



MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TELECOMUNICACIONES Y
PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN
CONSEJO ASESOR DE LAS TELECOMUNICACIONES Y DE
LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN
COMISIÓN PERMANENTE

ANEXO II

NORMA TÉCNICA DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO AL SERVICIO DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO



1.- 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.

La presente 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, modificada por la Directiva 98/48/CE de 20 de julio, así como en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio que incorpora estas Directivas al ordenamiento jurídico español.

2.- DEFINICIÓN DE LA RED.

La red interior del edificio es el conjunto de conductores, elementos de conexión y equipos activos que es necesario instalar para establecer la conexión entre las BAT (Bases de Acceso de Terminal) 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:

2.1.- RED DE ALIMENTACIÓN

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

- 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.
- 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 procesado 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 (RITS), donde irán instalados los equipos de recepción y procesado 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.

2.2.- 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.

2.3.- 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.

2.4.- 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.

2.5.- ELEMENTOS DE CONEXIÓN

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

- **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 1,5 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 la presente norma.

- **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 la presente norma.

- **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.B) del Real Decreto 2304/1994 de 2 de diciembre y, previo acuerdo entre las partes, podrá ser suministrado por el operador del servicio.

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

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

3.- DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO MÍNIMO DE LA RED

Toda la instalación de la red interior en un inmueble, objeto de la presente 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:

3.1.- 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:

- **Viviendas**

2 líneas por vivienda

- **Oficinas**

a) 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.

b) Si sólo se conoce la superficie de la oficina: 1 línea / 33 m² útiles, como mínimo. En estos 33 m² 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.

- **Locales Comerciales**

En general se estimará un mínimo de 3 líneas por local.

En cualquiera de estos tres casos, los valores resultantes podrán incrementarse a criterio del proyectista, teniendo en cuenta un conjunto de características propias de cada caso, como son las siguientes: nivel socioeconómico del entorno del inmueble, clase de actividad predominante en la zona, expectativas más probables sobre el uso del inmueble, etc.

3.2.- 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.

3.3.- 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 punto 3.1, se dimensionará la red de distribución con arreglo a los siguientes criterios:

- 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.
- El número de pares excedentario de la demanda prevista deberá ser accesible desde cualquier punto de la red de distribución.
- 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 |
|--------------------|-----------|---|
| $25 < N \leq 50$ | 1 | 50 pares {1 (50 p.)} |
| $50 < N \leq 75$ | 1 | 75 pares {1 (75 p.)} |
| $75 < N \leq 100$ | 1 | 100 pares {1 (100 p.)} |
| $100 < N \leq 125$ | 2 | 1 (100 p.) + 1 (25 p.) o 1 (75 p.) + 1 (50 p.) |
| $125 < N \leq 150$ | 2 | 1 (100 p.) + 1 (50 p.) o 2 (75 p.) |
| $150 < N \leq 175$ | 2 | 1 (100 p.) + 1 (75 p.) |
| $175 < N \leq 200$ | 2 | 2 (100 p.) |
| $200 < N \leq 225$ | 3 | 2 (100 p.) + 1 (25 p.) o 3 (75 p.) |
| $225 < N \leq 250$ | 3 | 2 (100 p.) + 1 (50 p.) o 1 (100 p.) + 2 (75 p.) |
| $250 < N \leq 275$ | 3 | 2 (100 p.) + 1 (75 p.) |
| $275 < N \leq 300$ | 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 y conectar en éstas los pares de su cable o cables de alimentación, estableciendo el servicio a cada abonado realizando 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 PAU.

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.

3.4.- 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, diseñándose, por tanto, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior.

3.5.- DIMENSIONAMIENTO MÍNIMO DE LA RED DE DISPERSIÓN

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

3.6.- 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 al mismo.

4.- 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, limitándose 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.

5.- MATERIALES

5.1.- 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 |

5.2.- 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, realizándose 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 o 10 pares. En el caso de que ambos puntos coincidan, la capacidad de la regleta podrá ser de 5 o 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.

5.3.- 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.

