminaciones sea lo más equidistante posible (red en estrella).
- Las canalizaciones estarán a la distancia conveniente de fuentes generadoras de EMI y RFI (red de distribución eléctrica, motores eléctricos, fluorescencia, etc).

### Dimensionado de la red

En muchas ocasiones el diseño de una red se debe plantear desde otra ya existente y cableada en forma de bucle, donde nos encontraremos habitualmente "cuellos de botella" en las llamadas al exterior, las comunicaciones no tienen privacidad, las llamadas entrantes no son atendidas, etc. Por ello debemos plantearnos:

- Solucionar la estrechez presente en las comunicaciones al exterior.
- Si la instalación reúne más de 5 ó 6 terminales, nos decantaremos por la instalación de una PBX. Probablemente en el futuro se incremente aún más el número de terminales.
- Dotar a la instalación de un número suficiente de BAT y de conexiones sobrantes en el repartidor.
- Realizar todo el cableado con cat.5 y con un número suficiente de pares capaz de servir como red de área local, si fuera necesario.
- Permitir la entrada de nuevos servicios (RDSI, etc.).

### Ejecución de la instalación

Una vez diseñada la instalación con el plano de planta que recoge la distribución de las canalizaciones y del cuadro distribuidor, la completaremos con la realización de:

- Tabla de asignación de puentes.

Origen		Destino		Descripción
Regleta	Par	Regleta	Par	
RGT 10	1	RGT31	1	Conexión de servicio de LN 1 con terminación TO2

- El repartidor se instalará en un armario de 19" al que le llegan todos los servicios de telecomunicaciones (telefonía e informática). Por ejemplo todas las líneas exteriores contratadas y todas las rosetas o extensiones.
- La distribución de servicios hacia el usuario se realiza a través de una línea de cable rígido de cat.5, parte de las terminaciones IDC o 110 (en ocasiones RJ45 directamente) y finaliza en una roseta RJ45. La línea deberá estar perfectamente identificada mediante numeración tanto en el panel del repartidor como en el punto de usuario.

- El número de líneas dedicadas a cada usuario dependerá de las necesidades del mismo. Normalmente serán 4 pares si existe la necesidad de utilizar la red para conectar ordenadores.
- Si el cuadro distribuidor alberga conexiones directas de RJ45, se realizará el puenteo con latiguillo de cable flexible (patch). El mismo que conectará cada BAT con el terminal de usuario.
- La máxima distancia entre la roseta y el cuadro no debe superar los 100m. Si esto ocurre disminuye el ancho de banda y la velocidad de transmisión.
- No debe destrenzarse el par más de 13 mm para cat.5 y 6 mm para cat.6. No deben empalmarse y no superar el radio mínimo (20 mm para cat.5 y 40 mm para cat.6).
- La conexión de los conectores seguirá la norma 568B (ó 568A).
- Todos los cables se mantendrán alejados de las líneas de baja tensión, evitando compartir las mismas canalizaciones. Un contacto eléctrico entre ambos podría provocar graves daños a los equipos de telecomunicaciones y a las personas que los están utilizando.
- Cuando transcurran en paralelo los cables de telecomunicaciones con los de baja tensión, se procurará que exista una distancia mínima entre ambos de 5 cm. Este valor aumentará hasta 15 cm si el cable de baja tensión corresponde con el de tierra.
- Cuando se realicen operaciones de montaje y desmontaje, la red debe estar inactiva.
- Los cables siempre irán canalizados evitando que transcurran tirados por el suelo, etc.
- Mantener una distancia con las fuentes de EMI, cuando nuestro cable discorra paralelo, de 10 cm. La menor influencia será siempre con los cables a 90°.

### Categoría de la instalación

En cualquier red de telecomunicaciones la velocidad con la que por ella se transmite la información constituye un factor de gran importancia, aunque en el caso de redes exclusivas de telefonía no ha tenido gran relevancia. Sin embargo al plantear una nueva instalación, la integración de servicios a la que tendemos, nos obliga a tener en cuenta este aspecto de manera fundamental. Esta exigencia requiere por igual para todos los elementos que componen la red, cables, terminaciones, repartidores, conectores, etc.

Las categorías establecidas, normalizadas van desde la n° 1 a la n° 5. Los componentes de cat. 3 e inferiores son los utilizados en instalaciones exclusivas de telefonía, cumpliendo (de sobra) las especificaciones para estas transmisiones.

- Categoría 3. Hasta 16 MHz,.
- Categoría 4. 20 MHz,
- Categoría 5. 100 MHz. A=24 dB y crosstalk de 27.1 dB
- Categoría Se. 100 MHz. A=24 dB y crosstalk de 30.1 dB
- Categoría 6. 250 MHz. A=21.7 dB y crosstalk de 39.9 dB
- Categoría 7. 600 MHz. A=20.8 dB y crosstalk de 62.1.1 dB

La categoría 5, la de mejores características para la transmisión, normalizada en la actualidad, se basa en la norma EIA/TIA 568 (norma europea ISO IEC 11801), que define básicamente además de 100MHz de ancho de banda para la transmisión, una impedancia característica de 100Ω y una longitud máxima de 100 m. En el caso de categorías como la cat.5e también se suele expresar la velocidad de transmisión (además del ancho de banda), de 155 Mbps a 1.2 Gbps. Lógicamente cuanto mayor sea en ancho de banda, mayor será la capacidad para enviar información y por tanto su velocidad.



### Black Box Explica...

#### Especificaciones para el conexionado de redes de alta velocidad con cable de pares trenzados-568B.

100BASE-TX utiliza los pares 2 y 3.  
100BASE-T4 y 100VG utiliza los pares 1, 2, 3, y 4.

### Black Box Explica...

#### Cableados 568A, 568B y USOC.

##### Estándares de Cableado

- Todos los cables tienen 4-pares, conectores RJ-45 y cubierta de PVC.

### Black Box Explica...

#### Cable cruzado.

El cable cruzado se utiliza generalmente para conexiones de hub a hub. Los pares de recepción y transmisión se cruzan entre el Conector A y el Conector B en cada extremo del cable.

568A Y 568B CABLE CRUZADO		USOC CABLE CRUZADO	
Conector	Conector	Conector	Conector
1	3	1	8
2	6	2	7
3	1	3	6
4	5	4	5
5	4	5	4
6	2	6	3
7	8	7	2
8	7	8	1

### Black Box Explica...

#### Cable sólido vs. trenzado.

**Cable UTP Sólido**— Elija nuestro cable UTP para tiradas entre dos centros de cableados o desde el centro de cableado a la placa de pared. Estos cables con conductor sólido, diseñados para tiradas horizontales o de backbone, no deben doblarse o retorcese de forma repetida.

**Cable de Conexión Trenzado UTP**— Utilice los cables de conexión para conectar las tarjetas de conexión de la red de su estación de trabajo a la placa de pared y con otros equipos, tales como hubs. Está fabricado con conductores trenzados, nuestros cables de conexión son excelentes para aplicaciones en donde el cable tenga que ser doblado repetidamente—sin dañar el cable.

La atenuación es mayor en los cables trenzados que en los sólidos, por lo que la longitud de los mismos debe ser corta, para no introducir más atenuación en su sistema. Es mejor mantener la longitud de los cables trenzados por debajo de los 6 mts.

Avanzada  
CAT5

Ilustración 3. Sistemas de cableado

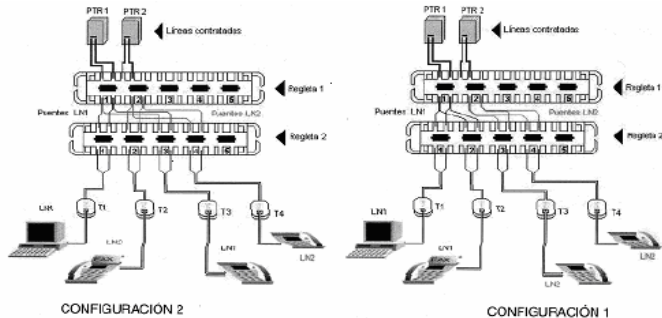
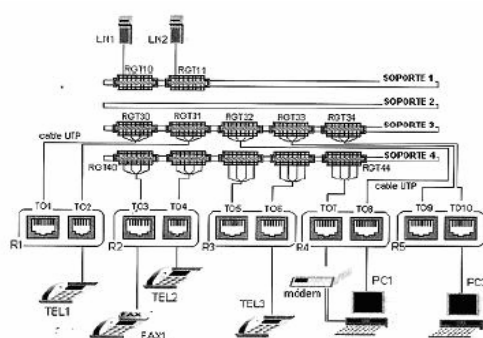
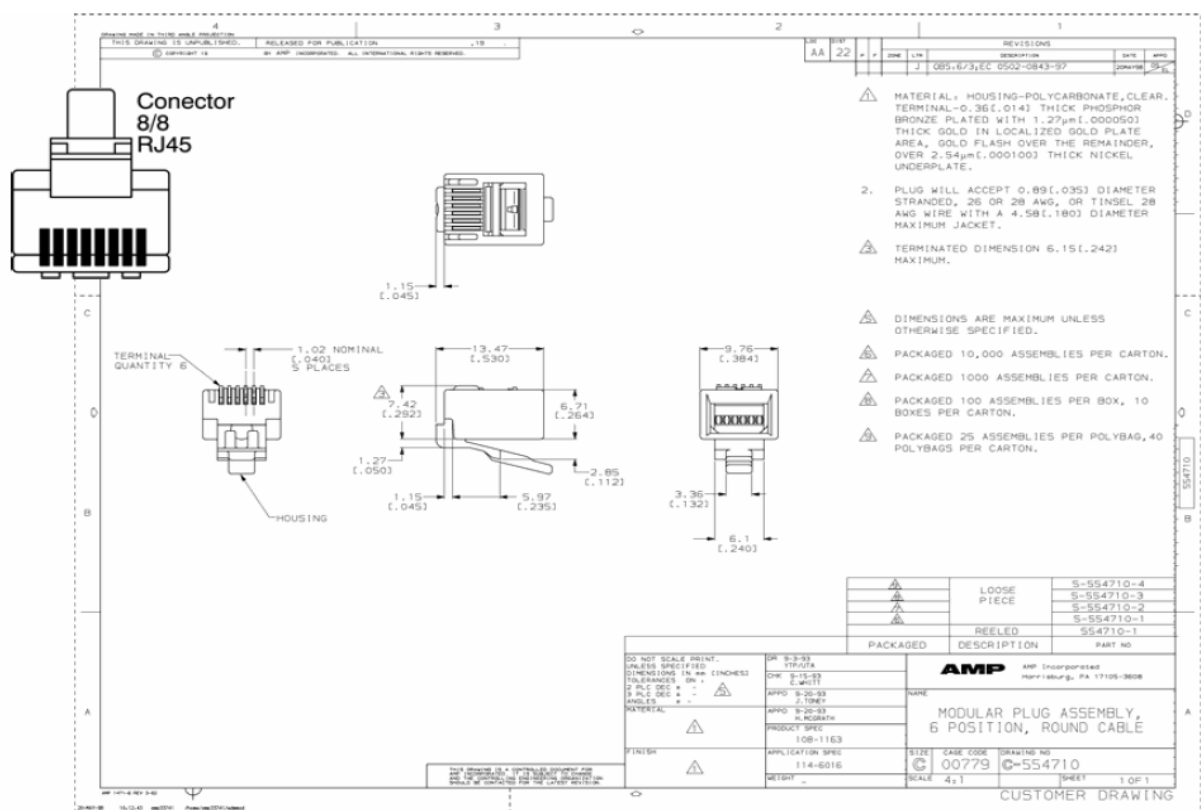


Figura 2. Esquema de conexión de la solución propuesta

**Ilustración 4. Ejemplo de instalación con cuadro tipo 110**

**Ilustración 5. Ejemplo de instalación con cuadro IDC**



### Ilustración 6. Esquema detallado de conector RJ45



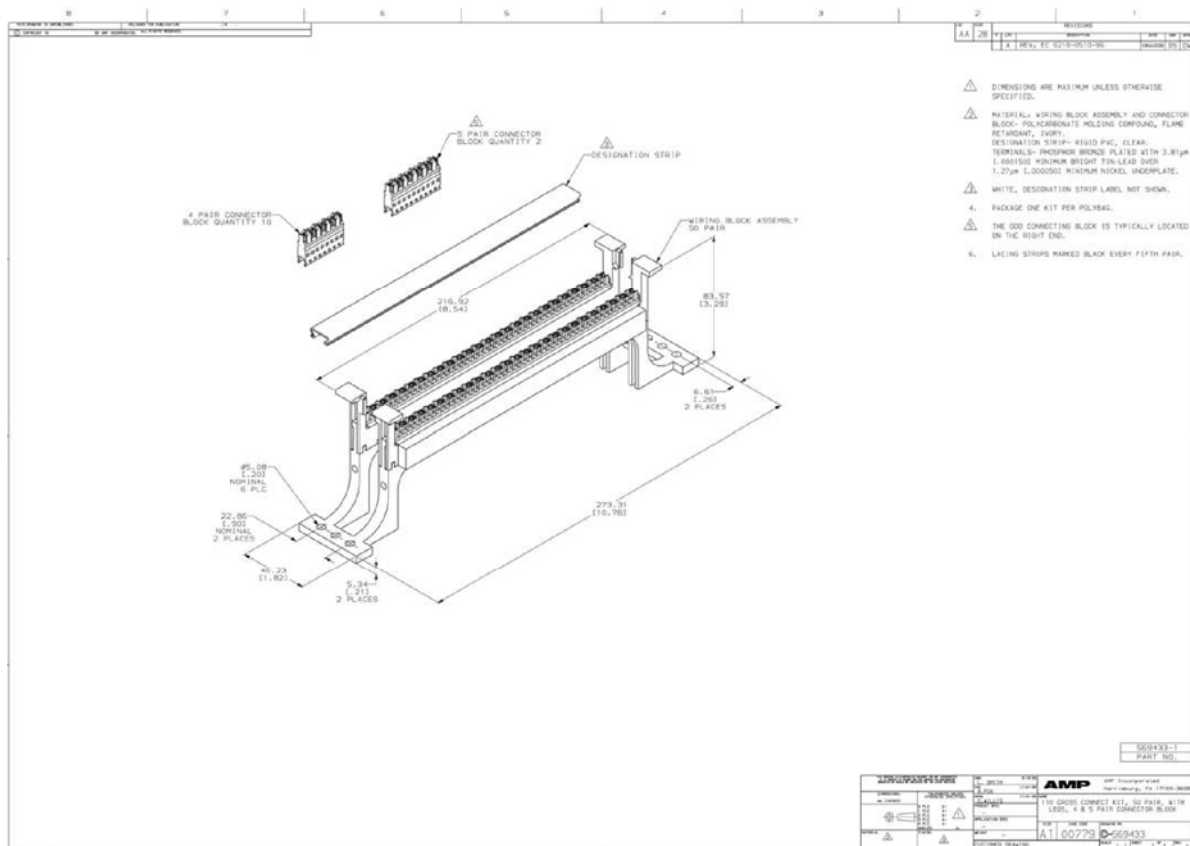


Ilustración 7. Esquema cuadro tipo 110 A

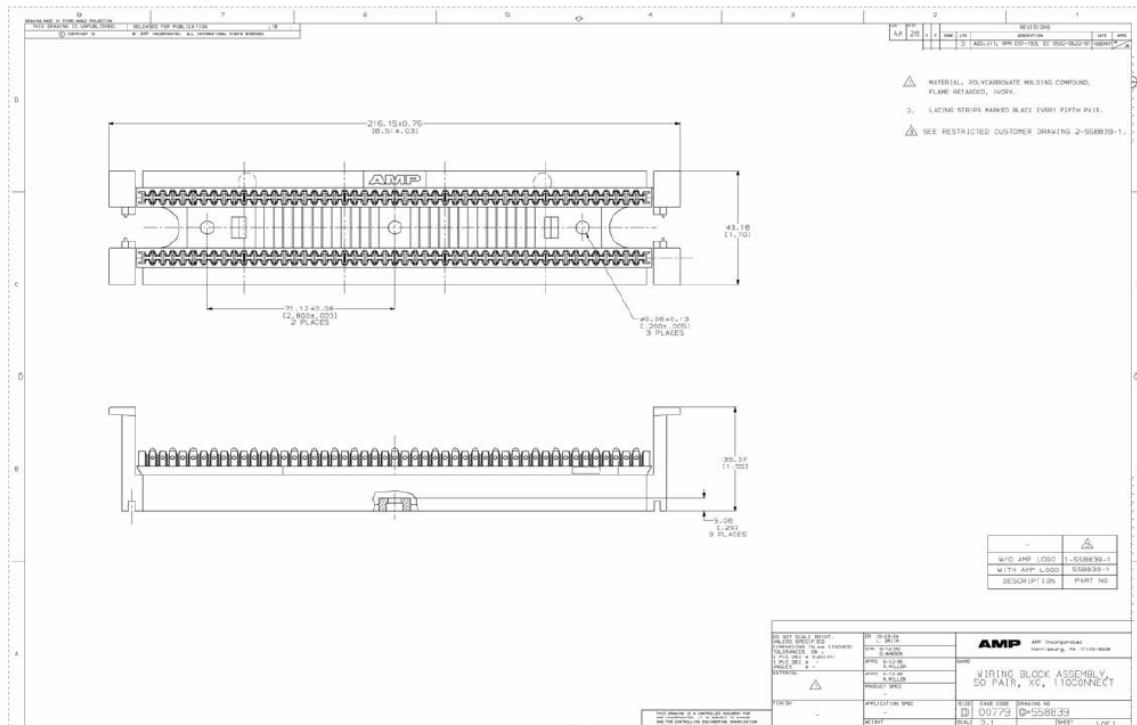


Ilustración 8. Esquema cuadro tipo 110 B

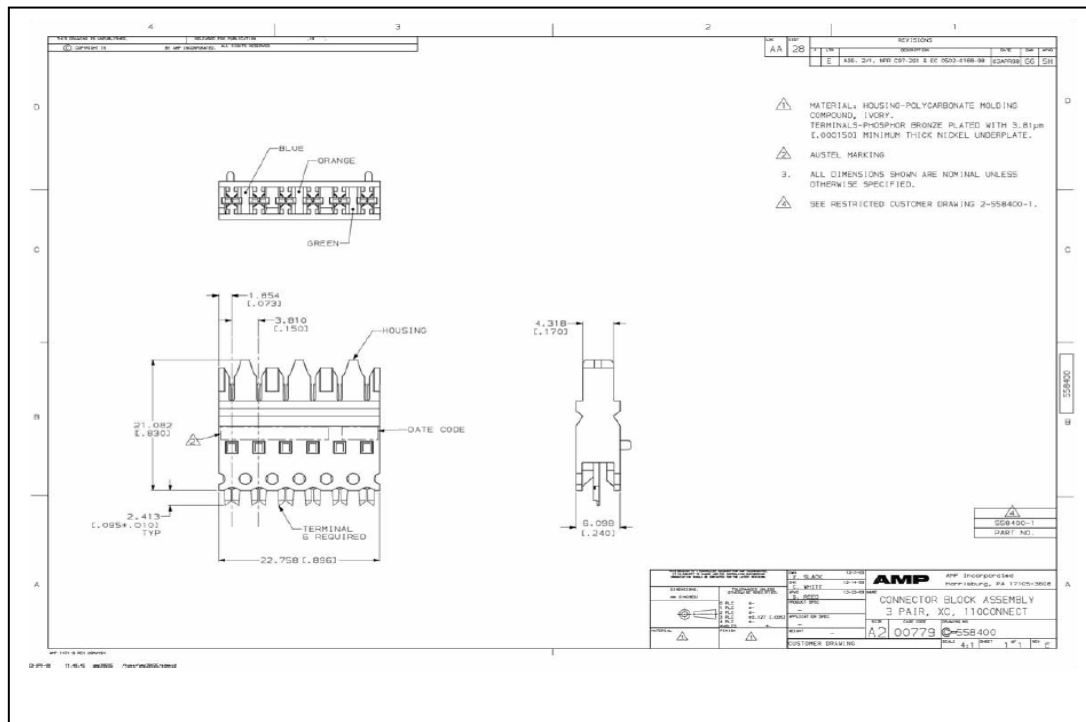


Ilustración 9. Esquema bloque regleta tipo 110

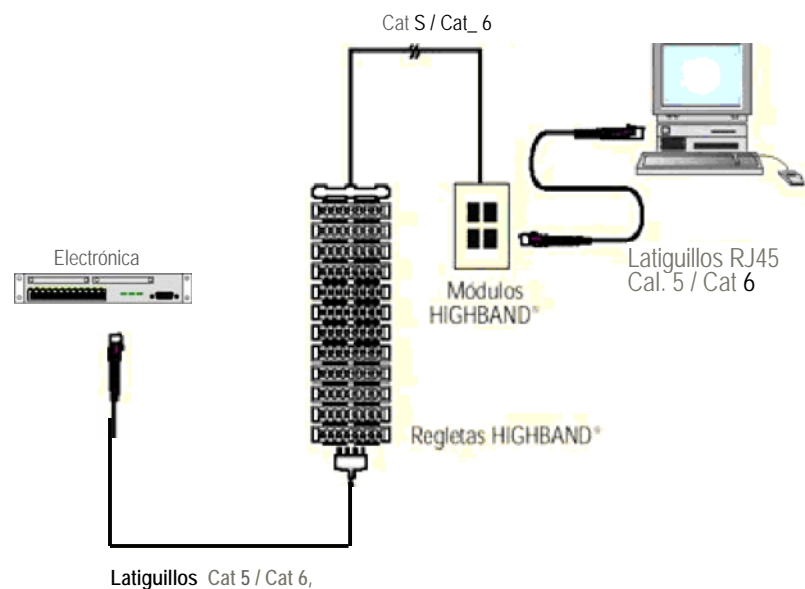


Ilustración 10. Ejemplo de cableado estructurado

**tyco** / Electronics

**AMP**
**110Connect XC System**

Instruction Sheet

**408-3327**

02 MAY 01 Rev D

## 1. INTRODUCTION

These instructions cover the installation procedures for the AMP 110Connect XC System connecting blocks and wiring blocks listed in Figure 1.

DESCRIPTION	PART NUMBER
3-Pair Connecting Block	558400-1
4-Pair Connecting Block	558401-1
5-Pair Connecting Block	558402-1
50-Pair Wiring Block with Mounting Legs	558841-1
100-Pair Wiring Block with Mounting Legs	558842-1
300-Pair Wiring Block with Mounting Legs	558843-1
50-Pair Wiring Block	558839-1
100-Pair Wiring Block	558840-1

Figure 1

**NOTE**

All dimensions are in millimeters [with inch equivalents in brackets].

Reasons for reissue are provided in Section 4, REVISION SUMMARY.

## 2. INSTALLATION PROCEDURES

### 2.1. 25-Pair Cable

- Strip outer cable jacket back a minimum of 254 mm [10 in.].
- Route cables into wiring block as shown in Figure 2. Lace each pair into position in index strip slots while maintaining correct tip (white) and ring (colored) sequence. Complete lacing of index strip and inspect for accuracy (use black markings as reference).
- Use Impact Tool 569994-1, AT&T 788J1 Impact Tool (with cutoff blade), or an equivalent to seat each conductor and shear off conductor end (see Figure 3).
- After all index strips have been wired and trimmed, orient first connecting block at left end of top row and seat using an AT&T 788J1 Impact Tool or equivalent. See Figure 3. Working from left to right, orient and seat each additional block in row. Complete remaining rows following same procedure.

**NOTE**

Caution must be taken to align the connecting block with the blue marking on the left.

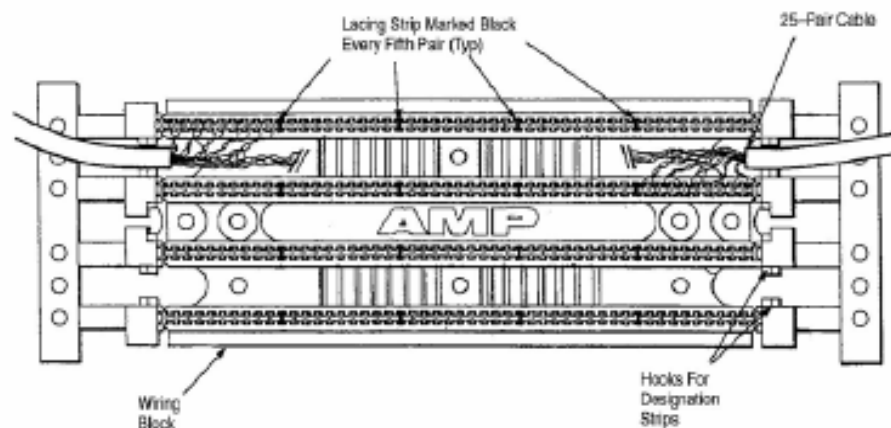


Figure 2

©2001 Tyco Electronics Corporation, Harrisburg, PA.  
All International Rights Reserved.  
AMP and Tyco are trademarks.  
\*Trademark  
•Trademark of American Telephone & Telegraph

This controlled document is subject to change.  
For latest revision call the AMP FAX\* number.  
For more information on NETCONNECT\* products,  
visit our website at [www.ampnetconnect.com](http://www.ampnetconnect.com)

TOOLING ASSISTANCE CENTER 1-800-722-1111  
AMP FAX/PRODUCT INFO 1-800-523-4152  
For Regional Customer Service, visit our website at  
[www.tycoelectronics.com](http://www.tycoelectronics.com)

1 of 3  
LOC B

Ilustración 11. Instrucciones para cuadro tipo 110

---

Normativa de sistemas de cableado estructurado

## Diseño general

## 1.1 Descripción

Este capítulo hace referencia a:

- ☐ El dimensionamiento del SCE,
- ☐ El diseño de su arquitectura lógica y de sus elementos funcionales,
- ☐ El etiquetado de todos los elementos del SCE.

Las prescripciones descritas en este capítulo son de obligado cumplimiento en materia de diseño de la instalación para todos los edificios de la Junta de Castilla y León.

Si el edificio objetivo es de nueva construcción, el diseño realizado estará obligado a utilizar las infraestructuras construidas al efecto de soportar la instalación del SCE. Estas infraestructuras se describen en el capítulo ☐ Edificios de Nueva Construcción.

## 1.2 Normas genéricas para el cableado

Serán de aplicación toda la normativa descrita en el apartado correspondiente ( Normativa, en especial la norma EN-50173.

La nomenclatura de las distintas áreas funcionales del SCE es la misma que la empleada en la norma EN-50173, adaptada al idioma castellano.

## 2.1 N° de tomas de usuario

Se dimensionará de acuerdo a alguna de las siguientes condiciones:

- Al menos un puesto de trabajo por cada usuario previsto.
- Al menos un puesto de trabajo por despacho.
- Al menos un puesto de trabajo por cada 10 m<sup>2</sup> útiles o fracción.

Se instalarán como mínimo una roseta doble normalizada por puesto de trabajo para cableados conjuntos de voz y datos, y una roseta simple normalizada como mínimo para cableados de voz o de datos en lugares concretos. Asimismo se instalará un conector normalizado tipo SC Duplex en aquellos puestos que deban conectarse con fibra óptica.

## 2.2 N° de Verticales

El dimensionamiento de la vertical de datos de cada planta será:

- ☐ Verticales de Datos. Un mínimo de 1 enlace de fibra óptica (formado por dos fibras) y un enlace TP clase D por cada 10 puestos instalados.
- ☐ Verticales de voz. Un número de enlaces (compuestos de 2 pares trenzados de cobre) igual al número de toma horizontal de voz.

## 2.3 Armarios de comunicaciones

El número de armarios de comunicaciones a instalar en el SCE dependerá de las condiciones descritas en el apartado ☐ Subsistema de Administración, dentro de este mismo capítulo.

## 2.4 Subsistema de campus

El dimensionamiento del cableado de campus será:

- ☐ Un mínimo de 2 pares trenzados de cobre por cada puesto de voz que se quiera conectar en caso de querer compartir centralitas de teléfono.
- ☐ Un mínimo de 8 fibras.

## 3.1 Rosetas dobles

Todas las tomas de usuario del SCE tendrán las mismas características (enlaces de Clase D y componentes de Cat5).

Las rosetas dobles que se instalen se sobreentenderán como dedicadas una al servicio de voz y otra al de datos (tomas V y tomas D, respectivamente). Sin embargo, ambas pueden ser utilizadas para cualquiera de los servicios soportados por el SCE efectuando las interconexiones adecuadas en los armarios distribuidores correspondientes. Dentro de una roseta doble, la toma inicialmente destinada al servicio de voz se colocará en la parte izquierda de la roseta. La de datos, a la derecha.

### 3.2 Instalación

En el proyecto se incluirán los latiguillos de usuario tanto de UTP/FTP como de FO, en caso de que se instale.

En el caso de no existir una instalación eléctrica dedicada para el SCE con tomas de corriente en los puestos de usuario, estos se ubicarán lo más cerca posible de las tomas eléctricas del edificio.

Los conectores de los puestos de trabajo se situarán empotrados en la pared en el suelo o en cualquier otro sitio dependiendo del diseño del edificio, intentando evitar fijarlos en mamparas o partes no pertenecientes a la estructura constructiva del edificio.

El cableado horizontal se realizará de una sola tirada entre la roseta de usuario y el panel de conectores del armario repartidor de planta, estando terminantemente prohibidos los puntos de transición, empalmes o inserción de otros dispositivos (como bridges, repeaters...).

Como mínimo se instalarán dos cables balanceados de categoría 5 de cuatro pares con o sin pantalla por cada puesto doble y uno por cada puesto simple, formando enlaces clase D.

En caso de instalarse fibra óptica será multimodo de índice gradual 62.5/125 EI m

La distancia máxima entre la roseta de usuario y conector ubicado en el armario distribuidor de planta será de 90 metros (longitud mecánica). Se entregará una gráfica con la distribución estadística de los enlaces del SH dependientes de cada DP.

Los cables correspondientes al SH acabarán en los paneles repartidores horizontales del DP correspondiente.

La W y VD discurrirán paralelas. Las verticales unirán los diferentes DPs por el camino más corto posible, y con el mínimo recorrido en horizontal.

### 5.1 SV de Voz

Se usarán mangueras Cat5, con 2 pares/enlace vertical, cableados según los pares centrales de la norma TIA 568B.

### 5.2 SV de Datos

El cableado vertical se realizará de una sola tirada entre los dos distribuidores a unir, estando terminantemente prohibido el uso de empalmes o inserciones de otros dispositivos intermedios.

El tipo de cable a emplear será balanceado de categoría 5 y fibra óptica de índice gradual 62.5/125 □m.

El cableado de campus se realizará, salvo casos concretos y muy justificados, de una sola tirada entre los dos distribuidores a unir, estando terminantemente prohibido el uso de empalmes o inserciones de otros dispositivos intermedios.

El tipo de cable a emplear será fibra óptica de índice gradual 62.5/125 EI m o fibra óptica monomodo para las conexiones de datos, y cable balanceado para conexiones de voz.

En el caso en que la distancia máxima entre los dos puntos a unir supere la especificada como máxima por la norma (1500 metros de longitud mecánica), se estudiarán particularmente otros sistemas alternativos.

El cableado exterior (campus) y en zonas de alto riesgo (p.e. sótanos), deberá estar protegido contra roedores y agentes exteriores físicos y eléctricos.

□ El cableado de fibra debe ser armado con gel antihumedad.

□ El cableado multipar de cobre debe ser armado y protegido contra descargas eléctricas en las zonas en que haya peligro de descargas.

□ Todos los cables que se encuentren fuera del cono de protección de los edificios y que puedan verse afectados por descargas eléctricas atmosféricas, deberán dotarse de los dispositivos de protección necesarios.

### 6.1 Tendido del cableado de campus

El cableado exterior será subterráneo. El tendido aéreo sólo podrá usarse en ocasiones muy justificadas.

El cable utilizado será de uso específico para exteriores, y no debe verse afectado por las acciones de roedores, humedad o cualquier otro agente externo.

Los cables deberán ir canalizados en tubos, dejando un tubo vacío para posteriores ampliaciones. Se utilizará el número de tubos necesario según las condiciones exigidas en el ☐Aptdo. Canalizaciones, Cap. Implementación,. Se construirán arquetas cada 25 m a lo largo del trazado para facilitar nuevos tendidos.

En la realización de canalizaciones de exterior debe estudiarse si es necesario solicitar algún permiso administrativo para la realización de dicha obra.

En el caso de cableado de cobre, los cables que conecten dos localizaciones con sistemas de alimentación independientes deberán conectarse en sus dos extremos a módulos de conexión provistos de descargadores de sobretensión.

