



Escuela de
Arquitectura
e ingeniería
de edificación

INSTALACIONES I

Infraestructura común de telecomunicaciones en viviendas.



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Profesora: Gemma Vázquez Arenas

INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES (ICT) EN VIVIENDAS

1. INTRODUCCIÓN

En un edificio, que hasta ahora no posea una Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT), se ha visto como cada operador ofrece sus servicios de telecomunicaciones mediante una infraestructuras propia creada al efecto; así los operadores de cable ponen sus arquetas en las aceras y cablean por las fachadas de los edificios hasta los hogares de los vecinos; los que ofrecen servicios de TV por satélite suelen hacer lo mismo, instalando una antena parabólica para la captación de la señal y distribuyéndola por medio de cables tirados por los patios de las casas o por los huecos de las escaleras o de los ascensores y cada vez que un nuevo vecino se abona al servicio se requiere una nueva tirada de cable. Todo ello tiene que convivir con la instalación de TV (UHF y VHF) de la comunidad y con la red telefónica del operador. Si aparece un nuevo servicio, por ejemplo para acceso de Internet por satélite, o cualquier otro que no sea soportado por las instalaciones existentes, pues hay que montar otras nuevas. En fin, toda una maraña de cables, redes, registros y tomas con pocas garantías de poder ofrecer un servicio de calidad y a prueba de futuras innovaciones, con un mantenimiento difícil y caro.

Pues bien, con la instalación de una ICT se pretende dar solución a esta problemática. La reglamentación surgida hace poco años (Real Decreto 401/2.003 de 4 de abril) y de aplicación para todos los edificios de nueva construcción o rehabilitados íntegramente, pretende hacer que las redes de telecomunicaciones que se instalan en el interior de los edificios vengán a ser, una prolongación de las redes de acceso que están desplegando los operadores y que cumplan unas especificaciones técnicas mínimas, que faciliten a los usuarios de los inmuebles el acceso a los diferentes servicios de telecomunicación disponibles: telefonía, acceso a Internet, servicios de banda ancha por cable, radio y televisión, etc.

Por tanto la Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT), ha supuesto un avance decisivo para la incorporación de las viviendas de las nuevas tecnologías de forma económica y transparente para los usuarios.

1.1 Legislación vigente

- Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero (BOE 28.2.98), sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (BOE 6.11.99).
- Real Decreto 401/2003 de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento Regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. (BOE 14.5.03), este real decreto deroga el Real Decreto 279/1999 (Reglamento Regulador para el acceso de los servicios de telecomunicaciones en el interior de los edificios).
- Orden 1296/2003 de 14 de Mayo de 2003 desarrollando el Reglamento aprobado por el Real Decreto 401/2003 de 4 de Abril.

Las características principales de cada una de estas legislaciones son:

- ❖ REAL DECRETO LEY 1/1998 (BOE 28.2.98), nos dice:
 - Un usuario puede acceder a cualquier servicio.
 - Un operador puede ofrecer sus servicios a cualquier usuario.
 - En nueva edificación, obliga a la redacción de un proyecto de ICT para obtener la Licencia de Obras.
 - En viviendas ocupadas, regula las relaciones entre copropietarios para instalar un ICT.
 - Establece un régimen sancionador.

Además establece:

- El ámbito de aplicación:
 - Art. 2 a) A todos los edificios y conjuntos inmobiliarios en los que exista continuidad en la edificación, de uso residencial o no, que estén acogidos, o deban acogerse al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960, modificada por la ley 8/1999.
 - Art. 2 b) A todos lo edificios que en todo o en parte, hayan sido o sean objeto de arrendamiento por plazo superior a un año.
- La obligación de ICT.

-
- Toda edificación que haya sido construida después de transcurridos ocho meses desde su entrada en vigor (1.11.98), y deberá contar con las infraestructuras comunes de acceso a servicios de telecomunicaciones.
 - o Necesidad de proyecto.
 - A partir de la entrada en vigor, no se concederá autorización para la construcción o rehabilitación integral de ningún edificio, si al correspondiente proyecto arquitectónico no se le une el que prevea la instalación de una infraestructura común propia.
 - o Deroga toda legislación que se oponga a este R.D.L
 - o Funciones mínimas que debe cumplir la ICT:
 - Captar, procesar y distribuir Radio y Televisión Terrenal.
 - Distribuir radio y televisión por satélite
 - Acceso al servicio de telefonía básica.
 - Proporcionar acceso al servicio de telecomunicaciones por cable (TLCA) y al servicio de acceso fijo inalámbrico (SAFI).
- ❖ LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN (BOE 6.11.99)
- o Incluye entre las instalaciones fijas y obligatorias de un edificio, el acceso a los servicios de telecomunicación.
 - o Indica que la ICT se regirá por su propia legislación.
- ❖ REAL DECRETO 401/2003 por el que se regulan las instalaciones de Telecomunicación y el registro de instaladores y empresas instaladoras de telecomunicación (Reglamento de Instalaciones Comunes de Telecomunicación).
- o Regula las Normas, Especificaciones, Parámetros y Dimensionado mínimo que debe cumplir una ICT.
 - o Deberán contar con el correspondiente **proyecto técnico**, firmado por un **ingeniero de telecomunicación o un ingeniero técnico de telecomunicación** de la especialidad correspondiente 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, con mención de las normas que cumplen.
 - o Serán necesario definir a un **director de obra de ICT** (Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones o Ingeniero en Telecomunicaciones) y la realización

además del proyecto de un **certificado de ICT**, expedido por el director de obra y visado en el colegio correspondiente, cuando sean más de 20 viviendas o existan elemento activos en la Red de Distribución, y en Inmuebles no Residenciales.

- Finalizados los trabajos de ejecución del proyecto técnico, se presentará, en la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones que corresponda, un **boletín** de instalación expedido por la empresa instaladora que haya realizado la instalación, **o** bien el **boletín y un certificado de ICT**, dependiendo de la complejidad de la instalación, según se ha indicado en el punto anterior.
- Es necesario realizar en todos los casos, un **protocolo de pruebas** firmado por la empresa instaladora y por el director de obra cuando exista.

❖ ORDEN MINISTERIAL 1296/2003 de 14 de Mayo desarrollando el Reglamento (BOE 27.5.03)

Esta orden establece:

- La estructura y contenido de los proyectos y certificados de ICT. (Ambos redactados y firmados por Ingenieros o Ingenieros Técnicos de Telecomunicaciones)
- La definición de la complejidad de las instalaciones de ICT.
- Un protocolo de pruebas que debe cumplir una ICT al final de su ejecución.
- Para inmuebles de menos de 20 viviendas es suficiente el boletín del instalador, sin necesidad de ir acompañado del certificado firmado por el técnico (Director de Obra).

1.2 Condiciones mínimas de la instalación en vivienda.

Después de desarrollar toda la legislación, y a modo de resumen, se van a indicar cuales son los servicios mínimos que van a llegar a una vivienda de nueva construcción y los elementos que nos proporcionan dicho servicio dentro de ella:

- ✓ Servicios mínimos: RTV, Telefonía, Telecomunicaciones por cable)
- ✓ De cada servicio, vamos a encontrar dentro de la vivienda: 1 toma por cada 2 estancias o fracción, excluyendo baños y trasteros con un mínimo de 2 tomas.

-
- ✓ Existirá una caja de registro con tapa ciega para ser utilizada por cualquier servicio.

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

A grandes rasgos, se trata de prever una instalación que posibilite la prestación de una serie de servicios de telecomunicaciones. Los servicios preceptivos son^{1,2,5}:

- Telefonía Básica (TB). Sistema completo para acceder al servicio de telefonía disponible al público. Tendrá un número mínimo de pares o líneas, que será: 2 por vivienda; 1 línea por cada 5 puesto de oficina con un mínimo de 3; y 3 por local comercial.
- Red Digital de Servicios Integrados (RDSI). La mayoría de los servicios de telefonía proporcionan el servicio a través de la telefonía básica, se preverá al un mínimo de 1 toma cada 2 estancias, con un total no inferior a 2 por vivienda; y un mínimo de 1 toma por local u oficina.
- Radiodifusión sonora y televisión terrenales (RTV). Sistema completo para recibir en las viviendas, locales y oficinas todas las señales autorizadas terrenales que se capten en el ámbito territorial del emplazamiento del edificio. Estas señales llegarán a cada usuario a través de dos cables coaxiales comunes para todo el edificio, de 75 Ω de impedancia y un ancho de banda entre 47 y 2150 MHz. En viviendas se preverá un mínimo de 1 toma cada 2 estancias, con un total no inferior a 2. También se preverá un mínimo de 1 toma por local u oficina.
- Radiodifusión sonora y televisión satélite (RTV). Sistema completo para recibir en las viviendas señales procedentes de satélites, salvo los elementos de captación que, de no contemplarse en el proyecto, habrá que prever el espacio físico suficiente libre de obstáculos para la instalación de parábolas. Las señales llegarán al usuario mediante los mismos dos coaxiales que la radiodifusión sonora y televisión anteriores.

-
- Telecomunicación por cable (TLCA). Forma parte de los servicios de banda ancha, y permite poder enlazar, las tomas de los usuarios con la red exterior de los distintos operadores del servicio. Del articulado del reglamento se deduce una previsión de un coaxial exclusivo por usuario de 75 Ω de impedancia y un ancho de banda entre 86 y 862 MHz. (con canal de retorno entre 5 y 55 MHz.). El número mínimo de tomas cumplirá el mismo criterio que en RTV. En la red interior, se preverá la canalización oportuna, siendo su terminación responsabilidad del operador oportuno.
 - Servicios de acceso fijo inalámbrico (SAFI). También forma parte de los servicios de banda ancha. En principio solo se tiene en cuenta en edificios destinados a servicios públicos, ya que las empresas de servicio, aportan sus propios dispositivos de acceso inalámbrico. En este tema no lo vamos a tener en cuenta.

El objetivo de este tema será de establecer los requisitos mínimos que 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).

2.1 Topología de la ICT

La infraestructura que soporta el acceso a los servicios de telecomunicación responderá a los esquemas 1 y 2 siguientes.