6.- REQUISITOS ELÉCTRICOS.

6.1.- DE LOS CABLES

- La resistencia óhmica de los conductores a la temperatura de 20°C no será mayor de 98 Ω /km.
- La rigidez dieléctrica entre conductores no será inferior a 500 V_{cc} ni 350 V_{ef}
 ca
- La rigidez dieléctrica entre núcleo y pantalla no será inferior a 1500 V_{cc} ni 1000 V_{ef}
 ca
- 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.

6.2.- DE LOS ELEMENTOS DE CONEXIÓN

- La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23°C, 50% H.R.), deberá ser superior a 10^6 $M\Omega$.



- La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a 10 mΩ.
- La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de 1000 V_{ef ca} ± 10% y 1500 V_{cc} ± 10%.

6.3.- DE LA RED INTERIOR DE USUARIO

6.3.1.-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 la misma están en la condición de reposo:

- **Corriente continua**

La corriente continua medida con 48 V_{cc} entre los dos conductores de la red interior de usuario, no deberá exceder de 1 mA.

- **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 μF.

Esta medida se hará aplicando entre los dos conductores de la red interior de usuario, a través de una resistencia en serie de 200 Ω, 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.

6.3.2.-Con terminales desconectados

Los siguientes requisitos se aplicarán en la entrada de la red interior de usuario, desconectada ésta del PAU y sin ningún equipo terminal conectado a la misma.

- **Resistencia óhmica**

La resistencia óhmica medida entre los dos conductores de la red interior de usuario, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una Base de Acceso Terminal, no debe ser mayor de 50 Ω. 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 interior de usuario, desde el PAU, hasta cada una de las Bases de Acceso Terminal, no es superior a 250 m

- **Resistencia de aislamiento**

La resistencia de aislamiento medida con 500 V de tensión continua entre los conductores de la red interior de usuario o entre cualquiera de estos y tierra, no debe ser menor de 100 MΩ.

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

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

- Conexión de equipos terminales RDSI de acuerdo con la ETS 300 012 (Acceso Básico).



- Conexión de equipos terminales RDSI de acuerdo con la ETS 300 011 (Acceso Primario).

7.1.- RED INTERIOR COMÚN

7.1.1.-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 (TR1), 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.

7.1.2.-Acceso primario RDSI

Pueden existir dos casos en función de la ubicación de la Terminación de Red a velocidad primaria (TR1p):

- Que la TR1p 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.
- Que la TR1p 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 TR1p, 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.

7.2.- RED DE USUARIO

La red de usuario RDSI es la que transcurre entre la TR1 ó la TR1p (cuando se sitúe en el domicilio de usuario) y los terminales.

7.2.1.-Acceso básico RDSI

- Elementos

Se utilizarán los siguientes elementos:

- 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.

- Terminación de red (TR1)

La terminación de red (TR1) 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.

- **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.

- **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.

- **Bus pasivo corto**

Es una instalación a 2 pares (ó 4 pares) en la que hasta 8 equipos terminales se conectan a puntos cualquiera 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 "Y") 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 (75Ω) y de 200 metros con cables de alta impedancia (150Ω).

- **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.

- **Punto a punto**

Esta configuración se utiliza para conectar una TR1 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 deberán estar conectadas en las dos BAT situadas en los extremos.

7.2.2.-Acceso primario RDSI

- **Elementos**

Se utilizarán los siguientes elementos:

- **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 TR1p y el equipo terminal (ET). La impedancia característica del cable será 120Ω (simétrica) $\pm 20\%$ en la gama de frecuencias de 200 kHz hasta 1 MHz y de $120\Omega \pm 10\%$ 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 75Ω (asimétrica) $\pm 5\%$ a 1 MHz.

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

- **Terminación de red a velocidad primaria (TR1P)**

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 TR1p 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 TR1p puede estar situada en el Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI) o en el domicilio del usuario.

- **Conexiones**

La conexión de los pares apantallados a la TR1p 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 TR1p y al equipo terminal se efectuará mediante dos conectores DIN 42295.