## 7.1 Características generales

### 7.1.1 Armarios

Los armarios distribuidores para un sistema de cableado debe estar provisto de todas las facilidades (espacio, corriente eléctrica, refrigeración, etc.) necesarias para los componentes pasivos, dispositivos activos e interfaces de redes públicas que van a ser alojados en su interior.

#### 7.1.1.1 Dimensiones y Número de armarios

Se usarán armarios del tipo descrito en el capítulo ☐Materiales. La altura será tal que permita la instalación de todos los paneles, pasa-hilos y demás elementos y el espacio reservado para posibles ampliaciones.

Tendrán libre una unidad de altura por cada 10 puestos de datos conectados en su interior (para la instalación de electrónica de red), y permitirán un crecimiento del 20% de tomas horizontales instaladas sin necesidad de incluir nuevos armarios.

#### 7.1.1.2 Accesibilidad

Los armarios correspondientes a un mismo distribuidor pueden agruparse colocando los armarios unidos por sus laterales.

La ubicación de los armarios permitirá que estos grupos sean accesibles desde los extremos, la parte anterior y la posterior del conjunto de armarios. En los puntos de acceso a los armarios, la distancia desde ellos a cualquier pared será como mínimo de 40 cm, de forma que permita manipular su interior para realizar los trabajos de mantenimiento oportunos.

#### 7.1.1.3 Elementos en el interior de los armarios.

##### 1. 1. 1. 1. Paneles repartidores

III III Los paneles se deben unir en el momento del montaje a un portaetiquetas que permita la identificación de los puntos de acceso de los cables y de los equipos.

III ☐Se indicará el número de paneles, de tomas existentes y de tomas libres en él.

##### 1. 1. 1. 1.2 Pasahilos

Cada panel de 24 conectores instalado contará con un espacio de 2U correspondiente a pasahilos (1 U en el espacio inmediatamente inferior y 1U en el inmediatamente superior).

Entre paneles adyacentes pueden utilizarse pasahilos de 2U.

##### 1. 1. 1. 1.3. Bandejas

En los armarios que vayan destinado a albergar cualquier tipo de electrónica de red se instalará una bandeja portaequipos por cada 10U libres, y siempre un mínimo de 2 bandejas.

Con objeto de ahorrar Us útiles en la parte frontal del rack, pueden colocarse bandejas fijadas al perfil posterior del armario.

##### 1. 1. 1. 1.4. Ventilación

Los armarios que vayan destinados a albergar cualquier tipo de electrónica de red vendrán dotados con sistema de ventilación forzada con termostato. Este ventilador no ocupará Us útiles del armario.



## 7.1.1.4 Distribución

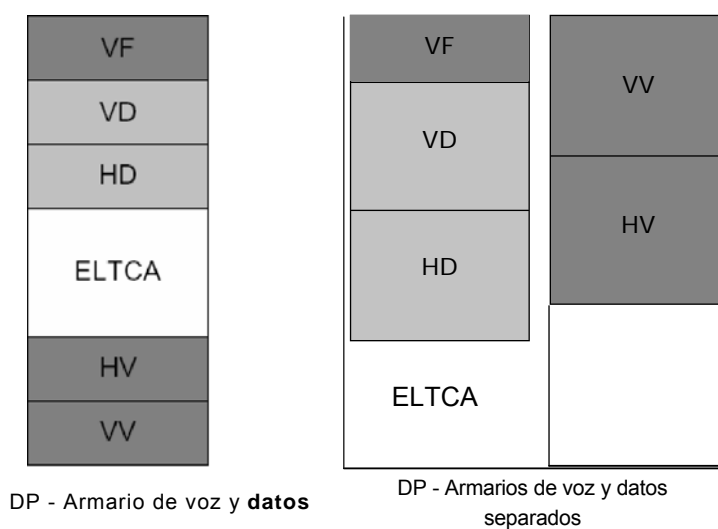
En los armarios distinguiremos los siguientes módulos:

- ☐ VF. Paneles para las tomas verticales de datos (fibra óptica).
- ☐ EXT. Paneles mecanizadores de las mangueras de extensiones provenientes de centralita.
- ☐ VD. Paneles para las tomas verticales de datos (enlaces de cobre).
- ☐ W. Paneles para las verticales de voz.
- ☐ HD. Paneles para las tomas horizontales de datos.
- ☐ HV. Paneles para las tomas horizontales de voz.
- ☐ EL. Hueco para la electrónica.

Se utilizarán paneles diferentes para cada uno de los grupos anteriormente mencionados.

## 7.1.1.5 Distribución de paneles en los DP

Se utilizarán en general armarios separados para el servicio de voz y el de datos. Sin embargo, en SCE de pequeño tamaño, los dos servicios pueden integrarse en un mismo armario.



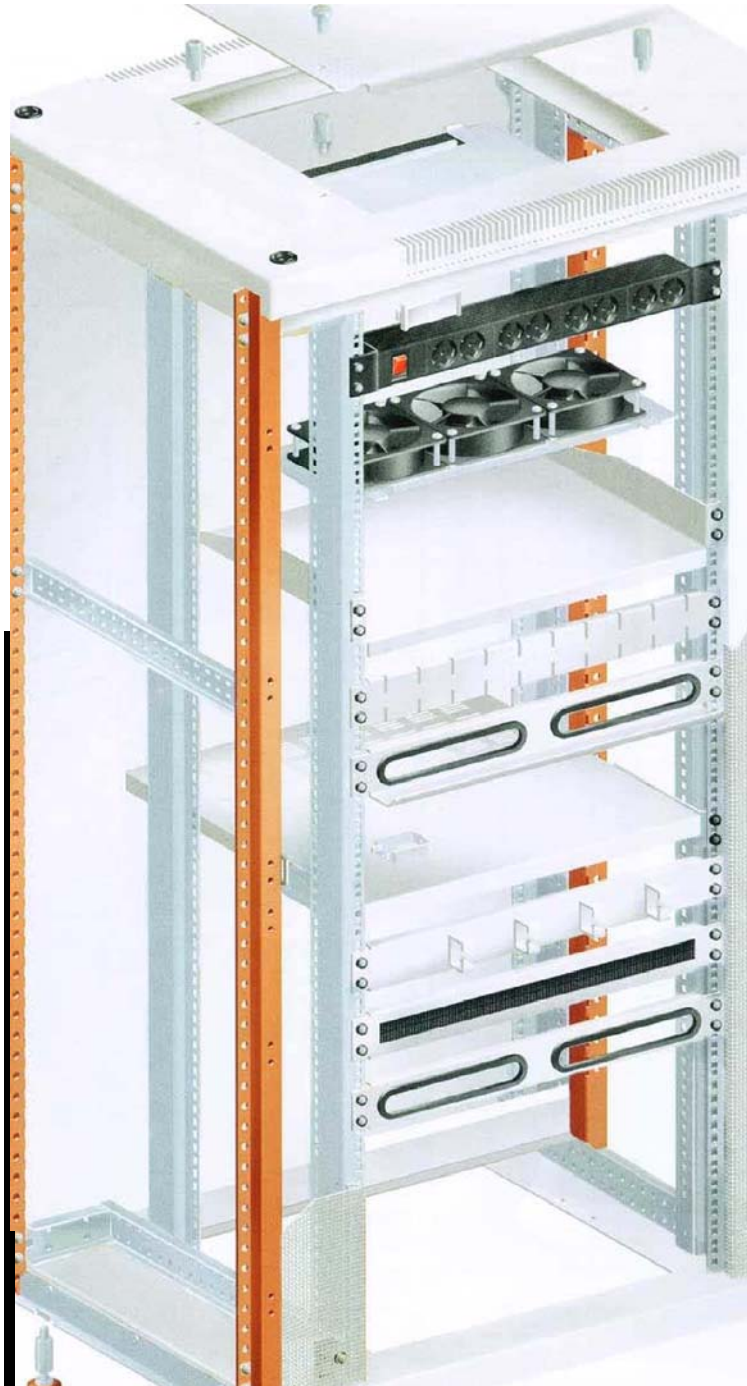


Ilustración 12. Armario bastidor de comunicaciones

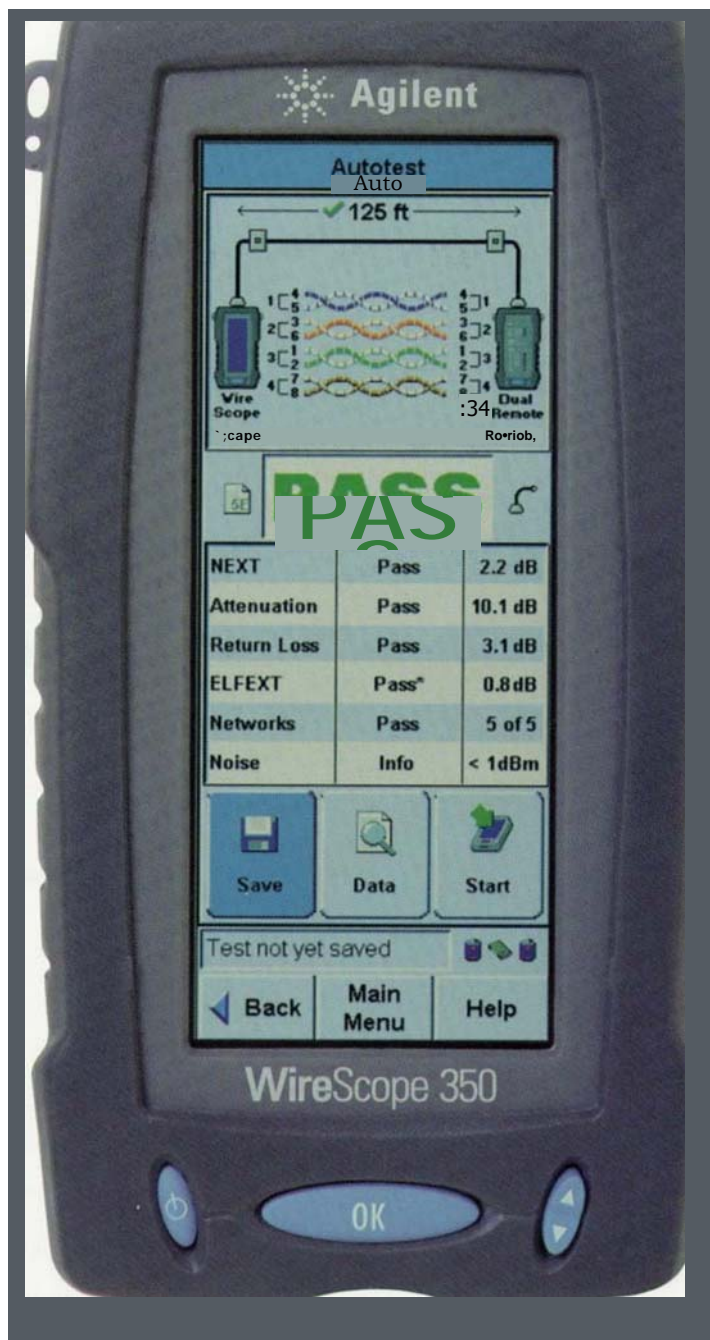
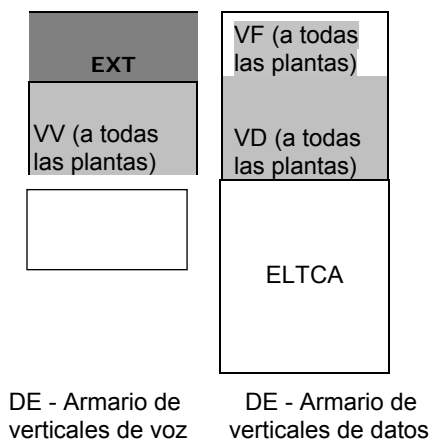


Ilustración 13. Certificador de redes

### 7.1.1.6 Distribución de paneles en el DE

En general, se separarán las verticales de voz y enlace con centralita de todo el edificio de las verticales de datos de todo el edificio.

Si existen HV o HD en la misma planta que el DE, sus respectivos módulos pueden integrarse en estos armarios, siempre que se respeten las Us sobrantes para ampliación.



### 7.1.1.7 Alimentación

Se instalarán regletas de tomas de corriente tipo schuko de 16A con toma de tierra. Todas las regletas contarán con protección magnetotérmica integrada, o bien serán cableadas hasta las bornas del magnetotérmico instalado en el armario.

Las regletas serán de montaje en unidades de 19" y se instalarán en horizontal en el perfil posterior del rack, mirando hacia la parte frontal. Se colocará un pasahilos para gestionar los cables de alimentación de los equipos conectados a la regleta.

El número de tomas tipo schuko será:

- ☐ Un mínimo de 8 en los armarios DP que puedan contener algún tipo de electrónica de red.
- ☐ Un mínimo de 12 en los armarios DE que puedan contener algún tipo de electrónica de red. La ubicación de los armarios garantizará una separación mínima de 3 metros respecto de las principales fuentes de señales parásitas (transformadores, onduladores, ascensores, etc. ).

Los armarios contarán con un kit de puesta a tierra que conectará al SPAT dedicado todas sus partes metálicas y las de los elementos que contenga.

En caso de que el edificio posea un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) con la suficiente capacidad, se deberá conectar el armario distribuidor a dicho sistema, realizando todo lo necesario para ello.

### 7.1.2 Latiguillos de interconexión

Se suministrará un latiguillo de interconexión prefabricados por cada conector RJ instalado en el armario.

Los latiguillos de interconexión serán de diferentes longitudes, al objeto de facilitar la gestión y ordenación del armario. Se suministrarán latiguillos de la menor longitud posible, teniendo en cuenta que deben atenderse todas las necesidades de conexión del armario.

La suma del latiguillo de conexión del puesto de trabajo, y del latiguillo de conexión a los equipos activos, no puede exceder de 10 m. en los puestos de datos (EN 50173)

### 7.1.3 Cuartos de Comunicaciones

Todos los armarios correspondientes al SA se ubicarán en CC destinados a tal efecto. En el caso de no existir CC, se hará un estudio de búsqueda de localizaciones adecuadas para situar los armarios. La aceptación final de estas localizaciones corresponde a la JCyL.

#### 7.1.3.1 Características de los CC

Los CC serán de acceso restringido. Estarán separados del CPD (entendiendo el CPD como Centro de Proceso de Datos, o sala que alberga los equipos del sistema).

## 7.2 Distribuidores de Planta

### 7.2.1 Ubicación

Los distribuidores de planta deberán intentar situarse en el mismo plano vertical del edificio, de forma que minimicen la longitud del SV.

Asimismo habrá que detallar la situación de dicho repartidor frente a patinillos, canalizaciones existentes o a construir en dicha edificación.

En general deberá haber un mínimo de un DP por cada 800 m<sup>2</sup> o un DP por cada planta del edificio, pudiéndose cablear las plantas que dispongan de muy pocos puestos de trabajo, desde los DP de los pisos adyacentes. Se ubicarán en CC, que serán de las características detalladas en el apartado **□ Implementación**.

En el caso de que el número de puestos a cubrir por el DP sea escaso, puede considerarse su instalación el armario de comunicaciones de montaje mural.

## 7.3 Distribuidor de Edificio

### 7.3.1 Ubicación

El DE deberán situarse, siempre que haya espacio disponible, lo más cerca posible de la(s) vertical(es). Idealmente, estará en el mismo plano vertical que los DPs.

La ubicación del DE garantizará una distancia suficiente a cualquier otro tipo de infraestructuras correspondientes a otro tipo de instalaciones (tuberías de agua, etc), que pudiesen ocasionar problemas en el correcto funcionamiento del sistema, o bien se preverá un sistema de aislamiento perfecto del mismo.

En caso de instalarse varios armarios principales, se considerarán bloques funcionales que diferencien entre el servicio de voz y de datos.

### 7.3.2 Integración de los servicios de voz

En el caso de que se contemplen puntos de voz en las tomas de usuario, debe contemplarse la unión del DE de voz con la centralita telefónica que dé servicio al edificio.

Este enlace se llevará a cabo a través de mangueras multipar acabadas en paneles RJ45 en el lado del DE y de paneles IDC en el lado de la centralita. Se utilizarán 2 pares por extensión.

Los enlaces usados para conectar los equipos de telecomunicaciones de voz (como una centralita telefónica) directamente a un panel distribuidor no deben exceder los 30 m de longitud. En caso de que estas distancias se excedan, las distancias del subsistema troncal de edificio deben reducirse en una cantidad equivalente al exceso de longitud de los citados cables de conexión.

### 7.3.3 Conexión con los servicios de los operadores

En uno de los armarios del DE se instalará un panel IDC que enlazará a través de mangueras multipar con otro panel IDC que será instalado próximo a los puntos de terminación de red (PTR) de los operadores. De esta forma pueden instalarse las unidades de terminación de red (UTRs, TR RDSI, etc.) en los armarios del DE.

## 7.4 Distribuidor de Campus (DC)

En el caso en que el área de cobertura del SCE sea de un solo edificio, el DC coincidirá con el DE.

En los demás casos, el DC se instalará en la misma dependencia que el DE del edificio en el que se encuentre. Esta dependencia debe estar próxima a los accesos de las redes de telecomunicaciones externas a las que se conecte el SCE.

Las características del DC coinciden con las del DE.

## 8.1 Etiquetado de los enlaces

Cada uno de los enlaces del SCE deberá ser etiquetado en sus dos extremos (panel-panel o panel-roseta). Estas dos etiquetas deben coincidir.

Tanto los paneles como las rosetas deben contar con algún tipo de sistema que permita colocar las etiquetas. Las etiquetas deben ser de lectura clara y no podrán ser impresas de forma manual. Se recomienda distinguir con colores los diferentes subsistemas dentro de los paneles de cada armario.

### 8.1.1 Nomenclatura

#### 8.1.1.1 Distribuidores de planta

Se referenciarán en el etiquetado mediante un número, que coincidirá con la planta del edificio en la que estén ubicados. Si hay más de un DP en la misma planta, se añadirá una letra que permita la diferenciación (p.e.: 1A, 1B).

#### 8.1.1.2 Enlaces verticales

Las etiquetas de los enlaces verticales serán de la forma áááá-áá, donde:

□ áá es el identificador de subsistema vertical. Será:

o W para enlaces de verticales de voz.

o VD para enlaces de verticales de datos

o VF para enlaces de verticales de fibra óptica.

□ áá es el identificador de armario DP correspondiente a uno de los extremos del enlace.

□ á á es el número de enlace. En todos los enlaces tendrá tantos dígitos como el enlace de mayor numeración.

Ejemplos:

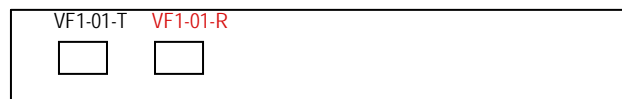
– VF2-03 es la vertical de fibra n° 3 que une el DE y el DP2

– W4A-078 es la vertical de voz n° 78 que une el DE y el DP4A

#### 8.1.1.3 Enlaces de fibra óptica

En los enlaces de fibra óptica que no sean SC-Duplex, los conectores de las dos fibras que componen el enlace (Transmisión y Recepción) están separados, y requieren un etiquetado especial.

Cada fibra será etiquetada añadiendo T (transmisión) y R (Recepción) a la etiqueta descrita anteriormente. Hay que tener en cuenta que el hilo de transmisión en un extremo se corresponderá con el de recepción en el extremo opuesto. La siguiente figura ejemplifica este concepto.



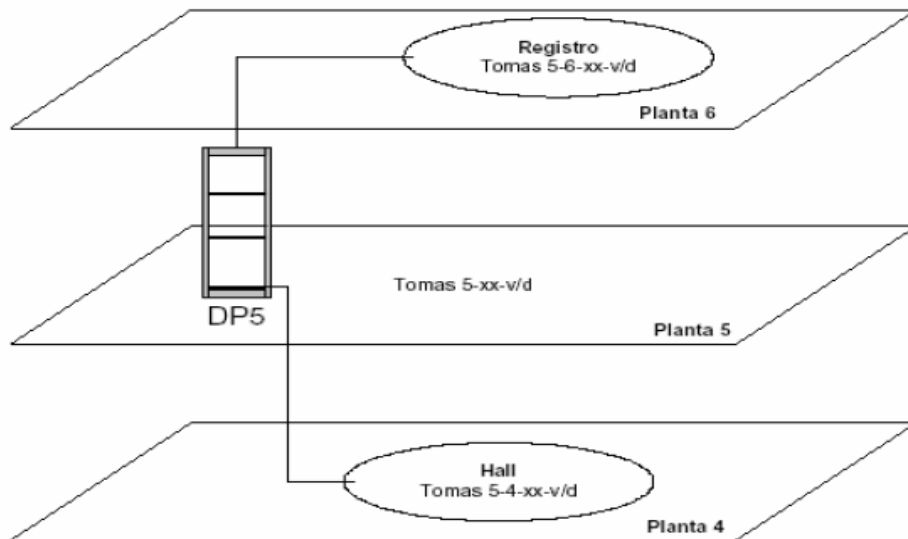
#### 8.1.1.4 Enlaces horizontales

Las etiquetas de los enlaces verticales serán de la forma áá[ññ]- áá—é, donde:

□ áá es el identificador de armario DP correspondiente a uno de los extremos del enlace.

□ ññ es opcional. Se utilizará cuando un DP de servicio a dos zonas claramente diferenciadas del edificio y sea necesario distinguirlas entre sí. Este identificador debe definir a la zona en cuestión sin crear confusión en el etiquetado.





□ es el número de enlace. En todas las etiquetas tendrá tantos dígitos como la toma de mayor numeración.

□ e será V (si el enlace corresponde a una toma de voz) o D (si corresponde a una de datos). Recordar que, en rosetas dobles, la roseta de la izquierda siempre será la de voz.

Ejemplos:

- 1-1 12-V es el enlace de voz correspondiente a la roseta n° 1 12 que depende del DP-1.
- 7B-06-D es el enlace de datos correspondiente a la roseta n° 6 que depende del DP-7B.

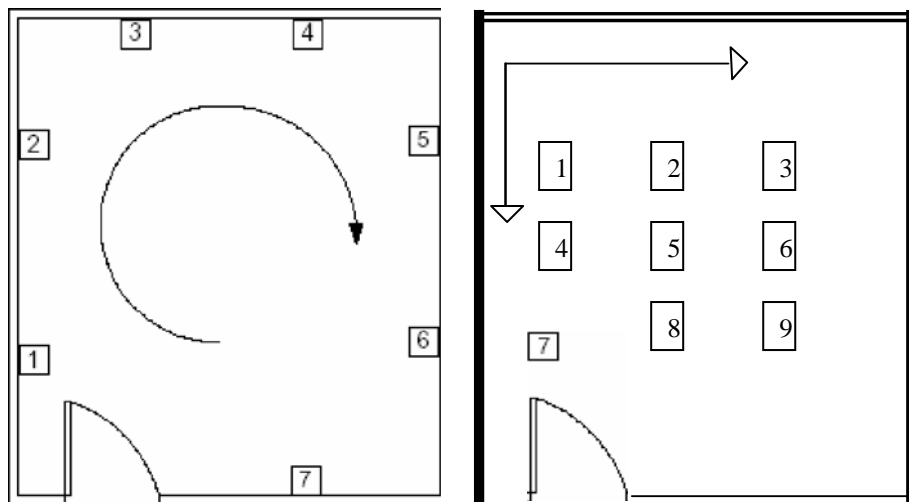
## 8.2 Orden de numeración

### 8.2.1 Tomas de usuario y armarios

Para el orden de numeración de los distintos elementos que componen el SCE debe guardar cierta coherencia con su distribución a largo de la planta del edificio. Esto permitirá una mejor localización de las tomas y mayor rapidez en los trabajos de certificación sean más rápidos.

Para ello:

- En general, el etiquetado debe seguir un orden hacia la derecha y hacia abajo sobre la planta del edificio (tomando como referencia los planos del proyecto).
- Dentro de una misma dependencia, las rosetas en pared se numerarán correlativamente en sentido horario, tomando como referencia la puerta de la sala.
- Dentro de una misma dependencia, las cajas de suelo se numerarán siguiendo una ordenación hacia la derecha y hacia abajo.



□ □ Si hay varias tomas en una misma roseta (p.e.: cajas de 6 tomas) se seguirá el principio de ordenación hacia la derecha y hacia abajo.

### 8.2.2 Paneles

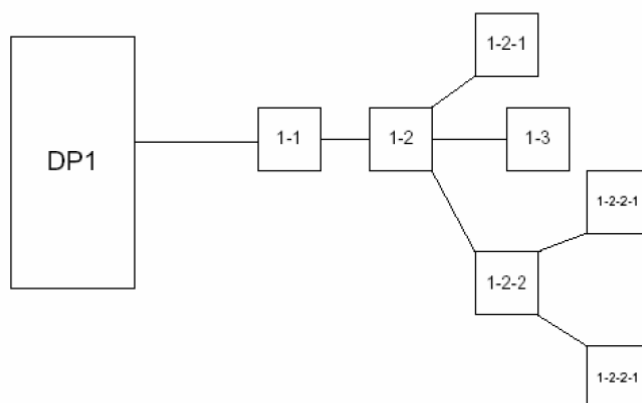
Las rosetas se conectan a las bocas de los paneles según el número de orden de las cajas que las contienen y empezando de izquierda a derecha en el panel.

En el caso de que a un armario le lleguen cables de rosetas situadas en otra planta, los enlaces se conectarán siguiendo el orden de las plantas (p.e.: enlaces de la planta 7, enlaces de la planta 6, etc.). Se dejará el espacio libre para ampliaciones por cada planta contemplada.

### 8.3 Etiquetado de las cajas de derivación

Se etiquetarán todas y cada una de las cajas de derivación instaladas en el SCE. La etiqueta será del tipo **áá.áá**, donde:

- □áá es el identificador del DP desde el que parten los cables que atraviesan las cajas de derivación.
- es el número de caja de derivación. Para asignar este número se tendrán en cuenta el principio jerárquico de colocación de las cajas aguas abajo desde el DP del que dependan. La siguiente figura muestra un ejemplo.



## Infraestructuras en edificios de nueva construcción

## 1.1 Descripción

Estas especificaciones técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos que, desde un punto de vista técnico, han de cumplir las canalizaciones, recintos y elementos complementarios que alberguen la infraestructura de telecomunicaciones para facilitar su despliegue, mantenimiento y reparación. Con carácter general, los instaladores de infraestructuras de telecomunicaciones en los edificios de nueva construcción estarán obligados a la utilización de la infraestructura en las condiciones previstas en este documento. Las especificaciones descritas en este Documento seguirán siendo válidas para edificios de nueva construcción, entendidas sin perjuicio de lo especificado en este capítulo.

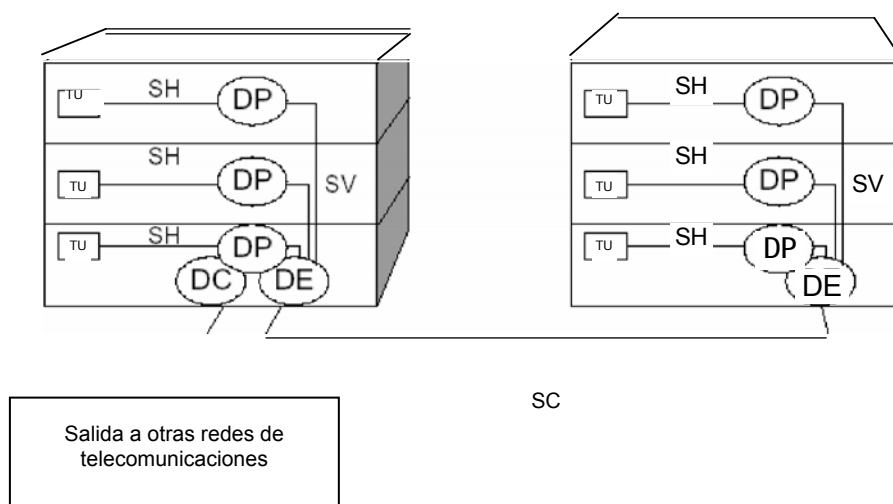
La topología empleada para las infraestructuras en edificios de nueva construcción seguirán el esquema jerárquico en árbol que recomienda la norma EN 50173.

- En el campus o complejo existirá un Distribuidor de Campus (DC), que concentrará toda la red de comunicaciones del edificio, y que constituirá el punto de salida hacia las redes exteriores de comunicaciones.
- En cada edificio habrá un Distribuidor de Edificio (DE). Todos los DEs se conectarán directamente al DC mediante el Subsistema de Campus (SC). En el caso de complejos de un solo edificio no existirá SC, el DE coincidirá con el DC y se le aplicarán los requerimientos exigidos a un DC.
- En cada Edificio habrá uno o varios Distribuidores de Planta (DP), desde los que partirán los enlaces hasta las tomas de usuario (TU) donde el usuario conecta los equipos terminales que le permiten acceder a los servicios de telecomunicación que proporciona la infraestructura del inmueble. Estos enlaces constituyen el Subsistema Horizontal (SH).

El número de DPs dentro de un edificio se determinará de forma que ningún enlace del SH supere los 90 m de longitud mecánica.

Cada DP se conectará directamente al DE su edificio por medio del Subsistema Vertical (SV).

Es posible el caso, especialmente en edificaciones pequeñas, en los que no sea necesario más de un DP. En este caso no existirá SV, y el único DP coincidirá con el DE del edificio, y se le aplicarán los requerimientos exigidos a un DE. Si, además, este fuese el único edificio del complejo, este DP/DE coincidiría también con el DC, en cuyo caso se le aplicarán los requerimientos exigidos a un DC.



La terminología DC, DE y DP se entenderá referida a un bloque funcional del SCE y se aplicará en la práctica a los cuartos de comunicaciones que contengan a los equipos que implementan estos bloques funcionales.

## 3.1 Cuartos de telecomunicaciones

Se trata de locales o habitáculos dedicados exclusivamente a equipamiento de comunicaciones. En estas salas se instalarán los elementos necesarios para la implementación del sistema de cableado estructurado que sustente la infraestructura de comunicaciones y los equipos de la red de telecomunicaciones. En general, el documento se referirá a ellos como Cuartos de Comunicaciones (CC).

Un tipo de CC especial es aquel que se erige en centro de control de la red de todo el complejo. Este CC contendrá el DC (o el DE, en caso de complejos de un solo edificio), pudiendo albergar también equipos informáticos. A esta sala se le denominará también CCP (Cuarto de Comunicaciones Principal)

Denominaremos Centro de Proceso de Datos (CPD) a la sala que acogerá los equipos informáticos principales del sistema. El CPD estará situado junto al CCP, aunque separado de él.

Todos los DPs, DEs y el DC se ubicarán en un CC dedicado.

### 3.2 Equipamiento general de los CC

Los CC deberán contar con las siguientes dotaciones generales:

- Suelo técnico de, al menos, 20 cm de altura. Se utilizará preferentemente sin estructura metálica y deberá soportar el peso de los armarios de comunicaciones y demás elementos que se instalen en la sala.
- Falso techo registrable.
- Puerta de acceso metálica, con apertura hacia el exterior.
- Rampa de acceso de equipos, forrada en goma tipo pirelli o similar, de 20° de inclinación como máximo.
- Acceso mediante puerta con llave al patinillo para canalizaciones del SV • Las salas se pintarán con pintura plástica blanca.

El tamaño de la sala dependerá del número de armarios que se vayan a instalar en su interior.

A su vez, este número se calculará teniendo en cuenta el número de tomas de usuario proyectado y las previsiones de ampliación contempladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la contratación de Sistemas de Cableado Estructurado en edificios de la Junta de Castilla y León y en este documento.

En cualquier caso, la sala del CC será tal que garantice:

- 0,5m desde cada lateral y parte trasera del armario hasta la pared
- 1,5m desde el frontal del armario hasta la pared.
- Un paso diáfano desde la puerta de entrada a la sala de al menos 1m (que se corresponde con la abertura de la puerta).

### 3.4 Ubicación de los CC

En general, se reservará al menos un CC en cada planta del edificio atendiendo a las normas siguientes. Se reservarán al menos:

- Una sala para CCP/DC/DE en la planta baja del edificio principal del complejo.
- Una sala para DE en la planta baja de cada uno de los edificios secundarios que hubiere.
- Al menos una sala para DP en cada planta de los edificios que integren el complejo.

Los CC estarán concentrados bajo la misma vertical dentro de un mismo edificio. Se ubicarán preferentemente en la zona central del edificio, a poder ser dentro de zonas comunes de administración del edificio. En el caso de ser necesarios dos DP en alguna planta de un edificio, los CC se ubicarán de forma que se concentren en dos verticales. Para cada una de estas verticales se construirá un patinillo para uso exclusivo de telecomunicaciones.