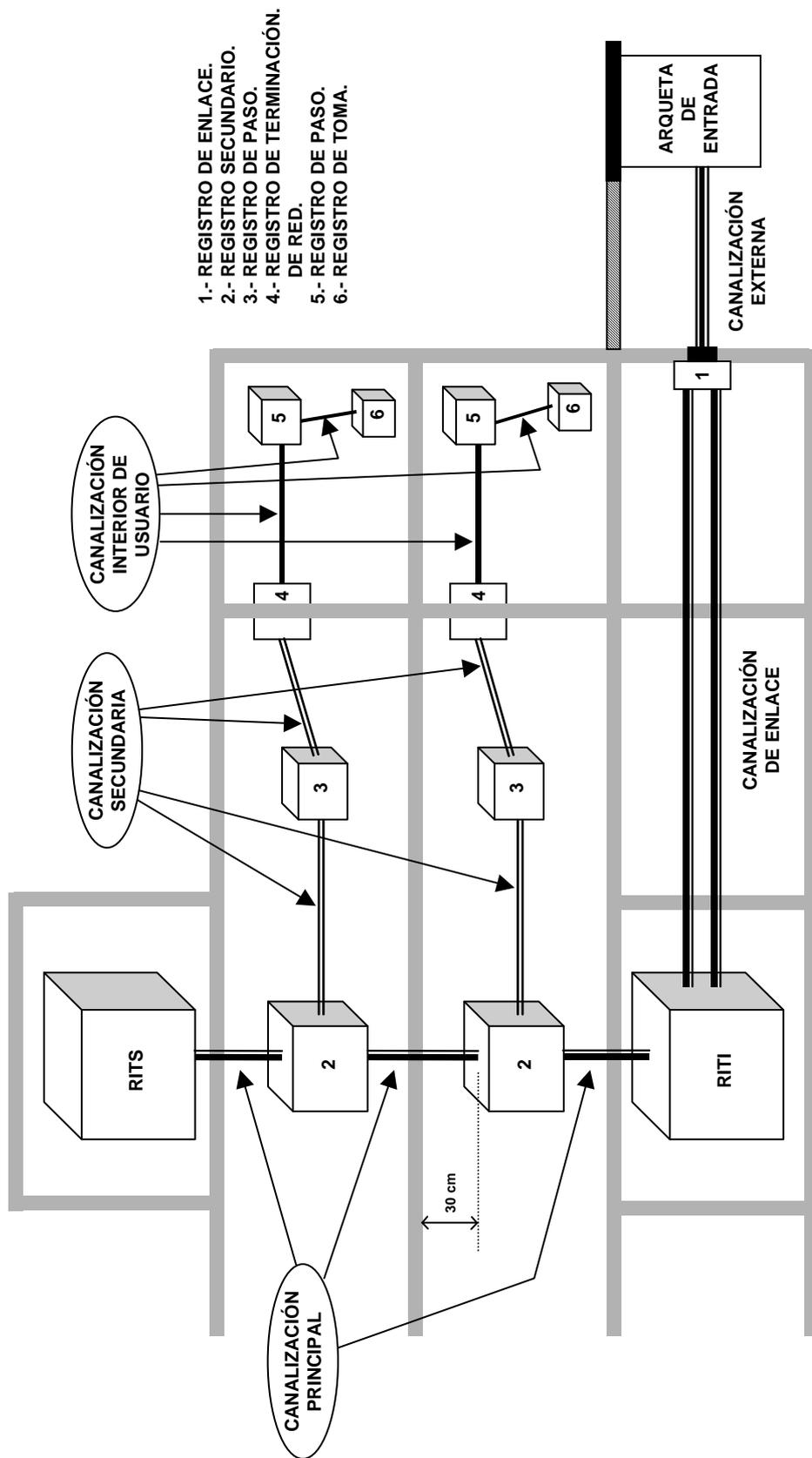
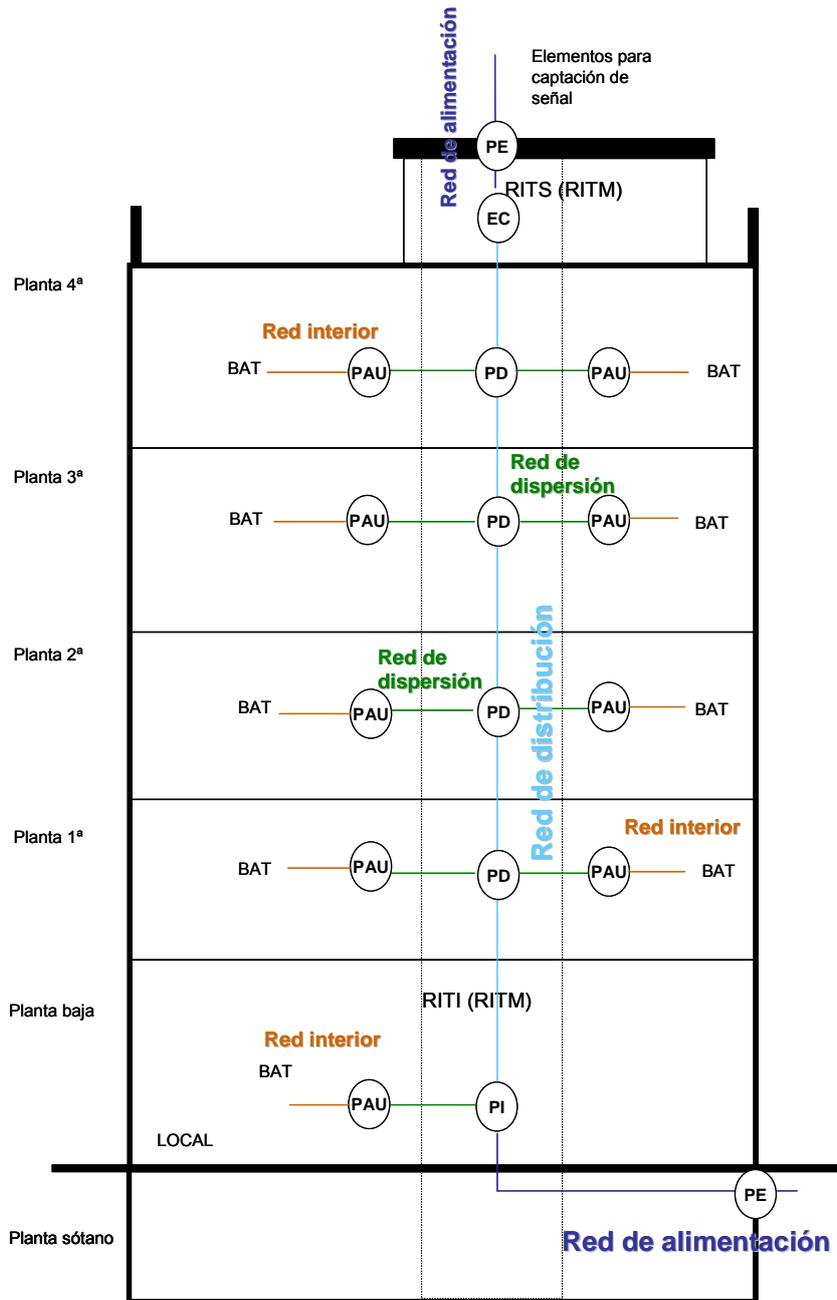


FIGURA 2: Esquema de Canalizaciones para Inmuebles de Pisos¹.

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 (PE) del inmueble y además, por su **parte superior**, a través del pasamuro o punto de entrada (PE) y de la canalización de enlace; en ambos casos llegarán 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 la red de distribución está compuesta por la canalización principal, que une los recintos de instalaciones de telecomunicaciones inferior y superior (RITI, RITS) 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 PAU (Puntos de Acceso a Usuario) 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 PAU hasta las diferentes bases de toma de cada usuario (BAT). La infraestructura que la soporta está formada por la canalización interior de usuario y los registros de terminación de red y de toma.



- PE: Punto de entrada
- EC: Equipamiento de cabecera
- RITI: Recinto de instalaciones de telecomunicación inferior.
- RITS: Recinto de instalaciones de telecomunicación superior.
- RITM: Recinto de instalaciones de telecomunicación modular.
- PD: Punto de distribución
- PAU: Punto de acceso a usuario.
- BAT: Base de acceso terminal.
- PI: Punto de interconexión.

FIGURA 3: Esquema Infraestructuras Comunes De Telecomunicación.

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 (PAU): 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 (BAT): 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.

2.2 Definiciones

Red de Alimentación. En el caso de operadores de cable, es el tramo que une los cableados urbanos de distribución de los distintos servicios con el punto de

interconexión en el interior del inmueble; y en el caso de señales radioeléctricas, es el tramo que une las antenas con el equipo de cabecera.

Arqueta de entrada. Forma parte de la red de alimentación. Es la que permite la unión entre las redes urbanas de los distintos operadores con la infraestructura común de telecomunicaciones 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. Es el tramo de conductos de la red de alimentación entre la arqueta de entrada y el punto de entrada al edificio. Discurren por la zona exterior del inmueble, y su construcción corresponde a la propiedad del inmueble.

Punto de Entrada (PE). Es el lugar en el que la red de alimentación se introduce en el inmueble. Existirá un punto de enlace en la parte inferior del inmueble y otro en la parte superior.

Registro de Enlace. Es el que se coloca en punto de entrada dentro del edificio para facilitar la maniobrabilidad de los conductores. Puede que exista o que no.

Canalización de enlace. Es el tramo de conductos de la red de alimentación que unen el punto de entrada al inmueble con el registro principal. Para el caso de inmuebles de viviendas, y teniendo en cuenta los servicios que soporta y 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 o modular si es el caso (RITI o RITM).
- 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 o modular si es el caso (RITS o RITM), entrando en el inmueble mediante el correspondiente elemento pasamuro o punto de entrada (PE).

- 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).

Punto de Interconexión: es el lugar donde se ubican los elementos de gestión de las señales procedentes de los operadores de cable. Se encuentran en el interior del registro principal.

Registro principal. Es el que contiene el punto de interconexión de los distintos operadores con los abonados. Se encontrará en el interior de los recintos interiores de telecomunicaciones.

Equipamiento de Cabecera: es el conjunto de equipos de tratamiento de las señales radioeléctricas de las antenas.

Recintos de Instalaciones de Telecomunicación: son los distintos tipos de recintos donde se ubican los puntos de interconexión o registros principales para los accesos por cable, o los equipos de cabecera para los accesos por las antenas. Se establecen los siguientes cuatro tipos de recintos:

- a 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.
- b Superior (RITS): Es el local o habitáculo donde se instalarán los elementos necesarios para el suministro de los servicios de RTV (equipamiento de cabecera) y, en el caso que fuera necesario, elementos de los servicios SAFI

y de otros posibles servicios. De esta partirá la red de distribución por la ICT del inmueble.

- c Único (RITU): Para el caso de edificios o conjuntos inmobiliarios de hasta tres alturas y planta baja y un máximo de diez PAU 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.
- d Modular (RITM): Para los casos de inmuebles de pisos de hasta cuarenta y cinco PAU y de conjuntos de viviendas unifamiliares de hasta diez PAU, los recintos superior, inferior y único podrán ser realizados mediante armarios de tipo modular no propagadores de la llama.

Red de Distribución: es el tramo de la instalación que une los recintos de las instalaciones de telecomunicación con las redes de dispersión.

Canalización principal. Son las canalizaciones o tubos 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.

Red de Dispersión: es cada uno de los tramos que unen la red de distribución con los puntos de acceso al usuario.

Registro secundario. Pertenece a la red de dispersión y es el punto de donde parte la canalización secundaria. En él se puede emplazar material auxiliar de la instalación.

Canalización secundaria. Red de tubos y canalizaciones que soporta la red de dispersión del inmueble. Une el registro secundario con el registro de terminación de red, y en ocasiones con algún registro de paso si fuera necesario.

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 puntos de acceso al usuario PAU.

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 PAU podrá ir superficial al lado de este registro. Estos registros se ubicarán siempre en el

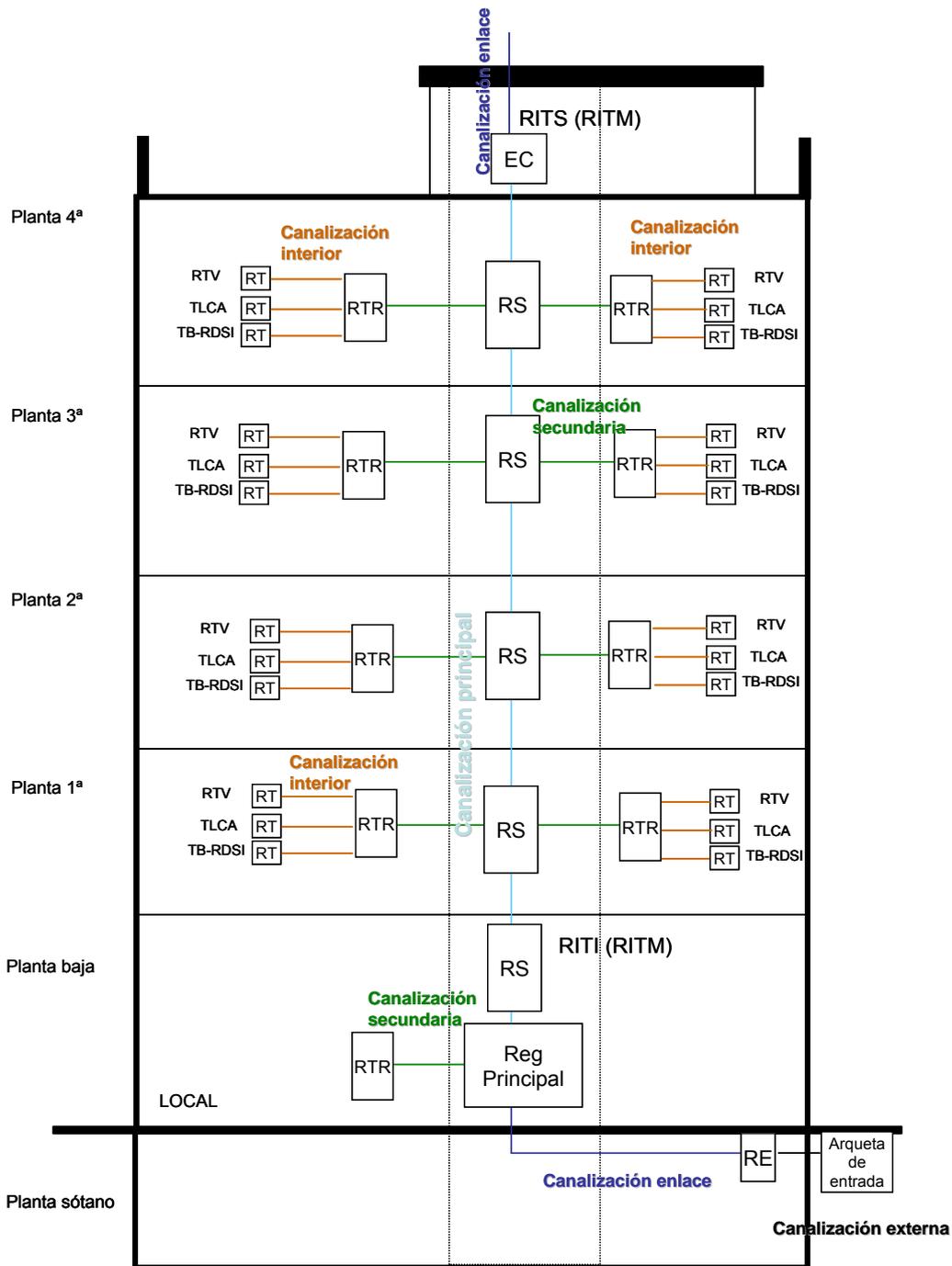
interior de la vivienda, oficina o local comercial y los PAU que se alojan en ellos podrán ser suministrados por los operadores de los servicios previo acuerdo entre las partes.

Punto de Acceso al Usuario (PAU): es el punto, dentro de la vivienda, local u oficina, donde se establece el final de la red de dispersión y comienza la red interior.

Canalización Interior: Es la que soporta la red interior de usuario, conecta los registros de terminación de red y los registros de toma., o lo que es lo mismo los PAU con las bases de acceso terminal (BAT). 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 (BAT), o tomas de usuario, que permiten a este 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.

Base de Acceso Terminal (BAT). Es el mecanismo que sirve de toma de señal del servicio correspondiente, constituyendo el final de la red interior. Los conectores concretos son el tipo CEI para RTV y TLCA y el tipo RJ-11 ó RJ-12 para TB y RDSI



RE: Registro de enlace
 EC: Equipamiento de cabecera
 RITI: Recinto de instalaciones de telecomunicación inferior.
 RITS: Recinto de instalaciones de telecomunicación superior.
 RITM: Recinto de instalaciones de telecomunicación modular.
 RS: Registro secundario
 RTR: Registro de terminación de red.
 RT: Registro de toma.

FIGURA 4: Esquema de canalizaciones de: Telefonía básica y Red de servicios integrados (TB+RDSI), Radiodifusión sonora y Televisión Terrenal y Satélite (RTV), Telecomunicaciones por cable (TLCA).

Con independencia de los esquemas y definiciones comunes se han realizado anteriormente, existen funcionalmente tres redes específicas correspondientes a cada uno de los tres servicios ya comentados.

1. TB + RDSI. (Telefonía Básica y Red Digital de Servicios Integrados)
2. RTV (Radiodifusión sonora y Televisión Terrenal y Satélite).
3. TLCA (Telecomunicaciones por Cable).

De sus particularidades dan muestra los tres gráficos siguientes relativos a telefonía básica y red digital de servicios integrados, radiodifusión sonora y televisión terrenal y satélite, y telecomunicaciones por cable.

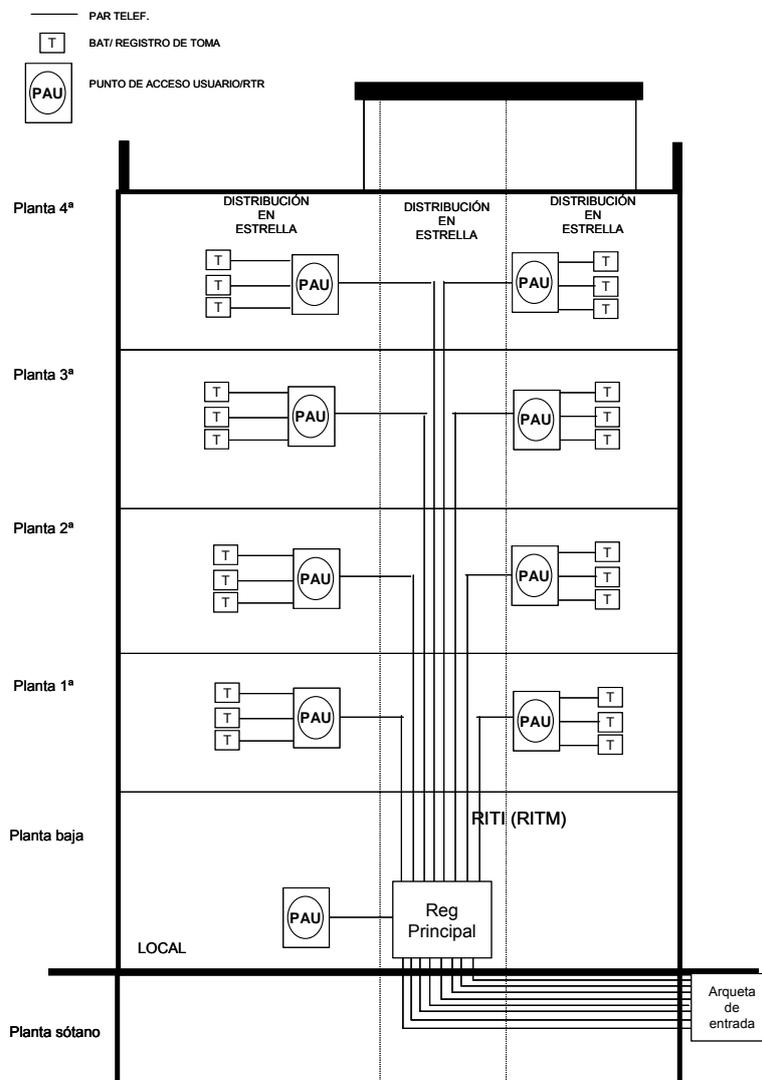


FIGURA 5. Esquema de Telefonía Básica y Red Digital de Servicios Integrados (TB+RDSI).

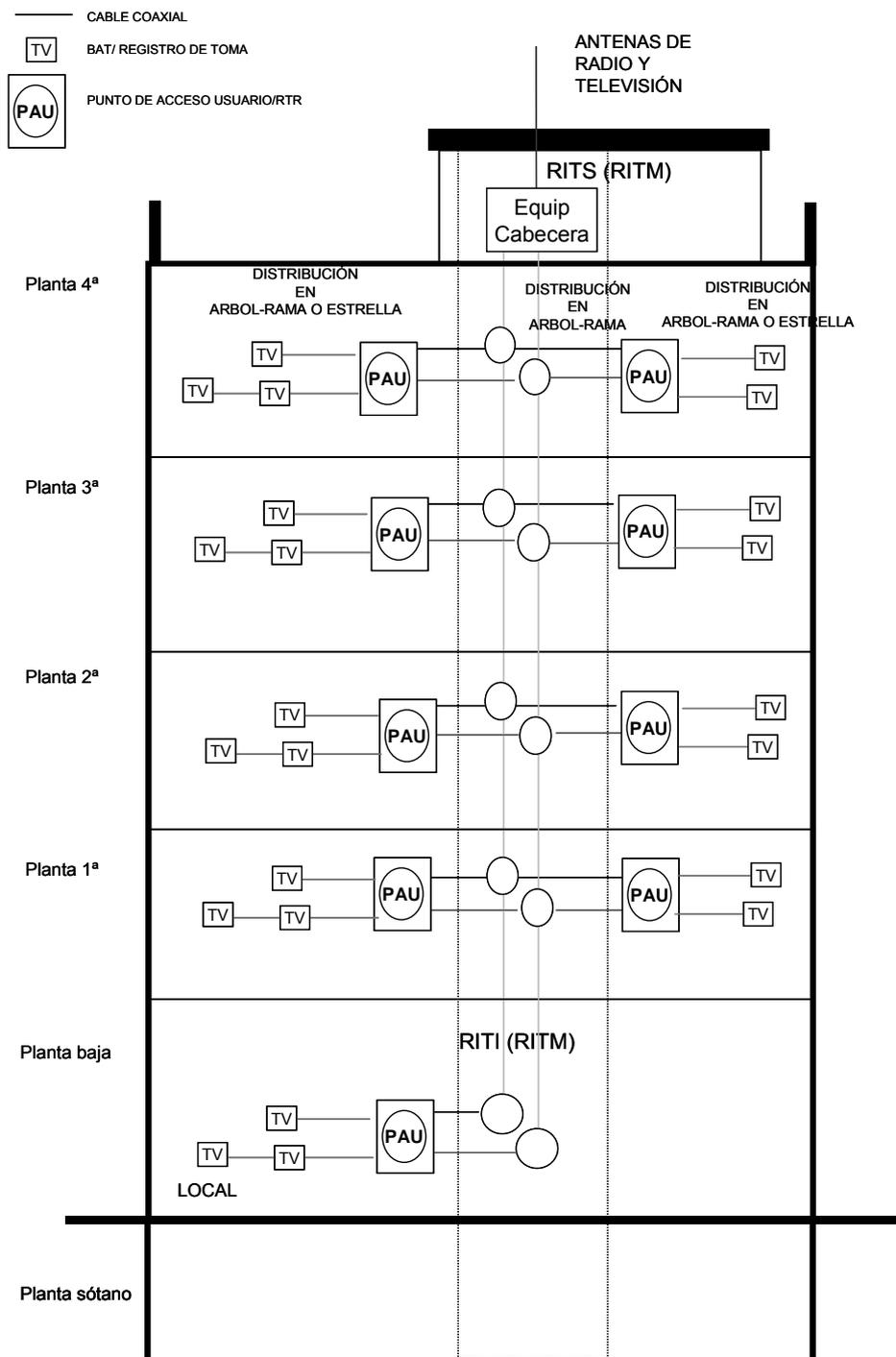


FIGURA 6: Esquema de Radiodifusión sonora y Televisión Terrenal y Satélite (RTV).

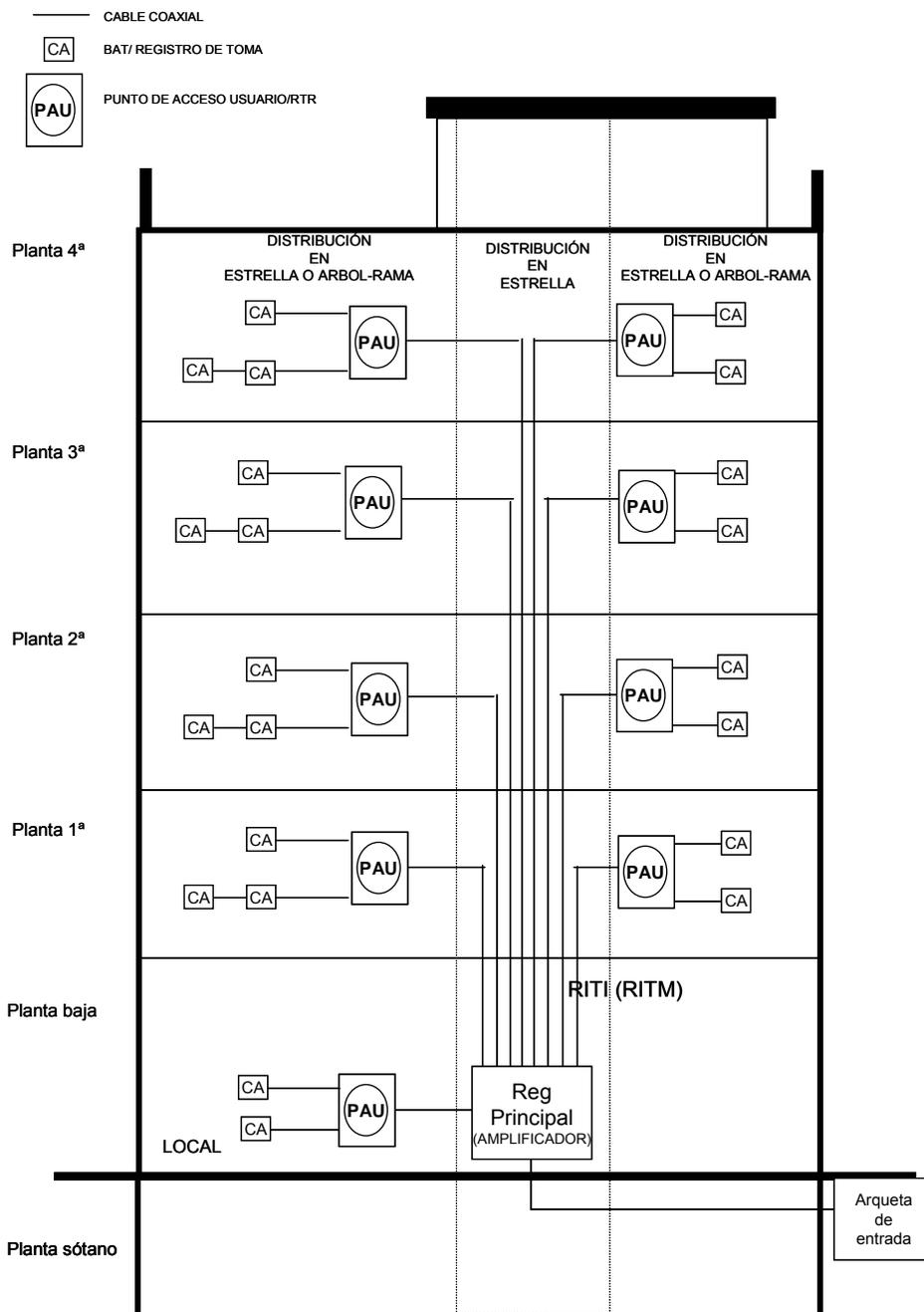


FIGURA 7: Esquema de Telecomunicaciones por Cable (TLCA).

A continuación mostraremos un esquema de la distribución de una Instalación Comunes de Telecomunicaciones (ICT), para un edificio que tiene una distribución en planta con gran longitud y por tanto la ICT debe distribuirse en varias verticales, en esta figura 8, vemos como sigue existiendo un único recinto de instalaciones de telecomunicación interior (RITI), mientras que aparece un nuevo registro que se llamará registro de cambio de dirección que estará en la base de cada una de las

verticales.

CANALIZACIÓN CON VARIAS VERTICALES

EDIFICIO PLURIFAMILIAR

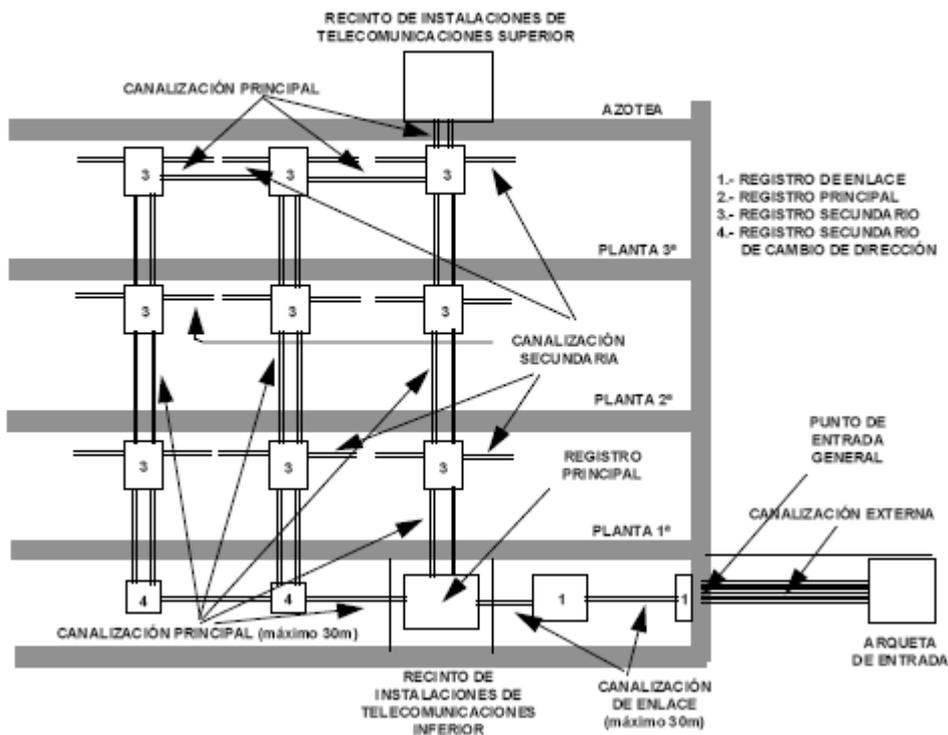
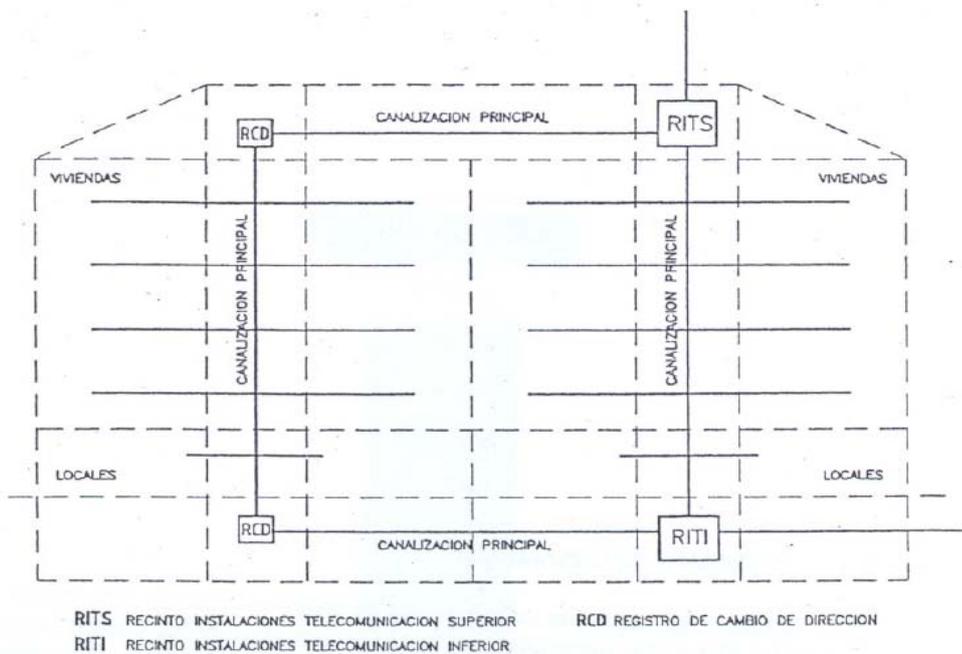


FIGURA 8: Esquema De Canalización Con Varias Verticales^{1,5}.

En la figura 9, podemos ver la distribución de la red urbana para la alimentación de diferentes edificios de viviendas.

DISTRIBUCION URBANA DE TB, RDSI, TLCA
CONJUNTO DE EDIFICIOS PLURIFAMILIARES

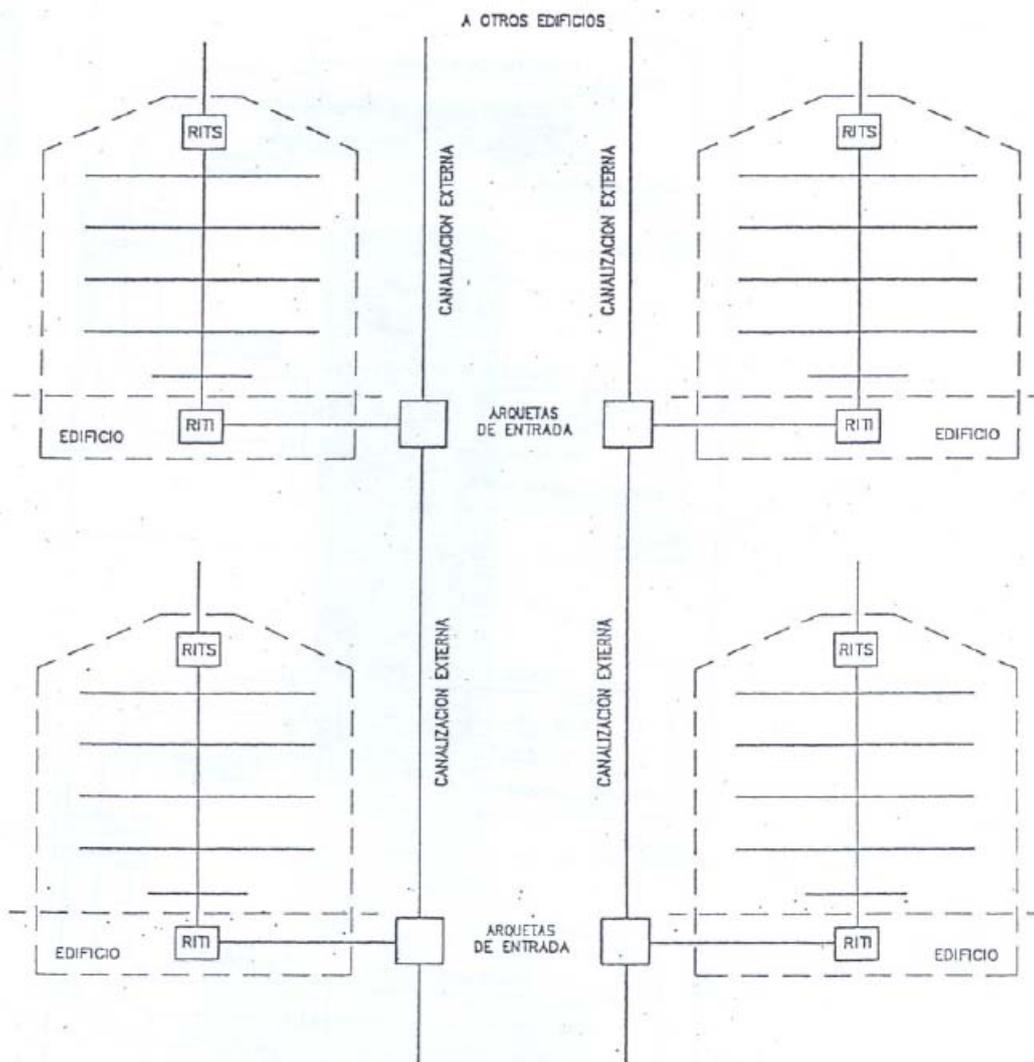


FIGURA 9'

2.3 Instalación Común de Telecomunicaciones (ICT) para conjuntos de viviendas unifamiliares

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 figuras 10 y 11. 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.

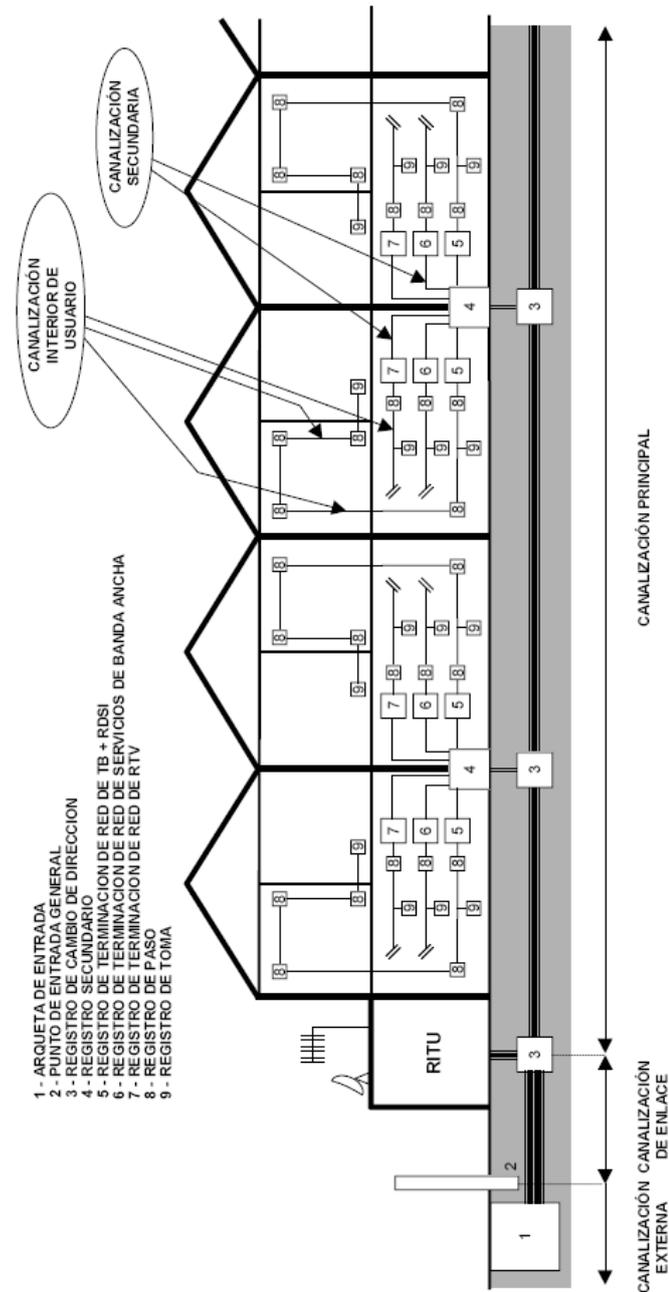


FIGURA 10 (a)¹

CONJUNTO VIVIENDAS UNIFAMILIARES

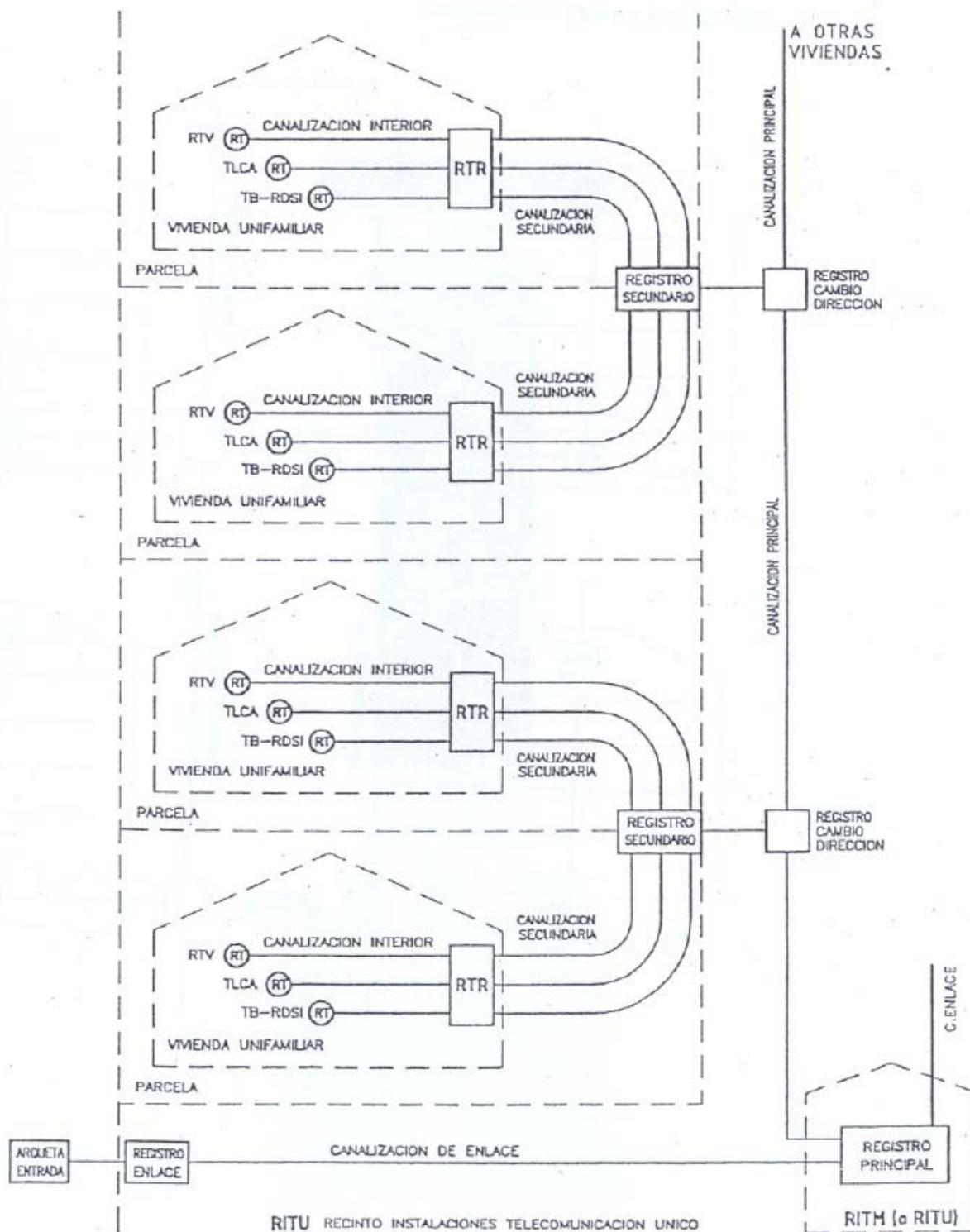


FIGURA 10 (b)⁵

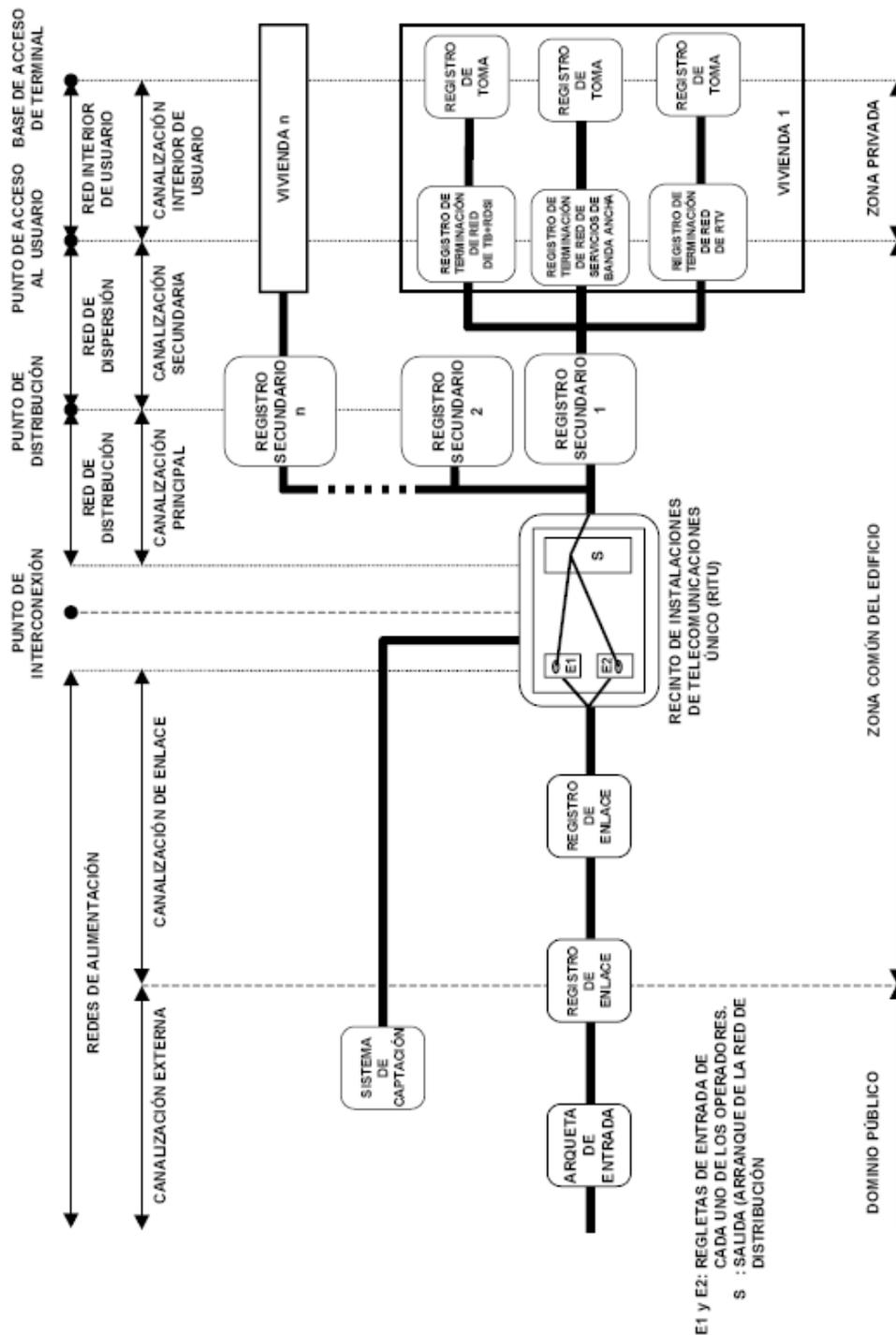


FIGURA 11. Esquema general de ICT para viviendas unifamiliares¹.

2.4 Emplazamiento de las antenas.

Un buen proyecto arquitectónico requiere también una óptima ubicación de su sistema de antenas, tanto para su objetivo primordial que es la buena captación de las señales radio-eléctricas, como el necesario mantenimiento de la instalación sin riesgos personales. Por lo tanto deben conjugarse los dos criterios, de modo que la prominencia de su emplazamiento despejado, debe compatibilizarse con un buen diseño global e integrador en la composición del edificio. El acceso debe preverse siempre a través del núcleo de escaleras correspondiente.

El tamaño y disposición de la posible plataforma dependerá directamente del número y tamaño de las antenas a colocar. En general existirá un único repetidor terrenal de televisión que debe estar en contacto visual con nuestro sistema de captación. Esta condición será determinante para la altura de la antena.

Hasta 6 metros se podría solucionar con mástil metálico, y a partir de esa cifra sería inevitable la torreta. El primero simplemente se encuentra anclado a algún muro de la cubierta, y la segunda sobre una bancada o forjado de cubierta. Ambos casos se complementan con triangulaciones de vientos de acero y tensores para alturas superiores a 3m.

La ubicación de las antenas parabólicas no necesita ninguna altura dominante, lo que hace falta es que esté despejada la dirección entre aquellas y los satélites correspondientes. Tampoco es obligada su instalación inicialmente, pero al menos hay que prever el espacio y los soportes suficientes para que los usuarios puedan colocarlas en un futuro. Las mejores condiciones de recepción actuales consiguen buenas señales con parábolas tipo "off-set" de diámetros relativamente pequeños, entre 60 y 80 cm., lo que simplifica su sujeción, ya que pueden colocarse directamente sobre las propias torres -o mástiles de las terrenales, o directamente sobre un muro.

En general todos los sistemas de captación, sean terrenales o satélite, deben soportar la acción del viento sin deformaciones según la altura de su emplazamiento. Así para conjuntos de antenas hasta 20 m. del suelo la velocidad a aguantar será de 130 km/h, y para emplazamientos a más de 20 m la velocidad debería llegar a 150 km/h. sin correr

peligro su integridad. También hay que tener en cuenta una separación mínima de 5 m. a otros conjuntos de antenas u otros obstáculos, y la prescripción de conectar mástiles y torres con red de tierra del edificio con una sección de conductor mínima de 6 mm.de diámetro. (35 mm².de sección)

3. DIMENSIONADO

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 100 mm de cualquier encuentro entre dos paramentos.

3.1.- Arqueta de entrada.

En función del número de puntos de acceso a usuario del inmueble, la arqueta de entrada deberá tener las siguientes dimensiones interiores mínimas:

| Número de PAU del inmueble | Dimensiones en mm (longitud x anchura x profundidad) |
|----------------------------|---|
| Hasta 20 | 400 x 400 x 600 |
| De 21 a 100 | 600 x 600 x 800 |
| Mas de 100 | 800 x 700 x 820 |

Todas ellas tendrán la forma indicada en el figura siguiente. Se recomienda consultar su ubicación con los posibles operadores de servicio.

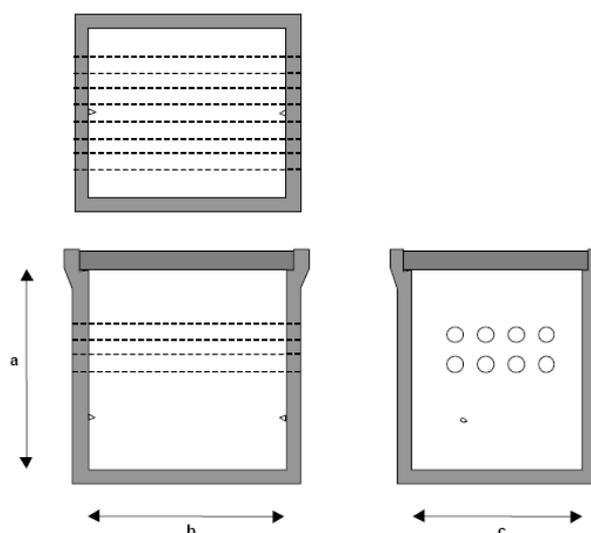


FIGURA 12. Dimensiones mínimas de la arqueta en función del número de PAU del inmueble¹.

En aquellos casos excepcionales en que, por insuficiencia de espacio en acera o prohibición expresa del organismo competente, la instalación de este tipo de arquetas no fuera posible, se habilitará un punto general de entrada formado por:

- a) Registro de acceso en la zona limítrofe de la finca de dimensiones capaces de albergar los servicios equivalentes a la arqueta de entrada; en todo caso, sus dimensiones mínimas serán de 400 x 600 x 300 mm (altura x anchura x profundidad); o
- b) Pasamuros que permita el paso de la canalización externa en su integridad. Dicho pasamuros coincidirá en su parte interna con el registro de enlace, y deberá quedar señalizada su posición en su parte externa.

Será responsabilidad del operador el enlace entre su red de servicio y la arqueta o el punto de entrada general del inmueble.

3.2.- Canalización externa.

La canalización externa que va desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general al inmueble; estará constituida por conductos de **63 mm** de diámetro Ø, en un número mínimo, según la utilización fijada en la siguiente tabla, en función del número de PAU del inmueble:

| Nº de PAU | Nº de conductos | Utilización de los conductos |
|------------|-----------------|------------------------------|
| Hasta 4 | 3 | 1 TB+RDSI, 1 TLCA, 1 reserva |
| De 5 a 20 | 4 | 1 TB+RDSI, 1 TLCA, 2 reserva |
| De 21 a 40 | 5 | 2 TB+RDSI, 1 TLCA, 2 reserva |
| Más de 40 | 6 | 3 TB+RDSI, 1 TLCA, 2 reserva |

3.3.- Punto de entrada general.

Es el elemento pasamuro que permite la entrada al inmueble de la canalización externa, capaz de albergar los conductos de 63 mm de diámetro exterior que provienen de la arqueta de entrada.

El punto de entrada general terminará por el lado interior del inmueble en un registro de enlace de las dimensiones indicadas en el apartado 3.4.1, para dar continuidad

hacia la canalización de enlace.

3.4.- Canalización de enlace.

3.4.1.- **Para la entrada inferior:** esta canalización estará formada bien por tubos, en número igual a los de la canalización externa, bien por canales, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos, podrán instalarse empotrados o superficiales, o en canalizaciones subterráneas.

❖ Cuando la canalización sea mediante tubos, el diámetro mínimo de estos será de **40mm** de diámetro \emptyset , tanto para el tubo de TB+RDSI, el de TLCA y los de reserva :

Se colocarán registros de enlace (armarios o arquetas) en los siguientes casos:

- a) Cada 30 m de longitud en canalización empotrada o 50 m en canalización por superficie.
- b) Cada 50 m de longitud en canalización subterránea.
- c) En el punto de intersección de dos tramos rectos no alineados, a una distancia menor de 60 cm antes de la intersección en un solo tramo de los dos que se encuentren. En este último caso, la curva en la intersección tendrá un radio mínimo de 35 cm y no presentará deformaciones en la parte cóncava del tubo.

Las dimensiones mínimas de estos **registros de enlace** en este caso, serán **450 x 450 x 120 mm** (altura x anchura x profundidad) para registros en pared. Para arquetas las dimensiones interiores mínimas serán **400 x 400 x 400 mm**.

❖ En los casos en que parte de la canalización de enlace sea subterránea, será prolongación de la canalización externa, eliminándose el registro de enlace asociado al punto de entrada general.

❖ En el caso de canales se dispondrán cuatro espacios independientes, en una o varias canales, y se asignará cada espacio de la siguiente forma:

- Dos para servicios de TB + RDSI.
- Dos para servicios de TLCA.

Para seleccionar la canal o canales a instalar, se tendrá en cuenta que la dimensión interior menor de cada espacio será 1,3 veces el diámetro del cable mayor a instalar en él teniendo, un diámetro mínimo el canal de 18 mm.

En los puntos de encuentro en tramos no alineados se colocarán accesorios de cambio de dirección con un radio mínimo de 35 cm.

❖ En el caso de que discorra por el techo de plantas subterráneas, la canalización de enlace inferior puede constituirse mediante bandejas o canales que partan del registro de enlace que incorpore el punto de entrada general, dimensionadas de acuerdo con los criterios antes indicados para el cálculo de canales.

3.4.2.- **Para la entrada superior:** en esta canalización, los cables irán sin protección entubada entre los elementos de captación (antenas) y el punto de entrada al inmueble (pasamuro). A partir de aquí la canalización de enlace estará formada por tubos o canales, empotrados o superficiales, cuyo número y dimensiones en mm serán los siguientes:

- a) Tubos: 4 Ø 40 mm.
- b) Canal de 6000 mm² con 4 compartimentos

Las fijaciones superficiales de los tubos serán las mismas del apartado anterior 3.4.1.

Los **registros de enlace** se colocarán en los mismos casos que en el apartado anterior y sus dimensiones mínimas serán **360 x 360 x 120 mm** (altura x anchura x profundidad).

3.5.- Recintos de instalaciones de telecomunicaciones.

Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canales horizontales para el tendido de los cables oportunos. La escalerilla o canal se dispondrá en todo el perímetro interior a 300 mm del techo. Las características citadas no serán de aplicación a los recintos de tipo modular (RITM).

En cualquier caso tendrán una puerta de acceso metálica, con apertura hacia el exterior y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos estará controlado y la llave estará en poder del presidente de la comunidad de propietarios o del propietario del inmueble, o de la persona o personas en quien deleguen, que facilitarán el acceso a los distintos operadores para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

3.5.1.- **Dimensiones:** los recintos de instalaciones de telecomunicaciones tendrán las dimensiones mínimas siguientes, y deberá ser accesible toda su anchura:

| Nº de PAU | Altura (mm) | Anchura (mm) | Profundidad (mm) |
|------------|-------------|--------------|------------------|
| Hasta 20 | 2000 | 1000 | 500 |
| De 21 a 30 | 2000 | 1500 | 500 |
| De 31 a 45 | 2000 | 2000 | 500 |
| Más de 45 | 2300 | 2000 | 2000 |

En el caso de RITU las medidas mínimas, serán de:

| Nº de PAU (nota 1) | Altura (mm) | Anchura (mm) | Profundidad (mm) |
|--------------------|-------------|--------------|------------------|
| Hasta 10 | 2000 | 1000 | 500 |

| Nº de PAU (nota 1) | Altura (mm) | Anchura (mm) | Profundidad (mm) |
|--------------------|-------------|--------------|------------------|
| Mas de 10 | 2300 | 2000 | 2000 |

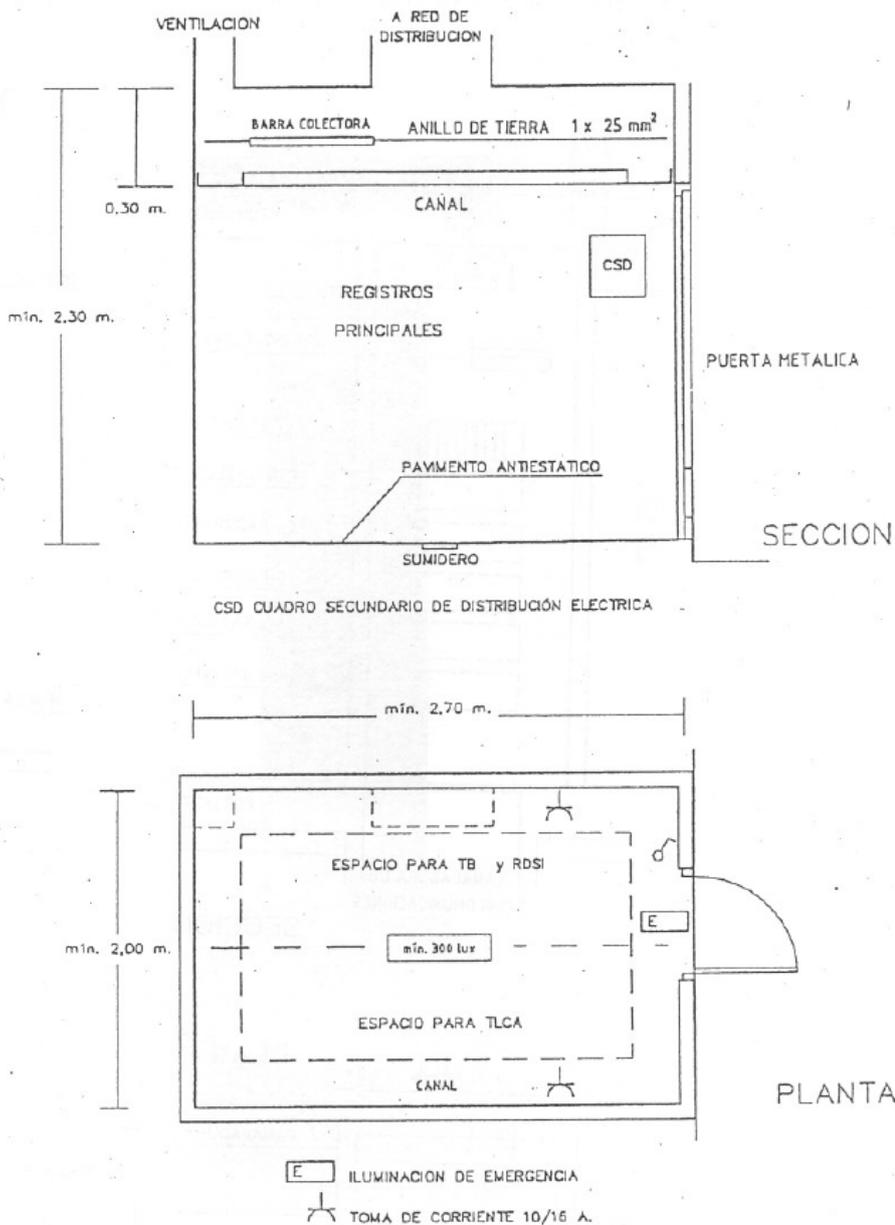


FIGURA 13. Recinto de Instalaciones Interiores de Telecomunicaciones Inferior(RITI) a partir de 45 viviendas⁵.

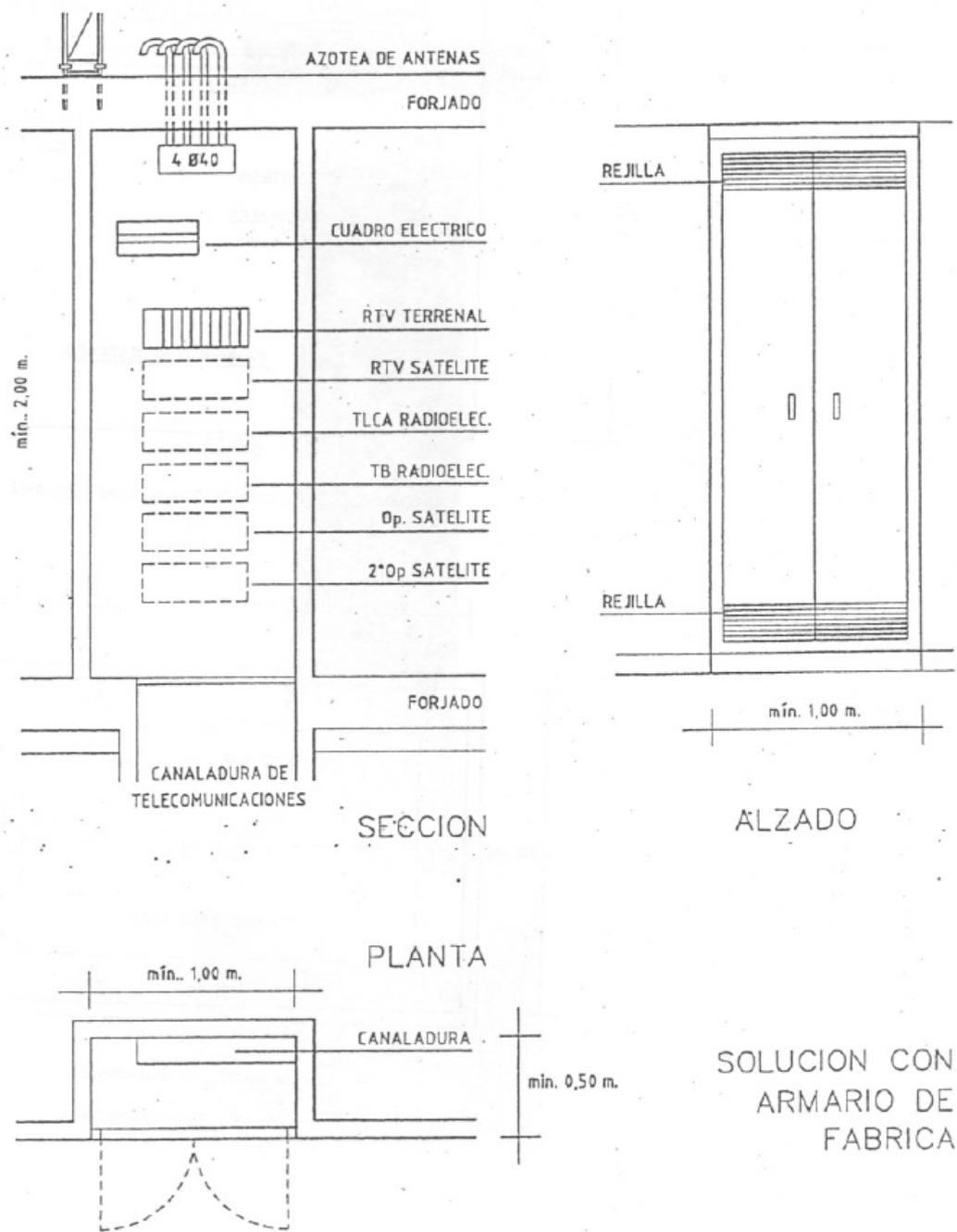


FIGURA 14: Recinto Interior de Telecomunicaciones Modular (RITM), hasta 10 viviendas⁵.

3.5.2.- **Características constructivas:** los recintos de instalaciones de telecomunicación, excepto los RITM, deberán tener las siguientes características constructivas mínimas:

- a) Solado: pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas.
- b) Paredes y techo con capacidad portante suficiente
- c) Se realizará un sistema de toma de tierra.
- d) Dispondrán de un cuadro eléctrico (en este caso si lo tendrán los RITM)

3.5.3.- **Ubicación del recinto:** los recintos estarán situados en zona comunitaria. El RITI (o el RITU, en los casos que proceda) estará a ser posible sobre la rasante; de estar a nivel inferior, se le dotará de sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas. El RITS estará preferentemente en la cubierta o azotea y nunca por debajo de la última planta del inmueble. 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 2 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.

3.6.- Registros principales.

Los registros principales se encuentran en el interior de los recintos interiores de telecomunicaciones. 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 PAU 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.

3.7.- 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 ha indicado anteriormente. 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.

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.

3.7.1.- **Canalización con tubos:** su dimensionamiento irá en función del número de viviendas, oficinas o locales comerciales del inmueble (PAU). 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 | 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. |

| Nº de PAU | Nº de tubos | Utilización |
|-----------|---|--|
| Más de 30 | Cálculo específico* en el proyecto de ICT | <p>*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:</p> <p>1 tubo de RTV. 2 tubos de TB + RDSI. 1 tubo de TLCA y SAFI por cada 10 PAU (nota 1) o fracción, con un mínimo de 4. 1 tubo de reserva por cada 15 PAU (nota 1) o fracción, con un mínimo de 3.</p> |

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 PAU a conectar.

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

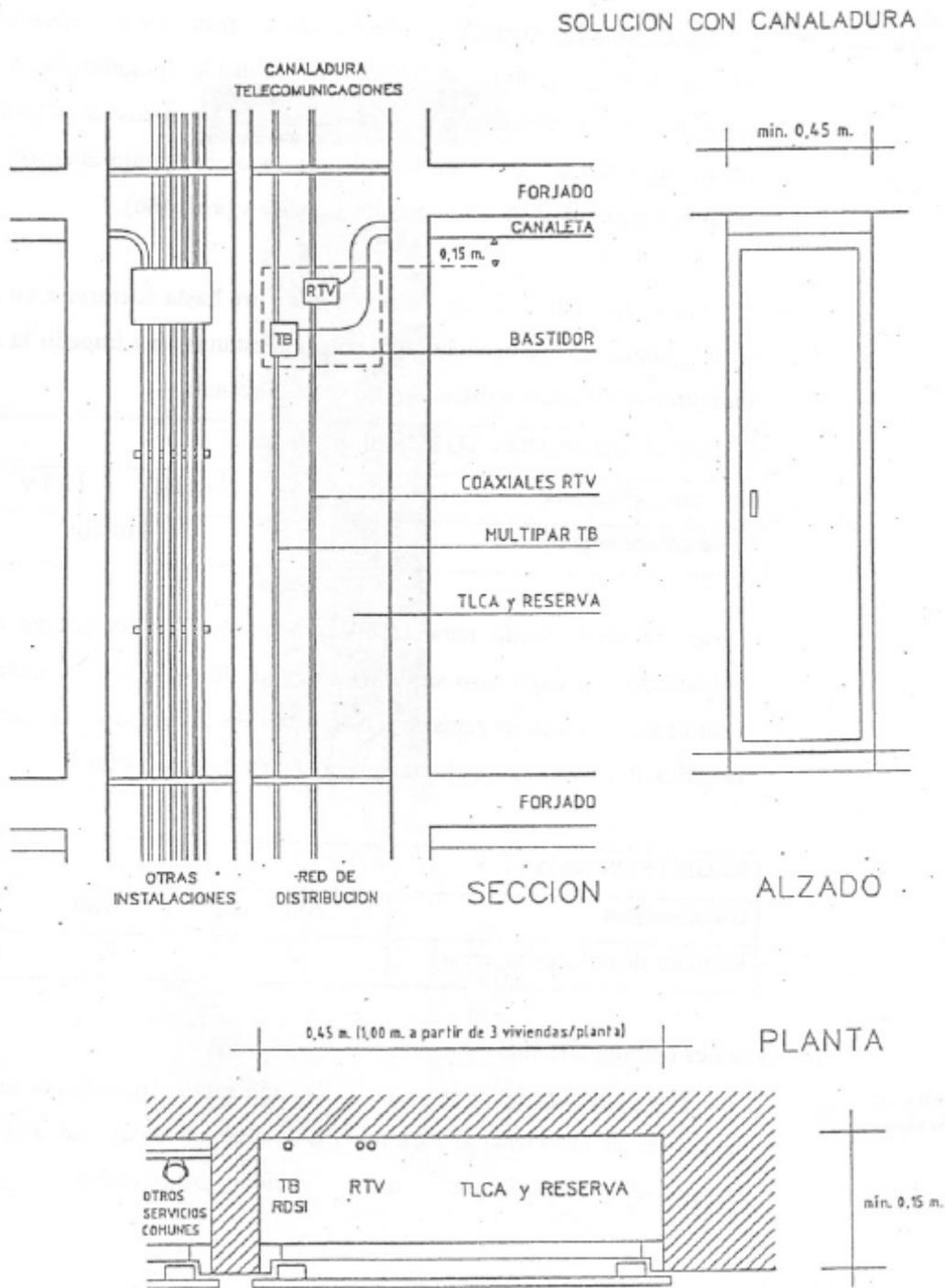


FIGURA 16. Canalización principal mediante canaladura⁵.

3.8.- 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.

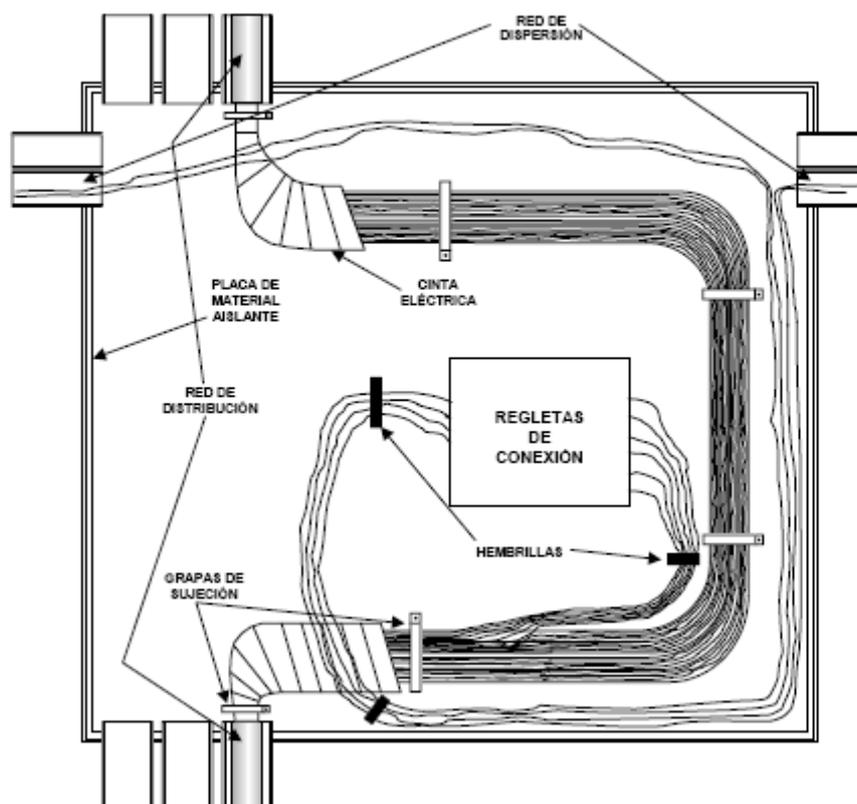


FIGURA 17. Punto de interconexión de TB+RDSI, en el interior de un registro secundario¹.

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. Alojarán, 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:

- 1º) **450 x 450 x 150 mm** (altura x anchura x profundidad)
 - En inmuebles de pisos con un número de PAU por planta igual o menor que tres, y hasta un total de 20 en la edificación.
 - En inmuebles de pisos con un número de PAU 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.
- 2º) **500 x 700 x 150 mm** (altura x anchura x profundidad)
 - En inmuebles de pisos con un número de PAU comprendido entre 21 y 30.
 - En inmuebles de pisos con un número de PAU 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.
- 3º) **550 x 1000 x 150 mm** (altura x anchura x profundidad)
 - En inmuebles de pisos con número de PAU mayor de 30.
- 4º) **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.

3.9.- 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. 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:
 - Uno para servicios de TB + RDSI.
 - Uno para servicios de TLCA y SAFI
 - Uno para servicios de RTV.
 - 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 |

Por tanto el diámetro mínimo será de \varnothing **25mm**.

- ❖ 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 3.4.1 .

Para la distribución o acceso a las viviendas en inmuebles de pisos, se colocará en la derivación un registro de paso tipo A (está indicado en el siguiente apartado) 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 secundarias unirán directamente 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.

3.10.- 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 multidímetro 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:

| | Dimensiones (mm) (altura x anchura x profundidad) | Nº de entradas en cada lateral | Diámetro máximo del tubo (mm) |
|--------|---|--------------------------------|-------------------------------|
| Tipo A | 360 x 360 x 120 | 6 | 40 |

| | Dimensiones (mm) (altura x anchura x profundidad) | Nº de entradas en cada lateral | Diámetro máximo del tubo (mm) |
|--------|---|--------------------------------|-------------------------------|
| Tipo B | 100 x 100 x 40 | 3 | 25 |
| Tipo C | 100 x 160 x 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.

3.11.- 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.

3.12.- 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.

- 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. De Forma general tendremos.

| Canalización con tubos (Ø en mm) | | | | |
|----------------------------------|------|------|------|------|
| Servicio a prestar | TB | RDSI | RTV | TLCA |
| Canalización interior | 1Ø20 | 1Ø20 | 1Ø20 | 1Ø20 |

- 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.

3.13.- 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 diferentes: uno para TB + RDSI acceso básico; uno para TLCA (y SAFI); y uno para 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.

| BAT de exigencias mínimas | | | |
|------------------------------|---------|-----|-------------|
| Servicio: | TB+RDSI | RTV | TLCA (SAFI) |
| Vivienda: | | | |
| Toma cada 2 estancias | 1 | 1 | 1 |
| Nº de tomas mínimas/vivienda | 2 | 2 | 2 |
| Locales: | 3 | 1 | 1 |
| Oficinas: | 3 | 1 | 1 |

En la figura 18 podemos ver una distribución en vivienda de la canalización secundaria y de la red interior de un vivienda.

4. REQUISITOS DE SEGURIDAD ENTRE INSTALACIONES

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios.

La separación entre una canalización de telecomunicación y la de otros servicios, será como mínimo de 10 cm para trazados paralelos y de 3 cm para cruces.

En este último caso se procurará pasar la canalización de telecomunicaciones por encima de las del otro tipo.

Y si las canalizaciones secundarias se realizan con canaletas para la distribución conjunta con otros servicios que no sean de telecomunicación, cada uno de ellos se alojará en compartimentos diferentes.

5. DOTACIÓN EN VIVIENDA.

En las figuras siguientes se pueden ver ejemplos de dotación en el interior de la vivienda, y en el caso de la figura 18, de la canalización secundaria y la red interior.

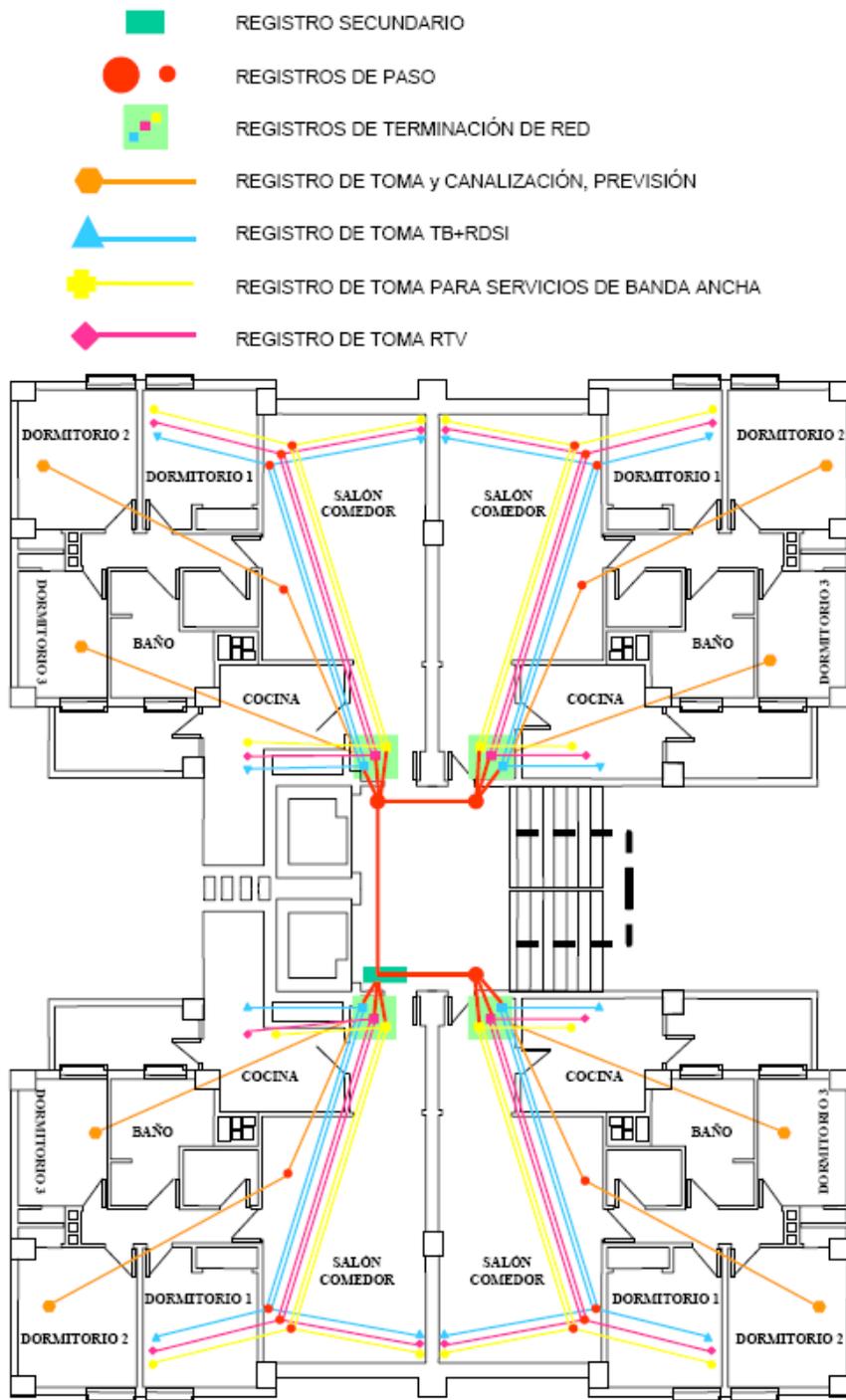


FIGURA 18. Canalización secundaria y red interior de usuario¹.

PLANTA DE TELECOMUNICACIONES (TB, RDSI, RTV, TLCA)

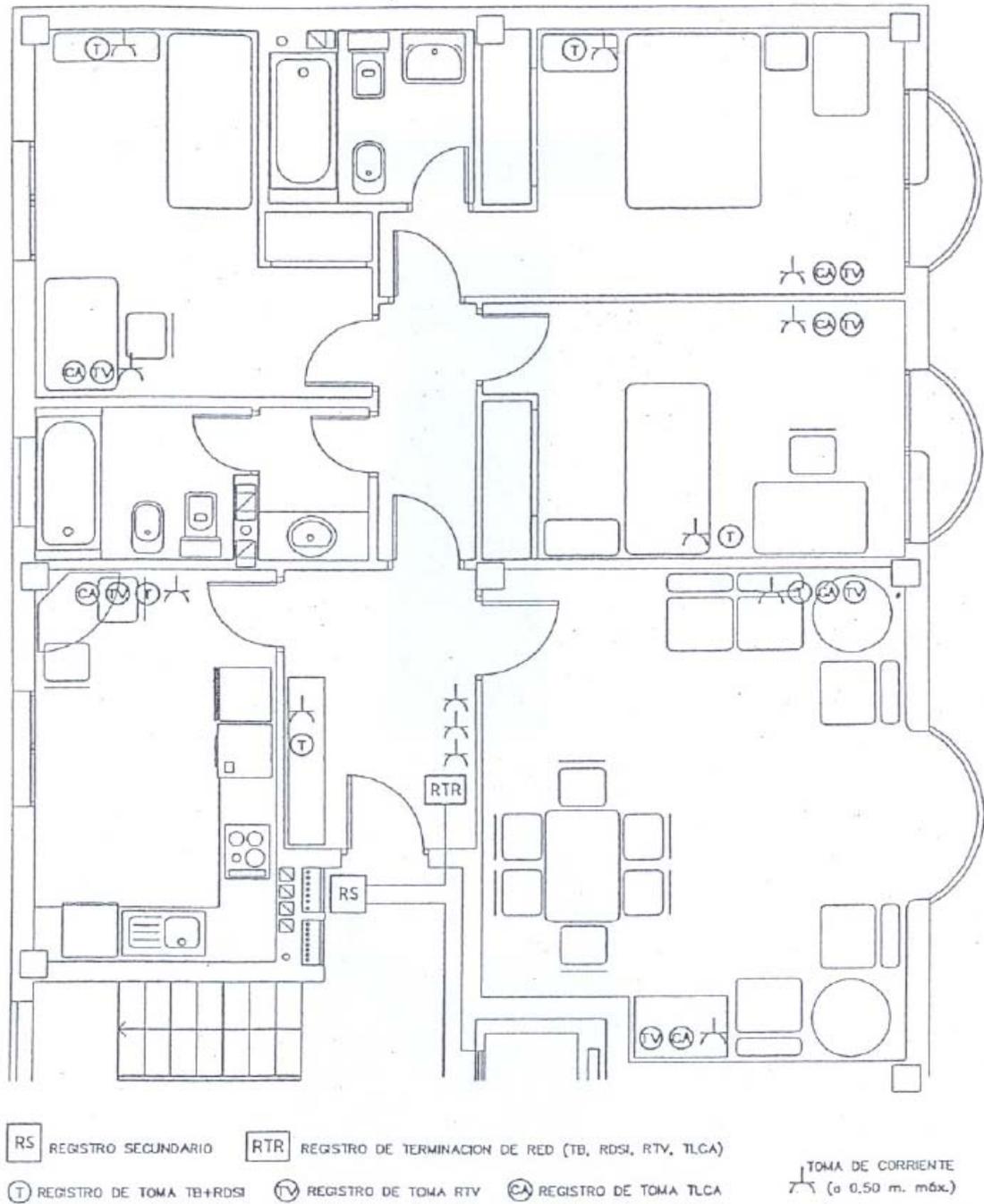


FIGURA 19^o.

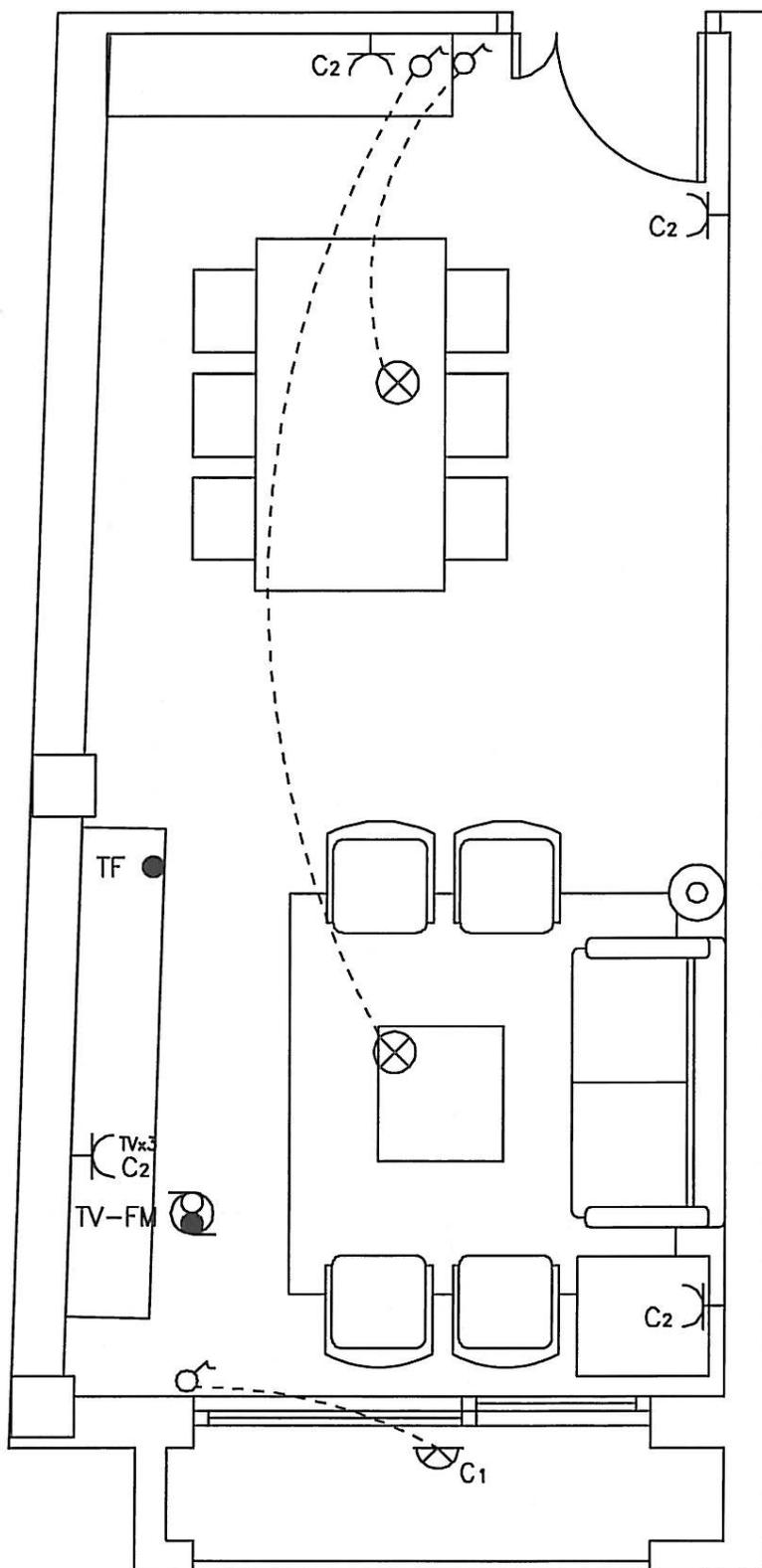


FIGURA 20. Dotación en salón⁴

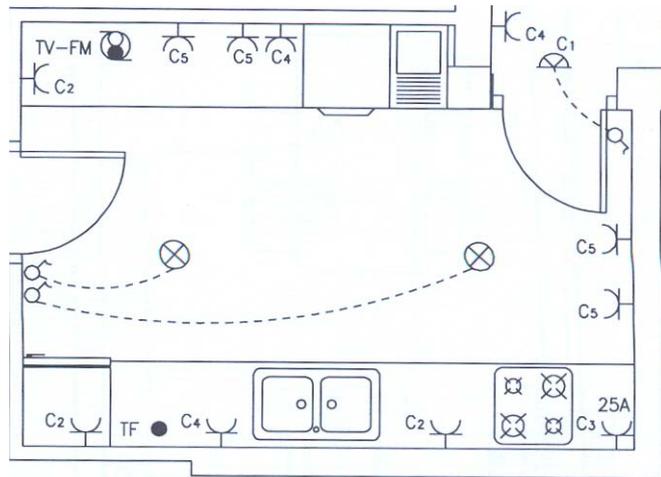


FIGURA 21. Dotación en cocina⁴.

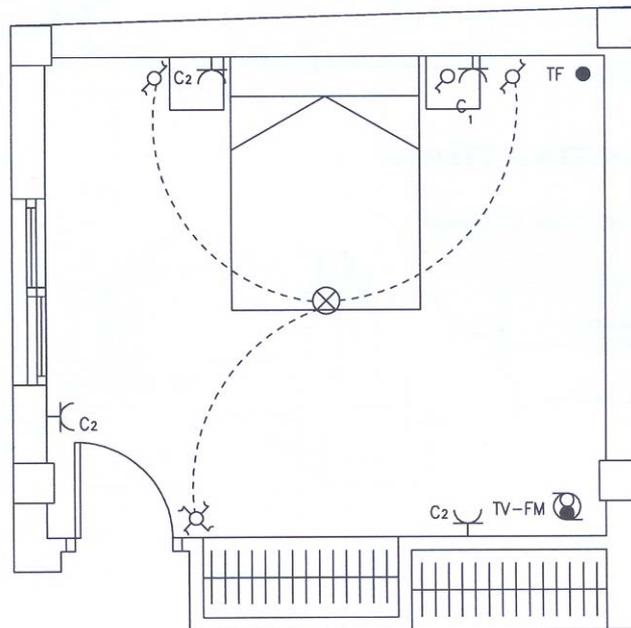


FIGURA 22. Dotación en dormitorio principal⁴

Bibliografía

1. La Reglamentación ICT y su aplicación práctica en inmuebles. P.Pastor. Fundación Tecnologías de la información. 2001.
2. Cálculo y Normativa Básica de Instalaciones en los Edificios. L.J. Arizmendi Barnes. Ed.:Eunsa.2005.
3. Técnicas y Procesos en las Instalaciones Singulares de los Edificios. I. Gormaz. Ed.: Thomson-Paraninfo. 2002.
4. Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión en Edificios de Viviendas. E.Carrasco. Tébar. 2008.
5. Instalaciones del edificio: Instalaciones Electricas, Audiovisuales y de Protección. J. Feijó. 2001.