- **Configuración de cableado**

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

8.- COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

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

- Niveles de "Ruido sofométrico" superiores a 58 dB negativos, referidos a 1 mV sobre 600 Ω .
- 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.

8.1.- 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.

8.2.- INTERCONEXIÓN EQUIPOTENCIAL Y APANTALLAMIENTO

Quando se instalen los distintos equipos (armarios, bastidores y demás estructuras metálicas accesibles) se creará una red mallada de equipotencialidad conectando 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, estando el extremo de su pantalla 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.

8.3.- 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.

8.4.- COEXISTENCIA DE UNA RDSI CON OTROS SERVICIOS

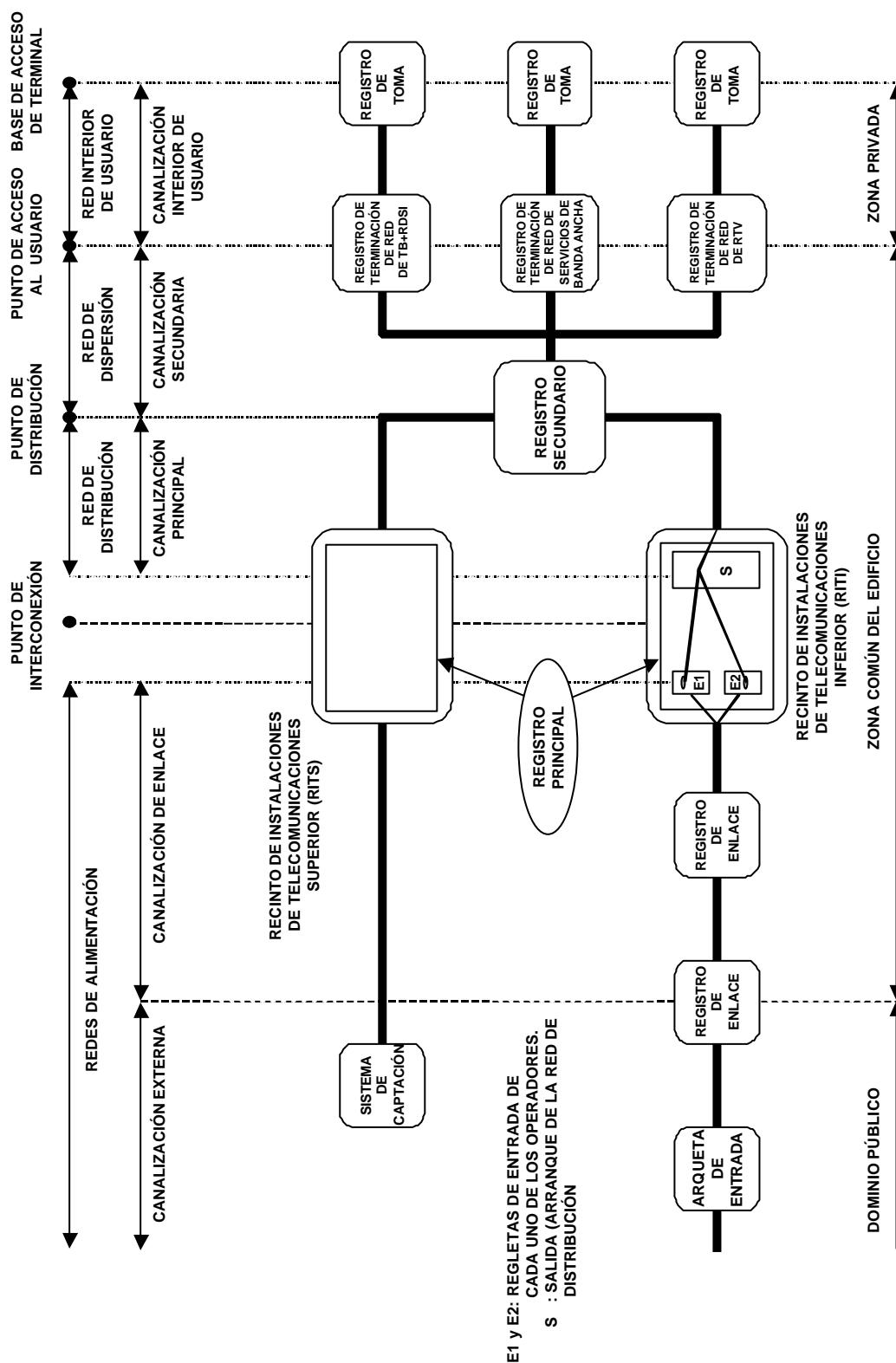
Las características de las señales digitales RDSI pueden verse afectadas por interferencias procedentes de fuentes electromagnéticas externas (tales como motores) o descargas atmosféricas.