En los casos en que pudiera haber un centro de transformación de energía próximo, caseta de maquinaria de ascensores o maquinaria de aire acondicionado, los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se distanciarán de éstos un mínimo de dos metros, o bien se les dotará de una protección contra campo electromagnético. Se evitará, en la medida de lo posible, que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües y, en todo caso, se garantizará su protección frente a la humedad.

En caso de existir varios edificios, los DE de cada uno de ellos deberán situarse preferentemente en paredes entre las que exista visibilidad, para facilitar el tendido rectilíneo en la canalización de campus.

#### 3.4.1 Límites de distancias

En ningún caso existirán zonas del edificio separadas más de 80m de un DP situado en su misma planta. Si esto no fuese posible previendo un solo DP, se contemplaría un segundo DP.

La distancia máxima entre un DE y un DP será de 90m de longitud mecánica.

### 4.1 Suelo técnico

En general, en salas destinadas a un uso que requiera movilidad de los puestos de trabajo y/o alta densidad de puestos de trabajo, deberá contemplarse la utilización de suelo técnico o tendido perimetral. Se evitarán las canalizaciones en forma de columna y la canalización no accesible bajo pavimento.

El suelo técnico instalado será de la capacidad portante suficiente y se montará preferiblemente sin estructura para facilitar el movimiento de losas y la reestructuración de la sala.

Si las condiciones estéticas de la sala así lo exigiesen, se contemplará la instalación de falso suelo registrable

### 5.1 Canalización del SC

Es la que une edificios separados dentro del complejo, enlazando los DE de cada edificio.

También se considerará canalización de campus la canalización de enlace con los operadores externos, descrita más adelante.

La canalización de campus deberá ser rectilínea, subterránea y de una capacidad suficiente para alojar todos los cables necesarios para los servicios de telecomunicación del complejo.

La canalización de campus puede materializarse mediante tubos o galerías en los que se alojarán exclusivamente redes de telecomunicación. La canalización discurrirá, siempre que sea razonable, por la zona común y en lugares accesibles.

Desde las arquetas de entrada a los DEs, la canalización de campus continuará bajo suelo hasta finalizar en una caja de derivación instalada en el interior del CC correspondiente. Esta caja se instalará a 1 m del suelo, como mínimo. En todo el recorrido de la canalización de campus, incluidas las cajas de derivación finales en los DE, se evitarán giros que impliquen un radio de curvatura inferior a 30 cm.

En todos los tubos vacantes se dejará instalado un hilo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm. de diámetro sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

#### 5.1.2 Acceso a redes de operadores externos.

Desde el DC del sistema se tenderá una canalización subterránea hasta el límite de la propiedad del complejo más favorable para el acceso a las redes de los operadores externos.

En este lugar se construirá una arqueta de acceso a operadores externos, de idénticas características a las arquetas descritas en el punto anterior.

Se recomienda consultar la ubicación del punto de acceso a operadores externos con los posibles operadores de servicio.

Esta canalización tendrá las mismas características constructivas que la canalización de campus. Partirá desde la arqueta de entrada al DC y finalizará en la arqueta de acceso a operadores externos. En este tramo, la canalización estará constituida por un mínimo de 3 conductos de 63 mm.

El acceso a las redes de operadores externos se efectuará utilizando esta canalización. Sin embargo, los puntos de terminación de red que delimitan la zona de responsabilidad del operador se ubicarán en el DC.

### 5.2 Patinillos para canalizaciones del SV

#### 5.2.1 Patinillos

En el edificio se construirá un número de patinillos, huecos o galerías verticales para uso exclusivo de telecomunicaciones igual al número de DP de la planta del edificio con mayor número de distribuidores de planta. Estos patinillos tendrán unas dimensiones mínimas de 40x40cm y serán accesibles desde los DPs y del DE. Los patinillos unirán todos los DP del edificio situados bajo la misma vertical, y serán accesibles desde los mismos a través de una puerta de una altura mínima de 1,5m y con su marco inferior a no menos de 50 cm del suelo. El patinillo debe cumplir la normativa antiincendios vigente.

#### 5.2.2 Unión de patinillos de varias verticales

En el caso de que en un mismo edificio exista más de una vertical, todas deben converger hasta el DE a través de una precanalización que comunique los patinillos de estas verticales con el DE.

Esta canalización tendrá unas dimensiones mínimas de 40x40cm y comunicará los patinillos verticales con el DE con el trazado más corto y rectilíneo posible. En cualquier caso, la canalización no superará un radio de curvatura mínimo de 30 cm.

#### 6.1.1 Puesta a tierra

Se instalará un SPAT dedicado para el SCE. Este constará de una línea principal de tierra que será conectada al SPAT general del edificio en su punto de puesta a tierra.

Se tenderá una precanalización con hilo guía para acoger esta línea principal de tierra desde el punto de puesta a tierra hasta el DE de cada edificio que integre el complejo.

A partir de esta línea principal de tierra partirán las derivaciones de la línea principal de tierra hasta los cuadros eléctricos de los DP.

En el proyecto técnico se documentará claramente la situación de las arquetas de tierra y del camino seguido por la precanalización de la línea principal de tierra.

Toda la instalación de SCE tiene la obligación de usar las infraestructuras constructivas descritas en puntos anteriores de este capítulo tal y como se describe en este apartado.

### 7.1 Disposición del equipamiento en los CC

Todos los equipos de acceso a redes externas de telecomunicaciones (RDSI, RTB, Frame Relay, etc.) se situarán en el DC/CPD del complejo.

### 7.2 Sistema telefónico

El sistema telefónico se integrará completamente en la misma infraestructura general del SCE. Por tanto, todos los requerimientos referentes a dimensionamiento, elección de materiales y procedimientos de ejecución del SCE son aplicables al sistema telefónico. En este punto se tratan algunos aspectos adicionales, característicos del sistema telefónico.

#### 7.2.1 Ubicación del punto de acceso al servicio (PAS) y la centralita

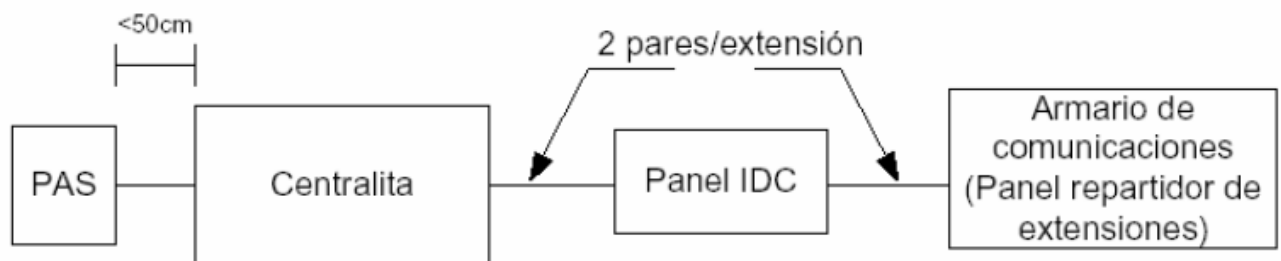
La acometida de la compañía telefónica se hará en el CPD o CCP del complejo. En el proyecto técnico se indicará el lugar exacto en el que se solicitará la colocación de las regletas de enlaces o TRs RDSI a la compañía telefónica. Denominaremos a este lugar Punto de Acceso al Servicio (PAS).

La centralita telefónica se ubicará en el CPD a una distancia no superior a 50 cm al PAS.

El tableado de conexión desde el PAS hasta las tarjetas de enlace de la centralita discurrirá por canaleta vista.

7.2.2 Conexión de la centralita al armario repartidor de voz Desde las tarjetas de extensiones de la centralita se sacará una manguera de cable de pares de Cat5 hasta un panel de conexiones por desplazamiento de aislante (IDC) intermedio en el que se mecanizarán las extensiones. Cada extensión se cableará a 4 hilos.

El panel IDC se colocará a no más de 50 m de la centralita y estará debidamente etiquetado numerando cada par de cables en él mecanizados. Además, se documentará la correspondencia entre los pares mecanizados y las extensiones.



En los paneles repartidores de extensiones se reservarán al menos 5 puertos para implementar a través del SCE funcionalidades añadidas que pudiera tener la centralita (teletarificación, programación remota, etc.).

#### 7.2.3 Existencia de varias centralitas

En general, se procurará la existencia de una sola centralita para todo el edificio. En el caso de que existan varias centralitas y la finalidad de su uso así lo aconseje, deben conectarse entre sí en una configuración del tipo extensión/enlace que permita comunicar las centralitas sin cursar tráfico externo.



## Procedimientos de ejecución

### 1.1 Descripción

En este apartado se especifican al instalador todos los detalles complementarios necesarios para la instalación, conexión y codificación del sistema de cableado desarrollados.

Lo especificado en este capítulo tiene carácter general y se entiende sin perjuicio de lo indicado en el Proyecto Técnico de Ejecución.

#### 3.1.2 Fuentes de interferencia Electromagnética (EMIR)

En general, se intentará separar todo lo posible (al menos 30 cm) las rutas de cableado con las de alumbrado y fuerza cuando sus trazados sean paralelos.

Cuando se efectúe un cruce entre ambas, éste será realizado en ángulo recto.

Se tendrán en cuenta las normas de separación detalladas en el capítulo 14 Instalación Eléctrica Dedicada y la normativa vigente sobre EMC (Anexo I).

#### 3.4.3.2 Colocación de Hilos y Cables en los tubos

No se colocarán los cables hasta que no se hayan colocado los tubos, cuidándose que las uniones entre tramos estén totalmente secas.

Todos los tubos que queden vacíos, deberán ir provistos de hilo guía de acero galvanizado de 2 mm.

Cuando se realice la tirada del cable, los instaladores deberán evitar todo tipo de torceduras y tirones, así como radios de curvatura inferiores a 5 cm. Se evitará además el estrangulamiento de los cables de datos por la utilización en la instalación de bridas de apriete u otros elementos similares.

### 4.1 Cruce con elementos eléctricos

Se reducirán al mínimo posible los cruces de los cables de datos con los cables de corriente.

No pasar cerca de ascensores, máquinas del AC, motores de ascensores, y elementos inductivos en general. Las canalizaciones de los circuitos de fuerza y alumbrado del edificio han de estar separadas al menos 10 cm. de las canalizaciones de la red de datos, se recomienda que la distancia mínima sea de 30 cm. Los cruces de los tendidos de cableado de datos con los de energía eléctrica han de hacerse en ángulo recto.

El tendido de cableado de datos debe tener una distancia mínima a los tubos fluorescentes de 50 cm.

### 4.2 Conexión del cable de pares a la toma RJ

#### 4.2.1 Margen de cable en los armarios

En los armarios de distribución del cableado se dejará 3 m. de margen de cable desde su entrada al armario. Esto permitirá poder maniobrar al realizar las conexiones a los paneles, mover los paneles en el caso de una eventual reordenación posterior del armario y mover el propio armario una vez conectado.

#### 4.2.2 Procedimiento de conexión

El conexionado de los cables tanto en los conectores de las rosetas de usuario como en los del panel de parcheo seguirá el esquema de la norma TIA/EIA 568 B. El destrenzado de los cables al efectuar las conexiones no sobrepasará los 13 mm.

En el conexionado del cable al conector RJ, la cubierta del cable se retirará lo mínimo posible.

Se evitará que los hilos queden tensos en su conexión a la roseta.

En el caso de instalar un sistema apantallado, se conectará la malla del cable a la carcasa metálica del conector RJ49, que a su vez se conectará al conector de toma de tierra del panel.

La conexión de los cables a las tomas RJ se realizará con la máquina de precisión indicada por el director de obra. La dirección de obra podrá ordenar la repetición de las conexiones que incumplan alguna de las normas de este apartado.

### 5.1 Colocación de los cables dentro de los armarios

Los cables se distribuirán dentro del armario sujetos a los perfiles de forma que quede libre el mayor espacio posible en el interior del rack. Se respetará en todo momento el radio de curvatura de los cables.

En el caso excepcional en que exista paso de cables de un armario a otro contiguo, este se realizará por el interior de los armarios.

## 5.2 Colocación de los elementos dentro de los armarios

El orden de colocación de los elementos en el interior de los armarios será el que indique el proyecto técnico de ejecución.

Las tapas de protección de los conectores de fibra óptica utilizados se guardarán en un lugar visible y seguro del armario para posteriores utilizaciones.

## 5.3 Conexión a tierra de los armarios

Se conectarán al SPAT todas las partes metálicas del armario utilizando para ello los elementos de conexión aconsejados por el fabricante del mismo.

## 6.1 Ubicación de las tomas de usuario

Se tendrá en cuenta que la distribución de los puestos de trabajo reflejada en los planos del proyecto técnico de ejecución, tan solo es una situación orientativa. Por lo tanto será el instalador en última instancia el que ubique los puestos de trabajo en los lugares que aconseje la propia distribución del mobiliario existente, evitando situarlas detrás de puertas o armarios.

## 6.2 Cajas de superficie

Se colocarán a 20 cm del suelo. En zonas especiales (talleres, aulas, CPDs, ...) pueden colocarse a 1,1 m.

## 6.3 Rosetas en caja empotrada

Se colocarán después de la canalización y la caja empotrada correspondientes, y tras haber realizado la obra necesaria para que la roseta quede rasante con la pared.

A la hora de alojar la coca de cable necesaria para poder montar la roseta dentro de la caja empotrada, el cable no se doblará, aplastará ni enrollará por debajo de su radio mínimo de curvatura.

## 6.4 Cajas de suelo

Las cajas de suelo quedarán rasantes con el suelo, y perfectamente montadas en el centro de la losa de suelo técnico.

Después de la instalación, se realizará el ajuste en altura de la caja de forma que, tras la conexión a los conectores del interior de la caja de los elementos necesarios (enchufes, cables de datos, etc.), la tapa quede perfectamente cerrada.

Las losas de suelo que alberguen cajas no deben quedar atrapadas bajo muebles u otros objetos que impidan su desmontaje y manipulación.

## 6.5 Conexión del cable a la toma de usuario

Se tendrán en cuenta las mismas consideraciones que en el caso de la conexión del cable a las tomas de los paneles repartidores.

Se etiquetarán todos los elementos del SCE tal y como se especifique en el Proyecto Técnico.

El texto del etiquetado de los armarios y tomas de usuario será generado con procesador de texto (nunca a mano). Para el etiquetado de cables y canalizaciones se utilizarán accesorios prefabricados (collares de etiquetado, placas de señalización, etc.). En caso de hacerse a mano, debe ser de lectura clara y escrito con un rotulador indeleble. Además de reflejar en la instalación los criterios de etiquetado detallados en la Memoria Técnica del Proyecto correspondiente, el instalador deberá observar los siguientes criterios.

## 7.1 Etiquetado de los cables

Cada cable se etiquetará al principio y al final del enlace con la misma etiqueta que el panel/roseta en los que finalice.

Para las etiquetas de los cables se utilizarán los accesorios adecuados (nunca se escribirá a mano sobre el cable). Los cables se etiquetarán agrupados en mazos de cables a su paso por las cajas de registro.

## 7.2 Tubos y canaletas

Los tubos y canaletas de PVC en su acometida a las cajas de distribución y de mecanismos, irán rotuladas (ya sea con una brida o una pegatina, según las indicaciones de la dirección de obra) en ambos extremos, con un rótulo que será el mismo que el de la caja que hay en el otro extremo del tubo.

## 7.3 Planos de etiquetado de canalizaciones

El instalador una vez acabada la instalación del sistema de canalizaciones, entregará a la dirección de obra unos planos en limpio, en el que aparecerán todas las cajas de distribución y canaletas o tubos con sus rótulos y en el que además estén reflejados los tamaños de las cajas y las canaletas.

## Materiales

## 1.1 Descripción

Se describen en este capítulo las características técnicas generales y particulares que deben reunir los materiales de las distintas unidades de instalación que integran el proyecto, así como las condiciones que se exigen para su instalación.

Tanto la ejecución como los materiales deberán ajustarse a la normativa que se indica en cada caso, y podrán ser sometidos por la JCyL a las pruebas y ensayos finales necesarios para verificar este cumplimiento.

## 1.1 Normativa

Todos los materiales empleados deberán cumplir las normativas antiincendios vigentes.

Todos los materiales y elementos empleados en el cableado y hardware de conexión del SCE deberán cumplir las especificaciones de la norma CENELEC EN-50173 para la categoría que se indique en cada caso.

## 2.1 Norma EN 50173 Clase D

Todos los elementos de las infraestructuras de comunicaciones instaladas deberán cumplir con los requerimientos de transmisión, mecánicos, físicos y eléctricos especificados en la norma EN 50173 para enlaces de Clase D cumplimiento de estos requerimientos se entiende sin perjuicio de lo especificado en este documento.

## 2.2 Características antiincendios

Todos los tipos de cable que se instalen deberán estar contruidos con materiales del tipo LSZH (Baja emisión de humos y sin emisión de halógenos) y piretardantes.

## 2.3 Tipos de cable

Se utilizarán los siguientes tipos de cable:

<i>Subsistema</i>	Cables utilizados
SV Datos, SH, SC	Cable UTP/FTP/STP 4P Balanceados Cat5 1000hm  Fibra óptica multimodo de índice gradual 62,5/125
SV Voz. Enlace con centralita	Manguera multipar UTP Cat5
S C	Cable UTP/FTP/STP 4P Balanceados Cat5 100Ohm  Fibra óptica multimodo de índice gradual 62,5/125 de índice gradual  Fibra óptica monomodo 8,3/125 µm

#### 2.4 Latiguillos de usuario

Los latiguillos podrán ser sin apantallar (acabado en conectores RJ-45) o apantallado (con conectores RJ-49, cuando el sistema a instalar sea apantallado).

La longitud máxima de los latiguillos no debe ser inferior a 2 m ni superior a los 5 m.

## 2.5 Hardware de conexión

<i>Tipo de Cable</i>	<i>Conector utilizado</i>
Fibra óptica	SC Duplex ST <sup>1</sup>
UTP 4P Cat5	RJ45
FTP/STP 4P Cat5	RJ49 con conexión de malla en 360º
Mangueras Multipar	RJ45 <sup>2</sup> , IDC <sup>3</sup>

(1) Se utilizarán exclusivamente en ampliaciones que cuenten con conectores ST ya instalados. SE justificará su utilización.

(2) En el SV-Datos se utilizarán sólo los 4 pines centrales.

(3) Solamente en conexiones a la centralita en el lado de la centralita o en la manguera del operador en ambos lados del enlace.

A continuación se describen las características principales de las bandejas y tubos elegidos para la instalación del Sistema de Cableado Estructurado:

## 3.1 Suelo técnico

- Estructura de al menos 15 cm de altura (medida desde la parte pasable hasta el forjado).
- Losas de pasable estratificado de formica antiestática de 30mm de altura.
- Rampas para subida de equipos, de madera forrada de goma tipo Pirelli o similar.

## 3.2 Bandeja de rejilla

Bandeja de rejilla de acero galvanizado: Bandeja de rejilla con varillas de acero de  $\varnothing$  4,5 y 5 mm., de alta resistencia electro-soldadas, Cableado Estructurado ondeadas, zincada bicromatada (espesor medio entre 8 y 12 micras), ajustada a las normas UNE 37-552-73 (ensayo sobre recubrimientos) y EN 50.085 (prenorma europea de ensayo de cargas para una deformación máxima  $f \leq L/200$  siendo L la distancia entre apoyos en mm.). La distancia entre apoyos debe ser inferior o igual a 1 metro. Medidas: Ancho de 60, 100, 200, 300, 450 y 600 mm.; Alto de 33, 62 y 100 mm.; Largo de 3.000 mm.

La bandeja de rejilla instalada contará con accesorios de uniones, curvas y cambios de dirección y nivel progresivos. Deberá estar cerrada en el caso de que haya peligro de acción de roedores.

## 3.3 Tubos

Tubo PVC: Tubo flexible por espiral de PVC + PVC rígido, de grado de protección IP 67 y auto extingible (según VL 94), resistente al impacto grado 4 según prenorma europea 50.086-1.

Temperatura de operación entre -5 oC y 65 oC. Ajustado a la norma UNE 20.324/78 o DIN 40.050 (para los grados de protección).

Tubo Flexible: de Poliamida protección IP 67 ajustado a la norma UNE 20.324/78 o DIN 40.050, resistente al impacto grado 4 según prenorma europea 50.086-1. Temperatura de operación entre -30 oC y 100 oC. Resistente a Fuel y aceites, no emisor de halógenos.

Tubo Flexible: de PVC liso interior y exterior, auto extingible de grado de protección IP 67 ajustado a norma UNE 20.324/78 o DIN 40.050. Temperatura de operación entre -5 oC y 65 oC.

Tubo metálico: fleje de acero laminado en frío (según DIN 1624) galvanizado por ambos lados + PVC exterior, flexible, auto extingible con grado de protección IP 67 ajustado a norma UNE 20.324/78 y resistente al impacto grado 3 según prenorma europea 50.086-1. Temperatura de operación entre -20 °C y 80 °C.



Racores y Prensas de grado de protección IP54 Temperatura de operación entre -20 0C y 100 0C.

Los grados de protección IP significan: IP nm donde n es un número entre 0 y 6 y m es un número entre 0 y 8. El número n según sea, significa: 0 es sin protección, 1 protegido contra cuerpos sólidos superiores a 50 mm. (excepto la mano), 2 contra cuerpos sólidos superiores a 12 mm. (excepto el dedo), 3 superiores a 2,5 mm. (excepto útiles, varillas, etc.), 4 superiores a 1 mm. (excepto hilos, flejes, etc.), 5 protegido contra el polvo (ninguna penetración perjudicial),

6 totalmente protegido contra el polvo. El número m, significa: 0 sin protección, 1 protegido contra caída vertical de gotas de agua, 2 contra caída de agua con una inclinación máxima de 150, 3 contra el agua de lluvia (máximo 600), 4 contra las proyecciones de agua (todos los sentidos), 5 contra los chorros de agua a presión, 6 contra los chorros de agua a presión equivalentes a golpes de mar, 7 contra efectos de la inmersión (15 cm.), 8 contra inmersión prolongada (protección según profundidad).

### 3.4 Canales

Bandeja de PVC con tapa: Temperatura de servicio entre —20 °C a 60 °C. Rigidez dieléctrica según UNE 21.316. Auto extingible a 960 °C (sin goteo del material inflamado o de partículas incandescentes) en el ensayo del hilo incandescente y no propagador de la llama en el ensayo de resistencia a la llama de plásticos autoportantes, según norma UNE 55.315.

Difícilmente inflamable clasificada UL 94-VO. Coeficiente de dilatación lineal inferior a 0,07 mm./ °C m. Protección contra daños mecánicos y contra penetración de cuerpos sólidos según norma UNE 20.324 Minicanal de PVC con tapa: iguales especificaciones al anterior.

Canal salva cables: canal de PVC rígido sobre pavimento.

Columnas: columna de doble compartimiento de aluminio extrusionado y anodizado.

Canal bajo pavimento en base de chapa de acero galvanizado de 1 mm. Perfiles de aluminio.

Tapa de acero galvanizado.

### 3.5 Accesorios

Bridas: de Poliamida. Temperatura de servicio entre —40 °C a 85 °C. Auto extingible, no propagador de la llama, según norma de ensayo de resistencia a la llama de plásticos autoportantes UNE 53.315, ASTM D 635. Índice de densidad de humos menor que 1% (ASTM D 2843).

Señalizadores: de Poliamida. Temperatura de servicio entre —40 °C a 85 °C. Auto extingible, no propagador de la llama, según norma de ensayo de resistencia a la llama de plásticos autoportantes UNE 53.315, ASTM D 635. Índice de densidad de humos menor que 1% (ASTM D 2843).

### 4.1 Armarios de Comunicaciones

- Armarios tipo Rack de 19", anchura de 800 mm y profundidad de 800mm
- Techo, parte trasera y laterales en chapa de acero, desmontables y con rejillas de ventilación.
- Ruedas dobles giratorias con banda de rodadura de goma.
- Tendrán una altura mínima de 42U, y máxima de 47U
- Puerta frontal transparente, provista de juntas de goma y cerradura con llave.

#### 4.1.1 Armarios murales

También podrán usarse, en casos especiales, armarios de montaje mural de 19". Sus características serán:

- Dos cuerpos. El posterior fijado a la pared y el anterior abatible mediante sistema de bisagra.
- Accesorio de entrada de cables superior e inferior en cuerpo central y posterior.
- Perfiles fijos en la parte trasera del cuerpo central.
- Tapas superior e inferior con ranuras de ventilación.

### 4.2 Paneles de conexión

Se utilizarán preferentemente los siguientes tipos de elementos:

- Paneles de 24 tomas RJ45 hembra y 1 U, con elementos de etiquetado - Paneles de 12 puertos SC Duplex y 1 U, con elementos de etiquetado. Los acopladores ST Duplex contarán con tapas antipolvo.
- Paneles IDC de al menos 10 pares para cables de 22-26 AWG.

### 4.3 Accesorios para armarios de comunicaciones

- Pasahilos horizontales sin tapa de 1U y 2U.
- Pasahilos verticales sin tapa.
- Pasahilos verticales de unión de armarios adyacentes. Se colocarán como muestra la siguiente figura:
- Ventiladores con termostato, que no ocupen Us útiles del rack.
- Paneles de sujeción.
- Paneles ciegos
- Bandeja portaequipos de 2U y 400mm de profundidad para montaje en bastidor de 19", con 4 puntos de anclaje sobre perfiles frontales y ranuras de ventilación
- Regletas eléctricas de 8-12 TC con toma de tierra, interruptor bipolar luminoso con piloto indicador de funcionamiento, con escuadras de montaje laterales para montaje horizontal en bastidor de 19"
- Kits de puesta a tierra.

#### 5.1 Cajas de suelo

- Cada caja tendrá capacidad para albergar al menos 2 tomas RJ, 2 TC y 1 magnetotérmico.
- Serán de altura regulable de mínimo 5 mm. En cualquier caso, la altura será tal que permita el cierre de la tapa de la caja usando enchufes no acodados.
- Marco de protección del pavimento.
- Los módulos no utilizados se taparán con paneles ciegos.

#### 5.2 Cajas de superficie

- Capacidad de albergar 2 tomas RJ y 3 TC por cada puesto de usuario.
- Los módulos no utilizados se taparán con paneles ciegos.

#### 6.1 Armarios eléctricos

- Armarios eléctricos de superficie o empotrables, fabricados en material autoextinguible y con puerta.
- Grado de protección mínimo IP4 15.
- Bornes de tierra
- Raíles de montaje modular.

#### 6.2 Otros elementos

- Todos los elementos de protección serán de corte omnipolar.
- TC tipo schucko de 16A con toma de tierra. Las TC con señales provenientes de SAI serán rojas.

## Parámetros y gráficas de certificación requeridos

## 1.1 Parámetros de certificación para cable de cobre

Lugar de Medición	Emplazamiento físico donde se realizó la medida
Identificador de cable	Denominación del enlace certificado
Resultado del TEST	Pasa: no Pasa
Tipo de Cable	Tipo de cable ubicado. Pe UTP 100 $\Omega$ CAT 5
Tipo de Enlace	Tipo de enlace certificada.(Horizontal. Vertical Voz. Vertical datos. PBX)
Estándar de certificación aplicado	Pe. EN 50173Clase.D - No RL
Versión del estándar aplicada	Número de versión del estándar aplicada
Empresa certificadora	Nombre de la empresa que realiza la certificación
Hora de la certificación	Hora de la realización de la certificación
Día de la certificación	Día de la realización de la certificación
Mes de la de la certificación	Mes de la realización de la certificación
Año de la certificación	Año de la realización de la certificación
Operador	Nombre del operador que realizó la certificación
Modelo del Certificacbr	Marca y modelo de certificador utilizado
Versión de software	Versión del software utilizado para el certificador.
Nº de Serie del certificador	Nº de serie del certificador utilizado
Modelo del cable instalado	Modelo comercial del cable certificado
Marca del modelo de cable instalada	Marca empresarial del cable certificado
NVP %	Velocidad normal de propagación de la señal

Umbral de anomalía	Porcentaje de la reflexión utilizada para la medición de la impedancia.
Temperatura de certificación	Temperatura existente durante la certificación.
Test de blindaje	Si/No.
Mapa de cableado ¿ Pasa /no Pasa	Pasa/ no Pasa
Mapa 1	Mapa del cableado generado.
Longitud Par 1_2	Longitud en metros del par 1-2
Longitud Par 3_6	Longitud en metros del par 3-6
Longitud Par 4-5	Longitud en metros del par 4-5
Longitud Par 7-8	Longitud en metros del par 7-8
Limite de Longitud	Valor limite en metros de la longitud específica en la norma aplicada.
Impedancia par1-2	Impedancia medida $\Omega$ del par 1-2
Impedancia par 3-6	Impedancia medida en $V$ del par 2-6
Impedancia par 4-5	Impedancia medida en $\Omega$ del par 4-5
Impedancia par 7-8	Impedancia medida en $\Omega$ del par 7-8
Limite de impedancia	Valor limite en $\Omega$ especificado por la norma aplicada
Resistencia en DC par 1-2	Resistencia del bucle de continua medida en $\Omega$ del par 1-2
Resistencia en DC par 3-6	Resistencia del bucle de continua medida en $\Omega$ del par 3-6
Resistencia en DC par 4-5	Resistencia del bucle de continua medida en $\Omega$ del par 4-5
Resistencia en DC par 7-8	Resistencia del bucle de continua medida en $\Omega$ del par 7-8
Limite de Resistencia en DC	Valor limite de la resistencia del bucle de continua en $\Omega$ especificada por la norma aplicada
Atenuación par 1-2	Atenuación medida en db del par 1-2
Atenuación par 3-6	Atenuación medida en db del par 3-6
Atenuación par 4-5	Atenuación medida en db del par 4-5

Atenuación par 7-8	Atenuación medida en dB del par 7-8.
Limite de atenuación Par 1-2	Valor limite de la Atenuación medida en dB del par 1-2 para la norma aplicada.
Limite de atenuación Par 3-6	Valor limite de la Atenuación medida en dB del par 3-6 para la norma aplicada.
Limite de atenuación Par 4-5	Valor limite de la Atenuación medida en dB del par 4-5 para la norma aplicada.
Limite de atenuación Par 7-8	Valor limite de la Atenuación medida en dB del par 7-8 para la norma aplicada.
Frecuencia de máxima atenuación en par 1-2	Si la medida cumple la norma, es la frecuencia a la que se produce la atenuación medida más alta del par 1-2.
	Si la medida no cumple la norma, es la frecuencia a la que se produce el valor de fallo de la atenuación más alta en el par 1-2.
Frecuencia de máxima atenuación en par 3-6	Si la medida cumple la norma, es la frecuencia a la que se produce la atenuación medida más alta del par 3-6.
	Si la medida no cumple la norma, es la frecuencia a la que se produce el valor de fallo de la atenuación más alta en el par 3-6.
Frecuencia de máxima atenuación en par 4-5	Si la medida cumple la norma, es la frecuencia a la que se produce la atenuación medida más alta del par 4-5.
	Si la medida no cumple la norma, es la frecuencia a la que se produce el valor de fallo de la atenuación más alta en el par 4-5.
Frecuencia de máxima atenuación en par 7-8	Si la medida cumple la norma, es la frecuencia a la que se produce la atenuación medida más alta del par 7-8.
	Si la medida no cumple la norma, es la frecuencia a la que se produce el valor de fallo de la atenuación más alta en el par 7-8.
Perdidas de retorno par 1-2.	Perdidas de retorno medida en dB del par 1-2
Perdidas de retorno par 3-6	Perdidas de retorno medida en dB del par 23-6.
Perdidas de retorno par 4-5	Perdidas de retorno medida en dB del par 4--5
Perdidas de retorno par par 7-8	Perdidas de retorno medida en dB del par 7-8
Limite de pérdidas de retorno par 1-2	Valor limite de las perdidas de retorno medidas en dB del par 1-2 para, la norma aplicada.
Limite de pérdidas de retorno par 3-6	Valor limite de las perdidas de retorno medidas en dB del par 3-6 para, la norma aplicada

Límite de pérdidas de retorno par 4-5	Valor límite de las pérdidas medida en dB del par 4-5 para la norma aplicada.
Límite de pérdidas de retorno par 7-8	Valor límite de las pérdidas medida en dB del par 7-8 para la norma aplicada.
Frecuencia del peor caso de pérdidas de retorno par 1-2	Frecuencia a la cual se dio la pérdida de retorno más elevada en el par 1-2
Frecuencia del peor caso de pérdidas de retorno par 3-6	Frecuencia a la cual se dio la pérdida de retorno más elevada en el par 3-6
Frecuencia del peor caso de pérdidas de retorno par 4-5	Frecuencia a la cual se dio la pérdida de retorno más elevada en el par 4-5
Frecuencia del peor caso de pérdidas de retorno par 7-8	Frecuencia a la cual se dio la pérdida de retorno más elevada en el par 7-8
Pérdidas de retorno remoto par 1-2	Pérdidas de retorno en el remoto medida en dB del par 1-2
Pérdidas de retorno remoto par 3-6	Pérdidas de retorno en el remoto medida en dB del par 3-6
Pérdidas de retorno remoto par 4-5	Pérdidas de retorno en el remoto medida en dB del par 4-5
Pérdidas de retorno remoto par 7-8	Pérdidas de retorno en el remoto medida en dB del par 7-8
Límite de Pérdidas de retorno remoto par 1-2	Valor límite de pérdidas de retorno en el remoto medida en dB del par 1-2 para la norma aplicada.
Límite de Pérdidas de retorno remoto par 3-6	Valor límite de pérdidas de retorno en el remoto medida en dB del par 3-6 para la norma aplicada
Límite de Pérdidas de retorno. remoto par 4-5	Valor límite de pérdidas de retorno en el remoto medida en dB del par 4-5 para la norma aplicada
Límite de Pérdidas de retorno remoto par 7-8	Valor límite de pérdidas de retorno en el remoto medida en dB del par 7-8 para la norma aplicada
Frecuencia del peor caso de pérdidas de retorno par 1-2	Frecuencia a la cual se dio la pérdida de retorno en el remoto mas elevada en el par 1-2
Frecuencia del peor caso de pérdidas de retorno par 3-6	Frecuencia a la cual se dio la pérdida de retorno en el remoto mas elevada en el par 3-6
Frecuencia del peor caso de pérdidas de retorno par 4-5	Frecuencia a la cual se dio la pérdida de retorno en el remoto mas elevada en el par 4-5
Frecuencia del peor caso de pérdidas de retorno par 7-8	Frecuencia a la cual se dio la pérdida de retorno en el remoto mas elevada en el par 7-8

NEXT 12-36	Valor de NEXT medida en dB entre los pares 1-2 y 3-6
NEXT 12-45	Valor de NEXT medida en dB entre los pares 1-2 y 4-5
NEXT 12-78	Valor de NEXT medida en dB entre los pares 1-2 y 7-8
NEXT 36-45	Valor de NEXT medida en dB entre los pares 3-6 y 4-5
NEXT 36-78	Valor de NEXT medida en dB entre los pares 3-6 y 7-8
NEXT 45-78	Valor de NEXT medida en dB entre los pares 4-5 y 7-8
NEXT limite 12-36	Valor limite del NEXT expresada en dB pan la norma aplicada entre los pares 1-2 y 3-6
NEXT limite 12-45	Valor limite del NEXT expresada en dB pan la norma aplicada entre los pares 1-2 y 4-5
NEXT limite 12-78	Valor limite del NEXT expresada en dB pan la norma aplicada entre los pares 1-2 y 7-8
NEXT limite 36-45	Valor limite del NEXT expresada en dB pan la norma aplicada entre los pares 3-6 y 4-5
NEXT limite 36-78	Valor limite del NEXT expresada en dB pan la norma aplicada entre los pares 3-6 y 7-8
NEXT limite 45-78	Valor limite del NEXT expresada en dB pan la norma aplicada entre los pares <b>4-5</b> y 7-8
Frecuencia NEXT 12-36	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT entre los pares 1-2 y 3-6
Frecuencia NEXT 12-45	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT entre los pares 1-2, 4-5
Frecuencia NEXT 12-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT entre los pares 1-2y 7-8
Frecuencia NEXT 36-45	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT entre los pares 3-6 y 4-5
Frecuencia NEXT 36-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT entre los pares 3-6y 7-8
Frecuencia NEXT 45-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT entre los pares 4-5 y 7-8



NEXT Remoto 12-36	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 1-2 y 3-6
NEXT Remoto 12-45	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 1-2 y 4-5
NEXT Remoto 12-78	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 1-2 y 7-8
NEXT Remoto 36-45	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 3-6 y 4-5
NEXT Remoto 36-78	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 3-6 y 7-8
NEXT Remoto 45-78	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 4-5 y 7-8
NEXT Remoto límite 12-36	Valor límite del NEXT remoto expresada en dB para la norma aplicada entre los pares 1-2 y 3-6
NEXT Remoto límite 12-45	Valor límite del NEXT remoto expresada en dB para la norma aplicada entre los pares 1-2 y 4-5
NEXT Remoto límite 12-78	Valor límite del NEXT remoto expresada en dB para la norma aplicada entre los pares 1-2 y 7-8
NEXT Remoto límite 36-45	Valor límite del NEXT remoto expresada en dB para la norma aplicada entre los pares 3-6 y 4-5
NEXT Remoto límite 36-78	Valor límite del NEXT remoto expresada en dB para la norma aplicada entre los pares 3-6 y 7-8
NEXT Remoto límite 45-78	Valor límite del NEXT remoto expresada en dB para la norma aplicada entre los pares 4-5 y 7-8
Frecuencia Remoto NEXT 12-36	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT remoto los pares 1-2 y 3-6
Frecuencia Remoto NEXT 12-45	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT remoto los pares 1-2 y 4-5
Frecuencia Remoto NEXT 12-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT remoto los pares 1-2 y 7-8
Frecuencia Remoto NEXT 36-45	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT remoto los pares 3-6 y 4-5
Frecuencia Remoto NEXT 36-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT remoto los pares 3-6 y 7-8
Frecuencia Remoto NEXT 45-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de NEXT remoto los pares 4-5 y 7-8
ACR 12-36	Valor de ACR medido en dB entre los pares 1-2 y 3-6

ACR 12-45	Valor de ACR medido en dB entre los pares 1-2 y 4-5
ACR 12-78	Valor de ACR medido en dB entre los pares 1-2 5,7-8
ACR 36-45	Valor de ACR medido en dB entre los pares 3-6 y 4-5
ACR 36-78	Valor de ACR medido en dB entre los pares 3-6 y 7-8
AC R 45-78	Valor de ACR medido en dB entre los pares 4-5 y 7-8
ACR limite 12-78	Valor limite de ACR expresada en dB para la norma aplicada entre los pares 1-2 y 78
ACR limite 12-45	Valor limite de ACR expresada en dB para la norma aplicada entre los pares 1-2 y 4-5
ACR limite 12-78	Valor limite de ACR expresada en dB para la norma aplicada entre los pares 1-2 y 7-8
ACR limite 36-45	Valor limite de ACR expresada en dB para la norma aplicada entre los pares 3-6 y 4-5
ACR limite 36-78	Valor limite de ACR expresada en dB para la norma aplicada entre los pares 3-6 y 7-8
ACR Imite 45-78	Valor limite de ACR expresada en dB para la norma aplicada entre los pares 4-5 y 7-8
Frecuencia ACR 1 2 - 36	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR entre los pares 1-2 y 3-6
Frecuencia ACR 12-45	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR entre los pares 1-2 y 4-5
Frecuencia ACR 12-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR entre los pares 1-2 y 7-8
Frecuencia ACR 36-45	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR entre los pares 3-6 y 4-5
Frecuencia ACR 36-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR entre los pares 3-6 y 7-8
Frecuencia ACR 45-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR entre los pares 4-5 y 7-8
ACR Remoto 12-36	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 1-2 y 3-6
ACR Remoto 12-45	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 1-2 y 4-5

ACR Remoto 12-78	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 1-2 y 7-8
ACR Remoto 36-4	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 3-6 y 4-5
ACR Remoto 36-78	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 3-6 y 7-8
ACR Remoto 45-78	Valor de NEXT remoto medido en dB entre los pares 4-5 y 7-8
ACR Remoto limite 12-36	Valor limite del ACR remoto expresada en dB para la norma aplicada entre pares 1-2 y 3-6
ACR Remoto limite 12-45	Valor limite del ACR remoto expresada en dB para la norma aplicada entre pares 1-2 y 4-5
ACR Remoto limite 12-78	Valor limite del ACR remoto expresada en dB para la norma aplicada entre pares 1-2 y 7-8
ACR Remoto limite 36-45	Valor limite del ACR remoto expresada en dB para la norma aplicada entre pares 3-6 y 4-5
ACR Remoto limite 36-78	Valor limite del ACR remoto expresada en dB para la norma aplicada entre pares 3-6 y 7-8
ACR Remoto limite 45-78	Valor limite del ACR remoto expresada en dB para la norma aplicada entre pares 4-5 y 7-8
Frecuencia Remoto ACR 12-36	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR remoto entre las pares 1-2 y 3-6
Frecuencia Remoto ACR 12-45	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR remoto entre las pares 1-2 y 4-5
Frecuencia Remoto ACR 12-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR remoto entre las pares 1-2 y 7-8
Frecuencia Remoto ACR 36-45	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR remoto entre las pares 3-6 y 4-5
Frecuencia Remoto ACR 36-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR remoto entre las pares 3-6 y 7-8
Frecuencia Remoto ACR 45-78	Frecuencia a la que se mide el peor valor de ACR remoto entre las pares 4-5 y 7-8

## Parámetros de certificación para Fibra Óptica

Lugar de Medición	Emplazamiento físico donde se realiza la medida
Identificador del cable	Denominación del enlace analizado
Resultado del TEST	Pasa/. no Pasa
T i p o de Cable	Tiro de cable utilizado Pe. Fibra óptica monomodo
Tipo de enlace	Tipo de enlace certificado Vertical Horizontal.
Estándar de certificación aplicado	Pe. EN 50173 Clase D - No RL
Versión del estándar aplicado	Número de la versión del estándar aplicada.
Empresa certificadora	Nombre de la empresa que realiza la certificación
Hora de la certificación	Hora de la realización de la certificación
D í a de la certificación	Día de la realización de la certificación
Mes de la certificación	Mes de la realización de la certificación
Año de la certificación	Año de la realización de la certificación
Operador	Nombre del operador que realizó la certificación
Modelo del Certificador	Marca y modelo de certificador utilizado
Versión de software	Versión del software utilizado por el certificador.
Nº de Serie del certificador	Nº de serie del certificador utilizado para la certificación
Modelo de la fibra óptica instalada.	Modelo comercial de la fibra óptica certificada.
Marca del modelo de la fibra óptica instalada.	Marca empresarial de la fibra óptica certificada
Longitud de onda de análisis	valor de la longitud de onda utilizado expresado en nm para la certificación
Perdida en la fibra óptica	Perdidas espereadas en dB de la fibra óptica
Limite de Perdida en la fibra óptica	Limite de perdidas expresadas en db permitida por la norma aplicada
Dirección de análisis en la fibra óptica	Dirección del análisis (A=> B o B=> A)
Referencia de la medida	Nivel de referencia utilizado por el certificador
Potencia dbm	Potencia proporcionada por el certificador expresado en db durante la certificación
Longitud de la fibra	Longitud expresado en metros de la fibra óptica.
Limite de la longitud	Limite de la longitud expresado en metros para la norma aplicada.
Retardo de propagación de la fibra	Retardo de propagación expresada en ns de la fibra óptica.
Limite de Retardo de propagación de la fibra	Limite de del retardo de propagación expresado en ns para norma aplicada en fibra óptica

El informe de certificación incluirá las siguientes gráficas, elaboradas a partir de los datos recogidos por el aparato certificador para todos y cada uno de los enlaces instalados:

### 2.1 Gráficas para enlaces de cobre

- Longitud. Distribución estadística del número de enlaces en función de su longitud (rango 0-120 m).
- Impedancia Característica. Distribución estadística del número de enlaces en función de su impedancia característica (rango 80-120 Ohm).
- Retardo de Propagación. Distribución estadística del número de enlaces en función de su retardo de propagación (rango 0-900 ns).
- Resistencia de Continua. Distribución estadística del número de enlaces en función de su resistencia de continua (rango 0-40 Ohm).
- Margen de atenuación. Distribución estadística del número de enlaces en función de su peor caso de margen de atenuación respecto a la norma.
- **Margen de NEXT y NEXT Remoto.** Distribución estadística del número de enlaces en función de su peor caso de margen de NEXT y NEXT Remoto respecto a la norma. Las gráficas correspondientes al NEXT y NEXT Remoto se representarán sobre las mismas coordenadas.
- **Margen de ACR y ACR Remoto.** Distribución estadística del número de enlaces en función de su peor caso de margen de ACR y ACR Remoto respecto a la norma. Las gráficas correspondientes al ACR y ACR Remoto se representarán sobre las mismas coordenadas.

Cada una de las gráficas incorporará información sobre el valor medio y la desviación estándar de los datos que trate.

Todo el conjunto de gráficas se entregará para cada uno de los subsistemas que compongan el SCE instalado. En el caso del SV de voz, no se representarán las gráficas de NXET ni ACR.

Se entregará una tabla resumen con cada parámetro, su valor medio y la desviación estándar en cada subsistema.

### 2.2 Gráficas para enlaces de fibra óptica

- **Atenuación óptica en la ventana de 850 nm.** Distribución estadística del número de enlaces en función de su peor caso de margen de atenuación óptica en la ventana de 850 nm respecto a la norma.
- **Atenuación óptica en la ventana de 1300 nm.** Distribución estadística del número de enlaces en función de su peor caso de margen de atenuación óptica en la ventana de 850 nm respecto a la norma.

Cada una de las gráficas incorporará información sobre el valor medio y la desviación estándar de los datos que trate.

Todo el conjunto de gráficas se entregará para cada uno de los subsistemas que compongan el SCE instalado.

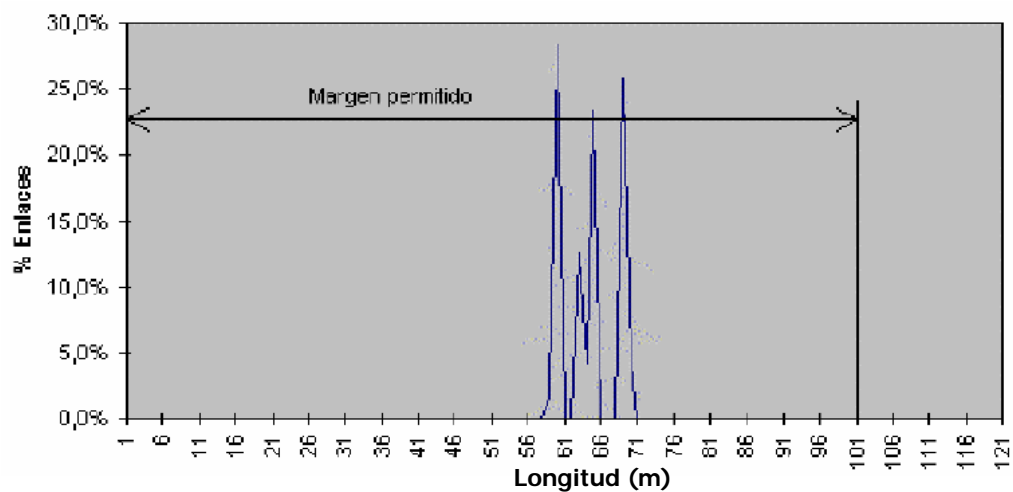
Se entregará una tabla resumen con cada parámetro, su valor medio y la desviación estándar en cada subsistema.

### 2.3 Ejemplos de gráficas

A continuación se ofrecen algunos ejemplos de las gráficas requeridas descritas en el apartado anterior:

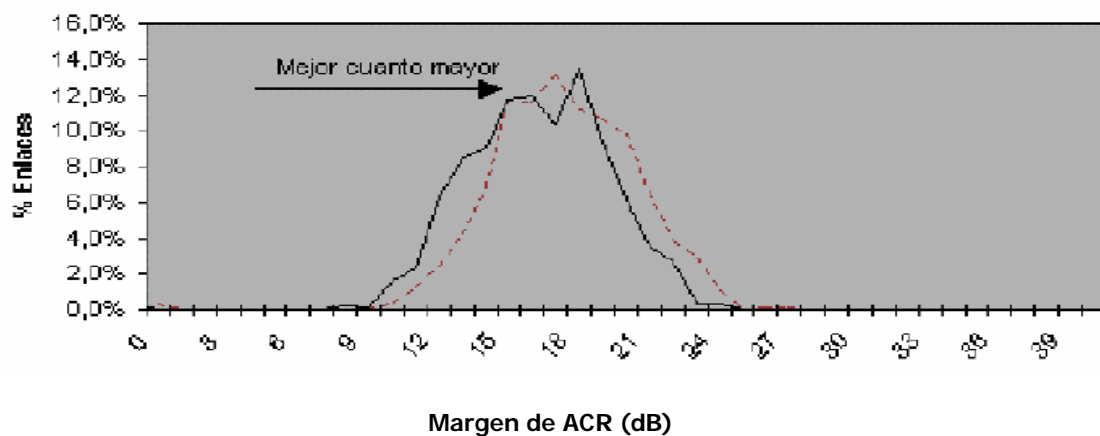
### Distribución de la Longitud (Subsistema Vertical de cobre para datos)

Promedio:  $62,92 \pm 3,72$



### Distribución del Margen de ACR (Subsistema Horizontal)

Promedio margen ACR  $16,58 \pm 4,48$  Promedio margen ACR Lejano:  $16,72 \pm 4,47$

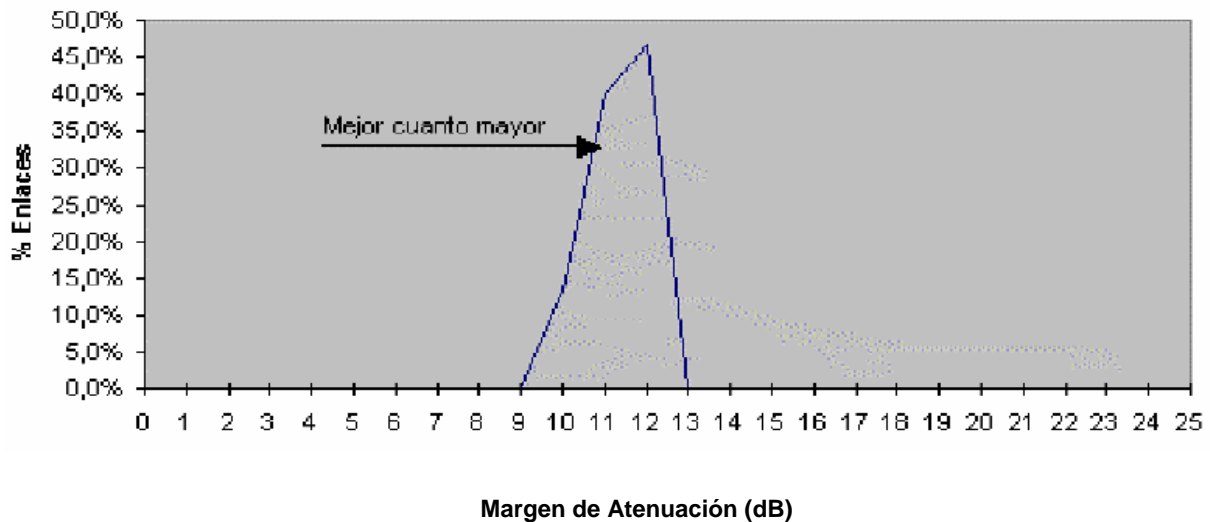


Margen ACR Lejano

Margen ACR

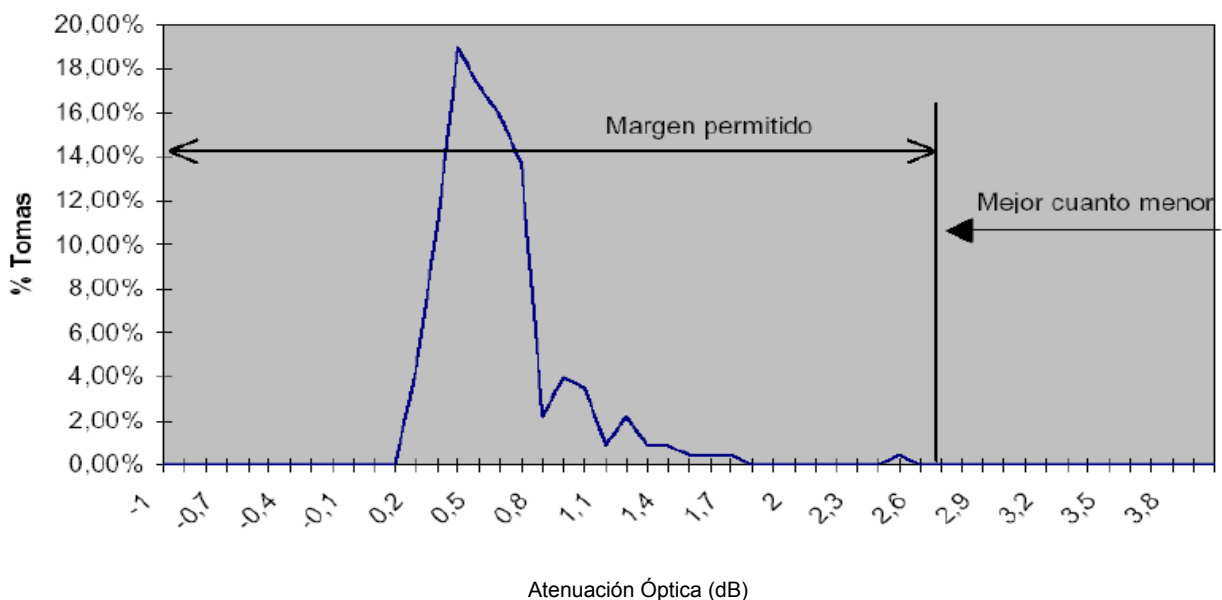
### Distribución del Margen de Atenuación (Subsistema Vertical de cobre para datos)

Promedio:  $10,97 \pm 0,72$



### Distribución de la Atenuación Óptica en la ventana de 1300 nm. (Subsistema Vertical de fibra óptica)

Promedio:  $0,82 \pm 2,74$





## Relación de abreviaturas utilizadas en este documento

AC Air Conditioning (Aire Acondicionado)	IED Instalación Eléctrica Dedicada
Cat5 Categoría 5	PTR Punto de Terminación de Red
CC Cuarto de Comunicaciones	RBT Reglamento de Baja Tensión
CCP Cuarto de Comunicaciones Principal	SA Subsistema de Administración
CEG Cuadro Eléctrico General	SAI Sistema de Alimentación Ininterrumpida
CPD Centro de Proceso de Datos	SC Subsistema de Campus
DC Distribuidor de Campus	SCE Sistema de Cableado Estructurado
DE Distribuidor de Edificio	SH Subsistema Horizontal
DGTT Dirección General de Telecomunicaciones y Transportes	SPAT Sistema de Puesta a Tierra Dedicado
DP Distribuidor de Planta	STP Shielded Twisted Pair (Par Trenzado Apantallado)
EMC ElectroMagnetic Compliance	SV Subsistema Vertical
FO Fibra Óptica	TC Toma de Corriente
FTP Foiled Twisted Pair (Par Trenzado Apantallado Tipo Foil)	TP Twisted Pair (Par Trenzado)
IDC Insulation Displacement Connector	TU Toma de Usuario
	UTP Unshielded Twisted Pair (Par Trenzado sin apantallar)

**Tema 4 - Infraestructuras comunes de telecomunicación. Telefonía básica + RDSI**

6639 REAL DECRETO 279/1999, de 22 de febrero.

Por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

El Real Decreto ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, establece un nuevo régimen jurídico en la materia que, desde la perspectiva de la libre competencia permite dotar a los edificios de instalaciones suficientes para atender los servicios de televisión, telefonía y telecomunicaciones por cable y posibilita la planificación de dichas infraestructuras de forma que faciliten su adaptación a los servicios de implantación futura.

**Capítulo I. Disposiciones generales**Artículo 1. Objeto.

1. Este Reglamento tiene por objeto establecer las estructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso normativa técnica de telecomunicación relativa a la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) para el acceso a los servicios de telecomunicación; las especificaciones técnicas de telecomunicación que se deberán incluir en la normativa técnica básica de la edificación que regule la infraestructura de obra civil en el interior de los edificios para garantizar la capacidad suficiente que permita el acceso a los servicios de telecomunicación y el paso de las redes de los distintos operadores; los requisitos que debe cumplir la ICT para el acceso a los distintos servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y determinar las condiciones para el ejercicio profesional de la actividad de instalador de telecomunicaciones, a fin de garantizar que las instalaciones y su puesta en servicio permitan el funcionamiento eficiente de los servicios y redes de telecomunicación.

2. La normativa técnica básica de edificación deberá prever, en todo caso, que la infraestructura de obra civil disponga de la capacidad suficiente para permitir el paso de las redes de los distintos operadores, de forma tal que se facilite a éstos el uso compartido de dicha infraestructura.

En el supuesto de que la infraestructura común en el edificio fuese instalada por un tercero, en tanto éste mantenga su titularidad deberá respetarse el principio de que aquélla pueda ser utilizada por cualquier entidad u operador habilitado para la prestación de los correspondientes servicios.

Artículo 2. Definiciones.

1. A los efectos de este Reglamento, se entiende por infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación, la que exista o se instale en los inmuebles comprendidos en el ámbito de aplicación de este Reglamento para cumplir, como mínimo, las siguientes funciones: a ) La captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales y su distribución hasta puntos de conexión situados en las distintas viviendas o locales y la distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite hasta los citados puntos de conexión. Las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrenales susceptibles de ser captadas, adaptadas y distribuidas serán las contempladas en el apartado 4.1.6 del anexo I de este Reglamento, difundidas por las entidades habilitadas dentro del ámbito territorial correspondiente.

b) Proporcionar el acceso al servicio de telefonía disponible al público y al servicio de telecomunicaciones por cable, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas viviendas o locales a las redes de los operadores habilitados.

2. También tendrá la consideración de infraestructura común de acceso a los servicios de telecomunicación aquella que, no cumpliendo inicialmente las funciones indicadas en el apartado anterior, se adapte para cumplirlas. La adaptación podrá llevarse a cabo, en la medida en que resulte indispensable, mediante la construcción de una infraestructura adicional a la preexistente.

3. Los términos que no se encuentren expresamente definidos en este Reglamento tendrán el significado previsto en la normativa de telecomunicaciones en vigor y, en su defecto, en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

## Capítulo II. Infraestructura común de telecomunicaciones

### Artículo 3. Ámbito de aplicación.

Las normas contenidas en este Reglamento se aplicarán a los inmuebles comprendidos en el artículo 2 del Real Decreto ley 1/1998, de 27 de febrero, o a los que se indiquen en la Ley que lo sustituya.

### Artículo 4. Normativa técnica aplicable.

1. A la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación le será de aplicación la normativa técnica que se relaciona a continuación:

- a ) Lo dispuesto en el anexo I de este Reglamento, a la destinada a la captación, adaptación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión.
- b ) Lo establecido en el anexo II, a la que tiene por objeto permitir el acceso al servicio de telefonía disponible al público.
- c) Lo dispuesto en el anexo III, a la que permite el acceso al servicio de telecomunicaciones por cable.
- d) A la de obra civil que soporte las demás infraestructuras comunes, lo dispuesto en la norma técnica básica de edificación que le sea de aplicación, en la que se recogerán necesariamente las especificaciones técnicas mínimas de las edificaciones en materia de telecomunicaciones, incluidas como anexo IV de este Reglamento.

En ausencia de norma técnica básica de edificación, las infraestructuras de obra civil deberán cumplir, en todo caso, las especificaciones del anexo IV.

2. Lo dispuesto en el párrafo d) del apartado anterior se entenderá sin perjuicio de las competencias que sobre la materia, tengan atribuidas otras Administraciones públicas.

### Artículo 5. Adaptación de instalaciones existentes.

La adaptación de las instalaciones individuales o de las infraestructuras preexistentes cuando, de acuerdo con la legislación vigente, no reúnan las condiciones para soportar una infraestructura común de telecomunicaciones o no exista obligación de instalarla, se realizará de conformidad con los anexos referidos en los párrafos a), b) y c) del artículo 4.1 de este Reglamento que les sean de aplicación.

### Artículo 6. Obligaciones y facultades de los operadores y de la propiedad.

1. Con carácter general, los operadores de redes y servicios de telecomunicación estarán obligados a la utilización de la infraestructura en las condiciones previstas en este Reglamento y garantizarán hasta el punto de terminación de red, el secreto de las comunicaciones, la calidad del servicio que les fuere exigible y el mantenimiento de la infraestructura.

2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto ley 1/1998, de 27 de febrero, el propietario o los propietarios del inmueble serán los responsables del mantenimiento de la parte de infraestructura común comprendida entre el punto de terminación de red y el punto de acceso al usuario, así como de tomar las medidas necesarias para evitar el acceso no autorizado y la manipulación incorrecta de la infraestructura. No obstante, los operadores y los usuarios podrán acordar voluntariamente la instalación en el punto de acceso al usuario, de un dispositivo que permita, en caso de avería determinar el tramo de la red en el que dicha avería se produce.

3. Si fuera necesaria la instalación de equipos propiedad de los operadores para la introducción de las señales de telefonía o de telecomunicaciones por cable en la infraestructura aquellos estarán obligados a sufragar todos los gastos que originen tanto la instalación y el mantenimiento de los equipos, como la operación de éstos y su retirada.

4. Los operadores del servicio de telecomunicaciones por cable procederán a la retirada del cableado que discurriendo por una infraestructura, hubieran tendido, en su día, para dar servicio a un abonado cuando concluya por cualquier causa el correspondiente contrato de abono. La retirada será efectuada en un plazo no superior a treinta días, a partir de la conclusión del contrato. Transcurrido dicho plazo sin que se haya retirado el cable, quedará facultada la propiedad del inmueble para efectuarla por su cuenta.

#### Artículo 7. Continuidad de los servicios.

1. Con la finalidad de garantizar la continuidad de los servicios, con carácter previo a la modificación de las instalaciones existentes o a su sustitución por una nueva infraestructura la comunidad de propietarios o el propietario del inmueble estarán obligados a efectuar una consulta por escrito a los titulares de dichas instalaciones y, en su caso, a los arrendatarios, para que declaren, por escrito, los servicios recibidos a través de las mismas, al objeto de que se garantice que con la instalación modificada o con la infraestructura que sustituye a la existente sea posible la recepción de todos los servicios declarados. Dicha consulta se efectuará en el plazo indicado en el Real Decreto ley 1/1998. de 27 de febrero, para la instalación de la infraestructura en los edificios ya construidos, o en el que se fije en la Ley que, en su caso, lo sustituya.

2. Asimismo, la propiedad tomará las medidas oportunas tendentes a asegurar la normal utilización de las instalaciones o infraestructuras existentes, hasta que se encuentre en perfecto estado de funcionamiento la instalación modificada o la nueva infraestructura.

#### Artículo 8. Proyecto técnico.

1. Con objeto de garantizar que las redes de tele comunicaciones en el interior de los edificios cumplan con las normas técnicas establecidas en este Reglamento, aquéllas deberán contar con el correspondiente proyecto técnico firmado por un técnico titulado competente en materia de telecomunicaciones que, en su caso, actuará en coordinación con el autor del proyecto de edificación. En el proyecto técnico, visado por el Colegio profesional correspondiente, se describirán, detalladamente, todos los elementos que componen la instalación y su ubicación y dimensiones, mencionando las normas que cumplen. El proyecto técnico incluirá, al menos, los siguientes documentos:

I. Memoria: en ella se especificarán, como mínimo, los siguientes apartados: descripción de la edificación; descripción de los servicios que se incluyen en la infraestructura; previsiones de demanda; cálculos de niveles de señal en los distintos puntos de la instalación, elementos que componen la infraestructura.

II. Planos: indicarán al menos, los siguientes datos: esquemas de principio de la instalación; tipo, número, características y situación de los elementos de la infraestructura, canalizaciones de telecomunicación del inmueble; situación y ordenación de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones; otras instalaciones previstas en el inmueble que pudieran interferir o ser interferidas en su funcionamiento con la infraestructura; y detalles de ejecución de puntos singulares. Cuando así se requiera por su índole.

III. Pliego de condiciones: se determinarán las calidades de los materiales y equipos y las condiciones de montaje.

IV. Presupuesto: se especificará el número de unidades y precio de la unidad de cada una de las partes en que puedan descomponerse los trabajos. Debiendo quedar definidas las características, modelos, tipos y dimensiones de cada uno de los elementos.

Por Orden del Ministro de Fomento podrá aprobarse un modelo tipo de proyecto técnico que normalice los documentos que lo componen.