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

- 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.
- 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.

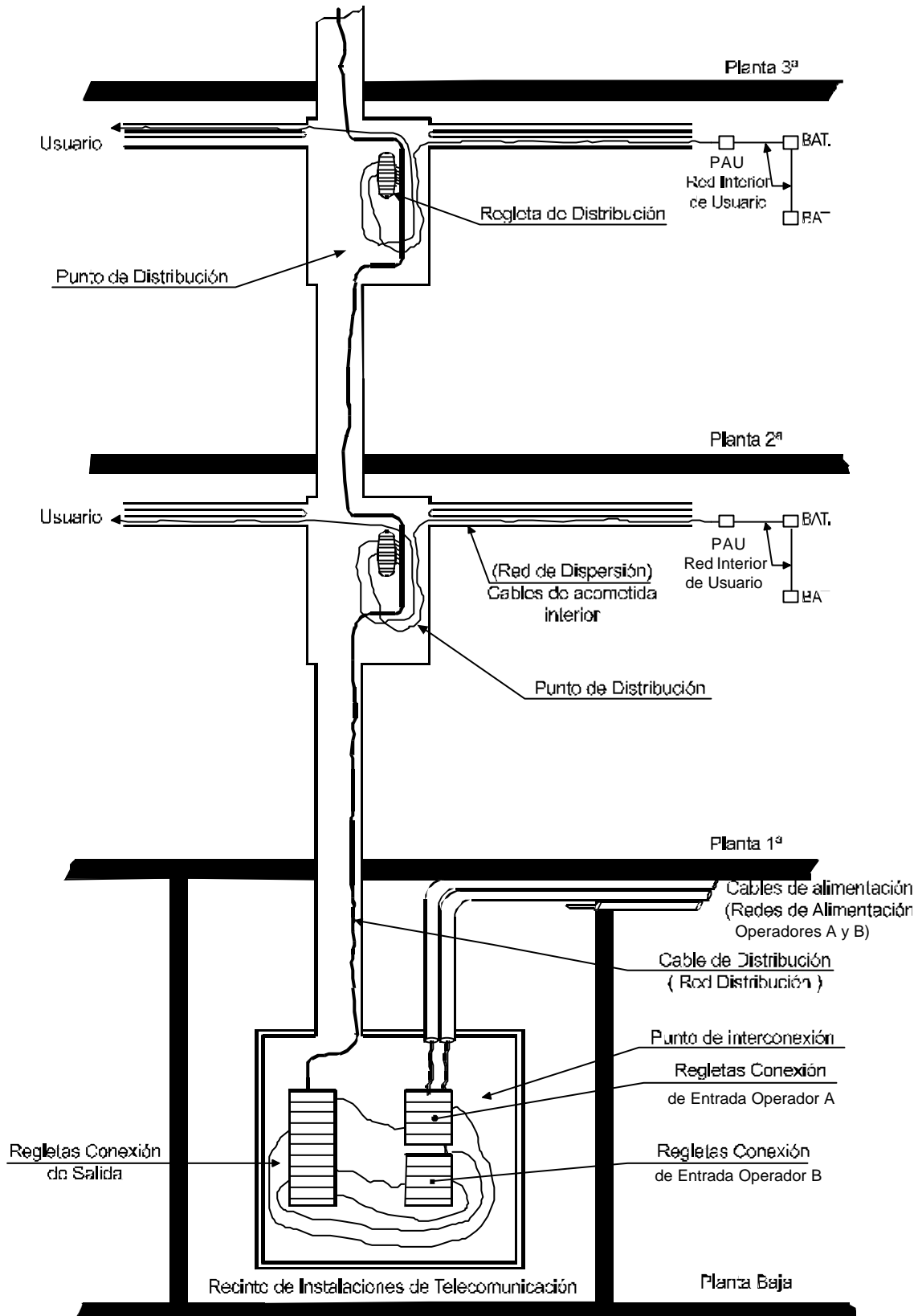
En el caso de lámparas de neón se recomienda que estén a una distancia superior a 30 centímetros de los cables RDSI.