Un ejemplar de dicho proyecto técnico deberá obrar en poder de la propiedad, a cualquier efecto que proceda. Otro ejemplar del proyecto acompañado de copia en soporte informático habrá de presentarse en la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones que corresponda, a los efectos de que se pueda inspeccionar la instalación cuando la autoridad competente lo considere oportuno.

2. Cuando la instalación requiera de una modificación de importancia o se produzca un cambio sustancial del proyecto original, se deberá presentar el proyecto modificado correspondiente, realizado por un técnico titulado competente en materia de telecomunicaciones y debidamente visado, siguiendo las directrices marcadas en el presente artículo.

Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico.

1. Finalizados los trabajos de ejecución del proyecto técnico mencionado en el artículo anterior, se presentará, en la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones que corresponda, bien un certificado, expedido por un técnico titulado competente en materia de telecomunicaciones y visado por el Colegio profesional correspondiente, de que la instalación se ajusta al proyecto técnico, o bien un boletín de instalación. Dependiendo de la complejidad de la misma. La forma y contenido del certificado o del boletín de instalación y los casos en que sea exigible uno u otro, en razón de la complejidad de ésta, se establecerán por Orden ministerial.

En caso de cambio sustancial del proyecto técnico original, se deberá presentar certificado o boletín, según proceda, de la modificación correspondiente.

2. Cuando a petición de los constructores o promotores, para obtener la cédula de habitabilidad o licencia de primera ocupación se solicite de las Jefaturas Provinciales de Inspección de Telecomunicaciones la acreditación del cumplimiento de las obligaciones establecidas en este Reglamento, dichas Jefaturas expedirán una certificación en la que se haga constar la presentación del correspondiente proyecto técnico que ampara la infraestructura elaborado con arreglo a normas y del certificado o boletín de instalación, según proceda, de que ésta se ajusta al proyecto técnico.

3. La comunidad de propietarios o el propietario del edificio y el instalador, en su caso, tomarán las medidas necesarias para asegurar a aquellos que tengan instalaciones individuales la normal utilización de las mismas durante la construcción de la nueva infraestructura, o la adaptación de la preexistente, en tanto éstas no se encuentren en perfecto estado de funcionamiento.

Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones.

Tanto los equipos incluidos en el proyecto técnico de la instalación como los materiales empleados en la ejecución de la misma, deberán ser conformes con las especificaciones técnicas incluidas en este Reglamento y con el resto de normas en vigor que les sean de aplicación.

**ANEXO II****OBJETO.**

El objeto de la presente norma técnica es establecer las características técnicas que deberá cumplir la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) para permitir el acceso al servicio de telefonía disponible al público.

Esta norma deberá ser utilizada de manera conjunta con las especificaciones técnicas mínimas de la edificación en materia de telecomunicaciones (anexo IV), o con la Norma técnica básica de la edificación en materia de telecomunicaciones que las incluya, que establece los requisitos que deben cumplir las canalizaciones, recintos y elementos complementarios destinados a albergar la infraestructura común de telecomunicaciones.

Esta disposición ha sido sometida al procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y de reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información, previsto en la Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, modificada por la Directiva 98/48/CE, de 20 de julio de 1998, así como en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, que incorpora estas directivas al ordenamiento jurídico español.

DEFINICIÓN DE LA RED.

La red interior del edificio es el conjunto de conductores, elementos de conexión y equipos activos que son necesarios instalar para establecer la conexión entre las bases de acceso de terminal (BAT y la red exterior de alimentación. A título ilustrativo se incluyen como apéndices 1 y 2 los esquemas generales de una ICT completa y de la parte de la ICT que cubre el acceso al servicio de telefonía disponible al público.

Se divide en los siguientes tramos:

**RED DE ALIMENTACIÓN**

Existen dos posibilidades en función del método de enlace utilizado por los operadores entre sus centrales y el inmueble:

- a) Cuando el enlace se produce mediante cable: se introduce en la ICT del inmueble a través de la arqueta de entrada y de la canalización externa hasta el registro de enlace, donde se encuentra el punto de entrada general, y de donde parte la canalización de enlace, hasta llegar al registro principal ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicación inferior (RITI), donde se ubica el punto de interconexión.
- b) Cuando el enlace se produce por medios radioeléctricos: es la parte de la red formada por los elementos de captación de las señales emitidas por las centrales de los operadores, equipos de recepción y procesamiento de dichas señales y los cables necesarios para dejarlas disponibles para el servicio en el punto de interconexión del inmueble. Los elementos de captación irán situados en la cubierta o azotea del inmueble introduciéndose en la ICT del inmueble a través del correspondiente elemento pasamuros y la canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicación superior (BITS), donde irán instalados los equipos de recepción y procesamiento de las señales captadas y de donde, a través de la canalización principal de la ICT, partirán los cables de unión con el RITI donde se encuentra el punto de interconexión ubicado en el registro principal.

El diseño y dimensionado de la red de alimentación, así como su realización, serán responsabilidad de los operadores del servicio.

#### RED DE DISTRIBUCIÓN

Es la parte de la red formada por los cables multipares y demás elementos que prolongan los pares de la red de alimentación, distribuyéndolos por el inmueble, dejando disponibles una cierta cantidad de ellos en varios puntos estratégicos, para poder dar el servicio a cada posible usuario.

Parte del punto de interconexión situado en el registro principal que se encuentra en el RITI y, a través de la canalización principal, enlaza con la red de dispersión en los puntos de distribución situados en los registros secundarios. La red de distribución es única, con independencia del número de operadores que presten servicio en el inmueble.

Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad del inmueble.

#### RED DE DISPERSIÓN

Es la parte de la red, formada por el conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos, que une la red de distribución con cada domicilio de usuario. Parte de los puntos de distribución, situados en los registros secundarios (en ocasiones en el registro principal) y, a través de la canalización secundaria (en ocasiones a través de la principal y de la secundaria), enlaza con la red interior de usuario en los puntos de acceso al usuario situados en los registros de terminación de red para TB+RDSI.

Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad del inmueble.

#### RED INTERIOR DE USUARIO

Es la parte de la red formada por los cables y demás elementos que transcurren por el interior de cada domicilio de usuario.

Comienza en los puntos de acceso al usuario y, a través de la canalización interior de usuario, finaliza en las bases de acceso de terminal situadas en los registros de toma.

Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad del inmueble.

#### ELEMENTOS DE CONEXIÓN

Son los utilizados como puntos de unión o terminación de los tramos de red definidos anteriormente.

- a) Punto de interconexión (Punto de terminación de red)

Realiza la unión entre las redes de alimentación de los operadores del servicio y la de distribución de la ICT del inmueble, y delimita las responsabilidades en cuanto a mantenimiento entre el operador del servicio y la propiedad del inmueble.

Los pares de las redes de alimentación se terminan en unas regletas de conexión (regletas de entrada) independientes para cada operador del servicio. Estas regletas de entrada serán instaladas por dichos operadores. Los pares de la red de distribución se terminan en otras regletas de conexión (regletas de salida), que serán instaladas por la propiedad del inmueble. El número total de pares (para todos los operadores del servicio) de las regletas de entrada será como mínimo 1,5 veces el número de pares de las regletas de salida, salvo en el caso de edificios o conjuntos inmobiliarios con un número de RAU igual o menor que 10, en los que será, como mínimo, dos veces el número de pares de las regletas de salida. La unión entre ambas regletas se realiza mediante hilos puente, tal y como se indica en el apéndice 3 de esta norma.

b) **Punto de distribución**

Realiza la unión entre las redes de distribución y de dispersión (en ocasiones, entre las de alimentación y de dispersión) de la ICT del inmueble.

Está formado por regletas de conexión, en las cuales terminan, por un lado, los pares de la red de distribución y, por otro, los cables de acometida interior de la red de dispersión, tal y como se indica en el apéndice 4 de esta norma.

c) **Punto de acceso al usuario (PAU)**

Realiza la unión entre la red de dispersión y la red interior de usuario de la ICT del inmueble. Permite la delimitación de responsabilidades en cuanto a la generación, localización y reparación de averías entre la propiedad del inmueble o la comunidad de propietarios y el usuario final del servicio. Se ubicará en el interior de cada domicilio de usuario. En lo relativo a sus características técnicas se ajustará a lo dispuesto en el anexo I (apartado 1.13) del Real Decreto 2304/1994 de 2 de diciembre, y, previo acuerdo entre las partes, podrá ser suministrado por el operador del servicio.

d) **Bases de acceso terminal (BAT)**

Realizan la unión entre la red interior de usuario y cada uno de los terminales telefónicos.

## DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO MÍNIMO DE LA RED

Toda la instalación de la red interior en un inmueble, objeto de esta norma, para su conexión a la red general deberá ser diseñada y descrita en el apartado correspondiente del proyecto técnico, cuyas bases de diseño y cálculo se exponen en este apartado.

El dimensionado de las redes vendrá dado por el número máximo de pares y cables que se vayan a necesitar a largo plazo.

Las condiciones que se deben cumplir se indican en los apartados siguientes:

### PREVISIÓN DE LA DEMANDA

Para que la red interior sea capaz de atender la demanda telefónica a largo plazo del inmueble, se realizará una evaluación de las necesidades telefónicas de sus usuarios. Se aplicará para determinar el número de líneas necesarias, los valores siguientes:

a) **Viviendas**

2 líneas por vivienda

b) **Locales comerciales u oficinas en edificaciones de viviendas.**

1º) Si se conoce o se puede estimar el nº de puestos de trabajo: 1 línea por cada 5 puestos de trabajo, con un mínimo de 3.

2º) Si sólo se conoce la superficie de la oficina: 1 línea / 33 m<sup>2</sup> útiles, como mínimo. En estos 33 m<sup>2</sup> no se contabilizarán despachos individuales ni salas de reuniones, en cada uno de los cuales se estimarán las líneas necesarias independientemente de su superficie. El número mínimo de líneas a instalar será de 3.



**c) Locales comerciales u oficinas en edificaciones destinadas fundamentalmente a este fin.**

Cuando no esté definida la distribución y ocupación o actividad de la superficie se utilizará como base de diseño, la consideración de 3 líneas por cada 100 m<sup>2</sup> o fracción.

**DIMENSIONAMIENTO MÍNIMO DE LA RED DE ALIMENTACIÓN**

El diseño y dimensionado de esta parte de red, así como su instalación, será siempre responsabilidad del operador del servicio de telefonía disponible al público. Cada operador facilitará el respaldo del servicio de la red de alimentación que considere oportuno.

**DIMENSIONAMIENTO MÍNIMO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN (UNA VERTICAL)**

Conocida la necesidad futura a largo plazo, tanto por plantas como en el total del inmueble, o estimada dicha necesidad según lo indicado en el apartado 3.1, se dimensionará la red de distribución con arreglo a los siguientes criterios:

- a) La cifra de demanda prevista se multiplicará por 1,4, lo que asegura una ocupación máxima de la red del 70% para prever posibles averías de algunos pares o alguna desviación por exceso en la demanda de líneas.
- b) Obtenido de esta forma el número teórico de pares se utilizará el cable normalizado de capacidad igual o superior a dicho valor, o combinaciones de varios cables, teniendo en cuenta que para una distribución racional el cable máximo será de 100 pares, debiendo utilizarse el menor número posible de cables de acuerdo con la siguiente tabla:

Nº pares (N)	Nº cables	Tipo de cable
25<N50	1	50 pares { 1 (50 p.) }
50<N75	1	75 pares { 1 (75 p.) }
75<N100	1	100 pares {1 (100 p.) }
100<N< 125	2	1 (100 p.) + 1 (25 p.) o 1 (75 p.) + 1 (50 p.)
125<N150	2	1 (100 p.) + 1 (50 p.) o 2 (75 p.)
150<N< 175	2	1 (100 p.) + 1 (75 p.)
175<N200	2	2 (100 p.)
200<N225	3	2 (100 p.) + 1 (25 p.) o 3 (75p.)
225<N250	3	2 (100 p.) + 1 (50 p.) o 1 (100 p.) + 2 (75 p.)
250<N275	3	2 (100 p.) + 1 (75 p.)
275<N300	3	3 (100 p.)

El dimensionado de la red de distribución se proyectará con cable o cables multipares, cuyos pares estarán todos conectados en las regletas de salida del punto de interconexión.

Cuando un operador vaya a suministrar el servicio de telefonía disponible al público al inmueble, deberá instalar sus regletas de entrada en el registro principal y conectar en éstas los pares de su cable o cables de alimentación, y establecerá el servicio a cada abonado con la realización de los puentes correspondientes entre sus regletas y las del punto de interconexión.

En el caso de edificios con una red de dispersión inferior o igual a 30 pares, ésta podrá realizarse con cable de uno o dos pares desde el punto de distribución instalado en el registro principal. De él saldrán los cables de acometida interior que subirán por las plantas para acabar directamente en los RAU.

Los puntos de distribución estarán formados por las regletas de conexión en cantidad suficiente para agotar con holgura toda la posible demanda de la planta correspondiente. El número de regletas se hallará calculando el cociente entero redondeado por exceso que resulte de dividir el total de pares del cable, o de los cables,

de distribución por el número de plantas y por cinco o diez, según el tipo de regleta a utilizar.

#### DIMENSIONAMIENTO MÍNIMO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN (VARIAS VERTICALES)

En inmuebles con varias verticales, o en los casos de infraestructuras que atiendan a varios edificios, el punto de interconexión será único. La red de cada vertical será tratada como una red de distribución independiente, y se diseñará, por tanto, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior.

##### 1.1.- DIMENSIONAMIENTO MÍNIMO DE LA RED DE DISPERSIÓN

Se instalarán cables de acometida interior que cubran la demanda prevista, y se conectarán al correspondiente terminal de la regleta del punto de distribución. Dicha conexión se realizará correlativamente de arriba hacia abajo de acuerdo con una ordenación de viviendas.

#### DIMENSIONAMIENTO MÍNIMO DE LA RED INTERIOR DE USUARIO

Los elementos necesarios para conformar la red privada de cada usuario. Para el caso de viviendas, el número de BAT será de una por cada dos estancias o fracción, excluidos baños y trasteros, con un mínimo de dos. Para el caso de locales u oficinas, el número de BAT se fijará en el proyecto de la instalación en función de su superficie o distribución por estancias, con un mínimo de una por local u oficina.

Los pares de esta red se conectarán a las bases de acceso terminal y se prolongarán hasta el punto de acceso al usuario, dejando la longitud suficiente para su posterior conexión a éste.

#### PARTICULARIDADES DE LOS CONJUNTOS DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES

En el caso de conjuntos de viviendas unifamiliares, la red de alimentación llegará a través de la canalización necesaria, hasta el punto de interconexión situado en el recinto de instalación de telecomunicaciones único (RITU), donde terminará en las regletas de entrada.

La red de distribución será similar a la indicada para inmuebles de pisos, con la singularidad de que el recorrido vertical de los cables se transformará en horizontal, y se limitará la capacidad máxima de los cables de distribución a 25 pares para los casos en que la canalización principal se construya subterránea. El apéndice 5 muestra un esquema general típico para conjuntos de viviendas unifamiliares. Los puntos de distribución podrán ubicarse en la medianería de dos viviendas, de manera alterna, de tal forma que, desde cada punto de distribución, se preste servicio a ambos.

Cuando el número de pares de la red de distribución sea igual o inferior a 30, se instalará un único punto de distribución en el RITU del que partirán los cables de acometida (como mínimo dos pares) a cada vivienda.

#### MATERIALES

##### CABLES

Estarán formados por pares trenzados con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,5 mm de diámetro, aislado con una capa continua de plástico coloreada según código de colores. En el caso de viviendas unifamiliares, esta capa continua será de polietileno.

La cubierta de los cables multipares, empleados en la red de distribución, estará formada por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico de características ignífugas.

En el caso de viviendas unifamiliares, la red de distribución se considerará exterior y, por tanto, la cubierta estará formada por una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco. En la red de dispersión y en la red interior de usuario se utilizará cable de uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de plástico de características ignífugas. En el caso de viviendas unifamiliares la red de dispersión podría ser exterior; en esta circunstancia, la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

Las capacidades y diámetros exteriores de los cables serán:

Nº de pares	Diámetro máximo (mm)
1	4
2	5
25	15
50	21
75	25
100	28

#### REGLETAS DE CONEXIÓN

Estarán constituidas por un bloque de material aislante provisto de un número variable de terminales. Cada uno de estos terminales tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable, y el otro lado estará dispuesto de tal forma que permita el conexionado de los cables de acometida o de los puentes.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, y se realizará la conexión mediante herramienta especial en el punto de interconexión (que podrá coincidir con el punto de distribución en inmuebles con menos de 31 pares) o sin ella en los puntos de distribución.

En el punto de interconexión la capacidad de cada regleta será de 10 pares y en los puntos de distribución como máximo de 5 ó 10 pares. En el caso de que ambos puntos coincidan, la capacidad de la regleta podrá ser de 5 ó de 10 pares.

Las regletas de interconexión y de distribución estarán dotadas de la posibilidad de medir hacia ambos lados sin levantar las conexiones.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos deberá ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la norma UNE 2050-2-11, equivalente a la norma CEI 68-2-11.

#### BASES DE ACCESO TERMINAL (BAT)

La BAT estará dotada de conector hembra tipo Bell de 6 vías, que cumpla lo especificado en el Real Decreto 1376/89, de 27 de octubre.

#### REQUISITOS ELÉCTRICOS.

##### DE LOS CABLES

- La resistencia óhmica de los conductores a la temperatura de 20°C no será mayor de **98  $\Omega$ /km**.
- La rigidez dieléctrica entre conductores no será inferior a 500 V<sub>cc</sub> ni 350 V<sub>efca</sub>
- La rigidez dieléctrica entre núcleo y pantalla no será inferior a 1500 V<sub>cc</sub> ni 1000 V<sub>efca</sub>
- La resistencia de aislamiento no será inferior a 1000 **M $\Omega$ /km**.
- La capacidad mutua de cualquier par no excederá de 100 nF/km en cables de PVC, y de 58nF/km en cables de polietileno.

##### DE LOS ELEMENTOS DE CONEXIÓN

- La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23°C, 50% H.R.), deberá ser superior a 10<sup>6</sup> M.
- La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a 10 m $\Omega$ .
- La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de 1000 V<sub>efca</sub> 10% y 1500 V<sub>cc</sub>  $\pm$  10%.

#### DE LA RED DE TELEFONÍA DE USUARIO

Con **terminales conectados**

Los requisitos siguientes se aplicarán en la entrada de la red interior de usuario, desconectada ésta del PAU y cuando todos los equipos terminales conectados a ella están en la condición de reposo:

a) Corriente continua

La corriente continua medida con 48 V<sub>cc</sub> entre los dos conductores de la red interior de usuario, no deberá exceder de 1 mA.

b) Capacidad de entrada

El valor de la componente reactiva de la impedancia compleja, vista entre los dos conductores de la red interior de usuario, deberá ser, en valor absoluto, menor al equivalente a un condensador sin pérdidas de valor 3,5 pF.

Esta medida se hará aplicando entre los dos conductores de la red interior de usuario, a través de una resistencia en serie de 200  $\Omega$ , una señal sinusoidal con tensión eficaz en corriente alterna en circuito abierto de 75V y 25 Hz de frecuencia, superpuesta de manera simultánea a una tensión de corriente continua de 48V.

A efectos indicativos, los dos requisitos anteriores se cumplen, en la práctica, si el número de terminales, simultáneamente conectados, no es superior a tres.

Con terminales desconectados

Los siguientes requisitos se aplicarán en la entrada de la red telefónica de usuario, desde el registro principal y sin ningún equipo terminal conectado a aquélla.

a) Resistencia óhmica

La resistencia óhmica medida entre los dos conductores de la red telefónica de usuario desde el registro principal, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una base de acceso terminal, no debe ser mayor de 500. Esta condición debe cumplirse efectuando el cortocircuito sucesivamente en todas las bases de acceso terminal equipadas en la red interior de usuario.

A efectos indicativos, el requisito anterior se cumple, en la práctica, si la longitud total del cable telefónico de usuario, desde el registro principal hasta cada una de las bases de acceso terminal, no es superior a 250 m.

b) Resistencia de aislamiento

La resistencia de aislamiento de todos los pares conectados, medida con 500 V de tensión continua entre los conductores de la red telefónica de usuario desde el registro principal o entre cualquiera de estos y tierra, no debe ser menor de 100 M.

ICT PARA EL ACCESO AL SERVICIO DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO A TRAVÉS DE UNA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

Esta norma establece los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión a una red digital de servicios integrados (RDSI) en los siguientes casos:

a) Conexión de equipos terminales RDSI de acuerdo con la ETS 300 012 (acceso básico).

b) Conexión de equipos terminales RDSI de acuerdo con la ETS 300 011 (acceso primario).

**RED INTERIOR COMÚN**

Acceso básico RDSI

Las redes de distribución y dispersión, formadas por los cables comprendidos entre el recinto de instalaciones de telecomunicación inferior (RITI) y la terminación de red (TR 1) se diseñarán, dimensionarán y ejecutarán, incluyendo los materiales que se empleen, de acuerdo a lo descrito en los apartados anteriores. En este caso, el servicio se prestará utilizando pares como los del servicio de telefonía disponible al público, sumando los pares necesarios para ambos servicios al dimensionar la red común.

### Acceso primario RDSI

Pueden existir dos casos en función de la ubicación de la terminación de red a velocidad primaria (TR 1 p):

- a) Que la TR 1 p esté situada en el recinto de instalaciones de telecomunicación Inferior (RITI). En este caso la red interior común estará formada por cable de pares apantallados o coaxial flexible.
- b) Que la TR 1 p se sitúe en el domicilio del usuario. En este caso el portador utilizado (cable de pares metálico, fibra óptica, etc.) deberá transcurrir hasta la red interior de usuario.

En las redes de distribución y dispersión, hasta la TR1p, se individualizarán los cables de emisión y de recepción, excepto aquellos casos en que estos accesos se apoyen en técnicas de transmisión para las cuales la normativa europea (ETSI) contempla el uso de pares de abonado convencionales, una fibra para emisión y otra recepción o una sola fibra para ambos sentidos de transmisión.

Cuando se utilice cable coaxial flexible, se garantizará la continuidad física de los cables hasta la TR1, de forma que no existan puntos de empalme o de conexión. En el caso de que se necesiten más de tres accesos primarios para la red individual de usuario, se recomienda la instalación de cables de fibra óptica entre el recinto de instalaciones de telecomunicación inferior y la terminación de red.

### RED DE USUARIO

La red de usuario RDSI es la que transcurre entre la TR 1 ó la TR1 (cuando se sitúe en el domicilio de usuario) y los terminales.

#### Acceso básico RDSI

- a) Elementos

Se utilizarán los siguientes elementos:

- 1º) Cables

Tipo: pares simétricos

Calibre: 0,5 ó 0,6 mm

Número de pares: 2 ó 4 pares por cada acceso básico

Pantalla externa: cables no apantallados en instalación normal.

- 2º) Terminación de red (TR 1)

La terminación de red (TR 1) es un elemento que proporciona, y es de su propiedad, el suministrador del servicio RDSI, constituye la frontera entre la red del operador (transmisión a dos hilos con la central) y la red interior del usuario a 4 hilos. La TR1 se conectará por el lado de la red mediante conexión fija y opcionalmente mediante un conector RJ-11. La TR1 se conecta a la instalación de usuario mediante un conector ISO 8877 (RJ-45) de 8 vías que constituye el punto frontera entre la red del operador y el usuario. La TR1 se sitúa en el domicilio del usuario. Puede disponer de una fuente (integrada o externa) para la alimentación de equipos terminales conectados al bus.

- 3º) Base acceso de terminal (BAT)

Para las bases de acceso de terminal se utilizarán conectores de 8 contactos según la norma ISO 8877 y con la asignación de contactos siguiente:

Número de contacto	Función	
	Equipo Terminal	Terminación de Red
1	Fuente de Energía 3 o suministro 3	No conectada

2	Fuente de Energía 3 o suministro 3	No conectada
3	Emisión	Recepción
4	Recepción	Emisión
5	Recepción	Emisión
6	Emisión	Recepción
7		No conectada
8		No conectada

Se dispondrá de dos tipos de BAT, normales sin resistencias de terminación y de extremo del bus con dos resistencias de terminación de  $100\Omega \pm 5\%$ , conectadas entre los contactos 3-6 y 4-5.

**b) Configuraciones de cableado**

Las instalaciones de usuario han de diseñarse según los modelos normalizados: bus pasivo corto, bus pasivo ampliado o punto a punto.

La instalación normal es de un bus pasivo (sin elementos activos) a 4 hilos (2 pares simétricos) que soportan los dos sentidos de transmisión. Opcionalmente, el usuario puede utilizar instalación a 3 ó 4 pares para alimentación de energía entre terminales por par físico.

**1°) Bus pasivo corto**

Es una instalación a 2 pares (ó 4 pares) en la que hasta 8 equipos terminales se conectan a puntos cualesquiera del cable. La TR1 se puede conectar a un extremo del bus pasivo corto con sus resistencias internas de terminación conectadas y con resistencias de terminación situadas en la BAT del extremo opuesto. La TR1 se puede conectar opcionalmente a un punto intermedio del bus pasivo corto con las resistencias internas desconectadas (configuración en "r") y con resistencias de terminación conectadas en las dos BAT situadas en los extremos del bus. El número máximo de BAT (puntos de conexión de terminales) es de 10, y el número máximo de terminales conectados al bus pasivo corto es de 8. La longitud máxima del bus pasivo corto será de 150 metros con cables de baja impedancia (**750**) y de 200 metros con cables de alta impedancia (150).

**2°) Bus pasivo ampliado**

Es una instalación a 2 pares (ó 4 pares) en la que hasta 4 equipos terminales se conectan agrupados en el extremo distante del bus. La longitud del bus es de 500 a 600 metros. La distancia máxima entre terminales y el extremo del bus (agrupamiento de los puntos de conexión BAT) es de 25 a 50 metros, y el número máximo de terminales conectados al bus pasivo ampliado es de 4.

**3°) Punto a punto**

Esta configuración se utiliza para conectar una TR 1 con un único terminal mediante 2 pares. La longitud queda limitada por la atenuación del cable (6 dB a 96 kHz). La longitud de cableado a alcanzar es como máximo de 1000 metros. La resistencia de terminación deberá estar conectadas en las dos BAT situadas en los extremos.

**Acceso primario RDSI**

**a) Elementos**

Se utilizarán los siguientes elementos:

---

### 1°) Cables

Cable de pares apantallados: siempre que se incorporen a la instalación, se utilizarán dos pares apantallados, uno para cada sentido de transmisión entre la TR 1 p y el equipo terminal (ET). La impedancia característica del cable será 1200 (simétrica)  $\pm 20\%$  en la gama de frecuencias de 200 kHz hasta 1 MHz y de  $1200 \pm 10\%$  a 1 MHz.

Cable coaxial flexible: siempre que se incorporen a la instalación, se utilizarán dos cables coaxiales flexibles, uno para cada sentido de transmisión. La impedancia característica del cable será 750 (asimétrica)  $\pm 5\%$  a 1 MHz.

Cable interior de dos hilos: se utiliza para alimentación de energía de la TR1p desde el equipo terminal.

### 2°) Terminación de red a velocidad primaria (TR 1 P)

El equipo que hace las funciones de terminación de red a velocidad primaria (TR1p) es un elemento que proporciona, y es de su propiedad, el suministrador del servicio RDSI, constituye la frontera entre la red del operador y la red interior del usuario. La TR 1 p se conecta a la instalación de usuario mediante una regleta de conexión fija provista de conexión de pantallas (caso de cable de pares apantallados) o mediante un conector DIN (caso de cable coaxial flexible) que constituye el punto de separación entre la red del operador y el usuario. La TR 1 p puede estar situada en el recinto de instalaciones de telecomunicación Inferior (RITI) o en el domicilio del usuario.

### 3°) Conexiones

La conexión de los pares apantallados a la TR 1 p y al equipo terminal se efectuará de forma fija mediante regleta con conexión de la pantalla de cada par. Ambas conexiones de pantalla podrán estar unidas. Opcionalmente se podrán utilizar un conector de 8 contactos. La conexión de los coaxiales flexibles a la TR 1 p y al equipo terminal se efectuará mediante dos conectores DIN 42295.

#### b) Configuración de cableado

En acceso primario sólo se proporciona en configuración de cableado punto a punto entre TR1p y el equipo terminal (ET).

## COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

En punta de cada par de salida del punto de interconexión no deberán aparecer, con el bucle cerrado en un BAT:

- a) Niveles de "Ruido sofométrico" superiores a 58 dB negativos, referidos a 1 mV sobre 600  $\Omega$ .
- b) Tensiones superiores a 50 V (50 Hz) entre cualquiera de los hilos (a,b) y tierra. Se refiere a situaciones fortuitas o de avería que pudieran aparecer al originarse contactos indirectos con la red eléctrica coexistente.

## ACCESOS Y CABLEADOS

Con el fin de reducir posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos, la entrada de los cables de telecomunicación y de alimentación de energía se realizará a través de accesos independientes, pero próximos entre sí, y próximos también a la entrada del cable o cables de unión a la puesta a tierra del edificio.

## INTERCONEXIÓN EQUIPOTENCIAL Y APANTALLAMIENTO

Cuando se instalen los distintos equipos (armarios, bastidores y demás estructuras metálicas accesibles) se creará una red mallada de equipotencialidad que conecte las partes metálicas accesibles de todos ellos entre sí y al anillo de tierra del inmueble.



Todos los cables con portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior del edificio serán apantallados, y el extremo de su pantalla estará conectado a tierra local en un punto tan próximo como sea posible de su entrada al recinto que aloja el punto de interconexión y nunca a más de 2 m de distancia.

#### DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

En función del nivel cerámico y del grado de apantallamiento presentes en la zona considerada, puede ser conveniente dotar a los portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior de dispositivos protectores contra sobretensiones, conectados también al terminal o al anillo de tierra.

#### COEXISTENCIA DE UNA RDSI CON OTROS SERVICIOS

Las características de las señales digitales RDSI pueden verse afectadas por interferencias procedentes de fuentes electromagnéticas externas (tales como motores) o descargas atmosféricas.

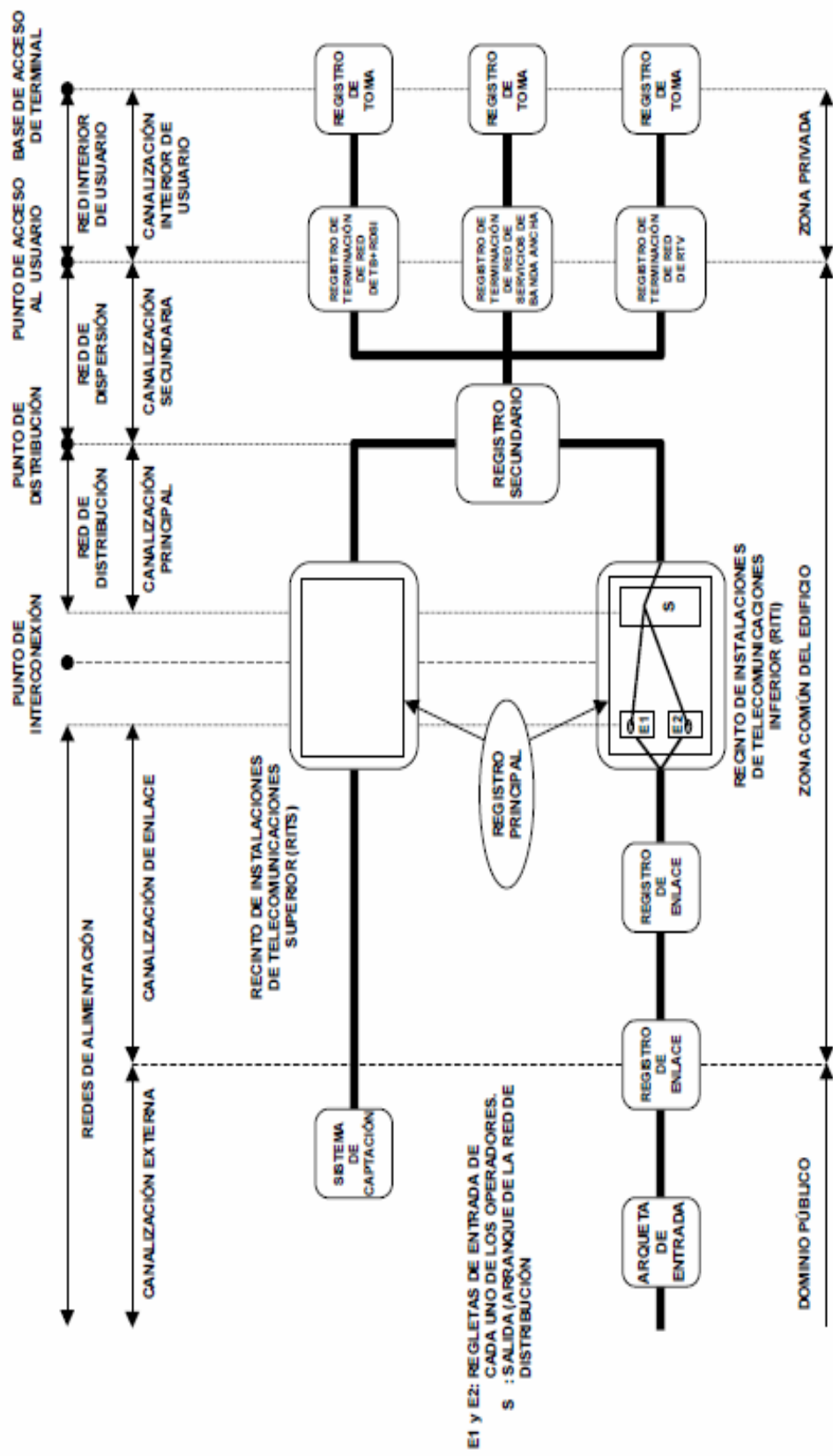
Con el fin de evitar estos problemas, siempre que coexistan cables eléctricos de 220 V y cables RDSI, se tomarán las siguientes precauciones:

- a) Se respetará una distancia mínima de 30 centímetros en el caso de un trazado paralelo a lo largo de un recorrido igual o superior a 10 metros. Si este recorrido es menor, la separación mínima, en todo caso, será de 10 centímetros.
- b) Si hubiera necesidad de que se cruzaran dos tipos de cables, eléctricos y RDSI, lo harán en un ángulo de 90 grados, con el fin de minimizar así el acoplamiento entre el campo electromagnético del cable eléctrico y los impulsos del cable RDSI.

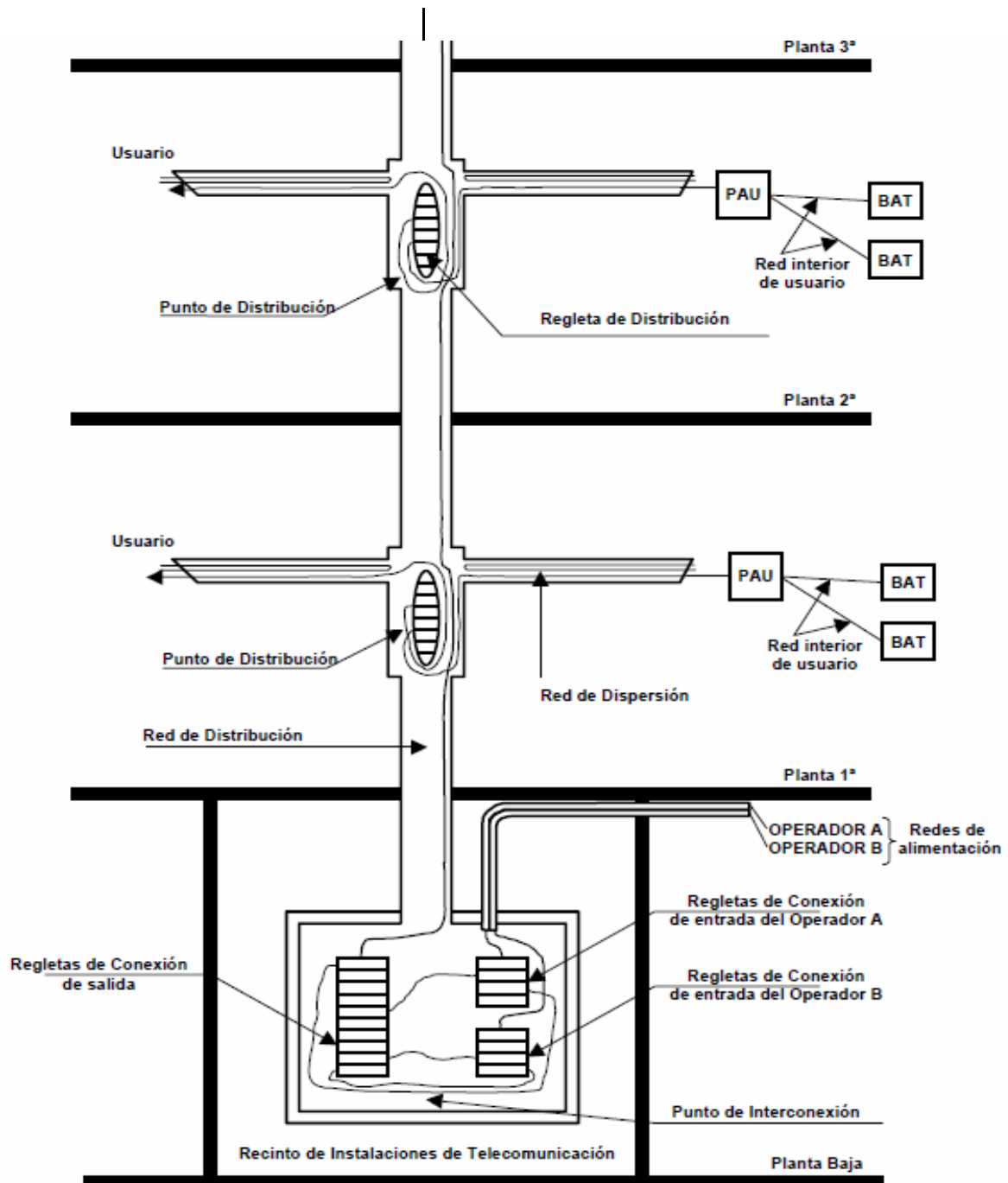
En el caso de lámparas de neón se recomienda que estén a una distancia superior a 30 centímetros de los cables RDSI.

En el caso de motores eléctricos, o cualquier equipo susceptible de emitir fuertes parásitos, se recomienda que estén a una distancia superior a 3 metros de los cables RDSI. En el caso de que no fuera posible evitar los parásitos, se recomienda utilizar cables apantallados.

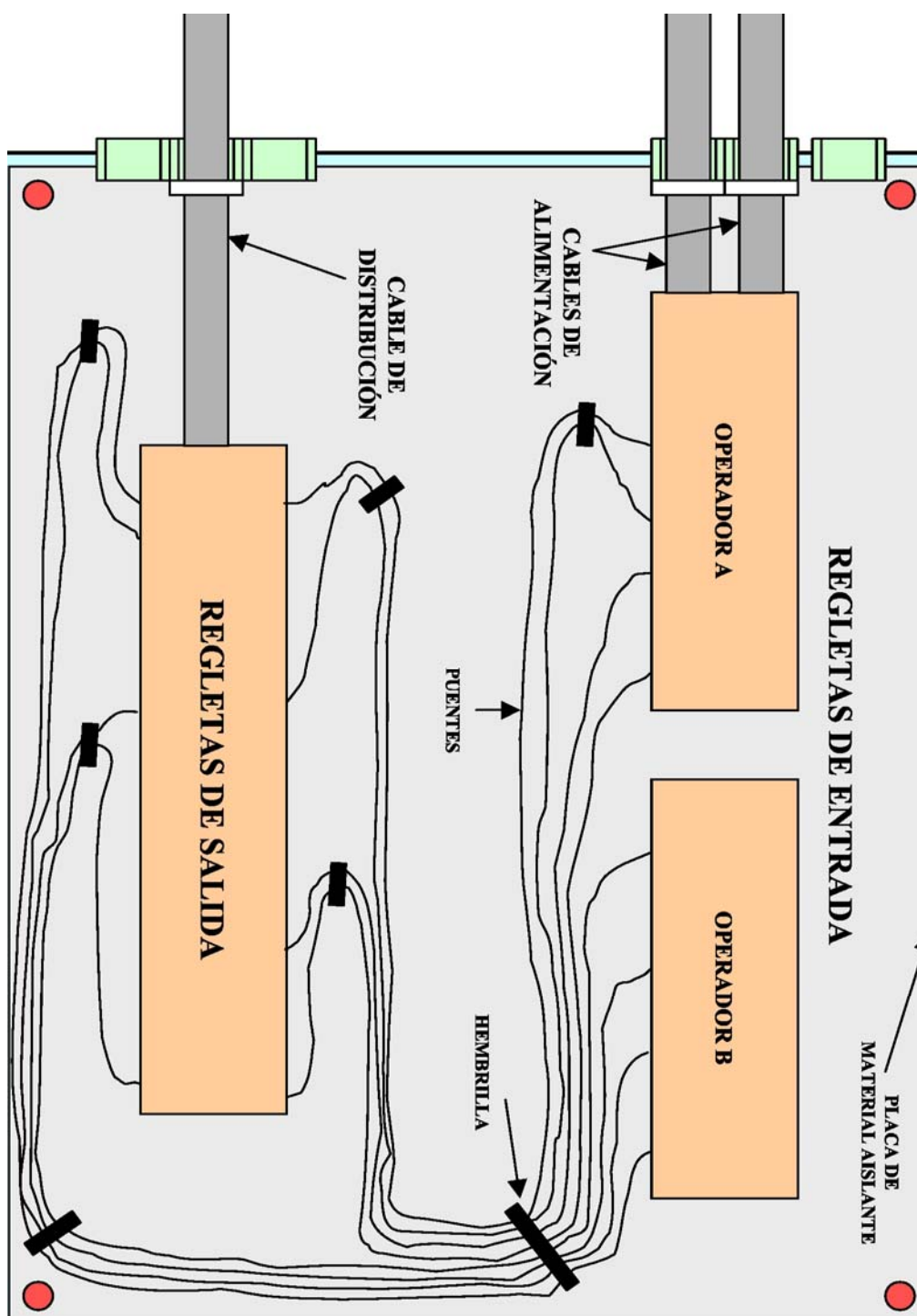




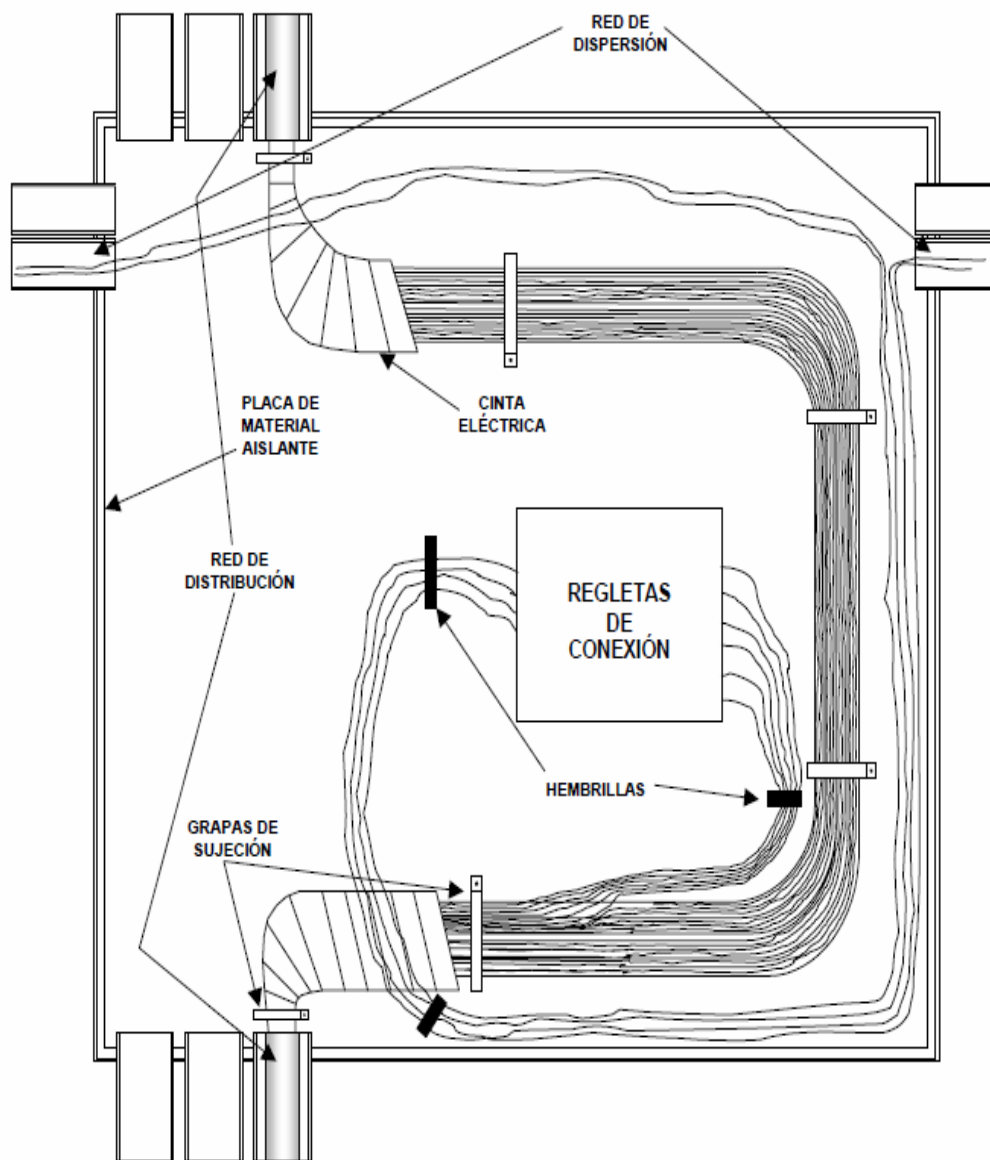
APÉNDICE 1: ESQUEMA GENERAL DE UNA ICT



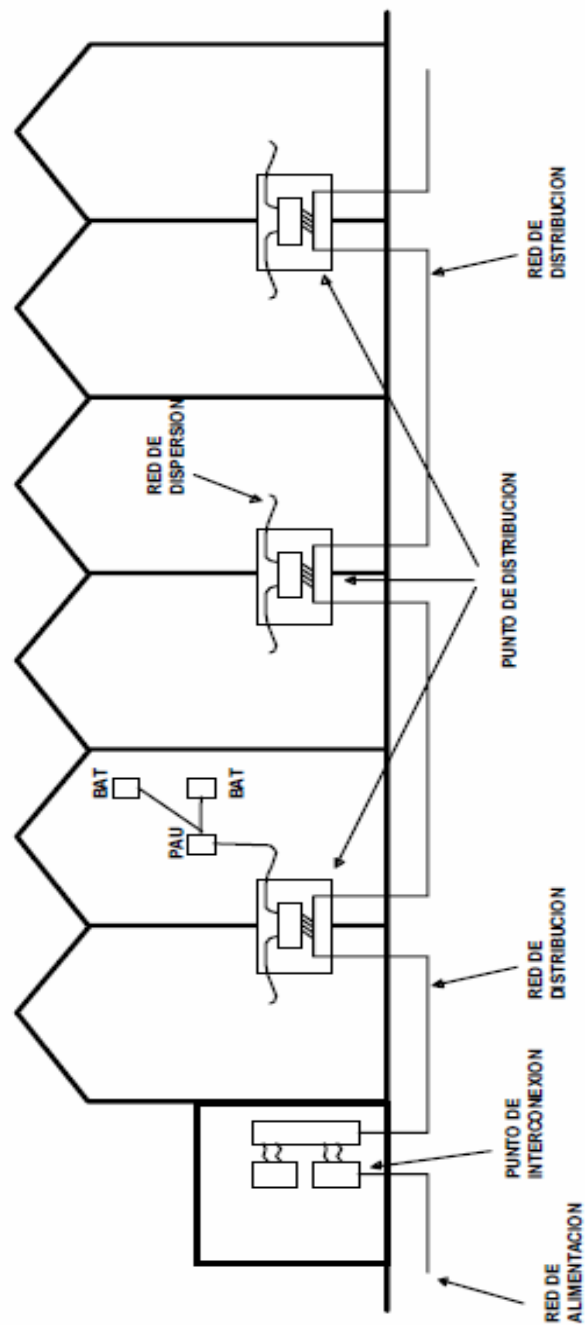
## APÉNDICE 2 - ESQUEMA GENERAL DE RED



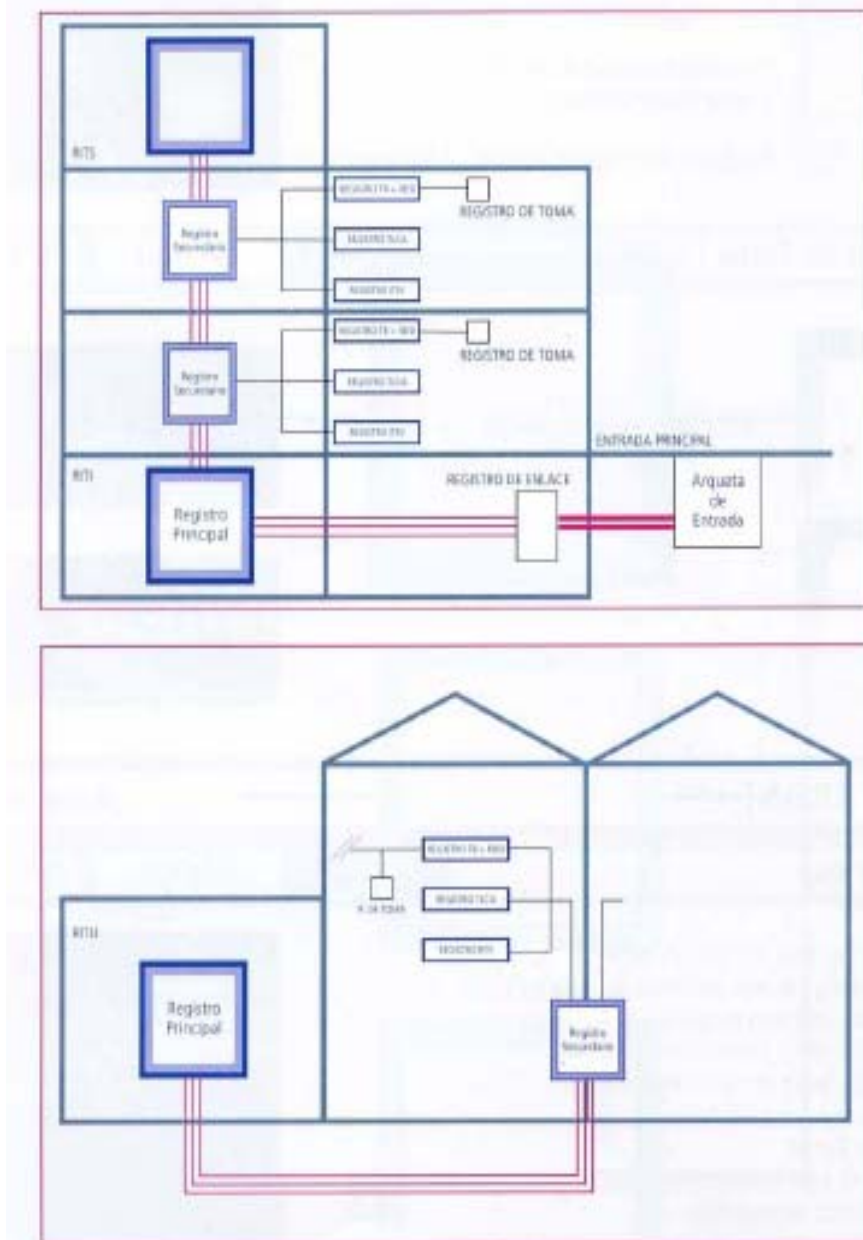
## APÉNDICE 3: PUNTO DE INTERCONEXIÓN



## APÉNDICE 4: PUNTO DE DISTRIBUCION



APÉNDICE 5: ESQUEMA GENERAL DE LA RED PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES.



ILUSTRACION. ESQUEMA GENERAL



## Materiales de Telefonía para Proyectos ICT

Esquema para viviendas en altura y unifamiliares - Red interior de Usuario: Registro de Terminación de Red y Registro de Toma.

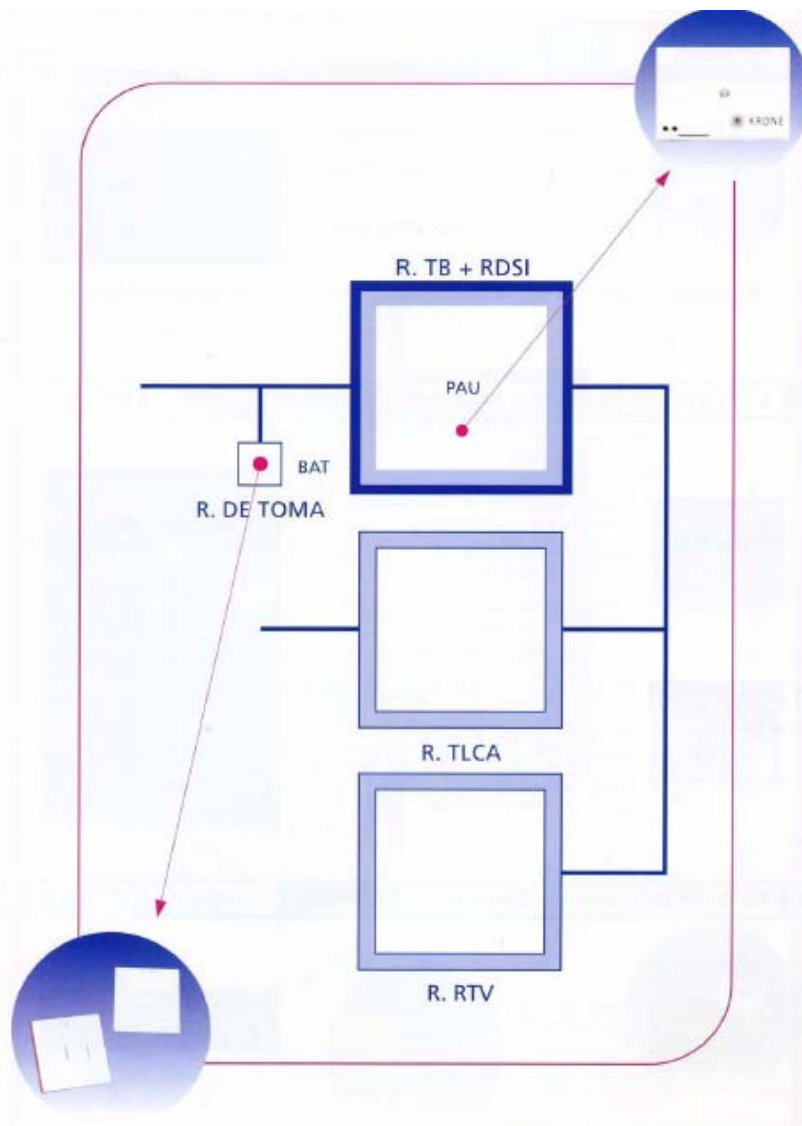
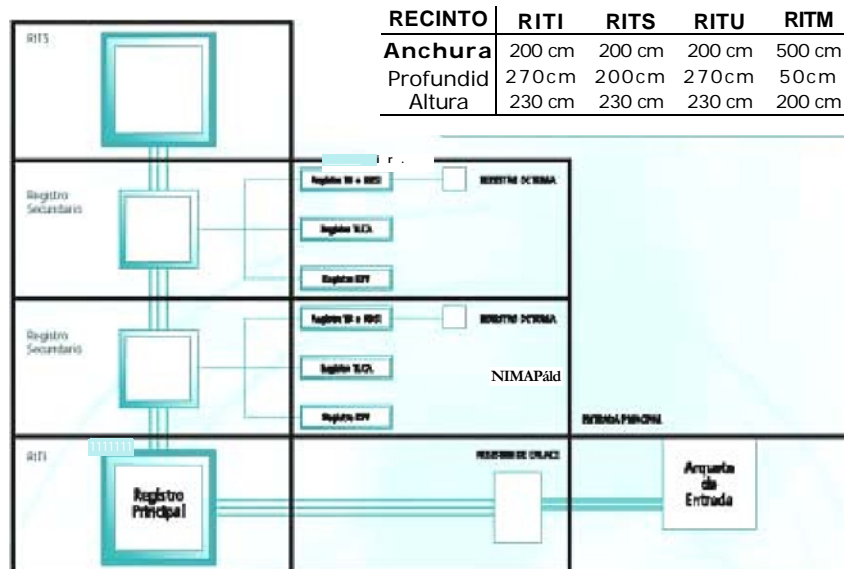


Ilustración. Red interior de usuario



## Información y esquema para proyectos ICT



### Mangueras Multipar a utilizar:

25 pares  
50 pares  
75 pares  
100 pares

### Cálculo de pares de entrada:

Nº de Pares de Salida x 1,2 = de Pares de Entrada

### Cálculo de pares salida:

2 x Nº de Viviendas

3 x Nº de Locales

Nº de Oficinas x Nº de puertas de cada Oficina

TOTAL x 1,2 = Nº pares de salida

(redondeado al menor número de mangueras)

Ilustración . Cálculo de ICT

Anexo IV**OBJETO**

Estas especificaciones técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos que, desde un punto de vista técnico, han de cumplir las canalizaciones, recintos y elementos complementarios que alberguen la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) para facilitar su despliegue, mantenimiento y reparación, contribuyendo de esta manera a posibilitar el que los usuarios finales accedan a los servicios de telefonía disponible al público y red digital de servicios integrados (TB + RDSI), telecomunicaciones de banda ancha [telecomunicaciones por cable (TLCA) y servicios de acceso fijo inalámbrico (SAFI)] y radiodifusión y televisión (RTV).

En los apéndices 1 al 9 de las presentes especificaciones técnicas, se describen gráficamente los términos y definiciones utilizados a lo largo de este anexo.

Esta disposición ha sido sometida al procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y de reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información, previsto en la Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, modificada por la Directiva 98/48/CE, de 20 de julio de 1998, así como en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, que incorpora estas directivas al ordenamiento jurídico español.

**ÁMBITO DE APLICACIÓN**

En todo caso, las presentes especificaciones técnicas serán de aplicación con carácter general a:

- a) Todos los edificios y conjuntos inmobiliarios en los que exista continuidad en la edificación, de uso residencial o no, y sean o no de nueva construcción, que estén acogidos, o deban acogerse, al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960, de 21 de julio, de Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999, de 6 de abril; y
- b) A los edificios que, en todo o en parte, hayan sido o sean objeto de arrendamiento por plazo superior a un año, salvo los que alberguen una sola vivienda.

No obstante lo anterior, estas especificaciones podrán servir como referencia para otros tipos de edificaciones no incluidas en los párrafos anteriores.

**TOPOLOGÍA DE LA ICT**

La infraestructura que soporta el acceso a los servicios de telecomunicación contemplados en estas especificaciones técnicas, para inmuebles como los señalados en el párrafo a) del apartado anterior, responderá a los esquemas reflejados en los diagramas o planos tipo incluidos como apéndices 1 y 2 a este anexo.

Dicho esquema obedece a la necesidad de establecer de manera clara los diferentes elementos que conforman la ICT del inmueble y que permiten soportar los distintos servicios de telecomunicación.

Las redes de alimentación de los distintos operadores se introducen en la ICT, por la parte inferior del inmueble a través de la arqueta de entrada y de las canalizaciones externa y de enlace, atravesando el punto de entrada general del inmueble y, por su parte superior, a través del pasamuro y de la canalización de enlace hasta los registros principales situados en los recintos de instalaciones de telecomunicaciones, donde se produce la interconexión con la red de distribución de la ICT.

La red de distribución tiene como función principal llevar a cada planta del inmueble las señales necesarias para alimentar la red de dispersión. La infraestructura que la soporta está compuesta por la canalización principal, que une los recintos de instalaciones de telecomunicaciones inferior y superior y por los registros principales.

La red de dispersión se encarga, dentro de cada planta del inmueble, de llevar las señales de los diferentes servicios de telecomunicación hasta los RAU de cada usuario. La infraestructura que la soporta está formada por la canalización secundaria y los registros secundarios.

La red interior de usuario tiene como función principal distribuir las señales de los diferentes servicios de telecomunicación en el interior de cada vivienda o local, desde los RAU hasta las diferentes bases de toma de cada usuario. La infraestructura que la soporta está formada por la canalización interior de usuario y los registros de terminación de red y de toma.

Así, con carácter general, pueden establecerse como referencia los siguientes puntos de la ICT:

- a) Punto de interconexión o de terminación de red: es el lugar donde se produce la unión entre las redes de alimentación de los distintos operadores de los servicios de telecomunicación con la red de distribución de la ICT del inmueble. Se encuentra situado en el interior de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones.
- b) Punto de distribución: es el lugar donde se produce la unión entre las redes de distribución y de dispersión de la ICT del inmueble. Habitualmente se encuentra situado en el interior de los registros secundarios.
- c) Punto de acceso al usuario (RAU): es el lugar donde se produce la unión de las redes de dispersión e interiores de cada usuario de la ICT del inmueble. Se encuentra situado en el interior de los registros de terminación de red.
- d) Base de acceso terminal: es el punto donde el usuario conecta los equipos terminales que le permiten acceder a los servicios de telecomunicación que proporciona la ICT del inmueble. Se encuentra situado en el interior de los registros de toma.

Desde el punto de vista del dominio en el que están situados los distintos elementos que conforman la ICT, puede establecerse la siguiente división:

- a) Zona exterior del inmueble: en ella se encuentran la arqueta de entrada y la canalización externa.
- b) Zona común del inmueble: donde se sitúan todos los elementos de la ICT comprendidos entre el punto de entrada general del inmueble y los puntos de acceso al usuario.
- c) Zona privada del inmueble: la que comprende los elementos de la ICT que conforman la red interior de los usuarios.

Para el caso de conjuntos de viviendas unifamiliares, la topología de la ICT responderá a los esquemas reflejados en los diagramas o planos tipo incluidos como apéndices 8 y 9 de estas especificaciones técnicas. En ellos se observa que, como consecuencia del tipo de construcción, la red de dispersión y la de distribución se simplifican de manera notable. Los servicios de telecomunicación se introducen a partir de un único recinto común de instalaciones de telecomunicaciones, y son válidos en general los conceptos y descripciones efectuadas para el otro tipo de inmuebles.

## **DEFINICIONES**

Arqueta de entrada.

Es el recinto que permite establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicación del inmueble. Se encuentra en la zona exterior del inmueble y a ella confluyen, por un lado, las canalizaciones de los distintos operadores y, por otro, la canalización externa de la ICT del inmueble.

Su construcción corresponde a la propiedad del inmueble.

#### Canalización externa.

Está constituida por los conductos que discurren por la zona exterior del inmueble desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general del inmueble. Es la encargada de introducir en el inmueble las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los diferentes operadores. Su construcción corresponde a la propiedad del inmueble.

#### Punto de entrada general.

Es el lugar por donde la canalización externa que proviene de la arqueta de entrada accede a la zona común del inmueble.

#### Canalización de enlace.

Para el caso de inmuebles de viviendas y teniendo en cuenta el lugar por el que se acceda al inmueble, se define como:

- a) Para la entrada al inmueble por la parte inferior, es la que soporta los cables de la red de alimentación desde el punto de entrada general hasta el registro principal ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI).
- b) Para la entrada al inmueble por la parte superior, es la que soporta los cables que van desde los sistemas de captación hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (BITS), entrando en el inmueble mediante el correspondiente elemento pasamuro.
- c) Para el caso de conjuntos de viviendas unifamiliares, se define como la que soporta los cables de la red de alimentación de los diferentes servicios de telecomunicación desde el punto de entrada general hasta los registros principales, y desde los sistemas de captación hasta el elemento pasamuro, situados en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones único (RITU).

En cualquier caso está constituida por los conductos de entrada y los elementos de registro intermedios que sean precisos. Los elementos de registro son las cajas o arquetas intercaladas en esta canalización de enlace para poder facilitar el tendido de los cables de alimentación.

#### **Recintos de instalaciones de telecomunicaciones. Se**

establecen los siguientes tipos de recintos:

##### Recinto inferior (RITI)

Es el local o habitáculo donde se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telecomunicación de TB + RDSI, TLCA y SAFI, y los posibles elementos necesarios para el suministro de estos servicios. Asimismo, de este recinto arranca la canalización principal de la ICT del inmueble.

El registro principal para TB + RDSI es la caja que contiene el punto de interconexión entre las redes de alimentación y la de distribución del inmueble. En el caso particular de que la red de distribución conste de un número de pares igual o inferior a 30, puede contener directamente el punto de distribución.

Los registros principales para TLCA y SAFI son las cajas que sirven como soporte del equipamiento

que constituye el punto de interconexión entre la red de alimentación y la de distribución del inmueble.

**Recinto superior (RITS):**

Es el local o habitáculo donde se instalarán los elementos necesarios para el suministro de los servicios de RTV y, en su caso, elementos de los servicios SAFI y de otros posibles servicios. En él se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas de RTV, para su distribución por la ICT del inmueble o, en el caso de SAFI y de otros servicios, los elementos necesarios para trasladar las señales recibidas hasta el RITI.

**Recinto único (RITU):**

Para el caso de edificios o conjuntos inmobiliarios de hasta tres alturas y planta baja y un máximo de diez PAU (nota 1) y para conjuntos de viviendas unifamiliares, se establece la posibilidad de construir un único recinto de instalaciones de telecomunicaciones (RITU), que acumule la funcionalidad de los dos descritos anteriormente.

**Recinto modular (RITM):**

Para los casos de inmuebles de pisos de hasta cuarenta y cinco PAU (nota 1) y de conjuntos de viviendas unifamiliares de hasta diez RAU (nota 1), los recintos superior, inferior y único podrán ser realizados mediante armarios de tipo modular no propagadores de la llama.

**Canalización principal.**

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del inmueble, conecta el RITI y el RITS entre sí y éstos con los registros secundarios. Podrá estar formada por galerías, tuberías o canales.

En ella se intercalan los registros secundarios, que conectan la canalización principal y las secundarias. También se utilizan para seccionar o cambiar de dirección la canalización principal.

En el caso de acceso radioeléctrico de servicios distintos de los de radiodifusión sonora y televisión, la canalización principal tiene como misión añadida la de hacer posible el traslado de las señales desde el RITS hasta el RITI.

**Canalización secundaria.**

Es la que soporta la red de dispersión del inmueble, y conecta los registros secundarios con los registros de terminación de red. En ella se intercalan los registros de paso, que son los elementos que facilitan el tendido de los cables entre los registros secundarios y de terminación de red.

Los registros de terminación de red son los elementos que conectan las canalizaciones secundarias con las canalizaciones interiores de usuario. En estos registros se alojan los correspondientes puntos de acceso a los usuarios; en el caso de RDSI, el RAU podrá ir superficial al lado de este registro. Estos registros se ubicarán siempre en el interior de la vivienda, oficina o local comercial y los RAU que se alojan en ellos podrán ser suministrados por los operadores de los servicios previo acuerdo entre las partes.

**Canalización interior de usuario.**

Es la que soporta la red interior de usuario, conecta los registros de terminación de red y los registros de toma. En ella se intercalan los registros de paso que son los elementos que facilitan el tendido de los cables de usuario.

Los registros de toma son los elementos que alojan las bases de acceso terminal (BATA, o tomas de usuario, que permiten al usuario efectuar la conexión de los equipos terminales de telecomunicación o los módulos de abonado con la ICT, para acceder a los servicios proporcionados por ella.

#### Registros principales.

El registro principal para TB + RDSI debe tener las dimensiones suficientes para alojar las regletas del punto de interconexión, así como las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes, teniendo en cuenta que el número de pares de las regletas de salida será igual a la suma total de los pares de la red de distribución y que el de las regletas de entrada será 1,5 veces el de salida, salvo en el caso de edificios o conjuntos inmobiliarios con un número de RAU igual o menor que 10, en los que será, como mínimo, dos veces el número de pares de las regletas de salida. En cuanto a los registros principales para TLCA, y SAFI, tendrán las dimensiones necesarias para albergar los elementos derivadores y distribuidores que proporcionan señal a los distintos usuarios.

Los registros principales de los distintos operadores estarán dotados con los mecanismos adecuados de seguridad que eviten manipulaciones no autorizadas de los mismos.

#### Canalización principal.

En el caso de inmuebles de viviendas, la canalización principal deberá ser rectilínea, fundamentalmente vertical y de una capacidad suficiente para alojar todos los cables necesarios para los servicios de telecomunicación del inmueble. Cuando el número de usuarios (viviendas, oficinas o locales comerciales) por planta sea superior a 8, se dispondrá más de una distribución vertical, y atenderá cada una de ellas a un número máximo de 8 usuarios por planta. En inmuebles con distribución en varias verticales, cada vertical tendrá su canalización principal independiente, y partirán todas ellas del registro principal único tal y como se contempla en el apéndice 5 de estas especificaciones técnicas. Para una edificación o conjunto de edificios, con canalización principal compuesta de varias verticales, se garantizará la continuidad de los servicios a todo el inmueble o conjunto, desde la vertical que une directamente el RITI y el RITS.

En general, las canalizaciones principales deberán unir los recintos superior e inferior. No obstante, en el caso de varias escaleras o bloques de viviendas en las que se instale una ICT común para todas ellas y con características constructivas que supongan distintas alturas de las escaleras o bloques de viviendas, cubiertas inclinadas de teja, existencia de viviendas dúplex en áticos, azoteas privadas y, en general, condicionantes que imposibiliten el acceso y la instalación de la canalización principal de unión de los recintos, las canalizaciones principales que correspondan a escaleras donde no esté ubicado el RITS, finalizarán en el registro secundario de la última planta según se contempla en el apéndice 6 de estas especificaciones técnicas. Podrán estar enterradas, empotradas o ir superficiales y materializarse mediante tubos, galería vertical o canales, alojándose, en estos dos últimos casos, en ellas exclusivamente redes de telecomunicación. La canalización discurrirá próxima al hueco de ascensores o escalera.

En el caso de viviendas unifamiliares, la canalización deberá ser lo mas rectilínea posible y con capacidad suficiente para alojar todos los cables necesarios para los servicios de telecomunicación, que incluirá la ICT. Cada canalización principal atenderá a un número de viviendas similar al del caso anterior. Podrán estar enterradas, empotradas o ir superficiales y materializarse mediante tubos, canales o galerías, alojándose, en estos dos últimos casos, en ellas exclusivamente redes de telecomunicación, y discurrirán, siempre que sea razonable, por la zona común y en cualquier caso por zonas accesibles.

Canalización con tubos: su dimensionamiento irá en función del número de viviendas, oficinas o locales comerciales del inmueble (PAU) (nota 1). El número de canalizaciones dependerá de la configuración de la estructura propia de la edificación. Se realizará mediante tubos de 50 mm de diámetro y de pared interior lisa. El número de cables por tubo será tal que la suma de las superficies de las secciones transversales de todos ellos no superará el 40% de la superficie de la sección transversal útil del tubo. Su dimensionamiento mínimo será como sigue:

Nº de PAU (nota 1)	Nº de tubos	Utilización
Hasta 12	5	1 tubo RTV. 1 tubo TB + RDSI. 2 tubos TLCA y SAFI. 1 tubo de reserva.
De 13 a 20	6	1 tubo RTV. 1 tubo TB + RDSI. 2 tubos TLCA y SAFI. 2 tubos de reserva.
De 21 a 30	7	1 tubo RTV. 1 tubo TB + RDSI. 3 tubos TLCA y SAFI. 2 tubos de reserva.
Más de 30	Cálculo específico* en el proyecto de ICT	*Cálculo específico: se realizará en varias verticales, o bien se proyectará en función de las características constructivas del edificio y en coordinación con el proyecto arquitectónico de la obra, garantizando en todo momento la capacidad mínima de:  1 tubo de RTV. 2 tubos de TB + RDSI. 1 tubo de TLCA y SAFI por cada 10 RAU (nota 1) o fracción, con un mínimo de 4. 1 tubo de reserva por cada 15 RAU (nota 1) o fracción, con un mínimo de 3.

Los tramos horizontales de la canalización principal que unen distintas verticales se dimensionarán con la capacidad suficiente para alojar los cables necesarios para los servicios que se distribuyan en función del número de RAU a conectar.

**Canalización con canales o galerías:** su dimensionamiento irá en función del número de viviendas, oficinas o locales comerciales del inmueble {RAU (nota 1)}, con un compartimento independiente para cada servicio. El número de canalizaciones dependerá de la configuración de la estructura de la edificación.

Para su dimensionamiento se aplicarán las reglas específicas de dimensionado de canales definidas en el apartado 5.4.1 de estas especificaciones técnicas, siendo el número de cables y su dimensión el determinado en el proyecto de red del inmueble.

El valor de  $S_j$  (mm<sup>2</sup>) se determinará de acuerdo con el diámetro de los cables multipares de la tabla del apartado 5.1 del anexo II.

En el caso de que por cada compartimento discurrieran más de ocho cables, éstos se encintarán en grupos de ocho como máximo, identificándolos convenientemente.

La canalización principal se instalará, siempre que la edificación lo permita, en espacios previstos para el paso de instalaciones de este tipo, como galerías de servicio o pasos registrables en las zonas comunes del inmueble.

### Registros secundarios.

Los registros secundarios se ubicarán en zona comunitaria y de fácil acceso, y deberán estar dotados con el correspondiente sistema de cierre y, en los casos en los que en su interior se aloje algún elemento de conexión, dispondrá de llave que deberá estar en posesión de la propiedad del inmueble.

Se colocará un registro secundario en los siguientes casos:

- a) En los puntos de encuentro entre una canalización principal y una secundaria en el caso de inmuebles de viviendas, y en los puntos de segregación hacia las viviendas, en el caso de viviendas unifamiliares. Deberán disponer de espacios delimitados para cada uno de los servicios. Alojarse, al menos, los derivadores de la red de RTV, así como las regletas que constituyen el punto de distribución de TB + RDSI y el paso de cables TLCA y SAFI.
- b) En cada cambio de dirección o bifurcación de la canalización principal.
- c) En cada tramo de 30 m de canalización principal.
- d) En los casos de cambio en el tipo de conducción.

Las dimensiones mínimas serán:

1°) 450 x 450 x 150 mm (altura x anchura x profundidad)

En inmuebles de pisos con un número de RAU (nota 1) por planta igual o menor que tres, y hasta un total de 20 en la edificación.

En inmuebles de pisos con un número de RAU (nota 1) por planta igual o menor que cuatro, y un número de plantas igual o menor que cinco. En inmuebles de pisos, en los casos b) y c).

En viviendas unifamiliares.

2°) 500 x 700 x 150 mm (altura x anchura x profundidad)

En inmuebles de pisos con un número de RAU (nota 1) comprendido entre 21 y 30.

En inmuebles de pisos con un número de RAU (nota 1) menor o igual a 20 en los que se superen las limitaciones establecidas en el apartado anterior en cuanto a número de viviendas por planta o número de plantas.

3°) 550 x 1000 x 150 mm (altura x anchura x profundidad)

En inmuebles de pisos con número de RAU (nota 1) mayor de 30.

4°) Arquetas de 400 x 400 x 400 mm (altura x anchura x profundidad)

En el caso b), cuando la canalización sea subterránea.

Si en algún registro secundario fuera preciso instalar algún amplificador o igualador, se



utilizarán registros complementarios como los de los casos b) ó c), sólo para estos usos.

Los cambios de dirección con canales se harán mediante los accesorios adecuados garantizando el radio de curvatura necesario de los cables.

En los casos en que se utilicen un RITI situado en la planta baja, o un RITS situado en la última planta de viviendas, podrá habilitarse una parte de éste en la que se realicen las funciones de registro secundario de planta desde donde saldrá la red de dispersión de los distintos servicios hacia las viviendas y locales situados en dichas plantas.

#### Canalizaciones secundarias.

Del registro secundario podrán salir varias canalizaciones secundarias que deberán ser de capacidad suficiente para alojar todos los cables para los servicios de telecomunicación de las viviendas a las que sirvan. El apéndice 7 recoge un ejemplo práctico de configuración típica de una canalización secundaria. Esta canalización puede materializarse mediante tubos o canales.

Si es mediante tubos, en sus tramos comunitarios será como mínimo de 4 tubos, que se destinarán a lo siguiente:

- a) Uno para servicios de TB + RDSI.
- b) Uno para servicios de TLCA y SAFI
- c) Uno para servicios de RTV.
- d) Uno de reserva.

Su número para cada servicio y sus dimensiones mínimas se determinarán por separado de acuerdo con la siguiente tabla:

Diámetro exterior del tubo (mm)	Número de cables de acometida interior para TB + RDSI		Número de cables de acometida exterior para TB + RDSI	Número de acometidas de usuario para TLCA y SAFI	Número de acometidas de usuario para RTV
	De 1 par	De 2 pares			
25	1 - 5	1 - 5	2	2	2
32	6-12	6-11	4	6	6
40	13-18	12-16	6	8	8

Si la canalización es mediante canales, en los tramos comunitarios tendrá 4 espacios independientes con la asignación antedicha y dimensionados según las reglas establecidas en el apartado 5.4.1 de estas especificaciones técnicas. En los tramos de acceso a las viviendas, los espacios independientes serán los mismos que el número de tubos en el caso de éstos y se dimensionarán de acuerdo con las citadas reglas del apartado 5.4.1.

Cuando se precisen cables especiales para servicios de acceso primario de RDSI, éstos se ubicarán por los mismos conductos que la TB, y se contabilizarán como tres cables de acometida interior adicionales por cada usuario que tenga este servicio.

Para la distribución o acceso a las viviendas en inmuebles de pisos, se colocará en la derivación un registro de paso tipo A (ver apartado 5.10 de estas especificaciones técnicas) del que saldrán a la vivienda 3 tubos de 25 mm de diámetro exterior, con la siguiente

utilización:

- a) Uno para servicios de TB+RDSI.
- b) Uno para servicios de TLCA y SAFI.
- c) Uno para servicios RTV.

Para el caso de inmuebles con un número de viviendas por planta inferior a seis o en el caso de viviendas unifamiliares, se podrá prescindir del registro de paso citado, por lo que las canalizaciones se establecerán entre los registros secundario y de terminación de red mediante 3 tubos de 25 mm de diámetro, o canales equivalentes con tres espacios delimitados, cuya utilización será la indicada en el párrafo anterior.

Esta simplificación podrá ser efectuada siempre que la distancia entre dichos registros no supere los 15 metros; en caso contrario habrán de instalarse registros de paso que faciliten las tareas de instalación y mantenimiento.

### Registros de paso.

Los registros de paso son cajas con entradas laterales preiniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acoplar conos ajustables multidiámetro para entrada de conductos. Se definen tres tipos de las siguientes dimensiones mínimas, número de entradas mínimas de cada lateral y diámetro de las entradas:

	<b>Dimensiones (mm) (altura x anchura x profundidad)</b>	<b>Nº de entradas en cada lateral</b>	<b>Diámetro máximo del tubo (mm)</b>
Tipo A	360 x 360 x 120	6	40
Tipo B	100x 100x 40	3	25
Tipo C	100x 160x 40	3	25

Además de los casos indicados en el apartado anterior, se colocará como mínimo un registro de paso cada 15 m de longitud de las canalizaciones secundarias y de interior de usuario y en los cambios de dirección de radio inferior a 120 mm para viviendas ó 250 mm para oficinas. Estos registros de paso serán del tipo A para canalizaciones secundarias en tramos comunitarios, del tipo B para canalizaciones secundarias en los tramos de acceso a las viviendas y para canalizaciones interiores de usuario de TB + RDSI, y del tipo C para las canalizaciones interiores de usuario de TLCA, RTV y SAFI.

Se admitirá un máximo de dos curvas de noventa grados entre dos registros de paso.

Los registros se colocarán empotrados. Cuando vayan intercalados en la canalización secundaria, se ubicarán en lugares de uso comunitario, con su arista más próxima al encuentro entre dos paramentos a una distancia mínima de 100 mm.

En canalizaciones secundarias mediante canales, los registros de paso serán los correspondientes a las canales utilizadas.

### Registros de terminación de red.

Estarán en el interior de la vivienda, local u oficina y empotrados en la pared y en montaje superficial cuando sea mediante canal; dispondrán de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos. De manera opcional, podrán ser integrados en un único cuadro. Estos registros, cuando sean independientes para

---

cada servicio, deberán tener tapa y unas dimensiones mínimas (altura x anchura x profundidad), en mm, de:

- a) El de TB + RDSI: 100 x 170 x 40.
- b) El de RTV será una caja o registro de 200 x 300 x 60.
- c) El de TLCA y SAFI será una caja o registro de 200 x 300 x 40.

Cuando dos servicios de los anteriormente descritos se integren en un único registro, las medidas mínimas serán de 300 x 400 x 60 mm, provisto de tapa. Cuando los tres servicios anteriormente descritos se integren en un único registro, las medidas mínimas serán de 300 x 500 x 60 mm, provisto de tapa.

Estos registros se instalarán a más de 200 mm y menos de 2300 mm del suelo

Los registros para RDSI, TLCA y RTV y SAFI dispondrán de toma de corriente o base de enchufe.

#### Canalización interior de usuario.

Estará realizada con tubos o canales y utilizará configuración en estrella, generalmente con tramos horizontales y verticales. En el caso de que se realice mediante tubos, éstos serán de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda, y unirán los registros de terminación de red con los distintos registros de toma, mediante al menos tres conductos de 20 mm de diámetro mínimo. El apéndice 7 recoge un ejemplo práctico de configuración típica de una canalización interior de usuario.

Para el caso de TB + RDSI acceso básico, se deberá tener en cuenta que se instalarán, como máximo, seis cables por cada conducto de 20 mm, y se colocarán conductos adicionales en la medida necesaria.

En el caso de que se realice mediante canales, éstas serán de material plástico, en montaje superficial o enrasado, uniendo los registros de terminación de red con los distintos registros de toma. Dispondrán, como mínimo, de 3 espacios independientes que alojarán únicamente servicios de telecomunicación, uno para TB+RDSI, otro para TLCA+SAFI y otro para RTV.

Para el dimensionado, se aplicarán las reglas del apartado 5.4.1 de estas especificaciones técnicas.

En aquellas estancias, excluidos baños y trasteros, en las que no se instalen tomas de los servicios básicos de telecomunicación, se dispondrá de una canalización adecuada que permita el acceso a la conexión de al menos uno de los citados servicios.

#### Registros de toma.

Irán empotrados en la pared. Estas cajas o registros deberán disponer para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de, al menos, dos orificios para tornillos separados entre sí un mínimo de 60 mm, y tendrán, como mínimo, 42 mm de fondo y 64 mm en cada lado exterior.

En viviendas, habrá tres registros de toma (uno para cada servicio: TB + RDSI acceso básico, TLCA y SAFI, y RTV), por cada dos estancias o fracción que no sean baños ni trasteros, con un mínimo de dos registros para cada servicio. Los de TLCA, SAFI y RTV de cada estancia estarán próximos.

En aquellas estancias, excluidos baños y trasteros, en las que no se instale BAT o toma, existirá un registro de toma, no específicamente asignado a un servicio concreto, pero que podrá ser configurado posteriormente por el usuario para disfrutar de aquel que considere más adecuado a sus necesidades.

En locales u oficinas, habrá un mínimo de tres registros de toma empotrados o superficiales, uno para cada servicio, y se fijará el número de registros definitivo en el proyecto de ICT, en función de la superficie o de la distribución por estancias.

Los registros de toma tendrán en sus inmediaciones (máximo 500 mm) una toma de corriente alterna, o base de enchufe.

## COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

### Tierra local.

El sistema general de tierra del inmueble debe tener un valor de resistencia eléctrica no superior a 10  $\Omega$  respecto de la tierra lejana.

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los recintos constará esencialmente de un anillo interior y cerrado de cobre, en el cual se encontrará intercalada, al menos, una barra colectora, también de cobre y sólida, dedicada a servir como terminal de tierra de los recintos. Este terminal será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectado directamente al sistema general de tierra del inmueble en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm<sup>2</sup> de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local. Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

### Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.

Se supone que el inmueble cuenta con una red de interconexión común, o general de equipotencialidad, del tipo mallado, unida a la puesta a tierra del propio inmueble. Esa red estará también unida a las estructuras, elementos de refuerzo y demás componentes metálicos del inmueble.

### Compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones.

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los recintos, la normativa internacional (ETSI y UIT) le asigna la categoría ambiental clase 2. Por tanto, en lo que se refiere a los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, se estará a lo dispuesto en la Directiva sobre compatibilidad electromagnética (Directiva 89/336/CEE). Para el cumplimiento de los requisitos de esta directiva podrán utilizarse como referencia las normas armonizadas (entre ellas la ETS 300386) que proporcionan presunción de conformidad con los requisitos en ellas incluidos.

## REQUISITOS DE SEGURIDAD ENTRE INSTALACIONES

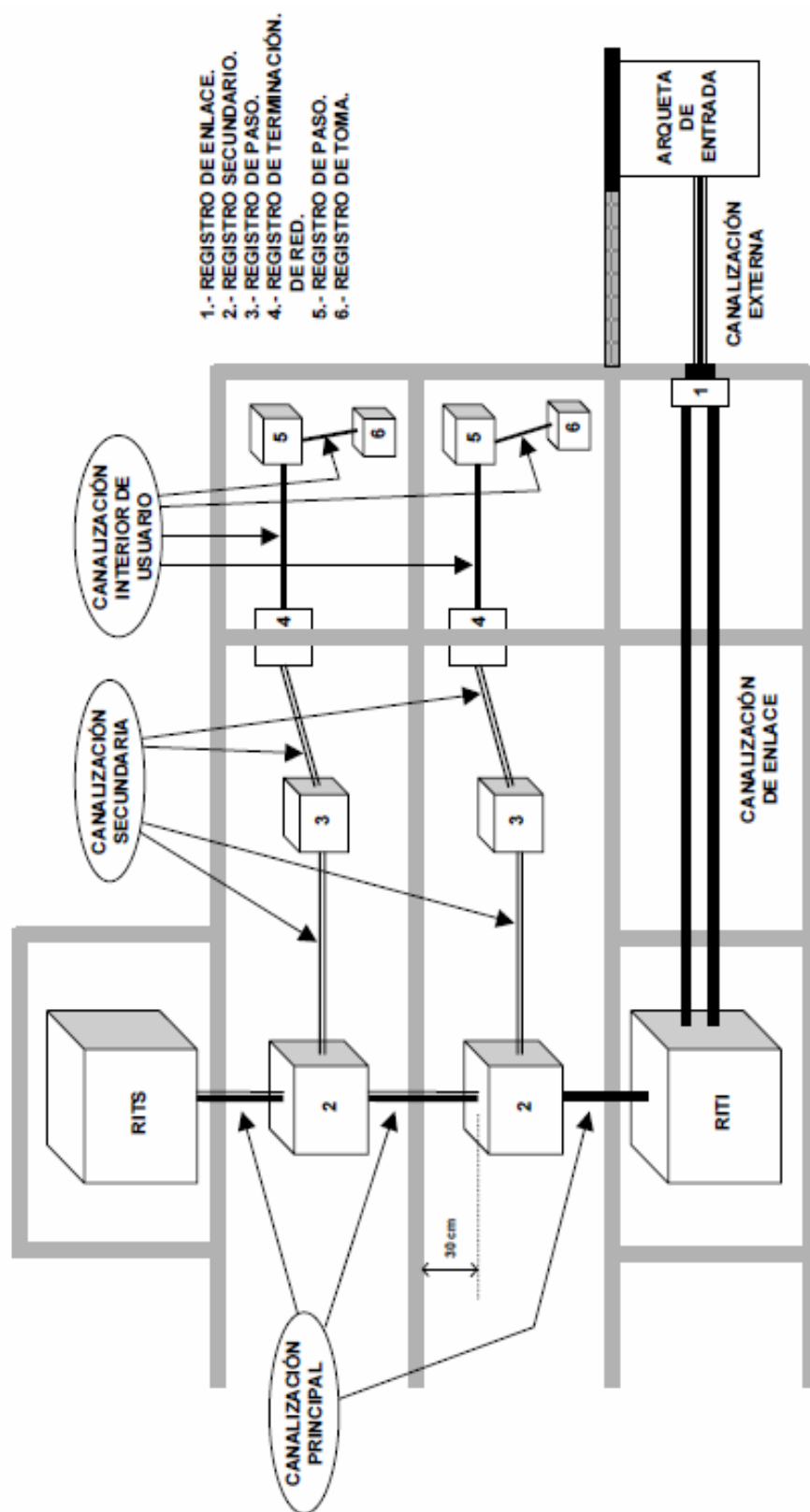
Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo. Los requisitos mínimos serán los siguientes:

- a) La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces.
- b) Si las canalizaciones interiores se realizan con canales para la distribución conjunta con otros servicios que no sean de telecomunicación, cada uno de ellos se alojará en compartimentos diferentes.

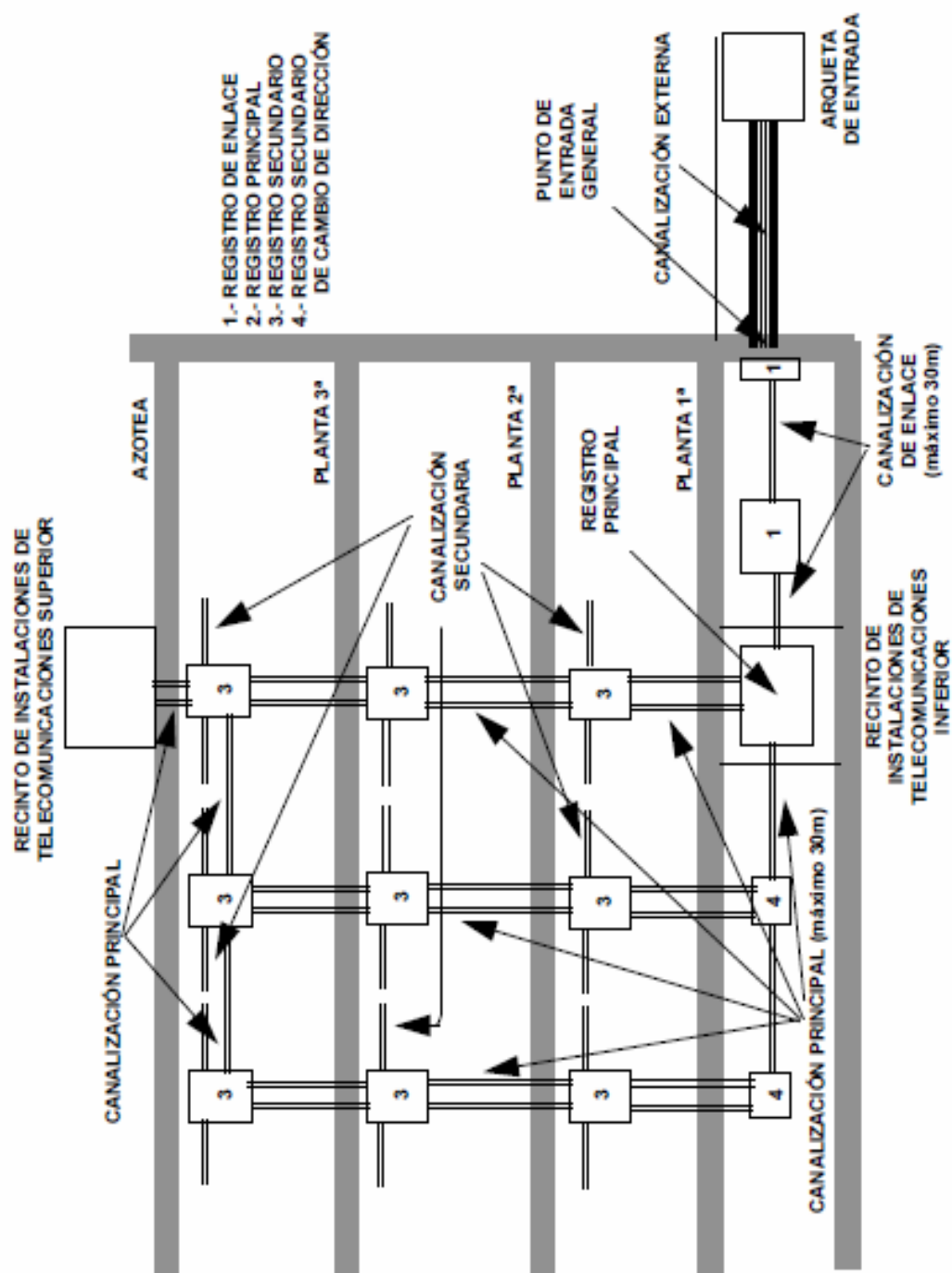
La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 15 kV/mm (según norma UNE EN 60243). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

En el caso de infraestructuras comunes que incorporen servicios de RDSI, en lo que se refiere a requisitos de seguridad entre instalaciones, se estará a lo dispuesto en el apartado 8.4 de la Norma técnica de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso al servicio de telefonía disponible al público.

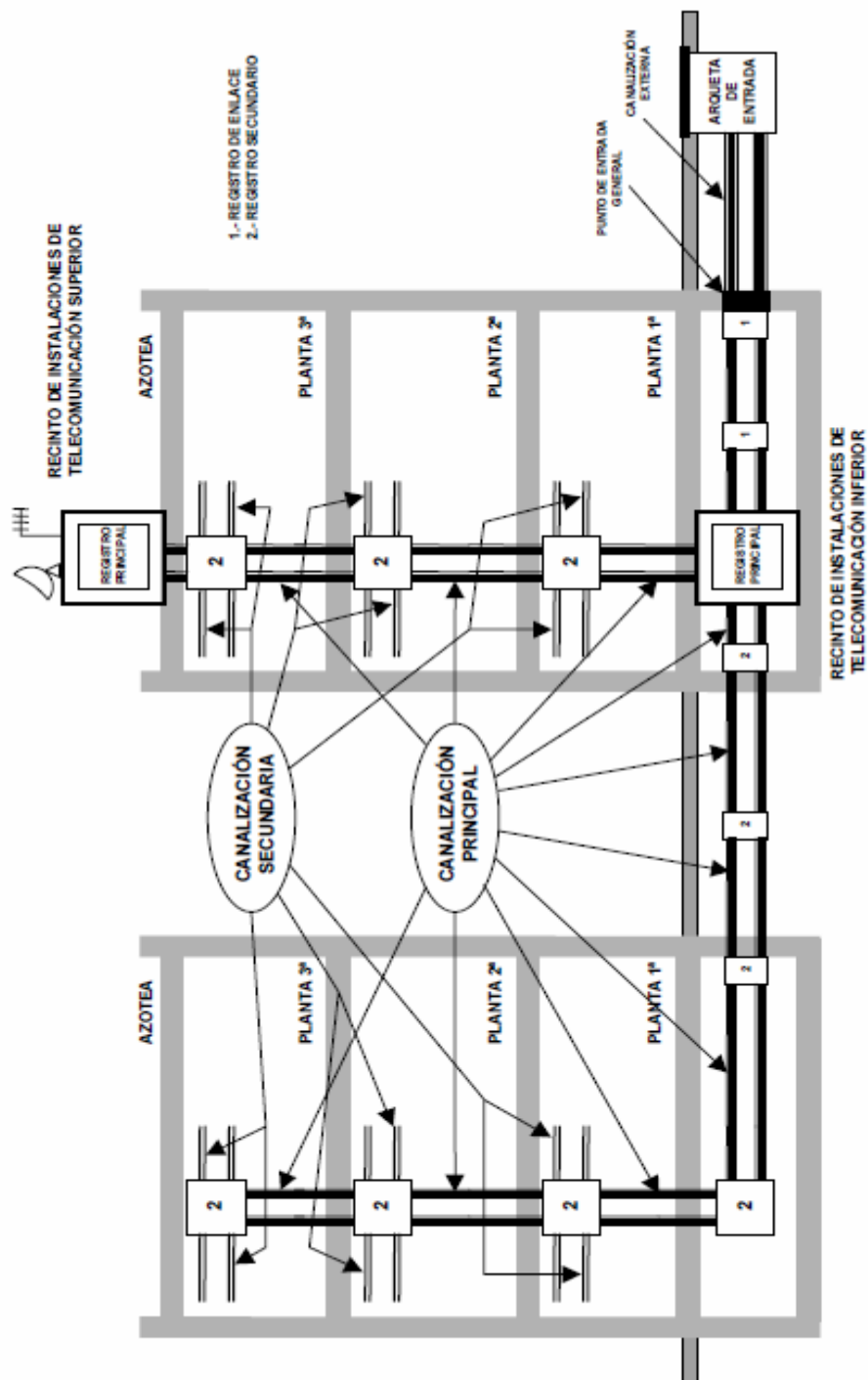
NOTA 1: aun cuando a cada servicio le corresponde un punto de acceso al usuario, en los apartados de este anexo en los que se incluye una referencia a esta nota, se entenderá un único punto de acceso al usuario por cada vivienda, oficina o local comercial.



APÉNDICE 2: ESQUEMA DE CANALIZACIONES PARA INMUEBLES DE PISOS

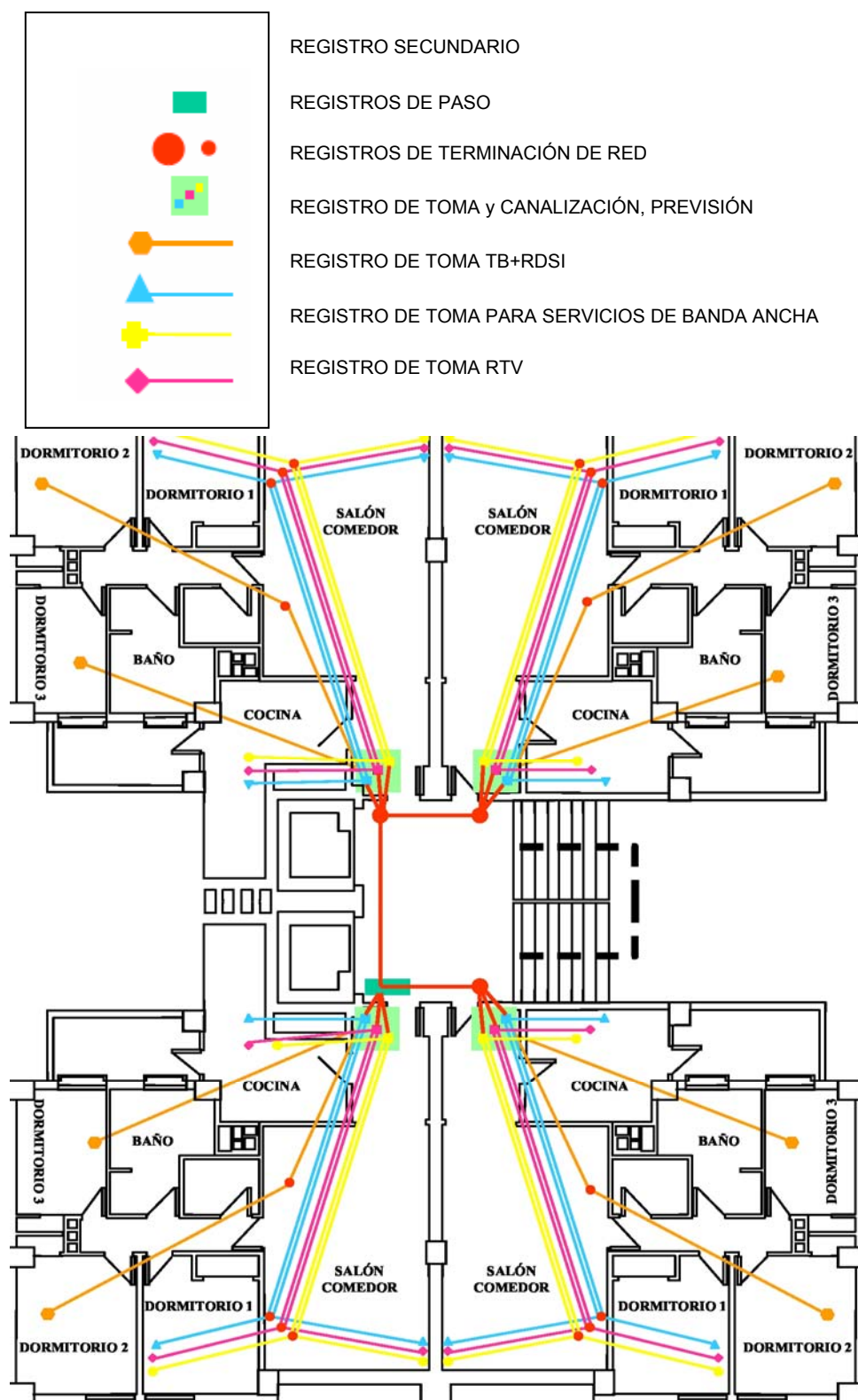


APÉNDICE 5: ESQUEMA GENERAL DE CANALIZACION DE VARIAS VERTICALES.



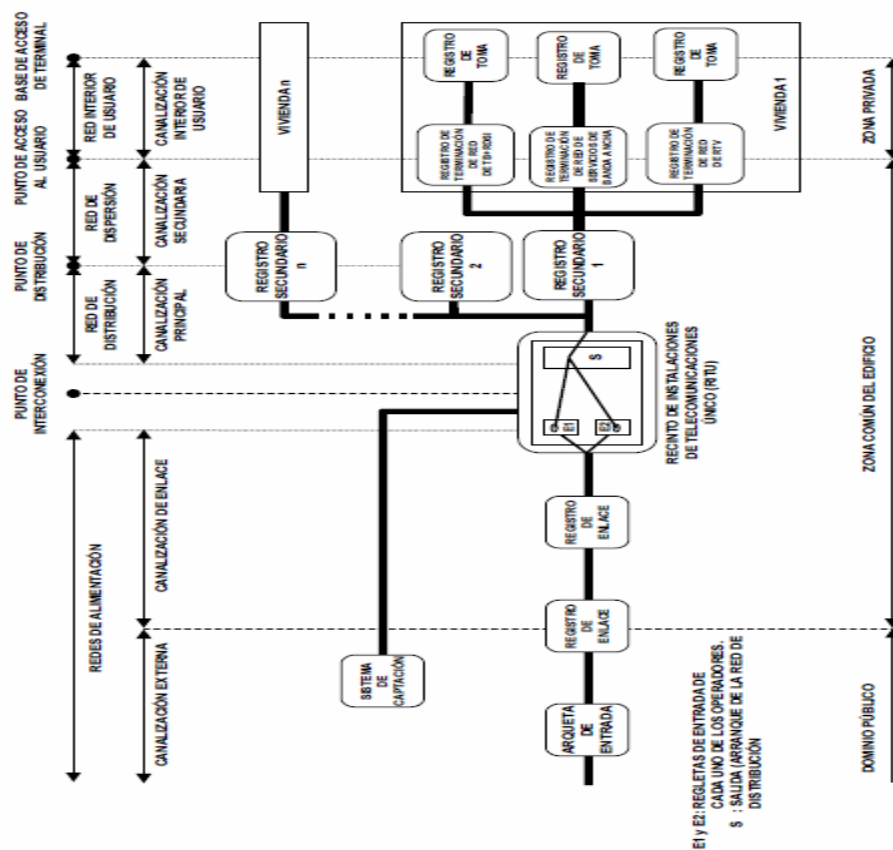
**APÉNDICE 6: ESQUEMA GENERAL DE CANALIZACION CON DIFERENTES VERTICALES EN EDIFICIOS INDEPENDIENTES.**



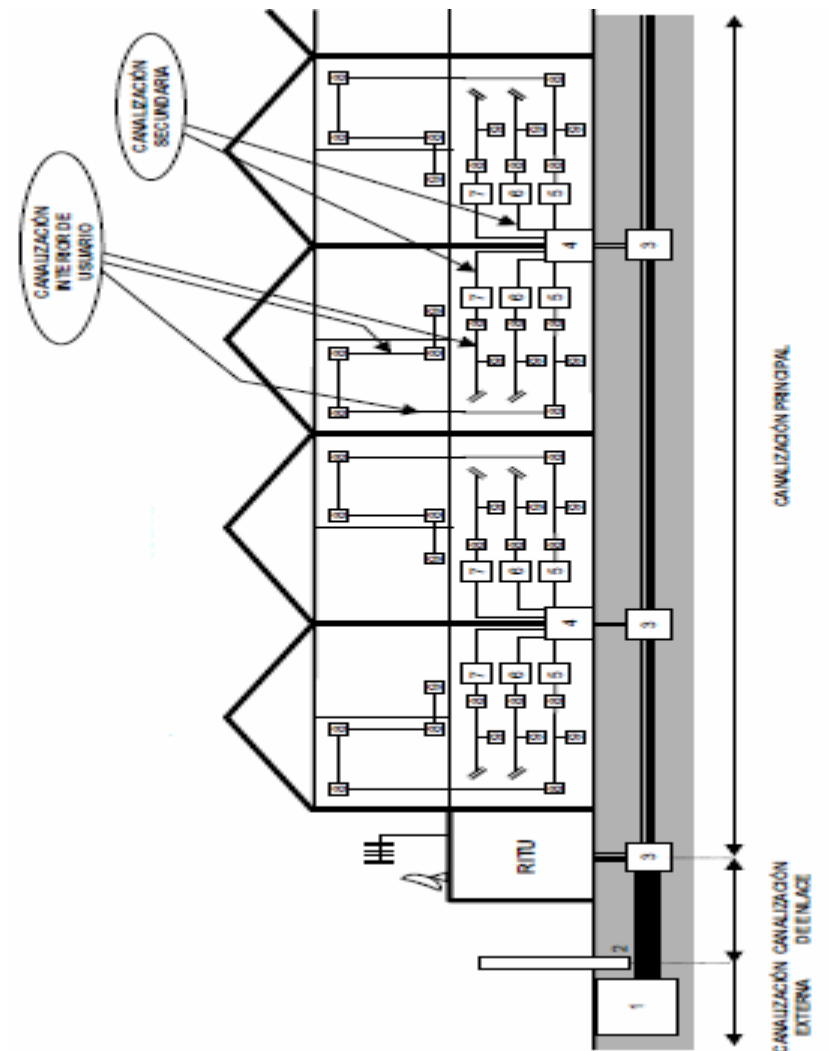


#### APÉNDICE 7: CANALIZACIÓN SECUNDARIA Y RED INTERIOR DE USUARIO

- 1 - ARQUETA DE ENTRADA
- 2.- PUNTO DE ENTRADA GENERAL.
- 2 - PUNTO DE ENTRADA GENERAL
- 3 - REGISTRO DE CAMBIO DE DIRECCION
- 4 - REGISTRO SECUNDARIO
- 5 - REGISTRO DE TERMINACION DE RED DE TB + RDSI
- 6 - REGISTRO DE TERMINACION DE RED DE SERVICIOS DE BANDA ANCHA
- 7 - REGISTRO DE TERMINACION DE RED DE RTV
- 8 - REGISTRO DE PASO
- 9 - REGISTRO DE TOMA



#### APÉNDICE 8: ESQUEMA GENERAL DE UNA ICT PARA AGRUPACIONES DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES.



## APÉNDICE 9: EJEMPLO DE INFRAESTRUCTURAS PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES

MATERIALES UTILIZADOS EN UNA INSTALACION DE ICT



ILUSTRACION. REGISTRO SECUNDARIO 1



ILUSTRACION. REGISTRO SECUNDARIO 2



ILUSTRACION. RITM



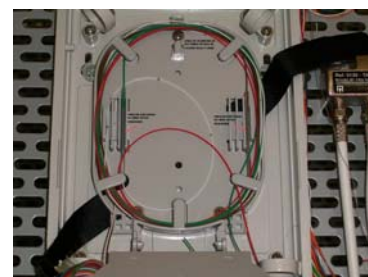
ILUSTRACION. CAJA DE REGISTRO PRINCIPAL



Regletas Telefonía



Repartidores RTV



Registro secundarios F.O

## Materiales de Telefonía para Proyectos ICT

Esquema para viviendas en altura y unifamiliares  
Registro Secundario

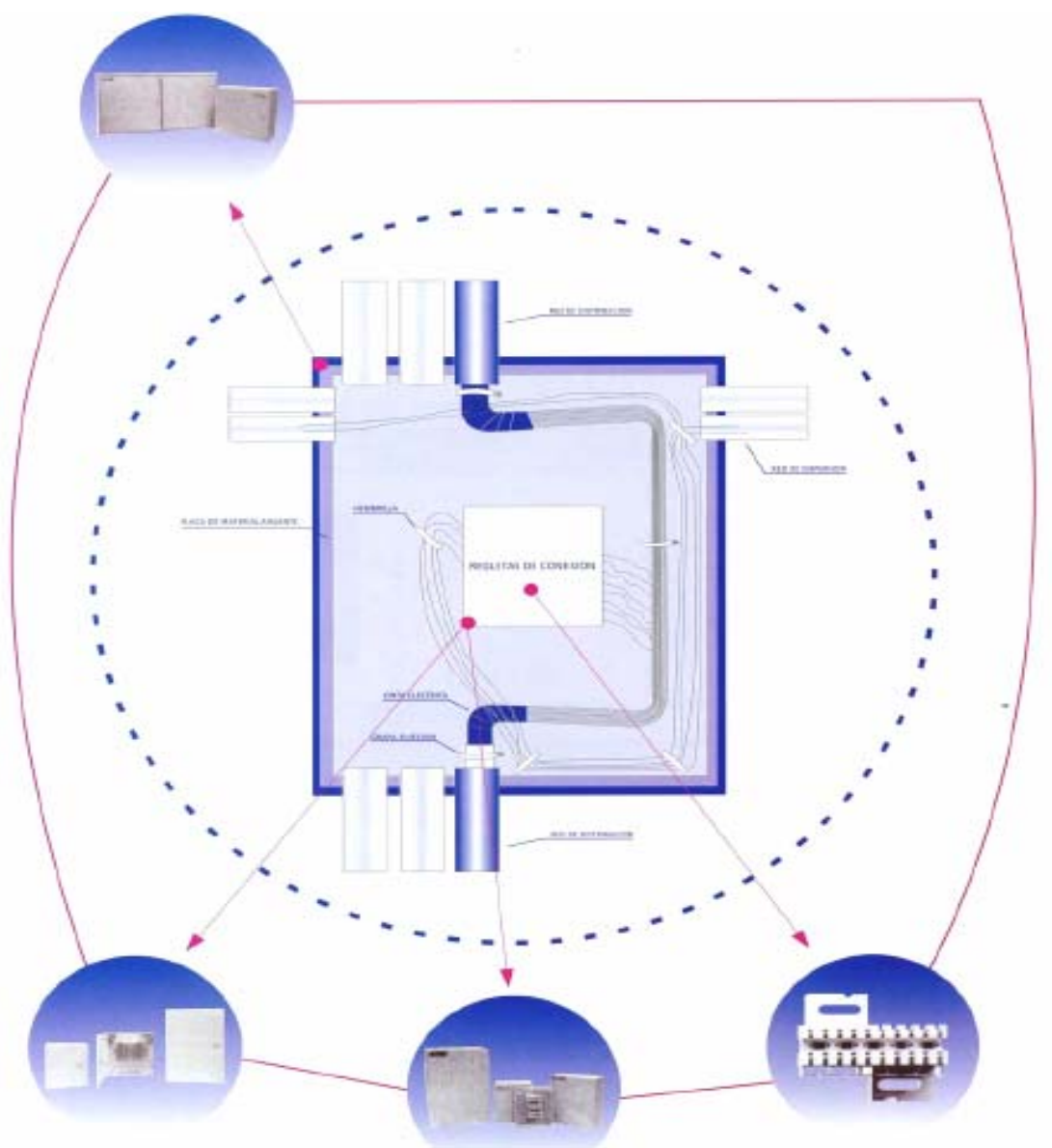


Ilustración 47. Registro secundario



Ilustración 48. Registro principal

Materiales de Telefonía para Proyectos ICT

Esquema para viviendas en altura y unifamiliares  
Registro Principal

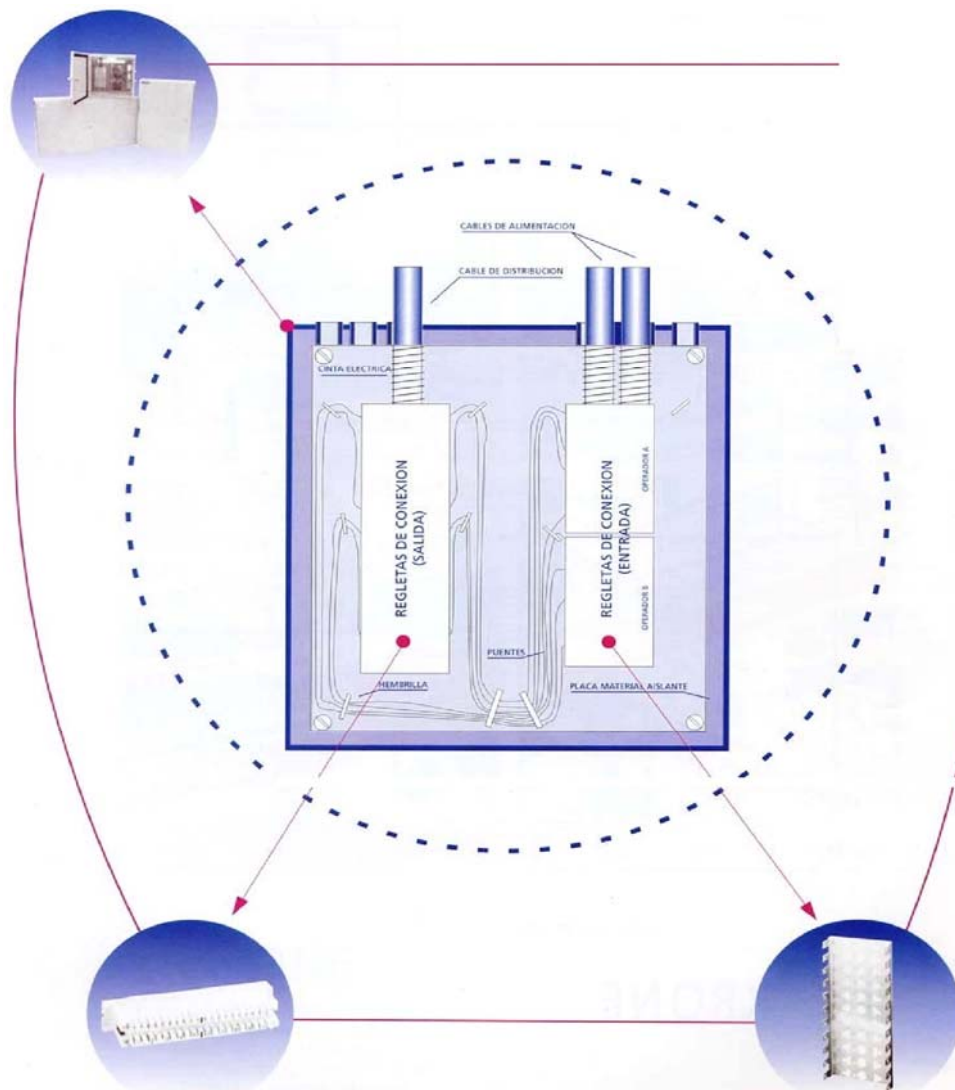


Ilustración 49. Esquema de registro principal

PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

<b>Descripción</b>	Proyecto Técnico de Infraestructura Común de Telecomunicaciones para la edificación: Nº plantas:                      Nº viviendas:                      Nº locales/oficinas:
<b>Situación</b>	Tipo vía:                                      Nombre vía: Localidad: Código postal: Coordenadas Geográficas (grados, minutos, segundos):                      °Nº                      ° E o 0
<b>Promotor</b>	Nombre o Razón Social: NIF: Dirección:                      Tipo vía: Nombre vía: Población:                                      Provincia: Código postal: Teléfono:                                      Fax:
<b>Autor del proyecto técnico</b>	Apellidos y Nombre: Titulación (1): Dirección:                      Tipo vía: Localidad:                                      Nombre vía: Provincia: Código postal: Teléfono:                                      Fax: Nº. de Colegiado:                                      Correo electrónico: ,
<b>Datos del proyecto</b>	Dirección de obra: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<b>Visado del colegio de:</b>	
<b>Fecha de presentación</b>	En                      a

(1) En el caso de Ingenieros Técnicos se hará constar la especialidad.



**MEMORIA**

El objeto de la memoria es la descripción del edificio o conjunto de edificios para el que se redacta el Proyecto Técnico, descripción de los servicios que se incluyen en la ICT, así como las señales, entradas y demás datos de partida, cálculos o sus resultados, que determinen las características y cantidad de los materiales a emplear, ubicación en las diferentes redes y la forma y características de la instalación. Por tanto lo que sigue debe responder a estos condicionantes.

Acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público y del servicio proporcionado por la RDSI, cuando este último vaya a ser incorporado a la ICT.

En este capítulo se procederá, acorde con la descripción del edificio realizado en el Apartado 1.1, en función del número de plantas, viviendas, locales comerciales y oficinas, a determinar las características de la red de cable a instalar, la segregación de pares por plantas, cuando se utilice cable multipares, y el número de regletas tanto en el punto de interconexión como en el punto de distribución, necesarias en cada emplazamiento. También se realizará la asignación de pares a cada vivienda, como datos para que el instalador proceda a la confección de los regleteros correspondientes. Todo ello, se completará con un cuadro resumen en el que, de forma sucinta, se recojan las características del cable y el número de las regletas de cada tipo a utilizar en la instalación.

- a) Establecimiento de la topología e infraestructura de la red.
- b) Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables.
- c) Estructura de distribución y conexión de pares.
- d) Número de tomas.
- e) Dimensionamiento de:
  - 1) Punto de Interconexión.
  - 2) Puntos de Distribución de cada planta.
- f) Resumen de los materiales necesarios para la red de telefonía.
  - 1) Cables.
  - 2) Regletas del Punto de Interconexión.
  - 3) Regletas del Punto de Distribución.
  - 4) Puntos de Acceso al Usuario (PAU).
  - 5) Bases de Acceso de Terminal (BATA).

B) Canalización e infraestructura de distribución.

En este apartado, se procederá al estudio general del edificio para determinar la ubicación de los diferentes elementos de la infraestructura. En el cálculo de las canalizaciones precisas, en función de las necesidades de la red, se incluirán, al menos, los resultados del mismo. Deberá existir una descripción sobre la realización de las diversas canalizaciones en función de las características estructurales del edificio, con indicación de la ubicación de los registros secundarios, de paso, de terminación de red y de toma, así como las soluciones constructivas que se deban adoptar en cada caso de acuerdo con las Normas de la Edificación que, en cada momento, resulten de aplicación. Se deberán señalar las características de los tubos empleados en cada caso, cuando exista grado de libertad para ello, así como las características básicas de la red de enlace. Si se utilizan canaletas deberá indicarse para cada tramo las características de las mismas y sus dimensiones. En lo referente a los recintos de instalaciones de telecomunicación (RITA), se deberán indicar las características de su equipamiento en función de lo especificado en la Norma de la Edificación. Se finalizará con un cuadro resumen de los materiales necesarios, sus características básicas y sus dimensiones.

- a) Consideraciones sobre el esquema general del edificio.
- b) Arqueta de Entrada y Canalización Externa.
- c) Registros de Enlace.
- d) Canalizaciones de enlace inferior y superior.
- e) Recintos de Instalaciones de Telecomunicación:
  - 1) Recinto Inferior.
  - 2) Recinto Superior.



- 3) Recinto unico
  - 4) Equipamiento de los mismos
  - 5) Recinto Único.
  - 6) Equipamiento de los mismos.
  - f) Registros Principales
  - g) Canalización Principal y Registros Secundarios.
  - h) Canalización Secundaria y Registros de Paso.
  - i) Registros de Terminación de Red.
  - j) Canalización Interior de Usuario.
  - k) Registros de Toma.
  - l) Cuadro resumen de materiales necesarios:
    - 1) Arquetas.
    - 2) Tubos de diverso diámetro y canales.
    - 3) Registros de los diversos tipos.
    - 4) Material de equipamiento de los recintos.
- C) Varios.  
Análisis, estudio y soluciones de protección e independencia de la ICT respecto a otras instalaciones previstas en el edificio o conjunto de edificaciones que puedan interferir o ser interferidas en su funcionamiento en/por la ICT (cuando sea necesario).

## PLANOS

En este capítulo se incluyen los planos y esquemas de principio necesarios para la instalación de la infraestructura objeto del Proyecto Técnico. Constituyen la herramienta para que el constructor pueda ubicar en los lugares adecuados los elementos requeridos en la memoria, de acuerdo con las características de los mismos incluidas en el Pliego de Condiciones. Deben ser, por tanto, claros y precisos. Delineados por medios electrónicos o manuales eliminando dudas en su interpretación. Los reflejados a continuación, considerados como mínimos, podrán ser complementados con otros planos que a juicio del proyectista sean necesarios en cada caso concreto. Es importante señalar que se deben incluir junto a los planos del edificio, que muestren la ubicación de los recintos, las canalizaciones, registros y bases de acceso terminal, los esquemas básicos de las infraestructuras de radiodifusión sonora y televisión y de telefonía. El esquema de la infraestructura tiene por objeto mostrar las canalizaciones, recintos, registros y bases de acceso terminal. El esquema de radiodifusión sonora y televisión tiene por objeto mostrar los elementos de esta infraestructura, desde los elementos de captación de las señales hasta las bases de acceso de los terminales. El esquema de telefonía disponible al público tiene por objeto mostrar la distribución de los cables de pares de la red de telefonía del edificio o conjunto de edificaciones y su asignación a cada vivienda. Se incluirán, al menos, los siguientes planos:

### Plano general de situación del edificio.

#### Planos descriptivos de la instalación de los diversos servicios que constituyen la ICT.

- Instalaciones de ICT en planta sótano o garaje (en su caso).
- Instalaciones de servicios de ICT en planta baja.
- Instalaciones de servicios de ICT en planta tipo.
- Instalaciones de servicios de ICT en plantas singulares.
- Instalaciones de ICT en ático (cuando proceda).
- Instalaciones de servicios de ICT en planta cubierta o bajo cubierta.
- Instalaciones de servicios de ICT en sección (cuando la estructura del edificio lo permita).

Esquemas de principio.

- Esquema general de la infraestructura proyectada para el edificio, con las diferentes canalizaciones y registros identificados para cada servicio de telecomunicación incluido en la ICT.
- Esquemas de principio de la instalación de Telefonía disponible al público, mostrando la asignación de pares por planta y vivienda, así como las características de los cables, regletas y puntos de acceso al usuario (con su identificación con relación a lo indicado en Memoria y Pliego de Condiciones) y acotaciones en metros.

### ***PLIEGO DE CONDICIONES***

El Pliego de Condiciones constituirá la parte del Proyecto Técnico en la que se describan los materiales, de forma genérica o bien particularizada de productos de fabricantes concretos, si así lo requiriese el promotor, en el entendimiento que resultan de obligado cumplimiento las Normas anexas al Reglamento y sólo cuando los requerimientos utilizados por el proyectista en cuanto a características técnicas resulten más estrictos que las de dichas Normas, o en los casos no contemplados en las mismas, o cuando estas resulten de difícil cumplimiento será necesario incidir en las mismas. Para todos aquellos materiales necesarios cuyas características no están definidas en las Normas, se hará mención especial de sus características para que así sea tenido en cuenta por el instalador a la hora de su selección. También se hará mención expresa de las características de la instalación y peculiaridades que el proyectista, en función de su criterio o a petición del promotor, determine deben cumplirse en aquellos puntos no existentes en la Norma o que se requieran condiciones más restrictivas que lo indicado en aquélla. Se completará con aquellas recomendaciones específicas que deban ser tenidas en cuenta de la legislación de aplicación, así como con una relación nominativa de las Normas, legislaciones y recomendaciones que, con carácter genérico, deban ser tenidas en cuenta en este tipo de instalaciones

Condiciones particulares:

Como se ha indicado anteriormente, en este apartado se incluyen las condiciones particulares de los materiales en los casos en que o no están definidos en las Normas anexas al Reglamento o cuando las características técnicas exigidas sean más estrictas que lo indicado en las mismas. Lo indicado a continuación resulta de carácter mínimo, sin perjuicio de que, en cada caso, el proyectista pueda o necesite ampliar la relación de características que a continuación se mencionan. El cumplimiento de lo indicado en la memoria y en el pliego debe quedar reflejado en el cuadro de medidas que deberá constituir el elemento básico con el cual el instalador ratifica el resultado de su trabajo con respecto al Proyecto Técnico, de forma que puedan realizarse las comprobaciones necesarias y contrastarlas con los resultados de la instalación terminada, para emitir la certificación cuando sea preceptiva.

- Telefonía disponible al público.
  - a) Características de los cables.
  - b) Características de las regletas.
- Infraestructura.
  - c) Características de las arquetas.
  - d) Características de la canalización externa (si procede).
  - e) Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.
  - f) Características de los registros secundarios y registros de terminación de red.
- Cuadros de medidas.
  - g) Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrenal, incluyendo también el margen del espectro radioeléctrico comprendido entre 950 y 2150 MHz.
  - h) Cuadro de medidas de la red de telefonía disponible al público.
- Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones (si existe).
  - i) Descripción de los elementos y de su uso.
  - j) Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.

#### Condiciones generales

En este apartado se recogerán, como ya se ha indicado, las Normas y requisitos legales que sean de aplicación, con carácter general, a la ICT proyectada. Se deberán incluir referencias específicas, al menos, a:

- Reglamento de ICT y Normas Anexas.
- Normativa vigente sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- Normativa sobre protección contra Campos Electromagnéticos.
- Secreto de las comunicaciones.

#### PRESUPUESTO Y MEDIDAS

Tal y como se ha dicho anteriormente, los materiales objeto del Proyecto Técnico serán genéricos, salvo cuando, por razones especiales, se decida que sean referidos a un fabricante concreto, utilizándose precios de mercado. Este apartado constituye un elemento importante para poder realizar la comprobación de las partidas instaladas e identificar los materiales utilizados en cada caso en la instalación.

En él se especificará el número de unidades y precio unitario de cada una de las partes en que puedan descomponerse los trabajos, que deberá responder al coste de material, su instalación o conexión, cuando proceda.

Pueden redactarse tantos presupuestos parciales como conjuntos de obra distintos puedan establecerse por la disposición y situación de la edificación o por la especialidad en que puedan evaluarse. Como resumen, deberá establecerse un presupuesto general en el que consten, como partidas, los importes de cada presupuesto parcial.

PROTOCOLO DE MEDICIONES Y VERIFICACIÓN DE SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

**ACCESO AL SERVICIO DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO Y A LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI).**

**Servicio de telefonía disponible al público.**

A) Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior

a) Regletas de operadores.

☐ Espacio disponible debidamente señalizado; ☐ Canalización de acometida instalada y equipada con hilo guía.

b) Regletas de la comunidad.

Contenido:

Regletas de interconexión	
Cantidad	
Tipo de regleta	
Marca:	
Modelo:	

B) Red de distribución

a) Cables:

Número			
Tipo de cubierta			
Calibre/Nº de pares			
Características específicas			

b) Pares conectados en el RITI:

C) Regletero de conexión

a) Tarjetero: ☐ Instalado; ☐ Correctamente marcado.

Planta	1ª	2ª	3ª	4ª
Regletas de distribución.				
Cantidad				
Tipo				
Modelo				
Características específicas.				

D) Puntos de acceso al usuario:

Cantidad	1ª	2ª	3ª	4ª
Tipo				
Modelo				
Características específicas.				

## E) Red de telefonía de usuario:

- a) Resistencia óhmica: La resistencia óhmica medida desde el Registro Principal, entre los dos conductores, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una BAT (se comprobará al menos una BAT por vivienda) es:
- 1) Máxima medida:
  - 2) Mínima medida:
- b) Resistencia de aislamiento: La resistencia de aislamiento de todos los pares conectados, medida desde el Registro Principal con 500V de tensión continua entre los dos conductores de la red, o entre cualquiera de estos y tierra, no deberá ser menor de 100M $\Omega$  (se comprobará al menos una BAT por vivienda) es:
- 1) Valor mínimo medido:

## F) Número de tomas:

- ☐ Existen todas las tomas indicadas en el Proyecto Técnico para cada vivienda, su ubicación se corresponde con lo indicado en el mismo, están correctamente conectadas y es correcta la continuidad desde el Registro de Toma.

## G) Medidas eléctricas a realizar.- Continuidad y correspondencia:

N° de par	Vivienda	Estado

Abreviaturas a utilizar en la columna "Estado":

- B Par bueno.  
 A Abierto (uno de los hilos del par no tiene continuidad)  
 C.C. Cortocircuito (Contacto metálico entre dos hilos del mismo par)  
 C- 14-16 Cruce (Contacto metálico entre dos hilos de distinto par: en este caso el par 14 con el 16)  
 T Tierra (Contacto metálico entre los hilos del par y la pantalla del cable)  
 Las anomalías están reflejadas en el tarjetero del Registro Principal.

RDSI.(Cuando exista esta Red).

## H) Acceso Básico:

- a) Cables:
- 1) Tipo:
  - 2) Calibre:
  - 3) Número de pares:
  - 4) Pantalla Externa:
- b) Bases de acceso de terminal:
- 1) Instaladas
  - 2) Conectadas
- c) Tipo de configuración:
- ☐ Bus Pasivo corto  
☐ Bus Pasivo ampliado  
☐ Punto a Punto.

## I) Acceso Primario.

- a) Cables :
- ☐ Apantallados
  - ☐ Coaxial Flexible
  - ☐ Está instalado el cable interior de dos hilos para alimentación de la TR 1 p desde el equipo terminal.

J) Características especiales de la instalación en cuanto a:

- a) Diferencias de potencial
- b) Interconexiones equipotenciales y apantallamiento
- c) Protecciones contra descargas atmosféricas
- d) Coexistencia de la RDSI con otros servicios.