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.

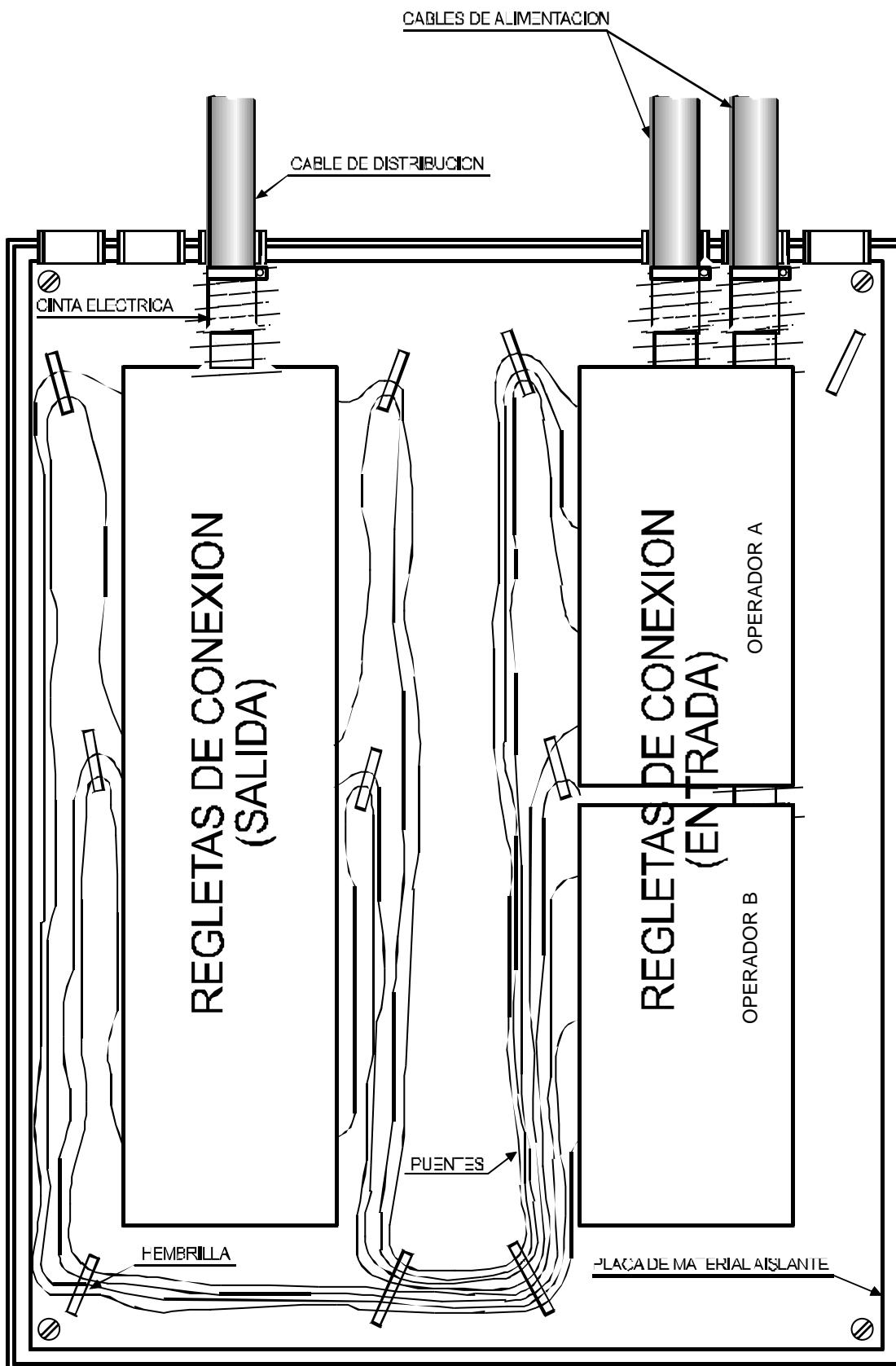


E1 y E2: REGLETAS DE ENTRADA DE CADA UNO DE LOS OPERADORES.
S : SALIDA (ARRANQUE DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN)

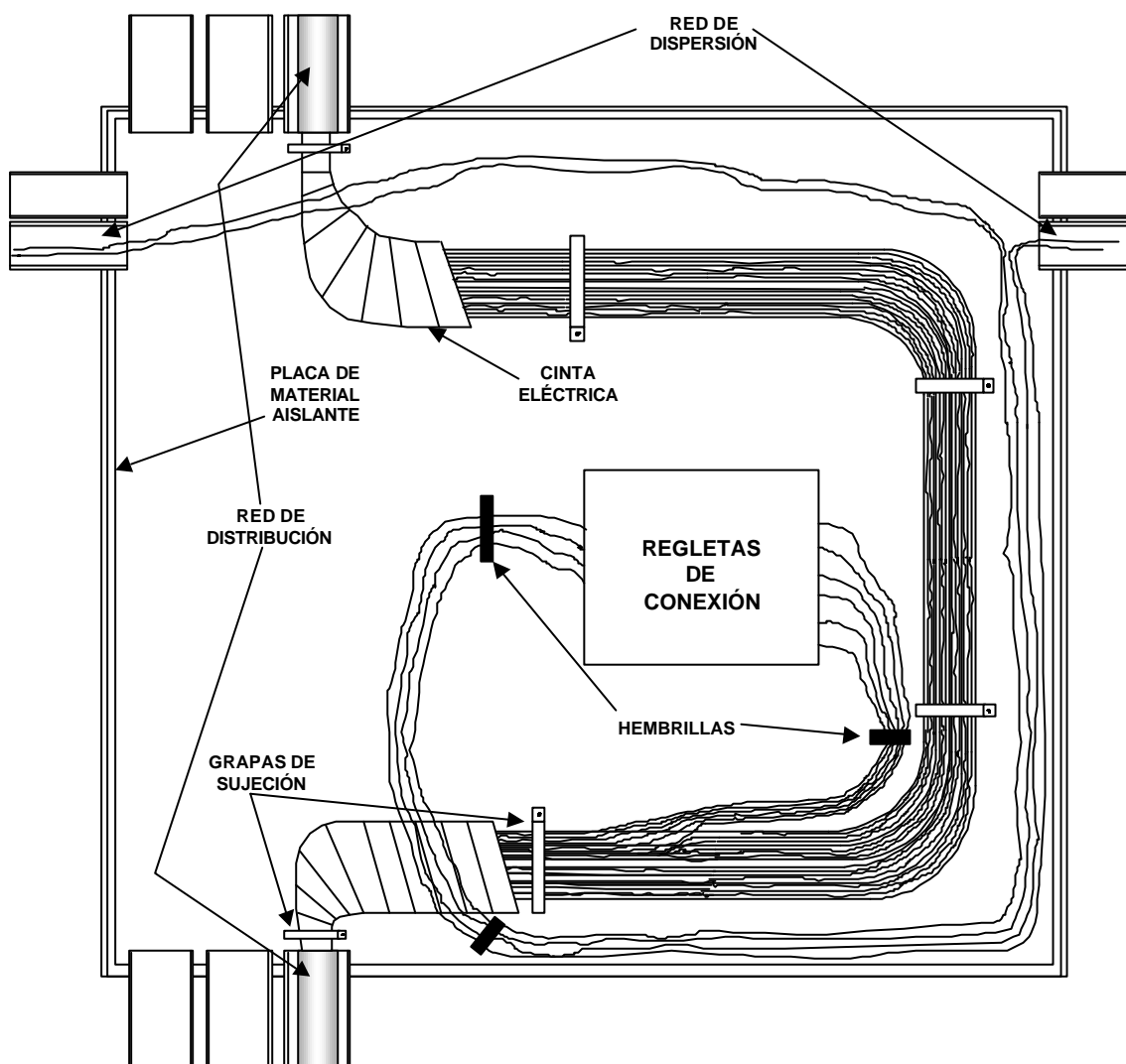
APÉNDICE 1: ESQUEMA GENERAL DE UNA ICT



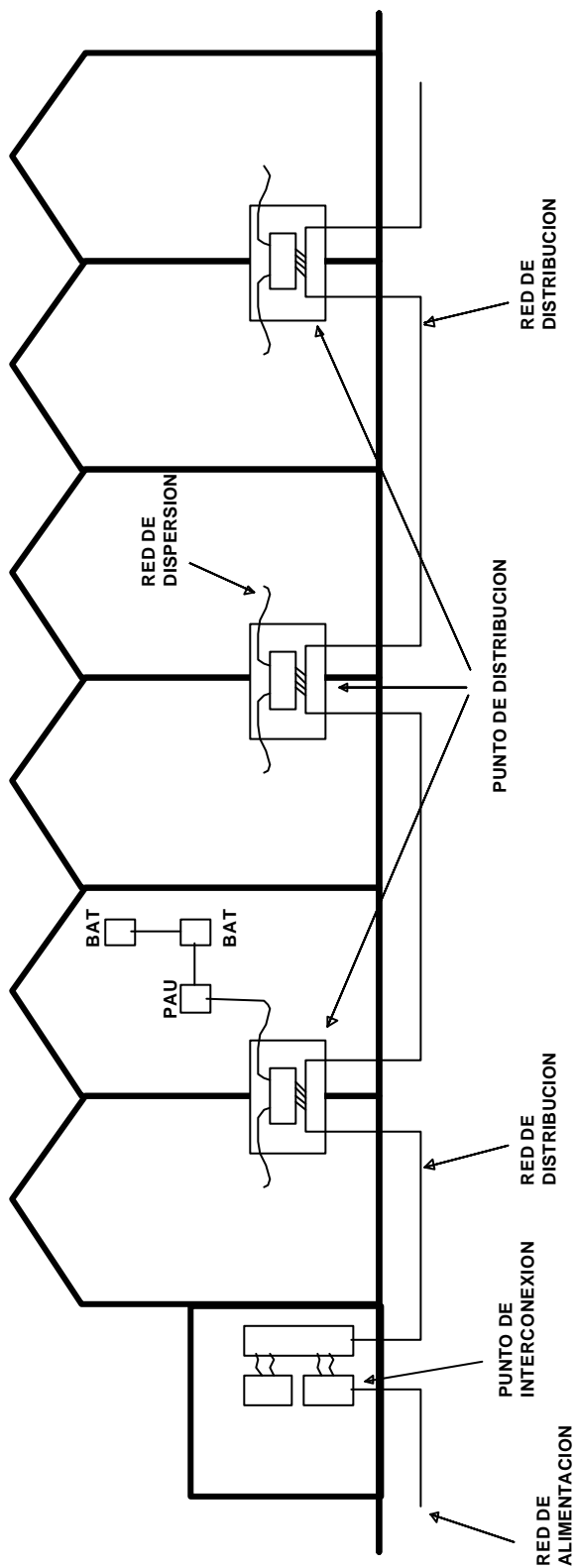
APÉNDICE 2 - ESQUEMA GENERAL DE RED



APÉNDICE 3 - PUNTO DE INTERCONEXIÓN



APÉNDICE 4: PUNTO DE DISTRIBUCIÓN



APÉNDICE 5 - ESQUEMA GENERAL DE RED PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES