

# Reglamento ICT<sub>2</sub>



**Televes**<sup>®</sup>

# El nuevo Reglamento ICT

Este reglamento, RD 346/2011, de 11 de marzo, actualiza el anterior RD 401/2003 para incluir la fibra óptica y los cables de pares trenzados, además del cable coaxial y el tradicional par de cobre, entre las redes de acceso a los edificios, en línea con los objetivos de la Agencia Digital Europea. Además, actualiza la normativa técnica de radio y TV para adecuarla al escenario TDT.

**Los aspectos más importantes de este nuevo reglamento son los siguientes:**

Los proyectos técnicos que se presenten para solicitar la licencia de obras en el plazo de 6 meses contados a partir de la entrada en vigor de este reglamento, y aquellos otros que se hubiesen presentado pero no hayan sido ejecutados, podrán regirse por las disposiciones contenidas en los anexos del reglamento aprobado por el RD 401/2003, de 4 de abril.

Para adaptarse a la nueva normativa, los cableados deben incluir:

- ▶ **Distribución de RTV terrestre y satélite;**
- ▶ **Distribución de servicios de telefonía y de banda ancha sobre cable de pares trenzados (o en su caso de pares), sobre cable coaxial y sobre fibra óptica.**

El proyecto técnico original contemplará todas las infraestructuras previstas en este reglamento.

Mediante un procedimiento de consulta e intercambio de información entre los proyectistas de ICT y los operadores (pendiente de regulación), los operadores de telecomunicación podrán informar sobre los tipos de redes que no tienen previsto utilizar en la zona. Y en este caso, el promotor podrá no instalar dichas redes por medio de un anexo ó proyecto modificado.

El nuevo reglamento incorpora el concepto de Hogar Digital como una necesidad actual de las viviendas para atender las necesidades de sus habitantes en materia de seguridad, teleasistencia, ahorro energético, teletrabajo, formación, acceso a contenidos multimedia y ocio.

Con el nuevo reglamento los proyectos deberán ser verificados por una entidad acreditada únicamente por **ENAC**. Mientras no se pone en marcha el procedimiento, lo hará la **SETSI**, quien auditará y firmará la acreditación.

Televés, pionera en el ámbito de las Telecomunicaciones, pone a disposición de las empresas instaladoras toda la gama de producto para la nueva ICT: gama de fibra óptica, de CATV, de cables de pares trenzados y de cables de pares, así como el equipamiento de medida y certificación para que dichas empresas puedan registrarse como empresas instaladoras categoría F.

**La capacidad innovadora de Televés junto con sus medios de producción, serán la mejor garantía para que estas empresas cumplan con los requisitos de la nueva ley.**

BREVE RESUMEN DE CAMBIOS SIGNIFICATIVOS EN EL NUEVO REGLAMENTO ICT					
ANEXO I - SMATV					
CABECERAS	nº tomas < 30	Se permite amplificación de banda ancha / programable			
	nº tomas ≥ 30	Amplificación monocanal			
TOMAS EN VIVIENDA	El número de tomas será de <b>una por cada estancia</b> , excluidos baños y trasteros, con un mínimo de dos				
ANEXO II - BANDA ANCHA					
MATERIAL	C. PARES	C. TRENZ.	CABLE COAXIAL		FIBRA OPTICA
	LSZH (ICT+100)	CAT6 (EN50288-6)	Tipo RG-6, RG-11, RG-59		Monomodo G.657 A2 o B3
PUNTO INTERCONEXION	-	Paneles salida RJ45 hembra	ESTRELLA	ARBOL-RAMA	Paneles de entrada y salida con conectores SC/APC
			Panel IN: derivadores tipo F hembra Panel OUT: conectores tipo F macho		
PUNTO DE DISTRIBUCION	-	Coincide con el punto de interconexión	Coincide con el punto de interconexión	derivadores tipo F salidas cargadas	FO distintas: Cajas de segregación con empalmes y bucles FO FO iguales: Cajas de segregación en paso y bucles FO
PAU	Contactos 4 y 5 de una roseta hembra RJ45	Roseta hembra RJ45) Mux. pasivo y un RJ45 hembra /estancia	Distribuidor inductivo 2 salidas simétricas conectores tipo F hembra Cables con conector tipo F macho conectados al divisor simétrico		Roseta conectores SC/APC Interconexión a la Unidad Terminación Red Optica
BAT	-	RJ45 hembra	-		-
ANEXO III - CANALIZACIONES					
CANALIZACION DE ENLACE SUPERIOR			Se reduce a 2 tubos de Ø 40mm		
RITU con mas variedad de medidas en el tramo intermedio (AxLxP mm)	Nº PAUs	hasta 10	2000	1000	500
		de 11 a 20	2000	1500	500
		más de 20	2300	2000	2000
CANALIZACION PRINCIPAL			Sin cambio significativos		
CANALIZACION SECUNDARIA			Comunitaria: dimens. cambia poco		
Registros Terminación Red RTR con cambios significativos. (AxLxP mm)	Empotrar tabique vertical		500	600	80
	Con 2 envoltentes juntas y comunicadas		500	300	80
	Empotrable en otro elemento y disp. horz.		300	400	300
	STDP/TBA y RTV independientes	RTV	200	300	60
		STDP/TBA	500	600	80

## INDICE

	<u>Pag.</u>
<b>1. Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones</b>	<b>5</b>
<b>2. Reglamento regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones</b>	<b>9</b>
<b>Capítulo I. Disposiciones generales</b>	
Artículo 1. Objeto	9
Artículo 2. Definiciones	9
Artículo 3. Ámbito de aplicación	10
<b>Capítulo II. Infraestructura común de telecomunicaciones</b>	<b>10</b>
Artículo 4. Normativa técnica aplicable	10
Artículo 5. Obligaciones y facultades de los operadores y de la propiedad	11
Artículo 6. Adaptación de instalaciones existentes y realización de instalaciones individuales	11
Artículo 7. Continuidad de los servicios	12
Artículo 8. Consulta e intercambio de información entre el proyectista de la ICT y los diferentes operadores de telecomunicación	12
Artículo 9. Proyecto técnico	14
Artículo 10. Ejecución del proyecto técnico	16
Artículo 11. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones	17
Artículo 12. Colaboración con la administración	17
Artículo 13. Conservación de la ICT e inspección técnica de las edificaciones	17
Artículo 14. Hogar digital	18
Artículo 15. Régimen sancionador	18
<b>Anexo I</b>	
Norma técnica de infraestructura común de telecomunicaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisiones terrestres y de satélite	19
<b>Anexo II</b>	
Norma técnica de la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha	30
<b>Anexo III</b>	
Especificaciones técnicas mínimas de las edificaciones en materia de telecomunicaciones	70
<b>Anexo IV</b>	
Sección 1: Inspección técnica de las infraestructuras de telecomunicaciones de las edificaciones	98
Sección 2: Documento normalizado para la realización del mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicaciones de las edificaciones	108
Sección 3: Documentos normalizados para la realización del Análisis Documentado y del Estudio Técnico de las infraestructuras de telecomunicaciones de las edificaciones	115
<b>Anexo V</b>	
Hogar digital	128



## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

**5834** *Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.*

El Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, estableció un nuevo régimen jurídico en la materia que, desde la perspectiva de la libre competencia, permite dotar a los edificios de instalaciones suficientes para atender los servicios de televisión, telefonía y telecomunicaciones por cable, y posibilita la planificación de dichas infraestructuras de forma que faciliten su adaptación a los servicios de implantación futura. La disposición final primera de dicho real decreto-ley autoriza al Gobierno para dictar cuantas disposiciones sean necesarias para su desarrollo y aplicación.

Asimismo, la Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones, en su artículo 37, establece que, con pleno respeto a lo previsto en la legislación reguladora de las infraestructuras comunes en el interior de los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, se establecerán reglamentariamente las oportunas disposiciones que la desarrollen, en las que se determinará tanto el punto de interconexión de la red interior con las redes públicas como las condiciones aplicables a la propia red interior. El citado artículo 37 prevé la aprobación de la normativa técnica básica de edificación que regule la infraestructura de obra civil, en la que se deberá tomar en consideración las necesidades de soporte de los sistemas y redes de telecomunicación, así como la capacidad suficiente para permitir el paso de las redes de los distintos operadores, de forma que se facilite su uso compartido. El mismo precepto dispone también que por reglamento se regulará el régimen de instalación de las redes de telecomunicaciones en los edificios ya existentes o futuros, en aquellos aspectos no previstos en las disposiciones con rango legal reguladoras de la materia.

En su ejecución, se dictó el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, que a su vez sustituía al Real Decreto 279/1999, de 22 de febrero, por el que se aprobaba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

La actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicación ha resultado afectada por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, que, a su vez, incorporó, parcialmente, al Derecho español, la Directiva 2006/123/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior, por lo que se consideró oportuno tratar sus aspectos jurídicos de manera separada, en una reglamentación específica que ha sido aprobada mediante el Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación y que derogó el capítulo III del Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.

El desarrollo en los últimos años de las tecnologías de la información y las comunicaciones, así como el proceso de liberalización que se ha llevado a cabo, ha conducido a la existencia de una competencia efectiva que ha hecho posible la oferta por parte de los distintos operadores de nuevos servicios de telecomunicaciones.

Asimismo los avances tecnológicos producidos en los últimos años, han permitido el desarrollo de nuevas tecnologías de acceso ultrarrápido que posibilitan que los servicios de telecomunicación que se ofrecen a los usuarios finales sean más potentes, rápidos y fiables. Algunos de estos servicios exigen para su provisión a los ciudadanos la actualización y perfeccionamiento de la normativa técnica reguladora de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones.

En este sentido, el reglamento aprobado por el presente real decreto contempla, entre las redes de acceso, la basada en la fibra óptica en línea con los objetivos de la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, de 19 de mayo de 2010, titulada «Una Agenda Digital para Europa». Entre los campos de actuación de la agenda digital, se destacan el acceso rápido y ultrarrápido a Internet y el fomentar el despliegue de las redes NGA (Next Generation Access), con el fin de conseguir que, para 2020, todos los europeos tengan acceso a unas velocidades de Internet muy superiores, por encima de los 30Mbps, y que el 50% o más de los hogares europeos estén abonados a conexiones de Internet por encima de los 100Mbps. La Comunicación de la Comisión también señala, como indicador significativo, la muy escasa penetración, en Europa, de la fibra óptica al hogar, en comparación con la de algunas naciones importantes del G20. Entre las acciones para conseguir estos objetivos, el documento identifica, como tarea para los Estados Miembros, entre otras, la de «poner al día el cableado dentro de los edificios».

En este marco, el reglamento aprobado por el presente real decreto tiene como objeto garantizar el derecho de los ciudadanos a acceder a las diferentes ofertas de nuevos servicios de telecomunicaciones, eliminando los obstáculos que les impidan poder contratar libremente los servicios de telecomunicaciones que deseen, así como garantizar una competencia efectiva entre los operadores, asegurando que disponen de igualdad de oportunidades para hacer llegar sus servicios hasta sus clientes.

A su vez, la utilización de procedimientos electrónicos para cumplir las exigencias de presentación de proyectos de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, así como de boletines de instalación y certificaciones de fin de obra, en la concesión de los permisos de construcción y de primera ocupación de las viviendas garantizan una mayor agilidad en el acceso de los usuarios a los nuevos servicios que proporciona la sociedad de la información.

Por otra parte, el reglamento aprobado por el presente real decreto, contribuye a facilitar la implementación de las medidas incluidas en el Real Decreto-ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo, al poderse utilizar como referencia en aquellas relacionadas con la rehabilitación de viviendas que incluyan las infraestructuras de telecomunicación que permitan el acceso a Internet y a servicios de televisión digital, además de contribuir a la eficiencia y el ahorro energético y a la accesibilidad cuando se utilicen las tecnologías que se encuadran dentro del concepto de «hogar digital».

Asimismo, el reglamento aprobado por el presente real decreto promueve el que las cada día más complejas infraestructuras de telecomunicaciones con que se dotan a las edificaciones, sean mantenidas de forma adecuada por sus propietarios a fin de garantizar, en la medida de lo posible, la continuidad de los servicios de telecomunicación que reciben y disfrutan sus habitantes.

De igual forma, el reglamento aprobado por el presente real decreto incide en la necesidad de que las infraestructuras de telecomunicaciones de las edificaciones sean diseñadas de forma tal, que resulte sencilla su evolución y adaptación contribuyendo al proceso de acercamiento de las viviendas al concepto de «hogar digital», y a la obtención de los beneficios que éste proporciona a sus usuarios: mayor seguridad, ahorro y eficiencia energética, accesibilidad, etc.

Finalmente, el reglamento aprobado por el presente real decreto, con el fin de evitar la proliferación de sistemas individuales, establece una serie de obligaciones sobre el uso común de infraestructuras, limitando la instalación de aquéllos a los casos en que no exista infraestructura común de acceso a los servicios de telecomunicación, no se instale una nueva o no se adapte la preexistente, en los términos establecidos en el Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

Este real decreto se dicta al amparo de la competencia exclusiva del Estado en materia de telecomunicaciones reconocida en el artículo 149.1.21.<sup>a</sup> de la Constitución.

En la tramitación de este real decreto se ha dado audiencia al Consejo Asesor de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. Igualmente se ha cumplido el preceptivo trámite de informe por la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. Asimismo ha sido sometido a examen de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, en su reunión del día 3 de marzo de 2011.

Este real decreto ha sido sometido 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.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Industria, Turismo y Comercio, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 11 de marzo de 2011,

DISPONGO:

Artículo único. *Aprobación del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.*

Se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones que, con los anexos que lo completan, se inserta a continuación.

Disposición adicional primera. *Competencias de las comunidades autónomas.*

Las referencias efectuadas por el reglamento que se aprueba a los distintos órganos y, en su caso, unidades de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, se entenderán efectuadas a los correspondientes órganos y, en su caso, unidades de aquellas comunidades autónomas que tengan transferidas competencias en materia de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones.

Asimismo las referencias efectuadas en el Reglamento aprobado por el presente real decreto al Registro electrónico del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, se entenderán efectuadas a los registros correspondientes de las Comunidades Autónomas con competencia en la materia, debiendo establecerse entre las Administraciones Públicas implicadas, los oportunos mecanismos de intercambio de datos, con efectos meramente informativos.

Las disposiciones del reglamento que se aprueba se entienden sin perjuicio de las que puedan aprobar las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias en materia de vivienda y de medios de comunicación social, y de los actos que puedan dictar en materia de antenas colectivas y televisión en circuito cerrado.

Disposición adicional segunda. *Soluciones técnicas diferentes.*

Excepcionalmente, en los casos en los que resulte inviable desde un punto de vista técnico, se podrán admitir soluciones técnicas diferentes de las contempladas en los anexos técnicos del reglamento que se aprueba, siempre y cuando el proyectista lo justifique adecuadamente y en ningún caso disminuya la funcionalidad de la instalación proyectada respecto a la prevista en este reglamento.

Disposición transitoria primera. *Proyecto técnico.*

Los proyectos técnicos que se presenten para solicitar la licencia de obras en el plazo de seis meses contados a partir de la entrada en vigor del reglamento que se aprueba y aquellos otros que se hubiesen presentado pero que no hayan sido ejecutados, podrán regirse por las disposiciones contenidas en los anexos del reglamento aprobado por el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.

Disposición transitoria segunda. *Requisitos técnicos relativos a las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para la conexión a una red digital de servicios integrados (RDSI).*

Hasta la desaparición efectiva de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) y, en los casos en los que la propiedad del edificio disponga que el proyectista contemple en el proyecto de la infraestructura común de telecomunicaciones, en cuanto al diseño y dimensionado de las redes interiores del edificio, una capacidad adicional para la conexión de los diversos usuarios a una red digital de servicios integrados, se tendrá en consideración lo establecido en el apartado 7 del anexo II, del reglamento regulador aprobado por el Real Decreto 401/2003, de 4 abril. Esta capacidad adicional deberá tenerse en cuenta obligatoriamente, en el caso de instalarse una infraestructura común en un edificio ya construido en el que, entre los servicios recibidos y declarados, se incluya una o varias conexiones a una red digital de servicios integrados (RDSI).

Disposición transitoria tercera. *Comprobación del cumplimiento de requisitos por parte de las entidades de verificación de proyectos de ICT.*

Hasta que la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) apruebe el procedimiento de acreditación de entidades de verificación de proyectos de ICT, la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información realizará los trabajos necesarios para comprobar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el apartado 4 del artículo 9 del reglamento, para aquellas entidades de verificación que se lo soliciten.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Queda derogado el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, así como todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo dispuesto en este real decreto.

Disposición final primera. *Título competencial.*

Este real decreto se dicta al amparo del artículo 149.1.21.a de la Constitución, que atribuye competencia exclusiva al Estado en materia de telecomunicaciones.

Disposición final segunda. *Habilitación para el desarrollo reglamentario y para la modificación de los anexos.*

Se autoriza al Ministro de Industria, Turismo y Comercio para dictar las normas que resulten necesarias para el desarrollo y ejecución de lo establecido en este real decreto, así como para modificar, cuando las innovaciones tecnológicas así lo aconsejen, las normas técnicas contenidas en los anexos del Reglamento que se aprueba.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 11 de marzo de 2011.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Industria, Turismo y Comercio,  
MIGUEL SEBASTIÁN GASCÓN

# REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES

## CAPÍTULO I

### Disposiciones generales

#### Artículo 1. *Objeto.*

1. Constituye el objeto de este reglamento el establecimiento de la normativa técnica de telecomunicación relativa a la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) para el acceso a los servicios de telecomunicación; las especificaciones técnicas de telecomunicación que se deberán incluir en la normativa técnica básica de la edificación que regule la infraestructura de obra civil en el interior de los edificios para garantizar la capacidad suficiente que permita el acceso a los servicios de telecomunicación y el paso de las redes de los distintos operadores y los requisitos que debe cumplir la ICT para el acceso a los distintos servicios de telecomunicación en el interior de los edificios.

La normativa técnica básica de edificación deberá prever, en todo caso, que la infraestructura de obra civil disponga de la capacidad suficiente para permitir el paso de las redes de los distintos operadores, de forma tal que se facilite a éstos el uso compartido de dicha infraestructura. En el supuesto de que la infraestructura común en el edificio fuese instalada o gestionada por un tercero, en tanto éste mantenga su titularidad, deberá respetarse el principio de que aquélla pueda ser utilizada por cualquier entidad u operador habilitado para la prestación de los correspondientes servicios.

2. Asimismo, este reglamento tiene por objeto favorecer y promocionar el alargamiento de la vida útil de las infraestructuras comunes de telecomunicación, impulsando el desarrollo de las tareas de mantenimiento necesarias para que las mismas permanezcan en todo momento en perfecto estado de funcionamiento, y apoyar la evolución de estas infraestructuras para permitir el desarrollo de conceptos como el de «hogar digital» que, afrontando el tratamiento de diferentes necesidades de los usuarios de forma integrada, aproximan las viviendas y las edificaciones al objetivo de aumentar su sostenibilidad y su accesibilidad para personas con discapacidad.

#### Artículo 2. *Definiciones.*

1. A los efectos de este reglamento, se entiende por infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación, los sistemas de telecomunicación o las redes que existan o se instalen en las edificaciones comprendidas en el ámbito de aplicación de este reglamento para cumplir, como mínimo, las siguientes funciones:

a) La captación y adaptación de las señales analógicas y digitales, terrestres, de radiodifusión sonora y televisión y su distribución hasta puntos de conexión situados en las distintas viviendas o locales de las edificaciones, y la distribución de las señales, por satélite, de radiodifusión sonora y televisión hasta los citados puntos de conexión. Las señales terrestres de radiodifusión sonora y de televisión susceptibles de ser captadas, adaptadas y distribuidas serán las contempladas en el apartado 4.1.6 y 4.1.7 del anexo I de este reglamento, difundidas por las entidades habilitadas dentro del ámbito territorial correspondiente.

b) Proporcionar el acceso al servicio de telefonía disponible al público y el acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha, prestados a través de redes públicas de telecomunicaciones, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas viviendas, locales y, en su caso, estancias o instalaciones comunes de las edificaciones a las redes de los operadores habilitados.

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

3. En los casos en los que la edificación se acometa aplicando el régimen contemplado en el artículo 396 del Código Civil, la infraestructura común de telecomunicaciones tendrá la consideración de elemento común de la edificación a los efectos de lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre Propiedad Horizontal.

4. A los efectos de este reglamento, se entiende por sistema individual de acceso a los servicios de telecomunicación aquél constituido por los dispositivos de acceso y conexión, necesarios para que el usuario pueda acceder a los servicios especificados en el apartado 1 de este artículo o a otros servicios provistos mediante otras tecnologías de acceso, siempre que para el acceso a dichos servicios no exista infraestructura común de acceso a los servicios de telecomunicaciones, no se instale una nueva o se adapte la preexistente en los términos establecidos en el Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

5. A los efectos del presente reglamento, se entiende por «hogar digital» como el lugar donde las necesidades de sus habitantes, en materia de seguridad y control, comunicaciones, ocio y confort, integración medioambiental y accesibilidad, son atendidas mediante la convergencia de servicios, infraestructuras y equipamientos.

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

### Artículo 3. *Ámbito de aplicación.*

Las normas contenidas en este reglamento, relativas a las infraestructuras comunes de telecomunicaciones, se aplicarán:

1. A todos los edificios y conjuntos inmobiliarios en los que exista continuidad en la edificación, de uso residencial o no, y sean o no de nueva construcción, que estén acogidos, o deban acogerse, al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre Propiedad Horizontal.

2. A los edificios que, en todo o en parte, hayan sido o sean objeto de arrendamiento por plazo superior a un año, salvo los que alberguen una sola vivienda.

## CAPÍTULO II

### **Infraestructura común de telecomunicaciones**

#### Artículo 4. *Normativa técnica aplicable.*

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

a) Lo dispuesto en el anexo I de este reglamento, a la destinada a la captación, adaptación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión.

b) Lo establecido en el anexo II, a la que tiene por objeto permitir el acceso a los servicios de telefonía disponible al público y de telecomunicaciones de banda ancha.

c) A la de obra civil que soporte las demás infraestructuras comunes, lo dispuesto en la norma técnica básica de edificación que le sea de aplicación, en la que se recogerán necesariamente las especificaciones técnicas mínimas de las edificaciones en materia de telecomunicaciones, incluidas como anexo III de este reglamento.

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

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

#### Artículo 5. *Obligaciones y facultades de los operadores y de la propiedad.*

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

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

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

3.2 Asimismo, será obligación de los operadores que utilizan sistemas de cables de fibra óptica o coaxiales para proporcionar servicios de telefonía disponible al público o de telecomunicaciones de banda ancha, el suministro a los usuarios finales de los equipos de terminación de red que, en su caso, sean necesarios para hacer compatibles las interfaces de acceso disponibles al público con las de la red utilizada para prestar los servicios.

4. Los operadores de los servicios de telecomunicaciones procederán a la retirada del cableado y demás elementos que, discurriendo por la infraestructura de canalizaciones recintos y registros que soportan la ICT de la edificación, hubieran instalado, en su día, para dar servicio a un abonado cuando concluya, por cualquier causa, el correspondiente contrato de abono. La retirada será efectuada en un plazo no superior a 30 días, a partir de la conclusión del contrato. Transcurrido dicho plazo sin que se haya retirado el cable y demás elementos, quedará facultada la propiedad de la edificación para efectuarla por su cuenta, o para considerar integrados los mismos en la ICT de la edificación.

5. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 9.1 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, los copropietarios de un edificio en régimen de propiedad horizontal o, en su caso, los arrendatarios tendrán derecho a acceder, a su costa, a los servicios de telecomunicaciones distintos de los indicados en el artículo 2.1 de este reglamento a través de sistemas individuales de acceso a los servicios de telecomunicación cuando no exista infraestructura común de acceso a los servicios de telecomunicaciones, no se instale una nueva o no se adapte la preexistente, todo ello con arreglo al procedimiento dispuesto en el artículo 9.2 del mencionado Real Decreto-ley 1/1998.

#### Artículo 6. *Adaptación de instalaciones existentes y realización de instalaciones individuales.*

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

2. En el caso de que por no existir, o no estar prevista, la instalación de una infraestructura común de telecomunicaciones, o no se adaptase la preexistente, sea necesaria la realización de una instalación individual para acceder a un servicio de telecomunicación, el promotor de dicha instalación estará obligado a comunicar por escrito al propietario o, en su caso, a la comunidad de propietarios del edificio su intención, y acompañará a dicha comunicación la documentación suficiente para describir la instalación que pretende realizar, acreditación de que ésta reúne los requisitos legales que le sean de aplicación y detalle del uso pretendido de los elementos comunes del edificio. Asimismo incluirá una declaración expresa por la que se exima al propietario o, en su caso, a la comunidad de propietarios de obligación alguna relativa al mantenimiento, seguridad y vigilancia de la infraestructura que se pretende realizar. El propietario o, en su caso, la comunidad de propietarios contestará en los plazos previstos en el Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, si tiene previsto acometer la realización de una infraestructura común o la adaptación de la preexistente que proporcione el acceso al servicio de telecomunicación pretendido y, en caso contrario, prestará su consentimiento a la utilización de los elementos comunes del edificio para proceder a la realización de la instalación individual, y podrá proponer soluciones alternativas, siempre y cuando sean viables técnica y económicamente.

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

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

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

#### *Artículo 8. Consulta e intercambio de información entre el proyectista de la ICT y los diferentes operadores de telecomunicación.*

1. Por orden del Ministro de Industria, Turismo y Comercio, previo acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, se podrá regular un procedimiento de consulta e intercambio de información entre los proyectistas de las ICT y los operadores de telecomunicaciones que desplieguen red en la zona en la que se va a construir la edificación, con la finalidad de:

a) Posibilitar que las infraestructuras de telecomunicación que deben incorporarse a dichas edificaciones permitan que la oferta de servicios de telecomunicación dirigida a los usuarios finales, en régimen de libre competencia, sea lo más amplia posible. Así, la consulta del proyectista de la ICT hacia los operadores de telecomunicación pertinentes en la zona donde se va a construir la edificación, incluirá una pregunta relativa a los tipos de redes que formando parte del proyecto técnico original de la ICT, no tienen previsto utilizar para proporcionar servicios de telecomunicación a sus potenciales usuarios. De este modo, bajo criterios de eficiencia económica y técnica y de previsión de futuro, y en función de las respuestas a la consulta, sólo se incorporarán a la ICT de la edificación las redes que realmente vayan a tener utilidad, por haber operadores de telecomunicación en la zona interesados en utilizar dichas redes para ofrecer y proporcionar servicios a los usuarios.

b) Confirmar la ubicación más idónea de la arqueta de entrada de la ICT.

El resultado de la consulta e intercambio de información entre proyectistas y operadores se aplicará solamente para la ejecución o no de la instalación inicial de las diversas redes interiores de la infraestructura común, en los términos establecidos en este reglamento y sus anexos, sin que dicho resultado afecte al diseño, al dimensionado ni a la instalación de los diferentes elementos soporte de obra civil de la infraestructura común, con excepción de la determinación de la ubicación de la arqueta de entrada.

2. A efectos de lo prescrito en el apartado anterior, se entenderá lo siguiente:

a) **Proyectista:** El profesional encargado por el promotor de la edificación para el diseño de la ICT, que dispone de la titulación establecida en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación. Se encargará de generar la consulta hacia los operadores, facilitando la información básica respecto a la situación y características fundamentales de la edificación que se pretende construir y de los tiempos estimados de comienzo y duración del proceso constructivo. Asimismo reflejará en el acta de replanteo la respuesta obtenida a su consulta y las consecuencias de ésta sobre el proyecto original de ICT. Por último, si procede, realizará las modificaciones oportunas en el proyecto técnico para adecuarlo a las respuestas recibidas.

b) **Operadores con red:** Operadores de telecomunicación que mediante diferentes tecnologías despliegan redes de telecomunicación hasta las edificaciones que, de forma voluntaria, se adhieren a la consulta e intercambio de información objeto del presente artículo.

3. La indicada orden del Ministro de Industria, Turismo y Comercio asimismo regulará la forma en que la Administración actuará como gestor del proceso de consulta e intercambio de información. También regulará la forma de normalizar y canalizar las consultas efectuadas por los proyectistas de la ICT hacia los diferentes operadores con red y las respuestas de estos hacia los correspondientes proyectistas, sin ningún otro tipo de intervención en el proceso. La canalización de las consultas y respuestas se efectuará mediante procedimientos electrónicos, simplificando así la tramitación y facilitando la necesaria comunicación entre proyectistas y operadores de telecomunicación pertinentes.

4. Con el fin de dotarlo con las mayores garantías de certeza posible, el intercambio de información o consulta deberá ser efectuado inmediatamente antes del momento de comienzo de las obras de ejecución de la edificación proyectada, haciéndolo coincidir con el proceso de replanteo de la obra. Su resultado deberá de reflejarse en la correspondiente acta de replanteo y, si procede, en función de las respuestas de los operadores, provocará que se realicen las modificaciones oportunas en el proyecto técnico, mediante el anexo correspondiente.

5. Los operadores de red involucrados en la consulta, dispondrán de un plazo máximo de 30 días a partir del momento en que se realiza la consulta para responder a la misma. Transcurrido dicho plazo sin recibir contestación, el proyectista procederá a proyectar la ICT de acuerdo con las disposiciones de este reglamento.

6. La participación de los operadores interesados en el proceso de consultas descrito en este reglamento será efectiva a partir de la firma de un convenio con la Administración en el que queden reflejados sus derechos y sus obligaciones, así como las consecuencias del incumplimiento del mismo. La falta de respuesta a la consulta por parte de alguno de los operadores de red, de forma reiterada y sin justificación, así como el incumplimiento de las obligaciones fijadas en el convenio, podrá concluir con la exclusión del mismo de la lista de operadores de red a consultar. Los diferentes casos serán contemplados y desarrollados en los convenios señalados.

## Artículo 9. *Proyecto técnico.*

1. Con objeto de garantizar que las redes de telecomunicaciones en el interior de los edificios cumplan con las normas técnicas establecidas en este reglamento, aquéllas deberán contar con el correspondiente proyecto técnico. En el proyecto técnico se describirán, detalladamente, todos los elementos que componen la instalación y su ubicación y dimensiones, con mención de las normas que cumplen.

En el proyecto técnico original, se proyectarán y describirán la totalidad de las redes que pueden formar parte de la ICT, de acuerdo a la presencia de operadores que despliegan red en la ubicación de la futura edificación.

El proyecto técnico de ejecución tendrá en cuenta los resultados de la consulta e intercambio de información entre el proyectista de la ICT y los diferentes operadores de telecomunicación a que se refiere el artículo anterior. En el caso de que no existiera respuesta por parte de los operadores de telecomunicación, el proyecto técnico de ejecución incorporará tecnologías de acceso basadas en cables de fibra óptica en todas las poblaciones, y tecnologías de acceso basadas en cables coaxiales en aquellas poblaciones en las que estén presentes los operadores de cable en el momento de la entrada en vigor del presente reglamento.

El proyecto técnico de ejecución incluirá, al menos, los siguientes documentos:

a) Memoria: en ella se especificarán, como mínimo, los siguientes apartados: descripción de la edificación; descripción de los servicios que se incluyen en la infraestructura; previsiones de demanda; cálculos de niveles de señal en los distintos puntos de la instalación; elementos que componen la infraestructura. En su elaboración deberán tenerse en cuenta los resultados obtenidos tras la consulta e intercambio de información entre el proyectista de la ICT y los diferentes operadores de telecomunicación a que se refiere el artículo 8 de este reglamento, incluyendo la información necesaria para identificar de forma inequívoca la misma.

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

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

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

El proyecto técnico, firmado por el profesional encargado por el promotor de la edificación para el diseño de la ICT, que dispone de la titulación establecida en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación que, en su caso, actuará en coordinación con el autor del proyecto de edificación, debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello.

Por orden del Ministro de Industria, Turismo y Comercio podrá aprobarse un modelo tipo de proyecto técnico que normalice los documentos que lo componen.

Un ejemplar de dicho proyecto técnico deberá obrar en poder de la propiedad, a cualquier efecto que proceda. Es obligación de la propiedad recibir, conservar y transmitir el proyecto técnico de la instalación efectuada. Otro ejemplar del proyecto verificado, habrá de presentarse electrónicamente por la propiedad a través del Registro electrónico del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a los efectos de que se pueda inspeccionar la instalación, cuando la autoridad competente lo considere oportuno.

2. Cuando la instalación requiera de una modificación sustancial del proyecto original, la propiedad deberá presentar electrónicamente el proyecto modificado correspondiente, que deberá reunir los mismos requisitos establecidos en el apartado anterior respecto del proyecto técnico. Cuando las modificaciones no produzcan un cambio sustancial del proyecto original, éstas se incorporarán como anexos al proyecto. De conformidad con lo dispuesto en el apartado anterior, la propiedad deberá conservar y transmitir el proyecto modificado.

3. Se presumirá que el proyecto técnico cumple con las determinaciones establecidas en este reglamento y demás normativa aplicable, cuando haya sido verificado por una entidad que cumpla los requisitos señalados en el apartado 1 del presente artículo, siempre y cuando dicha verificación se realice siguiendo los criterios básicos establecidos mediante orden del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Entre dichos criterios básicos se incluirán aquellos relativos a la comprobación documental que permita verificar que el proyecto tiene la estructura y contenidos mínimos normalizados, a la comprobación técnica que permita verificar que en la ICT proyectada se han definido todos los elementos considerados como mínimos imprescindibles por la reglamentación y se han realizado los cálculos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento de la infraestructura proyectada y sobre cumplimiento de la normativa aplicable que permita constatar que en el diseño del proyecto se ha tenido en cuenta lo previsto en las distintas normativas aplicables: reglamentación de ICT, edificación, prevención de riesgos laborales, protección contra campos electromagnéticos, secreto de las comunicaciones, gestión de residuos y protección contra incendios, entre otras.

4. Las entidades de verificación señaladas en el punto anterior deberán demostrar y satisfacer de forma continuada los siguientes requisitos:

a) Disponer de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación, cuyos proyectos de ICT van a ser objeto de verificación. Para ello, la entidad no deberá estar directamente implicada en el proceso de construcción de la edificación ni representar a partes implicadas en el mismo. Asimismo, la entidad deberá estar libre de cualquier tipo de presión, coacción e incentivos, en especial de orden económico, que puedan influir sobre su opinión o los resultados de sus tareas.

b) Ser capaz de llevar a cabo todas las tareas del procedimiento de verificación, para lo cual, tendrá a su disposición el personal necesario y acceso a las instalaciones necesarias para llevar a cabo correctamente las tareas implicadas en su procedimiento de verificación. El personal deberá disponer de una adecuada formación técnica y profesional, conocimientos satisfactorios de las cuestiones relativas a las tareas que van a realizar y una experiencia adecuada para verificar correctamente la conformidad de los requisitos exigidos.

c) Disponer de un procedimiento de verificación que, al menos, incluya y cumpla los criterios básicos de verificación establecidos por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

d) Tener contratado un seguro de responsabilidad civil que cubra los posibles daños y responsabilidades derivados de la actividad de verificación de proyectos de ICT.

5. En virtud de lo dispuesto en el Real Decreto 1715/2010, de 17 de diciembre, por el que se designa a la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) como organismo nacional de acreditación de acuerdo con lo establecido en el Reglamento (CE) n.º 765/2008 del Parlamento Europeo y el Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) n.º 339/93, la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información aceptará que las entidades de verificación acreditadas por ENAC o por cualquiera de los organismos de acreditación de cualquier Estado miembro de la Unión Europea, siempre que dichos organismos se hayan sometido con éxito al sistema de evaluación por pares previsto en el Reglamento (CE) n.º 765/2008, de 9 de julio, del Parlamento Europeo y del Consejo, cumplen los requisitos antes señalados para verificar proyectos técnicos de infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

6. La entidad de verificación, una vez acreditada, deberá cumplir los requisitos y criterios que se establezcan mediante orden del titular del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio que tendrán como objetivo facilitar la gestión y la tramitación, ante la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, de los proyectos técnicos verificados por dicha entidad.

#### Artículo 10. *Ejecución del proyecto técnico.*

1. En el momento del inicio de las obras, el promotor encargará al director de obra de la ICT, si existe, o en caso contrario a un profesional que dispone de la titulación establecida en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, la redacción de un acta de replanteo del proyecto técnico de ICT, que será firmada entre aquél y el titular de la propiedad o su representación legal, donde figure una declaración expresa de validez del proyecto original o, si las circunstancias hubieren variado y fuere necesario la actualización de éste, la forma en que se va a acometer dicha actualización, bien como modificación del proyecto, si se trata de un cambio sustancial, o bien como anexo al proyecto original si los cambios fueren de menor entidad. Obligatoriamente, el acta de replanteo incluirá una referencia a los resultados de la consulta e intercambio de información entre el proyectista de la ICT y los diferentes operadores de telecomunicación a que se refiere el artículo 8 de este reglamento y, será presentada a la Administración electrónicamente, en el Registro electrónico del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en un plazo no superior a 15 días naturales tras su redacción y firma.

2. Finalizados los trabajos de ejecución del proyecto técnico mencionado en el artículo anterior, la propiedad presentará electrónicamente, en el Registro electrónico del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, un boletín de instalación expedido por la empresa instaladora que haya realizado la instalación y un certificado, expedido por el director de obra, cuando exista, de que la instalación se ajusta al proyecto técnico, o bien un boletín de instalación, dependiendo de su complejidad. La forma y contenido del boletín de instalación y del certificado y los casos en que este sea exigible, en razón de la complejidad de la instalación, se establecerán por orden ministerial. Es obligación de la propiedad recibir, conservar y transmitir todos los documentos asociados a la instalación efectuada.

Asimismo, una vez finalizada la ejecución de la ICT, la propiedad hará entrega a los usuarios finales de las viviendas y locales comerciales de la edificación de una copia de un manual de usuario, donde se describa, de forma didáctica, las posibilidades y funcionalidades que les ofrece la infraestructura de telecomunicaciones, así como las recomendaciones en cuanto a uso y mantenimiento de la misma. Cada propietario tendrá la obligación de transferir esta información, convenientemente actualizada, en caso de venta o arrendamiento de la propiedad. Por orden del Ministro de Industria, Turismo y Comercio, podrá aprobarse un modelo tipo de manual de usuario que normalice su estructura y la información que debe contener. Tanto la recepción como la transmisión de la documentación asociada a la ICT se llevara a cabo mediante el Libro del Edificio a que se refieren, tanto la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, como en el Código Técnico de la Edificación aprobado mediante el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

A los efectos de este reglamento, se entiende por director de obra, cuando exista, al profesional encargado por el promotor de la edificación, que dispone de la titulación establecida en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, que dirige el desarrollo de los trabajos de ejecución del proyecto técnico relativo a la infraestructura común de telecomunicaciones, que asume la responsabilidad de su ejecución conforme al proyecto técnico, y que puede introducir en su transcurso modificaciones en el proyecto original. En este caso, deberá actuar de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 9.2. Los requisitos y obligaciones exigibles a los directores de obra serán establecidos por orden ministerial.

3. La Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información podrá realizar utilizando medios propios, o a través de auditorías o evaluaciones externas, las actuaciones de comprobación o de inspección necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos aplicables al proceso de ejecución de la infraestructura común de telecomunicaciones. Dichas comprobaciones podrán afectar tanto a la documentación exigida, como a la propia infraestructura realizada.

4. Cuando a petición de los constructores o promotores, para obtener la cédula de habitabilidad o licencia de primera ocupación, se solicite de las Jefaturas Provinciales de Inspección de Telecomunicaciones la acreditación del cumplimiento de las obligaciones establecidas en este reglamento, dichas Jefaturas expedirán una certificación a los solos efectos de acreditar que por parte del promotor o constructor se ha presentado el correspondiente proyecto técnico que ampare la infraestructura, y el boletín de la instalación y, en su caso, el certificado que garanticen que ésta se ajusta al proyecto técnico.

Asimismo, cuando la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información tenga conocimiento del incumplimiento de alguno de los requisitos que debe reunir el proyecto técnico, lo comunicará a la Administración autonómica o local correspondiente.

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

#### Artículo 11. *Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones.*

Tanto los equipos incluidos en el proyecto técnico de la instalación como los materiales empleados en su ejecución deberán ser conformes con las especificaciones técnicas incluidas en este reglamento y con el resto de normas en vigor que les sean de aplicación, especialmente las contenidas en el mencionado Código Técnico de la Edificación en materia de seguridad contra incendios y de resistencia frente al fuego.

#### Artículo 12. *Colaboración con la Administración.*

Las Jefaturas Provinciales de Inspección de Telecomunicaciones, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, podrán, en cualquier momento, requerir la subsanación de las anomalías encontradas en cualquiera de los documentos relativos a la ICT presentados.

La comunidad de propietarios o, en su caso, el propietario de la edificación, la empresa instaladora, el proyectista y, en su caso, el director de obra responsable de las actuaciones sobre la infraestructura común de telecomunicaciones están obligados a colaborar con la Administración competente en materia de inspección, facilitando el acceso a las instalaciones y cuanta información sobre éstas les sea requerida.

#### Artículo 13. *Conservación de la ICT e inspección técnica de las edificaciones.*

1. En relación con la conservación de las ICT en edificaciones construidas en régimen de propiedad horizontal y respecto a las obligaciones de las comunidades de propietarios, se aplicará lo previsto en el artículo 10 de la Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre Propiedad Horizontal en cuanto al mantenimiento de los elementos, pertenencias y servicios comunes.

2. En cuanto a la conservación de las infraestructuras en edificios arrendados se aplicará el artículo 21 de la Ley 29/1994, de 24 de noviembre, de Arrendamientos Urbanos, salvo que la instalación se hubiere solicitado por los arrendatarios, en cuyo caso los gastos que se produzcan serán a cuenta de éstos.

3. Con objeto de facilitar las labores relacionadas con las inspecciones técnicas de las edificaciones en materia de infraestructuras e instalaciones de telecomunicaciones, el anexo IV de este reglamento incluye, con carácter orientativo, un protocolo de pruebas para evaluar el estado de operatividad de las citadas infraestructuras e instalaciones.

Artículo 14. *Hogar digital.*

Con el fin de impulsar la implantación y desarrollo generalizado del concepto de «hogar digital», se incluye como anexo V de este reglamento una clasificación de las viviendas y edificaciones atendiendo a los equipamientos y tecnologías con las que se pretenda dotarlas. Dicha clasificación se aplicará a aquellas edificaciones en las que las viviendas, por decisión de su promotor, incorporen las funcionalidades de «hogar digital», a los efectos de que tanto promotores, como usuarios y administraciones públicas dispongan de un marco de referencia homogéneo, basado en parámetros objetivos, para clasificar y comparar las viviendas.

Artículo 15. *Régimen sancionador.*

El incumplimiento de las obligaciones que impone este reglamento y las normas técnicas que lo completan se sancionará de acuerdo con lo previsto en el artículo 11 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, y en la Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones.

## ANEXO I

### **Norma técnica de infraestructura común de telecomunicaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisiones terrestres y de satélite**

#### **1. OBJETO**

Esta norma técnica establece las características técnicas que deberá cumplir la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) destinada a la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrestres y de satélite.

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

#### **2. ELEMENTOS DE LA ICT**

La ICT para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrestres y de satélite, estará formada por los siguientes elementos:

##### **2.1. Conjunto de elementos de captación de señales.**

Es el conjunto de elementos encargados de recibir las señales de radiodifusión sonora y televisión procedentes de emisiones terrestres y de satélite.

Los conjuntos captadores de señales estarán compuestos por las antenas, mástiles, torretas y demás sistemas de sujeción necesarios, en unos casos, para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrestres, y, en otros, para las procedentes de satélite. Asimismo, formarán parte del conjunto captador de señales todos aquellos elementos activos o pasivos encargados de adecuar las señales para ser entregadas al equipamiento de cabecera.

##### **2.2. Equipamiento de cabecera.**

Es el conjunto de dispositivos encargados de recibir las señales provenientes de los diferentes conjuntos captadores de señales de radiodifusión sonora y televisión y adecuarlas para su distribución al usuario en las condiciones de calidad y cantidad deseadas; se encargará de entregar el conjunto de señales a la red de distribución.

##### **2.3. Red.**

Es el conjunto de elementos necesarios para asegurar la distribución de las señales desde el equipo de cabecera hasta las tomas de usuario. Esta red se estructura en tres tramos determinados, red de distribución, red de dispersión y red interior, con dos puntos de referencia llamados punto de acceso al usuario y toma de usuario.

###### **2.3.1. Red de distribución.**

Es la parte de la red que enlaza el equipo de cabecera con la red de dispersión. Comienza a la salida del dispositivo de mezcla que agrupa las señales procedentes de los diferentes conjuntos de elementos de captación y adaptación de emisiones de radiodifusión sonora y televisión, y finaliza en los elementos que permiten la segregación de las señales a la red de dispersión (derivadores).

###### **2.3.2. Red de dispersión.**

Es la parte de la red que enlaza la red de distribución con la red interior de usuario. Comienza en los derivadores que proporcionan la señal procedente de la red de distribución, y finaliza en los puntos de acceso al usuario.

### **2.3.3. Red interior de usuario.**

Es la parte de la red que, enlazando con la red de dispersión en el punto de acceso al usuario, permite la distribución de las señales en el interior de los domicilios o locales de los usuarios configurándose en estrella desde el punto de acceso al usuario hasta las tomas.

### **2.3.4. Punto de acceso al usuario (PAU).**

Es el elemento en el que comienza la red interior del domicilio del usuario, que permite la delimitación de responsabilidades en cuanto al origen, localización y reparación de averías. Se ubicará en el interior del domicilio del usuario y permitirá a éste la selección del cable de la red de dispersión que desee.

### **2.3.5. Toma de usuario (base de acceso de terminal).**

Es el dispositivo que permite la conexión a la red de los equipos de usuario para acceder a los diferentes servicios que esta proporciona.

## **3. DIMENSIONES MÍNIMAS DE LA ICT**

Los elementos que, como mínimo, conformarán la ICT de radiodifusión sonora y televisión serán los siguientes:

- 3.1.** Los elementos necesarios para la captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres. Su accesibilidad estará garantizada en cualquier situación.
- 3.2.** El elemento que realice la función de mezcla para facilitar la incorporación a la red de distribución de las señales procedentes de los conjuntos de elementos de captación y adaptación de señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite.
- 3.3.** Los elementos necesarios para conformar las redes de distribución y de dispersión de manera que al PAU de cada usuario final le lleguen dos cables, con las señales procedentes de la cabecera de la instalación.
- 3.4.** Un PAU para cada usuario final. En el caso de viviendas, el PAU se complementará con un elemento de distribución o reparto, alojado en su interior o en otro punto de la vivienda a criterio del proyectista, que disponga de un número de salidas que permita la conexión y servicio a todas las estancias de la vivienda, excluidos baños y trasteros. El nivel de señal en cada una de las salidas de dicho distribuidor deberá garantizar los niveles de calidad en toma establecidos en esta norma.
- 3.5.** Los elementos necesarios para conformar la red interior de cada usuario.

### **3.5.1. Para el caso de viviendas.**

El número de tomas será de una por cada estancia, excluidos baños y trasteros, con un mínimo de dos.

### **3.5.2. Para el caso de locales u oficinas.**

- a)** Edificaciones mixtas de viviendas y locales y oficinas:
  - i)** Cuando esté definida la distribución de la planta en locales u oficinas se colocará un PAU en cada uno de ellos capaz de alimentar un número de tomas fijado en función de la superficie o división interior del local u oficina.
  - ii)** Cuando no esté definida la distribución de la planta en locales u oficinas, en el registro secundario que dé servicio a dicha planta se colocará un elemento o elementos de distribución, con capacidad para dar servicio a un número de PAU que, como mínimo será igual al número de viviendas de la planta tipo de viviendas de la edificación.
- b)** Edificaciones destinadas fundamentalmente a locales u oficinas:
  - i)** Cuando esté definida la distribución de la planta en locales u oficinas se colocará un PAU en cada uno de ellos capaz de alimentar un número de tomas fijado en función de la superficie o división interior del local u oficina.

- ii) Cuando no esté definida la distribución de la planta en locales u oficinas, en el registro secundario que dé servicio a dicha planta, se colocará un elemento o elementos de distribución con capacidad para dar servicio, como mínimo, a un PAU por cada 100 m<sup>2</sup> o fracción.

### 3.5.3. Estancias comunes de la edificación.

El número de tomas será de una por cada estancia común de la edificación de uso general, excluyendo aquellas donde la permanencia habitual de las personas no requiera de los servicios de radiodifusión y televisión.

- 3.6. Deberá reservarse espacio físico suficiente libre de obstáculos en la parte superior de la edificación, con accesibilidad garantizada en cualquier situación, para la instalación de los conjuntos de elementos de captación para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite, cuando éstos no formen parte de la instalación inicial. Dicho espacio deberá permitir la realización de los trabajos necesarios para la sujeción de los correspondientes elementos.

## 4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA ICT

### 4.1. Características funcionales generales.

Con carácter general, la infraestructura común de telecomunicaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión y televisión deberá respetar las siguientes consideraciones:

- 4.1.1. El sistema deberá disponer de los elementos necesarios para proporcionar en la toma de usuario las señales de radiodifusión sonora y televisión con los niveles de calidad mencionados en el apartado 4.5 de esta norma.
- 4.1.2. Tanto la red de distribución como la red de dispersión y la red interior de usuario estarán preparadas para permitir la distribución de la señal, de manera transparente, entre la cabecera y la toma de usuario en la banda de frecuencias comprendida entre 5 MHz y 2.150 MHz. En el caso de disponer de canal de retorno, éste deberá estar situado en la banda de frecuencias comprendida entre 5 MHz y 65 MHz.
- 4.1.3. En cada uno de los dos cables que componen las redes de distribución y dispersión se situarán las señales procedentes del conjunto de elementos de captación de emisiones de radiodifusión sonora y televisión terrestres, y quedará el resto de ancho de banda disponible de cada cable para situar, de manera alternativa, las señales procedentes de los posibles conjuntos de elementos de captación de emisiones de radiodifusión sonora y televisión por satélite.
- 4.1.4. Las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrestre, cuyos niveles de intensidad de campo superen los establecidos o previstos en los apartados 4.1.6 y 4.1.7 de esta norma, difundidas por las entidades que disponen del preceptivo título habilitante en el lugar donde se encuentre situado el inmueble, al menos deberán ser distribuidas sin manipulación ni conversión de frecuencia, salvo en los casos en los que técnicamente se justifique en el proyecto técnico de la instalación, para garantizar una recepción satisfactoria.
- 4.1.5. En la realización del proyecto técnico de la ICT se deberá tener en cuenta que las bandas de frecuencias 195 MHz a 223 MHz y 470 MHz a 862 MHz se deben destinar, con carácter prioritario, para la distribución de señales de radiodifusión sonora digital terrestre y televisión digital terrestre, respectivamente, y no se podrá reclamar la protección de otras señales de telecomunicaciones distribuidas en estas bandas frente a las interferencias causadas por las señales de radiodifusión sonora digital terrestre o televisión digital terrestre, aunque la emisión de estas señales se produzca con posterioridad al diseño y construcción de la ICT.

No obstante lo anterior, en la elaboración del proyecto técnico deberá tenerse en cuenta que la subbanda de frecuencias comprendidas entre 790 MHz y 862 MHz, dejará de ser utilizada por el servicio de televisión antes del 1 de enero de 2015 de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 365/2010, de 26 de marzo, por el que se regula la asignación de los múltiples de la Televisión Digital Terrestre tras el cese de las emisiones de televisión terrestre con tecnología analógica. En consecuencia, el proyecto técnico que defina la ICT deberá tener en cuenta esta

circunstancia, y exigir que los elementos que conformen la infraestructura dispongan de las características técnicas necesarias para garantizar la debida protección a las señales del servicio de televisión, frente a señales de otros servicios que utilicen la mencionada subbanda.

- 4.1.6.** Se deberán distribuir en la ICT, al menos, aquellas señales correspondientes al servicio público de radio y televisión a que se refiere la Ley 17/2006, de 5 de junio, de la radio y la televisión de titularidad del Estado, y a los servicios que, conforme a lo dispuesto en la Ley 7/2010, de 31 de marzo, General de la Comunicación Audiovisual, dispongan del preceptivo título habilitante dentro del ámbito territorial donde se encuentre situado el inmueble siempre que presenten en el punto de captación un nivel de intensidad de campo superior a:

*Radiodifusión sonora terrestre*

Tipo de señal	Entorno	Banda de frecuencias (MHz)	Intensidad campo (dBµV/m)
Analógica monofónica	Rural	87,5-108,0	48
Analógica monofónica	Urbano	87,5-108,0	60
Analógica monofónica	Gran ciudad	87,5-108,0	70
Analógica estereofónica	Rural	87,5-108,0	54
Analógica estereofónica	Urbano	87,5-108,0	66
Analógica estereofónica	Gran ciudad	87,5-108,0	74
Digital	-	195,0-223,0	58

*Televisión terrestre*

Tipo de señal	Banda de frecuencias (MHz)	Intensidad campo (dBµV/m)
Digital (*)	470,0-862,0	3 + 20 log f (MHz)

(\*) Los parámetros de calidad de la señal de televisión digital terrestre establecidos en el apartado 4.5 de la presente norma sólo serán exigibles si el MER de estas señales es superior a 23 dB.

- 4.1.7.** Con independencia de lo dispuesto en el punto anterior, los proyectos que definan las ICT, incluirán todos los elementos necesarios para la captación, adaptación y distribución de los canales de televisión terrestre que, aún no estando operativos en la fecha en que se realizan los proyectos, dispongan del título habilitante y en cuya zona de cobertura prevista se incluya la localización de la edificación objeto del proyecto.
- 4.1.8.** La ICT deberá estar diseñada y ejecutada, en los aspectos relativos a la seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética, de manera que se cumpla lo establecido en:
- La Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión. El Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, desarrollado por la Orden ministerial de 6 de junio de 1989. Deberá tenerse en cuenta, asimismo, el Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero, que modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, anteriormente citado.

- b) El Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, por el que se incorporó al derecho español la Directiva 2004/108/CE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

Por otra parte, la Directiva 1995/5/CE, de 9 de marzo, sobre equipos radioeléctricos y equipos terminales de telecomunicación, ha permitido una modificación de la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicación, establecida en el Real Decreto 1890/2000, de 20 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento que establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicaciones.

Para el cumplimiento de las disposiciones anteriores, podrán utilizarse como referencia las normas UNE-EN 60728-11 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 11: Requisitos de seguridad.), UNE-EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos) y UNE-EN 50083-8 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 8: Compatibilidad electromagnética de las redes).

#### **4.2. Características de los elementos de captación.**

##### **4.2.1. Características del conjunto de elementos para la captación de servicios terrestres.**

Las antenas y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras, etc., deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.

Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos deberán estar diseñados de forma que se impida, o al menos se dificulte, la entrada de agua en ellos y, en todo caso, se garantice la evacuación de la que se pudiera recoger.

Los mástiles de antena deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de, al menos, 25 mm<sup>2</sup> de sección.

La ubicación de los mástiles o torretas de antena será tal que haya una distancia mínima de 5 metros al obstáculo o mástil más próximo; la distancia mínima a líneas eléctricas será de 1,5 veces la longitud del mástil.

La altura máxima del mástil será de 6 metros. Para alturas superiores se utilizarán torretas.

Los mástiles de antenas se fijarán a elementos de fábrica resistentes y accesibles y alejados de chimeneas u otros obstáculos.

Las antenas y elementos del sistema captador de señales soportarán las siguientes velocidades de viento:

- a) Para sistemas situados a menos de 20 m del suelo: 130 km/h.
- b) Para sistemas situados a más de 20 m del suelo: 150 km/h.

Los cables de conexión serán del tipo intemperie o en su defecto deberán estar protegidos adecuadamente.

##### **4.2.2. Características del conjunto para la captación de servicios por satélite.**

El conjunto para la captación de servicios por satélite, cuando exista, estará constituido por las antenas con el tamaño adecuado y demás elementos que posibiliten la recepción de señales procedentes de satélite, para garantizar los niveles y calidad de las señales en toma de usuario fijados en la presente norma.

##### **a) Seguridad**

Los requisitos siguientes hacen referencia a la instalación del equipamiento captador, entendiéndose como tal al conjunto formado por las antenas y demás elementos del sistema captador junto con las fijaciones al emplazamiento, para evitar en la medida de lo posible riesgos a personas o bienes.

Las antenas y elementos del sistema captador de señales soportarán las siguientes velocidades de viento:

- i) Para sistemas situados a menos de 20 m del suelo: 130 km/h.
- ii) Para sistemas situados a más de 20 m del suelo: 150 km/h.

Todas las partes accesibles que deban ser manipuladas o con las que el cuerpo humano pueda establecer contacto deberán estar a potencial de tierra o adecuadamente aisladas.

Con el fin exclusivo de proteger el equipamiento captador y para evitar diferencias de potencial peligrosas entre éste y cualquier otra estructura conductora, el equipamiento captador deberá permitir la conexión de un conductor, de una sección de cobre de, al menos, 25 mm<sup>2</sup> de sección, con el sistema de protección general del edificio.

**b) Radiación de la unidad exterior.**

Se deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, que incorporó al ordenamiento jurídico español la Directiva de compatibilidad electromagnética (Directiva 2004/108/CE), y podrán utilizarse las normas armonizadas como presunción de conformidad del cumplimiento de estos requisitos. Los límites aconsejados a las radiaciones no deseadas serán los siguientes:

- i) Emisiones procedentes del oscilador local en el haz de  $\pm 7^\circ$  del eje del lóbulo principal de la antena receptora.

El valor máximo de la radiación no deseada, incluyendo tanto la frecuencia del oscilador local como su segundo y tercer armónico, medida en la interfaz de la antena (ya considerados el polarizador, el transductor ortomodo, el filtro pasobanda y la guíaonda de radiofrecuencia) no superará los siguientes valores medidos en un ancho de banda de 120 kHz dentro del margen de frecuencias comprendido entre 2,5 GHz y 40 GHz:

- i.1) El fundamental: -60 dBm.
- i.2) El segundo y tercer armónicos: -50 dBm.

- ii) Radiaciones de la unidad exterior en cualquier otra dirección.

La potencia radiada isotrópica equivalente (p.i.r.e.) de cada componente de la señal no deseada radiada por la unidad exterior dentro de la banda de 30 MHz hasta 40 GHz no deberá exceder los siguientes valores medidos en un ancho de banda de 120 kHz:

- ii.1) 20 dBpW en el rango de 30 MHz a 960 MHz.
- ii.2) 43 dBpW en el rango de 960 MHz a 2,5 GHz.
- ii.3) 57 dBpW en el rango de 2,5 GHz a 40 GHz.

La especificación se aplica en todas las direcciones excepto en el margen de  $\pm 7^\circ$  de la dirección del eje de la antena.

Las radiaciones procedentes de dispositivos auxiliares se regirán por la normativa aplicable al tipo de dispositivo de que se trate.

**c) Inmunidad.**

Se deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, que incorporó al ordenamiento jurídico español la Directiva de compatibilidad electromagnética (Directiva 2004/108/CE), y podrán utilizarse las normas armonizadas como presunción de conformidad del cumplimiento de estos requisitos. Los límites aconsejados serán los siguientes:

- i) Susceptibilidad radiada.

El nivel de intensidad de campo mínimo de la señal interferente que produce una perturbación que empieza a ser perceptible en la salida del conversor de bajo ruido cuando a su entrada se aplica un nivel mínimo de la señal deseada no deberá ser inferior a:

Rango de frecuencias (MHz)	Intensidad de campo mínima
Desde 1,15 hasta 2.000	130 dB( $\mu$ V/m)

La señal interferente deberá estar modulada en amplitud con un tono de 1 kHz y profundidad de modulación del 80%.

ii) Susceptibilidad conducida.

A cada frecuencia interferente la inmunidad, expresada como el valor de la fuerza electromotriz de la fuente interferente que produce una perturbación que empieza a ser perceptible en la salida del conversor de bajo ruido cuando se aplica en su entrada el nivel mínimo de la señal deseada, tendrá un valor no inferior al siguiente:

Rango de frecuencias (MHz)	Intensidad de campo mínima
Desde 1,5 hasta 230	125 dB( $\mu$ V/m)

La señal interferente deberá estar modulada en amplitud con un tono de 1 kHz y profundidad de modulación del 80%.

#### 4.3. Características del equipamiento de cabecera.

El equipamiento de cabecera estará compuesto por todos los elementos activos y pasivos encargados de procesar las señales de radiodifusión sonora y televisión.

Todos los equipos conectados directamente a la antena receptora deberán incorporar los filtros necesarios, como parte integrante de los mismos, para cumplir las exigencias de inmunidad interna especificadas en la norma EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos) para la banda de 47 a 862 MHz.

La diferencia de nivel, a la salida de la cabecera, entre canales de la misma naturaleza, no será superior a 3 dB.

Con carácter general, queda limitado el uso de cualquier tipo de central amplificadora o amplificador de banda ancha a las edificaciones en las que el número de tomas servidas desde la cabecera sea inferior a 30. Se permitirá el uso de este tipo de equipos en edificaciones con un mayor número de tomas, siempre que los equipos sean capaces de garantizar que, entre canales de la misma banda, la diferencia de nivel a la salida de la cabecera será inferior a 3dB (en los canales de la misma naturaleza). En el caso de que, por las características de la red, fuera necesaria una ecualización, la tolerancia de 3dB se aplicará sobre la misma (sólo para servicios de TV).

Para canales modulados en cabecera, se utilizarán moduladores digitales o moduladores analógicos. Para el caso de moduladores analógicos serán en banda lateral vestigial y el nivel autorizado de la portadora de sonido en relación con la portadora de video estará comprendido entre -8 dB y -20 dB.

Las características técnicas que deberá presentar la instalación a la salida de dicho equipamiento son las siguientes:

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIAS	
		47 MHz – 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Impedancia	$\Omega$	75	75
Pérdida de retorno en equipos con mezcla tipo "Z"	dB	$\geq 6$	-
Pérdida de retorno en equipos sin mezcla	dB	$\geq 10$	$\geq 6$
Nivel máximo de trabajo/salida	dB $\mu$ V	120 analógico 113 digital	110

#### 4.4. Características de la red.

##### 4.4.1. Características generales.

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIAS	
		47 MHz - 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Impedancia	$\Omega$	75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	dB	$\geq 6$	

##### 4.4.2. Respuesta amplitud/frecuencia en canal.

Respuesta amplitud/frecuencia en canal para las señales	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz - 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
FM-Radio, AM-TV*, 64QAM-TV	dB	$\pm 3$ dB en toda la banda; $\pm 0,5$ dB en un ancho de banda de 1 MHz.	-
FM-TV, QPSK-TV	dB	$\leq 6$	$\pm 4$ dB en toda la banda; $\pm 1,5$ dB en un ancho de banda de 1 MHz.
COFDM-DAB, COFDM-TV	dB	$\pm 3$ dB en toda la banda	-

**4.4.3. Respuesta amplitud frecuencia en banda.**

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIAS	
		47 MHz - 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Respuesta amplitud/frecuencia en banda de la red	dB	≤ 16	≤ 20

**4.4.4. Desacoplo entre tomas de distintos usuarios.**

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz - 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Desacoplo entre tomas de distintos usuarios	dB	47 ≤ f ≤ 300: ≥ 38 300 ≤ f ≤ 862: ≥ 30	≥ 20

**4.5. Niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión.**

En cualquier caso las señales distribuidas a cada toma de usuario deberán reunir las siguientes características:

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz - 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Nivel de señal			
Nivel AM-TV*	dBμV	57-80	
Nivel 64QAM-TV	dBμV	45-70 (1)	
Nivel QPSK-TV	dBμV	47-77 (1)	
Nivel FM Radio	dBμV	40-70	
Nivel DAB Radio	dBμV	30-70 (1)	
Nivel COFDM-TV	dBμV	47-70 (1)	
Relación Port./Ruido aleatorio			
C/N FM-Radio	dB	≥ 38	
C/N AM-TV*	dB	≥ 43	
C/N QPSK-TV	dB	QPSK DVB-S	> 11
		QPSK DVB-S2	> 12
C/N 8PSK DVB-S2	dB	> 14	
C/N 64QAM-TV	dB	≥ 28	

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz - 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
C/N COFDM-DAB	dB	≥ 18	
C/N COFDM TV	dB	≥ 25	
<b>Ganancia y fase diferenciales</b>			
Ganancia	%	14	
Fase	°	12	
<b>Relación portadora/interferencias a frecuencia única</b>			
AM-TV*	dB	≥ 54	
64 QAM-TV	dB	≥ 35	
QPSK-TV	dB	≥ 18	
COFDM-TV	dB	≥ 10 (3)	
<b>Relación de intermodulación (4)</b>			
AM-TV*	dB	≥ 54	
64 QAM-TV	dB	≥ 35	
QPSK-TV	dB	≥ 18	
COFDM-TV	dB	≥ 30 (3)	
<b>Parámetros globales de calidad de la instalación</b>			
BER QAM	(5)	$9 \times 10^{-5}$	
VBER QPSK	(6)	$9 \times 10^{-5}$	
BER COFDM-TV	(5)	$9 \times 10^{-5}$	
MER COFDM TV	dB	≥ 21 en toma (2)	

(\*) Los niveles de calidad para señales de AM-TV se dan a los solos efectos de tenerse en cuenta para el caso de que se desee distribuir con esta modulación alguna señal de distribución no obligatoria en la ICT.

BER: Mide tasa de errores después de las dos protecciones contra errores (Viterbi y Reed Solomon) si las hay.

VBER: Mide tasa de errores después de Viterbi (si lo hay) y antes de Reed Solomon.

- (1) Para las modulaciones digitales los niveles se refieren al valor de la potencia en todo el ancho de banda del canal.
- (2): El valor aconsejable en toma es 22dB. Por otra parte, si se tiene en cuenta la influencia de la instalación receptora en su conjunto, el valor mínimo para el MER en antena es 23dB.
- (3) Para modulaciones 64 QAM 2/3.
- (4) El parámetro especificado se refiere a la intermodulación de tercer orden, producida por batido entre las componentes de dos frecuencias cualesquiera de las presentes en la red.
- (5) Medido a la entrada del decodificador de Reed-Solomon.
- (6) Es el BER medido después de la decodificación convolucional (Viterbi).

## 5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS CABLES

Los cables empleados para realizar la instalación deberán reunir las características técnicas que permitan el cumplimiento de los objetivos de calidad descritos en los apartados 4.3 a 4.5 de este anexo.

Se presumirán conformes a estas especificaciones aquellos cables que acrediten el cumplimiento de las normas UNE-EN 50117-2-4 (Cables coaxiales. Parte 2-4: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución cableadas. Cables de acometida interior para sistemas operando entre 5 MHz – 3.000 MHz) y UNE-EN 50117-2-5 (Cables coaxiales. Parte 2-5: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución cableadas. Cables de acometida exterior para sistemas operando entre 5 MHz – 3.000 MHz) y que reúnan las siguientes características técnicas:

- 5.1. Conductor central de cobre y dieléctrico polietileno celular físico.
- 5.2. Pantalla cinta metalizada y trenza de cobre o aluminio.
- 5.3. Cubierta no propagadora de la llama para instalaciones interiores y de polietileno para instalaciones exteriores.
- 5.4. Impedancia característica media:  $75 \pm 3 \Omega$ .
- 5.5. Pérdidas de retorno según la atenuación del cable ( $\alpha$ ) a 800 MHz:

Tipo de cable	5-30 MHz	30-470 MHz	470-862 MHz	862-2.150 MHz
$\alpha \leq 18 \text{ dB}/100\text{m}$	23 dB	23 dB	20 dB	18 dB
$\alpha > 18 \text{ dB}/100\text{m}$	20 dB	20 dB	18 dB	16 dB

## ANEXO II

### Norma técnica de la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha

#### 1. OBJETO DE LA NORMA

Esta norma técnica establece las características técnicas mínimas que deberán cumplir las infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT) destinadas a proporcionar el acceso a los servicios de telefonía disponible al público (STDP) y a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha prestados a través de redes públicas de comunicaciones electrónicas prestados por operadores habilitados para el establecimiento y explotación de las mismas.

Esta norma deberá ser utilizada de manera conjunta con las especificaciones técnicas mínimas de la edificación en materia de telecomunicaciones (anexo III), 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.

#### 2. DEFINICIÓN DE LA RED DE LA EDIFICACIÓN

La red de la edificación es el conjunto de conductores, elementos de conexión y equipos, tanto activos como pasivos, que es necesario instalar para establecer la conexión entre las bases de acceso de terminal (BAT) y la red exterior de alimentación. A título ilustrativo se incluyen como apéndices 1, 2, 3.1, 3.2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13 los esquemas generales de una ICT completa y de la parte de la ICT que cubre el acceso a los servicios de telefonía disponible al público y de telecomunicaciones de banda ancha.

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 la edificación:

###### 2.1.1. Cuando el enlace se produce mediante cable.

Es la parte de la red de la edificación, propiedad del operador, formada por los cables que unen las centrales o nodos de comunicaciones con la edificación. Se introduce en la ICT de la edificación 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. Incluirá todos los elementos, activos o pasivos, necesarios para entregar a la red de distribución de la edificación las señales de servicio, en condiciones de ser distribuidas.

###### 2.1.2. Cuando el enlace se produce por medios radioeléctricos.

Es la parte de la red de la edificación formada por los elementos de captación de las señales emitidas por las estaciones base de los operadores, equipos de recepción y procesado de dichas señales y los cables necesarios para dejarlas disponibles para el servicio en el correspondiente punto de interconexión de la edificación. Los elementos de captación irán situados en la cubierta o azotea de la edificación introduciéndose en la ICT de la edificación 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, de pares trenzados (o en su caso de pares), de fibra óptica y coaxiales, y demás elementos que prolongan los cables de la red de alimentación, distribuyéndolos por la edificación 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 para cada tecnología de acceso, con independencia del número de operadores que la utilicen para prestar servicio en la edificación.

Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

## **2.3. RED DE DISPERSIÓN**

Es la parte de la red, formada por el conjunto de cables de acometida, de pares trenzados (o en su caso de pares), de fibra óptica y coaxiales, y demás elementos, que une la red de distribución con cada vivienda, local o estancia común.

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 de cada vivienda, local o estancia común.

Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

## **2.4. RED INTERIOR DE USUARIO**

Es la parte de la red formada por los cables de pares trenzados, cables coaxiales (cuando existan) y demás elementos que transcurren por el interior de cada domicilio de usuario, soportando los servicios de telefonía disponible al público y de telecomunicaciones de banda ancha. Da continuidad a la red de dispersión de la ICT comenzando en los puntos de acceso al usuario y, a través de la canalización interior de usuario configurada en estrella, finalizando en las bases de acceso de terminal situadas en los registros de toma. Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

## **2.5. ELEMENTOS DE CONEXIÓN**

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

### **2.5.1. Punto de interconexión (Punto de terminación de red).**

Realiza la unión entre cada una de las redes de alimentación de los operadores del servicio y las redes de distribución de la ICT de la edificación, y delimita las responsabilidades en cuanto a mantenimiento entre el operador del servicio y la propiedad de la edificación. Se situará en el registro principal, con carácter general, en el interior del recinto de instalaciones de telecomunicación inferior del edificio (RITI), y estará compuesto por una serie de paneles de conexión o regletas de entrada donde finalizarán las redes de alimentación de los distintos operadores de servicio, por una serie de paneles de conexión o regletas de salida donde finalizará la red de distribución de la edificación, y por una serie de latiguillos de interconexión que se encargarán de dar continuidad a las redes de alimentación hasta la red de distribución de la edificación en función de los servicios contratados por los distintos usuarios.

Habitualmente el punto de interconexión de la ICT será único para cada una de las redes incluidas en la misma. No obstante, en los casos en que así lo aconseje la configuración y tipología de la edificación (multiplicidad de edificios verticales atendidos por la ICT, edificaciones con un número elevado de escaleras, etc.), el punto de interconexión de cada una de las redes presentes en la ICT podrá ser distribuido o realizado en módulos, de tal forma que cada uno de estos pueda atender adecuadamente a un subconjunto identificable de la edificación. En estos casos, el proyecto de ICT contemplará la solución mas adecuada para resolver el acceso de las redes de alimentación a los recintos que alberguen los diferentes módulos de los puntos de interconexión, a través de la interconexión de dichos recintos mediante las canalizaciones de enlace necesarias y, si procede, a través de la adecuada disposición de diferentes arquetas de entrada con sus correspondientes canalizaciones de enlace.

Como consecuencia de la existencia de diferentes tipos de redes, tanto de alimentación como de distribución, los paneles de conexión o regletas de entrada, los paneles de conexión o regletas de salida, y los latiguillos de interconexión adoptarán distintas configuraciones (ver apéndices 5, 6 y 7) y, en consecuencia, el punto de interconexión adoptará las siguientes realizaciones:

**a) Punto de interconexión de pares (Registro principal de pares).**

**i) Regletas o paneles de conexión de entrada.**

Se reservará espacio suficiente para albergar los pares de las redes de alimentación; en el cálculo del espacio necesario se tendrá en cuenta que el número total de pares (para todos los operadores del servicio) de los paneles o regletas de entrada será como mínimo una y media veces el número de pares de los paneles o regletas 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 los paneles o regletas de salida.

**ii) Regletas o paneles de conexión de salida para redes de distribución de pares trenzados.**

El panel de conexión o regleta de salida deberá estar constituido por un panel repartidor dotado con tantos conectores hembra miniatura de ocho vías (RJ45) como acometidas de pares trenzados constituyan la red de distribución de la edificación. La unión con las regletas de entrada se realizará mediante latiguillos de interconexión.

**iii) Regletas o paneles de conexión de salida para redes de distribución de pares.**

Las regletas o paneles de conexión de salida estarán formados por tantas parejas de contactos como pares constituyan la red de distribución de la edificación. Asimismo se indicarán las parejas de contactos de los pares de la red de distribución que corresponden a los conectores de la roseta de los puntos de acceso al usuario (PAU). La unión con las regletas de entrada se realizará mediante latiguillos de interconexión.

**b) Punto de interconexión de cables coaxiales (Registro principal coaxial).**

Para el caso de redes de alimentación constituidas por cables coaxiales, tanto los paneles de conexión o regletas de entrada como de salida, deberán ajustarse a la topología de la red de distribución de la edificación:

**i) Red de distribución en estrella.** En el panel de conexión o regleta de entrada estará constituido por los derivadores necesarios para alimentar la red de distribución de la edificación cuyas salidas estarán dotadas con conectores tipo F hembra dotados con la correspondiente carga anti-violable. El panel de conexión o regleta de salida estará constituido por los propios cables de la red de distribución de la edificación terminados con conectores tipo F macho, dotados con la coca suficiente como para permitir posibles reconfiguraciones.

**ii) Red de distribución en árbol-rama.** Tanto el panel de conexión o regleta de entrada como el de salida, estarán dotados con tantos conectores tipo F hembra (entrada) o macho (salida), como árboles constituyan la red de distribución.

El espacio interior del registro principal coaxial deberá ser suficiente para permitir la instalación de una cantidad de elementos de reparto con tantas salidas como conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión y, en su caso, de los elementos amplificadores necesarios.

**c) Punto de interconexión de cables de fibra óptica (Registro principal óptico).**

Para el caso de redes de alimentación constituidas por cables de fibra óptica, se recomienda que sus fibras sean terminadas en conectores tipo SC/APC con su correspondiente adaptador, agrupados en un repartidor de conectores de entrada, que hará las veces de panel de conexión o regleta de entrada.

Todas las fibras ópticas de la red de distribución se terminarán en conectores tipo SC/APC con su correspondiente adaptador, agrupados en un panel de conectores de salida, común para todos los operadores del servicio.

Los repartidores de conectores de entrada de todos los operadores y el panel común de conectores de salida, estarán situados en el registro principal óptico ubicado en el RITI. El espacio interior previsto para el registro principal óptico deberá ser suficiente para permitir la instalación de una cantidad de conectores de entrada que sea dos veces la cantidad de conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión.

En cualquiera de los casos de puntos de interconexión descritos, los paneles de conexión o regletas de entrada de cada operador de servicio presente en la edificación serán independientes. Tanto los paneles de conexión o regletas de entrada como los latiguillos de interconexión serán diseñados, dimensionados e instalados por los operadores de servicio, quienes podrán dotar sus paneles de conexión o regletas de entrada con los dispositivos de seguridad necesarios para evitar manipulaciones no autorizadas de las citadas terminaciones de la red de alimentación.

El diseño, dimensionado e instalación de los paneles de conexión o regletas de salida será responsabilidad de la propiedad de la edificación. Excepto en los puntos de interconexión de redes de cables coaxiales configuradas en árbol-rama en los que se identificará la vertical a la que presta servicio cada árbol, todos los conectores que constituyen estas regletas deberán estar convenientemente etiquetados de forma que cada uno de ellos identifique inequívocamente cada vivienda, local o estancia común a los que da servicio.

### **2.5.2. 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 de la edificación. Cuando exista, se alojará en los registros secundarios.

Como consecuencia de la existencia de diferentes tipos físicos de redes, tanto de alimentación como de distribución (ver apéndices 8, 9 y 10), el punto de distribución podrá adoptar alguna de las siguientes realizaciones:

**a) *Red de distribución de pares trenzados.***

Al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, quedando las acometidas en los registros secundarios en paso hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física. En estos registros secundarios quedarán almacenados, únicamente, los bucles de los cables de pares trenzados de reserva, con la longitud suficiente para poder llegar hasta el PAU más alejado de esa planta.

**b) *Red de distribución de pares.***

Estará 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 de la red de dispersión.

**c) *Red de distribución de cables coaxiales.***

En función de la topología de la red de distribución, el punto de distribución será:

**i)** Red de distribución en estrella: En este caso los cables de la red de distribución se encuentran, en este punto, en paso hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física.

**ii)** Red de distribución en árbol-rama: En este caso, el punto de distribución estará constituido por uno o varios derivadores con el número más reducido posible de salidas, terminadas en un conector tipo F con pin, capaz de alimentar a todos los PAU's que atiende la red de dispersión que nace en el registro secundario; las salidas no utilizadas serán terminadas con una carga tipo F.

**d) Red de distribución formada por cables de fibra óptica.**

El punto de distribución, en función de la técnica utilizada, podrá adoptar una de las siguientes realizaciones:

- i) Cuando las fibras ópticas de la red de distribución sean distintas de los cables de acometida de fibra óptica de la red de dispersión, el punto de distribución estará formado por una o varias cajas de segregación en las que terminarán ambos tipos de fibras. En cada caja de segregación se almacenarán los empalmes entre las fibras ópticas de distribución y las de las acometidas. En cualquier caso, en el punto de distribución se almacenarán bucles de fibra óptica con la holgura suficiente para poder reconfigurar las conexiones entre las fibras ópticas de la red de distribución y las de la red de dispersión (cortar y empalmar o conectar).
- ii) Cuando las fibras ópticas de las acometidas de la red de dispersión sean las mismas fibras ópticas de los cables de la red de distribución, dichas fibras estarán en paso en el punto de distribución. El punto de distribución estará formado por una o varias cajas de segregación en las que se dejarán almacenados, únicamente, los bucles de las fibras ópticas de reserva, con la longitud suficiente para poder llegar hasta el PAU más alejado de esa planta. Los extremos de las fibras ópticas de la red de dispersión se identificarán mediante etiquetas que indicarán los puntos de acceso al usuario a los que dan servicio.

El diseño, dimensionado e instalación de los puntos de distribución será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

**2.5.3. Punto de acceso al usuario (PAU).**

Realiza la unión entre la red de dispersión y la red interior de usuario de la ICT de la edificación. Permite la delimitación de responsabilidades en cuanto a la generación, localización y reparación de averías entre la propiedad de la edificación o la comunidad de propietarios y el usuario final del servicio. Se ubicará en el registro de terminación de red situado en el interior de cada vivienda, local o estancia común.

En el apéndice 10 de la presente norma se incluye un esquema con los diferentes elementos que constituyen el punto de acceso al usuario.

En función de la naturaleza de la red de dispersión que llega al punto de acceso al usuario, éste adoptará las siguientes configuraciones:

**a) Red de dispersión constituida por cables de pares trenzados.**

Cada una de las acometidas de pares trenzados de la red de dispersión se terminará en una roseta hembra miniatura de ocho vías (RJ45), que servirá como PAU de cada vivienda, local o estancia común. Cada conector o roseta hembra, al servir simultáneamente como “medio de corte” y “punto de prueba”, permitirá la delimitación de responsabilidades en cuanto a la generación, localización y reparación de averías entre la propiedad de la edificación o la comunidad de propietarios y el usuario final del servicio.

**b) Red de dispersión constituida por cables de pares.**

Cada uno de los pares de la red de dispersión se terminará en los contactos 4 y 5 de un conector o roseta hembra miniatura de ocho vías (RJ45), que servirá como PAU de cada vivienda, local o estancia común. Cada conector o roseta hembra, al servir simultáneamente como “medio de corte” y “punto de prueba”, permitirá la delimitación de responsabilidades en cuanto a la generación, localización y reparación de averías entre la propiedad de la edificación o la comunidad de propietarios y el usuario final del servicio.

**c) Red de dispersión constituida por cables coaxiales.**

Estará formado por un distribuidor inductivo de dos salidas simétrico terminadas en un conector tipo F hembra, en cuya entrada se terminará el cable coaxial de la red de dispersión, debidamente conectorizado, para su posterior conexión a las correspondientes ramas de la red interior de usuario.

d) *Red de dispersión constituida por cables de fibra óptica.*

El punto de acceso al usuario (PAU) estará formado por:

- i) La roseta con tantos conectores SC/APC (y los correspondientes adaptadores) de terminación como fibras ópticas de los cables de acometida se hayan instalado en la red de dispersión.
- ii) La unidad de terminación de red óptica que se conectará por una parte a la roseta descrita en el párrafo anterior y, por otra, a la red interior de usuario de la ICT. Esta unidad de terminación será la que proporcione al usuario final los puntos de acceso a los diferentes servicios, con sus facilidades simultáneas como “medio de corte” y “punto de prueba”. Cuando las circunstancias así lo aconsejen, podrá ser instalada fuera del registro de terminación de red. En los casos en que sea suministrada por el operador de servicio, y en tanto mantenga su propiedad, éste será responsable de su instalación y mantenimiento.

e) *Red interior de usuario de pares trenzados.*

En los extremos de las diferentes ramas de la red interior de usuario de pares trenzados, ubicados en el registro de terminación de red, se equiparán conectores macho miniatura de ocho vías (RJ45); en estos extremos se dejará una longitud de cable sobrante con la suficiente holgura como para llegar a cualquiera de las partes interiores de los diferentes compartimentos del registro de terminación de red. Estos mismos extremos se identificarán mediante etiquetas que indicarán la ubicación del conector de las bases de acceso de terminal (BAT) a las que dan servicio.

Asimismo, para que exista una continuidad entre las regletas de salida del punto de interconexión y algunas de las bases de acceso de terminal (BAT) de la red interior de usuario de pares trenzados, se instalará en el registro de terminación de red un accesorio multiplexor pasivo que, por una parte, estará equipado con un latiguillo flexible terminado en un conector macho miniatura de ocho vías, enchufado a su vez en un conector o roseta de terminación de una de las líneas de la red de dispersión y, por otra parte, tenga como mínimo tantas bocas hembra miniatura de ocho vías (RJ45) como estancias servidas por la red interior de usuario de pares trenzados.

f) *Red interior de usuario de cables coaxiales.*

Los extremos de las diferentes ramas de la red interior de usuario de cables coaxiales, ubicados en el interior del registro de terminación de red, debidamente conectorizados, se conectarán al divisor simétrico identificando la BAT a la que prestan servicio.

El diseño, dimensionado e instalación de los puntos de acceso al usuario será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

#### **2.5.4. Bases de acceso terminal (BAT).**

Sirven como punto de acceso de los equipos terminales de telecomunicación del usuario final del servicio a la red interior de usuario multiservicio. Dependiendo del tipo de red interior, la conexión de las BAT se realizará:

- a) *En el caso de el cableado de pares trenzados*, los hilos conductores de cada rama de la red interior se conectarán a los 8 contactos del conector RJ-45 hembra miniatura de 8 vías de la BAT en que terminen.
- b) *En el caso de cableado coaxial*, los cables se conectarán a los terminales tipo F de toma final con carga de cierre apropiados de la BAT en que terminen.

El diseño, dimensionado e instalación de las bases de acceso de terminal será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

### 3. DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO MÍNIMO DE LA RED

Toda la instalación de las diferentes redes que conforman la ICT en una edificación para el acceso de los servicios de telefonía disponible al público y de telecomunicaciones de banda ancha, objeto de esta norma, para su conexión a las redes generales de los distintos operadores de servicio, 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 diferentes redes de la ICT vendrá condicionado por la presencia de los operadores de servicio en la localización de la edificación, por la tecnología de acceso que utilicen dichos operadores y por la aplicación de los criterios de previsión de demanda establecidos en el presente anexo.

La presencia de los operadores de servicio en la localización de la edificación y la tecnología de acceso que utilicen dichos operadores será evaluada de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 8 del reglamento del que forma parte como anexo la presente norma.

Las condiciones que se deben cumplir se indican en los apartados que siguen.

#### 3.1. PREVISIÓN DE LA DEMANDA.

Con carácter general, los valores indicados en este apartado tendrán la consideración de mínimos de obligado cumplimiento.

##### 3.1.1. Tecnologías de acceso basadas en redes de cables de pares trenzados.

Como criterio de referencia, se utilizarán en aquellas edificaciones en las que la distancia entre el punto de interconexión y el punto de acceso al usuario mas alejado es inferior a 100 metros. Se admitirán soluciones diferentes a criterio del proyectista, siempre y cuando sean justificadas adecuadamente en el proyecto.

##### a) *Existen operadores de servicio.*

Para determinar el número de acometidas necesarias, cada una formada por un cable no apantallado de 4 pares trenzados de cobre de Clase E (Categoría 6) o superior, se aplicarán los valores siguientes:

- i) Viviendas: 1 acometida por vivienda.
- ii) Locales comerciales u oficinas en edificaciones de viviendas:
  - ii.1) Cuando esté definida la distribución en planta de los locales u oficinas, se considerará 1 acometida para cada local u oficina.
  - ii.2) Si sólo se conoce la superficie destinada a locales u oficinas: 1 acometida por cada 33 m<sup>2</sup> útiles, como mínimo.
- iii) Locales comerciales u oficinas en edificaciones destinadas fundamentalmente a este fin:
  - iii.1) Cuando esté definida la distribución en planta de los locales u oficinas, se considerarán 2 acometidas para cada local u oficina.
  - iii.2) Si sólo se conoce la superficie destinada a locales u oficinas: 1 acometida por cada 33 m<sup>2</sup> útiles, como mínimo.
- iv) Para dar servicio a estancias o instalaciones comunes del edificio: 2 acometidas para la edificación.

##### b) *No existen operadores de servicio.*

En este caso se dejarán las canalizaciones necesarias para atender las previsiones del apartado anterior dotadas con los correspondientes hilos-guía.

##### 3.1.2. Tecnologías de acceso basadas en redes de cables de pares.

Como criterio de referencia, se utilizarán en aquellas edificaciones en las que la distancia entre el punto de interconexión y el punto de acceso al usuario mas alejado sea superior a 100 metros.

a) *Existen operadores de servicio.*

Para determinar el número de líneas necesarias, cada una formada por un par de cobre, se aplicarán los valores siguientes:

- i) Viviendas: 2 líneas por cada vivienda.
- ii) Locales comerciales u oficinas en edificaciones de viviendas:
  - ii.1) Cuando esté definida la distribución en planta de los locales u oficinas, se considerarán 3 líneas para cada local u oficina.
  - ii.2) Si sólo se conoce la superficie destinada a locales u oficinas: 1 línea por cada 33 m<sup>2</sup> útiles, como mínimo.
- iii) Locales comerciales u oficinas en edificaciones destinadas fundamentalmente a este fin:
  - iii.1) Cuando esté definida la distribución en planta de los locales u oficinas, se considerarán 3 líneas por cada local u oficina.
  - iii.2) Si sólo se conoce la superficie destinada a locales u oficinas, se utilizará como base de diseño la consideración de 3 líneas por cada 100 m<sup>2</sup> o fracción.
- iv) Para dar servicio a estancias o instalaciones comunes del edificio: 2 líneas para la edificación.

b) *No existen operadores de servicio.*

En este caso se dejarán las canalizaciones necesarias para atender las previsiones del apartado anterior dotadas con los correspondientes hilos-guía.

**3.1.3. Tecnologías de acceso basadas en redes de cables coaxiales.**

a) *Existen operadores de servicio.*

Para determinar el número de acometidas necesarias, formadas por un cable coaxial, se aplicarán los valores siguientes:

- i) Viviendas: Una acometida por cada vivienda.
- ii) Locales comerciales u oficinas:
  - ii.1) Cuando esté definida la distribución en planta de los locales u oficinas: una acometida por cada local u oficina.
  - ii.2) Cuando no esté definida la distribución en planta de locales u oficinas, en el registro secundario de la planta se dejará disponible una acometida por cada 100 m<sup>2</sup>.
- iii) Para dar servicio a estancias o instalaciones comunes del edificio: Dos acometidas para la edificación.

b) *No existen operadores de servicio.*

En este caso se dejarán las canalizaciones necesarias para atender las previsiones del apartado anterior dotadas con los correspondientes hilos-guía.

**3.1.4. Tecnologías de acceso basadas en redes de cables de fibra óptica.**

Cada acometida óptica estará constituida por dos fibras ópticas.

a) *Existen operadores de servicio.*

- i) Viviendas: Se considerará 1 acometida óptica por cada vivienda.
- ii) En el caso de locales u oficinas en edificaciones de viviendas:
  - ii.1) Cuando esté definida la distribución en planta de los locales u oficinas, se considerará 1 acometida óptica por cada local u oficina.



N.º pares (N)	N.º cables	Tipo de cable
$25 < N \leq 50$	1	50 pares [1(50p)]
$50 < N \leq 75$	1	75 pares [1(75p)]
$75 < N \leq 100$	1	100 pares [1(100p)]
$100 < N \leq 125$	2	1(100p)+1(25p) o 1(75p)+1(50p)
$125 < N \leq 150$	2	1(100p)+1(50p) o 2(75p)
$150 < N \leq 175$	2	1(100p)+1(75p)
$175 < N \leq 200$	2	2(100p)
$200 < N \leq 225$	3	2(100p)+1(25p) o 3(75p)
$225 < N \leq 250$	3	2(100p)+1(50p) o 1(100p)+2(75p)
$250 < N \leq 275$	3	2(100p)+1(75p)
$275 < N \leq 300$	3	3(100p)

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.

En el caso de edificios con una red de distribución/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. Del registro principal partirán, en su caso, los cables de acometida 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 o diez, según el tipo de regleta a utilizar.

**b) Edificaciones con varias verticales.**

La red de cada vertical será tratada como una red de distribución independiente, y se diseñará, por tanto, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior.

**3.3.3. Redes de cables coaxiales.**

**a) Edificaciones con una vertical:**

**i) Configuración en estrella:**

Se empleará en edificaciones con un número de PAU no superior a 20. En el registro principal los cables serán terminados en un conector tipo F, mientras que en los PAU se conectarán a los distribuidores de cada usuario situados en los mismos.

**ii) Configuración en árbol-rama:**

Se empleará en edificaciones con un número de PAU superior a 20. La red de distribución se realizará con un único cable coaxial que saldrá del registro principal situado en el RIT1 y terminará en el último registro secundario. En cada registro secundario se insertará el derivador apropiado para alimentar los PAU de cada planta. En el panel de salida del registro principal, el cable coaxial que constituye la red de distribución será terminado en un conector tipo F.

**b) Edificaciones con varias verticales.**

La red de cada vertical será tratada como una red de distribución independiente, y se diseñará, por tanto, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior.

### **3.3.4. Redes de cables de fibra óptica.**

#### **a) Edificaciones con una vertical.**

Conocida la necesidad futura a medio y largo plazo, tanto por plantas como en el total de la edificación, o estimada dicha necesidad según lo indicado en el apartado 3.1.4, se dimensionará la red de distribución con arreglo a los siguientes criterios:

- i) La cifra de demanda prevista se multiplicará por el factor 1,2 lo que asegura una reserva suficiente para prever posibles averías de algunas fibras ópticas o alguna desviación por exceso sobre la demanda prevista.
- ii) Obtenido de esta forma el número teórico de fibras ópticas necesarias, se utilizará el cable multifibra normalizado de capacidad igual o superior a dicho valor o combinaciones de varios cables normalizados, teniendo también en cuenta la técnica de instalación que se vaya a utilizar para la extracción de las fibras ópticas correspondientes a cada registro secundario.

Las fibras sobrantes, distribuidas de manera uniforme en los diferentes registros secundarios, quedarán disponibles correctamente alojadas en los mismos, para su utilización en el momento apropiado.

En el caso de edificios con una red de distribución/dispersión que dé servicio a un número de PAU inferior o igual a 15, la red de distribución/dispersión podrá realizarse con cables de acometida de dos fibras ópticas directamente desde el punto de distribución ubicado en el registro principal. De él saldrán, en su caso, los cables de acometida que subirán a las plantas para acabar directamente en los PAU.

#### **b) Edificaciones con varias verticales.**

La red de cada vertical será tratada como una red de distribución independiente, y se diseñará, por tanto, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior.

## **3.4. DIMENSIONAMIENTO MÍNIMO DE LA RED DE DISPERSIÓN.**

### **3.4.1. Redes de dispersión de cables de pares trenzados.**

Se instalarán los cables de pares trenzados de acometida que cubran la demanda prevista como prolongación de la red de distribución (en paso en los registros secundarios), y terminarán en el PAU de cada vivienda en la roseta correspondiente.

### **3.4.2. Redes de dispersión de cables de pares.**

Se instalarán cables de pares de acometida que cubran la demanda prevista, y se conectarán al correspondiente terminal de la regleta del punto de distribución, y terminarán en el PAU de cada vivienda en la roseta correspondiente.

### **3.4.3. Redes de dispersión de cables coaxiales.**

En función de la configuración de la red de distribución, la red de dispersión se realizará:

#### **a) Configuración en estrella.**

Se instalarán los cables coaxiales de acometida que cubran la demanda prevista como prolongación de la red de distribución (en paso en los registros secundarios), y terminarán en el PAU de cada vivienda conectándose al distribuidor encargado de repartir la señal en la red interior de cada usuario.

#### **b) Configuración en árbol-rama.**

Se instalarán los cables coaxiales de acometida que cubran la demanda prevista, y conectándose cada uno de ellos al correspondiente puerto de derivación del derivador que actúa como punto de distribución en el registro secundario del que parten y terminarán en el

PAU de cada vivienda conectándose al distribuidor encargado de repartir la señal en la red interior de cada usuario.

#### **3.4.4. Redes de dispersión de cables de fibra óptica.**

Se instalarán tantos cables de fibra óptica de acometida como resulten necesarios para cubrir la demanda prevista en cada vivienda o local, y terminarán en el PAU de cada vivienda en la roseta correspondiente. El empalme o continuidad de paso de estas fibras ópticas en los puntos de distribución, se realizará según lo indicado en el apartado 2.5.2.d del presente anexo.

### **3.5. DIMENSIONAMIENTO MÍNIMO DE LA RED INTERIOR DE USUARIO.**

El apéndice 13 de la presente norma muestra un ejemplo típico de la configuración de la red interior de usuario.

#### **3.5.1. Red de pares trenzados.**

**a) Viviendas:**

El número de registros de toma equipados con BAT será de uno por cada estancia, excluidos baños y trasteros, con un mínimo de dos. Como mínimo, en dos de los registros de toma se equiparán BAT con dos tomas o conectores hembra, alimentadas por acometidas de pares trenzados independientes procedentes del PAU.

**b) Locales u oficinas, cuando esté definida su distribución interior en estancias:**

El número de registros de toma será de uno por cada estancia, excluidos baños y trasteros, equipados con BAT con dos tomas o conectores hembra, alimentadas por acometidas de pares trenzados independientes procedentes del PAU.

**c) Locales u oficinas, cuando no esté definida su distribución en planta:**

No se instalará red interior de usuario. En este caso, el diseño y dimensionamiento de la red interior de usuario, así como su realización futura, será responsabilidad de la propiedad del local u oficina, cuando se ejecute el proyecto de distribución en estancias.

**d) Estancias o instalaciones comunes del edificio.**

El proyectista definirá el dimensionamiento de la red interior en estas estancias teniendo en cuenta la finalidad de las estancias y las prestaciones previstas para la edificación.

#### **3.5.2. Red de cables coaxiales.**

**a) Viviendas.**

Se instalarán, y alimentarán con el correspondiente cable coaxial desde el PAU, dos registros de toma, equipados con la correspondiente toma, en dos estancias diferentes de la vivienda.

**b) Locales.**

No se instalará red interior de usuario. En este caso, el diseño y dimensionamiento de la red de cableado coaxial, así como su realización futura, será responsabilidad de la propiedad del local u oficina, cuando se ejecute el proyecto de distribución en estancias.

**c) Estancias comunes.**

El proyectista definirá el dimensionamiento de la red interior en estas estancias teniendo en cuenta la finalidad de las estancias y las prestaciones previstas para la edificación.

## **4. PARTICULARIDADES DE LOS CONJUNTOS DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES**

El apéndice 11 de la presente norma muestra un esquema general típico de la configuración de la ICT para el caso de conjuntos de viviendas unifamiliares.

#### **4.1. TECNOLOGÍAS DE ACCESO BASADAS EN REDES DE CABLES DE PARES TRENZADOS.**

##### **4.1.1. Existen operadores de servicio.**

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 instalaciones de telecomunicaciones, donde terminará en las regletas de entrada.

La red de distribución será similar a la indicada para edificaciones de pisos, con la singularidad de que el recorrido vertical de los cables se transformará en horizontal.

##### **4.1.2. No existen operadores de servicio.**

En este caso se dejarán las canalizaciones necesarias para atender las previsiones calculadas, dotadas con los correspondientes hilos-guía.

#### **4.2. TECNOLOGÍAS DE ACCESO BASADAS EN REDES DE CABLES DE PARES.**

##### **4.2.1. Existen operadores de servicio.**

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 instalaciones de telecomunicaciones, donde terminará en las regletas de entrada.

La red de distribución será similar a la indicada para edificaciones de pisos, con la singularidad de que el recorrido vertical de los cables se transformará en horizontal. 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 pueda prestar servicio a ambas.

Cuando el número de pares de la red de distribución alimente a un número de PAU igual o inferior a 15, se podrá instalar un único punto de distribución en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones del que partirán los cables de acometida a cada vivienda.

##### **4.2.2. No existen operadores de servicio.**

En este caso se dejarán las canalizaciones necesarias para atender las previsiones calculadas, dotadas con los correspondientes hilos-guía.

#### **4.3. TECNOLOGÍAS DE ACCESO BASADAS EN REDES DE CABLES COAXIALES.**

##### **4.3.1. Existen operadores de servicio.**

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 instalaciones de telecomunicaciones, donde terminará en los correspondientes conectores, ajustándose a la topología de la red de distribución de la edificación.

La red de distribución será similar a la indicada para edificaciones de pisos, con la singularidad de que el recorrido vertical de los cables se transformará en horizontal y de que el límite establecido para optar entre topologías en estrella o topologías tipo árbol-rama disminuye a 10 PAU.

En el caso de distribuciones en árbol-rama 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 pueda prestar servicio a ambas.

Cuando el número de PAU de la red de distribución sea igual o inferior a 10, se podrá instalar un único punto de distribución en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones del que partirán los cables de acometida a cada vivienda.

##### **4.3.2. No existen operadores de servicio.**

En este caso se dejarán las canalizaciones necesarias para atender las previsiones calculadas, dotadas con los correspondientes hilos-guía.

#### 4.4. TECNOLOGÍAS DE ACCESO BASADAS EN REDES DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA.

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 instalaciones de telecomunicaciones, donde terminará en los conectores apropiados, equipados con los correspondientes adaptadores y agrupados en un repartidor de conectores de entrada.

La red de distribución será similar a la indicada para edificaciones de pisos, con la singularidad de que el recorrido vertical de los cables se transformará en horizontal. Los puntos de distribución podrán ubicarse en la medianería de dos viviendas, de manera alterna, de tal forma que, desde cada punto, se pueda prestar servicio a ambas.

Cuando el número de PAU a los que da servicio la red de distribución/dispersión sea inferior o igual a 15, la red de distribución/dispersión podrá realizarse con cables de acometida de dos fibras ópticas directamente desde el punto de distribución ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones. De él saldrán, en su caso, los cables de acometida (interior o exterior) hasta el PAU de cada vivienda.

### 5. MATERIALES

Los parámetros y características técnicas incluidas en este apartado para definir los diferentes materiales empleados en la ICT, deben ser tomados como una referencia de mínimos, pudiendo ser sustituidos por materiales cuyas características técnicas mejoren las descritas.

#### 5.1. CABLES.

##### 5.1.1. Redes de distribución y dispersión.

##### a) Redes de cables de pares trenzados.

Los cables de pares trenzados utilizados serán, como mínimo, de 4 pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar clase E (categoría 6), deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1 (Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-1: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios).

##### b) Redes de cables de pares

##### i) Cables multipares

Los cables multipares deberán cumplir con las especificaciones del tipo ICT+100 de la norma UNE 212001 (Especificación particular para cables metálicos de pares utilizados para el acceso al servicio de telefonía disponible al público. Redes de distribución, dispersión e interior de usuario), con cubierta no propagadora de la llama, libre de halógenos y con baja emisión de humos, excepto los parámetros incluidos en la tabla:

Atenuación máxima hasta 40 MHz	f (MHz)	0,1	0,3	0,5	0,6	1	2
	At (dB/100m)	0,81	1,15	1,45	1,85	2,1	2,95
	f (MHz)	4	10	16	20	31,25	40
	At (dB/100m)	4,3	6,6	8,2	9,2	11,8	13,7
Impedancia característica	100 $\Omega$ $\pm$ 15 % de 1 a 40 MHz						
Suma de potencias de paradiafonía (dB/100 m)	- 59 + 15 log (f) ; 1 MHz $\leq$ f $\leq$ 40 MHz						
Suma de potencias de relación de telediafonía (dB/100 m)	- 55 + 20 log (f) ; 1 MHz $\leq$ f $\leq$ 40 MHz						

En el caso de viviendas unifamiliares, con carácter general, se deberá tener en cuenta que la red de distribución se considerará exterior y los cables deberán tener aislamiento de polietileno, y una cubierta formada por una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

**ii) Cables de acometida de uno o dos pares**

Los cables de acometida de uno o dos pares deberán cumplir con las especificaciones del tipo ICT+100 de la norma UNE 212001 (Especificación particular para cables metálicos de pares utilizados para el acceso al servicio de telefonía disponible al público. Redes de distribución, dispersión e interior de usuario), con cubierta de tipo no propagadora de la llama, libre de halógenos y con baja emisión de humos, salvo los parámetros de atenuación e impedancia característica que cumplirán con lo indicado en la tabla de apartado i) anterior, para garantizar las características de los cables de acometida hasta la frecuencia de 40 MHz.

En el caso de viviendas unifamiliares se deberán tener en cuenta que los cables de acometida, de uno o dos pares, de la red de distribución, podrán ser de exterior. En esta circunstancia, deberán llevar como protección metálica una malla de alambre de acero galvanizado.

**c) Red de cables coaxiales.**

Con carácter general, los cables coaxiales a utilizar en las redes de distribución y dispersión serán de los tipos RG-6, RG-11 y RG-59.

Los cables coaxiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE-EN 50117-2-1 (Cables coaxiales. Parte 2-1: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución por cable. Cables de interior para la conexión de sistemas funcionando entre 5 MHz y 1.000 MHz) y de la Norma UNE-EN 50117-2-2 (Cables coaxiales. Parte 2-2: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución cableadas. Cables de acometida exterior para sistemas operando entre 5 MHz – 1.000 MHz) y cumpliendo:

- Impedancia característica media 75 Ohmios
- Conductor central de acero recubierto de cobre de acuerdo a la Norma UNE-EN-50117-1
- Dieléctrico de polietileno celular físico, expandido mediante inyección de gas de acuerdo a la norma UNE-EN 50290-2-23, estando adherido al conductor central.
- Pantalla formada por una cinta laminada de aluminio-poliéster-aluminio solapada y pegada sobre el dieléctrico.
- Malla formada por una trenza de alambres de aluminio, cuyo porcentaje de recubrimiento será superior al 75%.
- Cubierta externa de PVC, resistente a rayos ultravioleta para el exterior, y no propagador de la llama debiendo cumplir la normativa UNE-EN 50265-2 de resistencia de propagación de la llama.
- Cuando sea necesario, el cable deberá estar dotado con un compuesto antihumedad contra la corrosión, asegurando su estanqueidad longitudinal.

Los diámetros exteriores y atenuación máxima de los cables cumplirán:

	<b>RG-11</b>	<b>RG-6</b>	<b>RG-59</b>
Diámetro exterior (mm)	10.3 ± 0.2	7.1 ± 0.2	6.2 ± 0.2
Atenuaciones	dB/100 m	dB/100m	dB/100m
5 MHz	1.3	1.9	2.8
862 MHz	13.5	20	24.5
Atenuación de apantallamiento	Clase A según Apartado 5.1.2.7 de las Normas UNE-EN 50117-2-1 y UNE-EN 50117-2-2		

d) Red de cables de fibra óptica.

i) Cables multifibra.

El cable multifibra de fibra óptica para distribución vertical será preferentemente de hasta 48 fibras ópticas. Las fibras ópticas que se utilizarán en este tipo de cables serán monomodo del tipo G.657, categoría A2 o B3, con baja sensibilidad a curvaturas y están definidas en la Recomendación UIT-T G.657 "Características de las fibras y cables ópticos monomodo insensibles a la pérdida por flexión para la red de acceso". Las fibras ópticas deberán ser compatibles con las del tipo G.652.D, definidas en la Recomendación UIT-T G.652 "Características de las fibras ópticas y los cables monomodo".

La primera protección de las fibras ópticas deberá estar coloreada de forma intensa, opaca y fácilmente distinguible e identificable a lo largo de la vida útil del cable, de acuerdo con el siguiente código de colores:

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

El cable deberá ser completamente dieléctrico, no poseerá ningún elemento metálico y el material de la cubierta de los cables debe ser termoplástico, libre de halógenos, retardante a la llama y de baja emisión de humos. Las fibras ópticas estarán distribuidas en micromódulos con 1, 2, 4, 6 u 8 fibras. Los micromódulos serán de material termoplástico elastómero de poliéster o similar impregnados con compuesto bloqueante del agua, de fácil pelado sin usar herramientas especiales, y estar coloreados según el siguiente código:

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

El cable deberá estar realizado con suficientes elementos de refuerzo (p.ej., hilaturas de fibras de aramida o refuerzos dieléctricos axiales), para garantizar que para una tracción de 1000 N, no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación. Cuando sea necesario, en los cables deberá disponerse debajo de la cubierta un hilo de rasgado. El diámetro de estos cables estará en torno a 8 mm y su radio de curvatura mínimo en instalación deberá ser de diez veces el diámetro (8 cm). Alternativamente, se podrá considerar válido un diseño del cable realizado con fibras ópticas de 900 micras individuales, en lugar de micromódulos de varias fibras. El diámetro de estos cables estará en torno a 15 mm y su radio de curvatura mínimo en instalación deberá ser de diez veces el diámetro (15 cm).

Cuando los cables tengan más de 12 fibras, se repetirán los colores añadiendo anillos de color negro cada 50 mm, 1 anillo entre las fibras 13 y 24, 2 anillos entre las fibras 25 y 36 y 3 anillos entre las fibras 37 y 48.

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

Las características de las fibras ópticas de los cables multifibra de fibra óptica para distribución horizontal serán iguales que las indicadas para el cable de distribución vertical con el siguiente requisito adicional: el cable contará con los elementos necesarios, para evitar la penetración de agua en el mismo.

ii) Cables de acometida individual.

ii.1) Interior.

El cable de acometida óptica individual para instalación en interior será de 2 fibras ópticas con el siguiente código de colores:

Fibra 1: verde.

Fibra 2: roja.

Los cables y las fibras ópticas que incorporan serán iguales a las indicadas en el apartado 5.1.1.d.i) excepto en lo relativo a los elementos de refuerzo, que deberán ser suficientes para garantizar que para una tracción de 450 N, no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación. Su diámetro estará en torno a 4 milímetros y su radio de curvatura mínimo deberá ser 5 veces el diámetro (2 cm).

ii.2) Exterior.

El cable de acometida óptica individual para instalación en exterior será de 2 fibras ópticas:

Fibra 1: verde.

Fibra 2: roja.

Los cables y las fibras ópticas que incorporan serán iguales a las indicadas en el apartado 5.1.1.d.i) excepto en lo relativo a los elementos de refuerzo, que deberán ser suficientes para garantizar que para una tracción de 1.000 N, no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación, y en que el cable deberá tener protección frente a los agentes climáticos y preferentemente ser de color negro. Su diámetro estará en torno a 5 milímetros y su radio de curvatura mínimo deberá ser 10 veces el diámetro (5 cm).

5.1.2. Red interior de usuario.

a) Red de cables de pares trenzados.

Los cables utilizados serán como mínimo de cuatro pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual clase E (categoría 6) y cubierta de material no propagador de la llama, libre de halógenos y baja emisión de humos, y deberán ser conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1 (Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-1: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios) y UNE-EN 50288-6-2 (Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-2:

Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones en el área de trabajo y cables para conexionado).

**b) Red de cables coaxiales.**

Con carácter general, los cables serán del tipo RG-59 y cumplirán los requisitos de dimensiones, características eléctricas y mecánicas especificadas en el apartado 5.1.1.c de la presente norma.

## **5.2. ELEMENTOS DE CONEXIÓN**

### **5.2.1. Elementos de conexión para la red de cables de pares trenzados.**

**a) Panel para la conexión de cables de pares trenzados.**

El panel de conexión para cables de pares trenzados, en el punto de interconexión, alojará tantos puertos como cables que constituyen la red de distribución. Cada uno de estos puertos, tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable de la red de distribución, y el otro lado estará formado por un conector hembra miniatura de 8 vías (RJ45) de tal forma que en el mismo se permita el conexionado de los cables de acometida de la red de alimentación o de los latiguillos de interconexión. Los conectores cumplirán la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

El panel que aloja los puertos indicados será de material plástico o metálico, permitiendo la fácil inserción-extracción en los conectores y la salida de los cables de la red distribución.

**b) Roseta para cables de pares trenzados.**

El conector de la roseta de terminación de los cables de pares trenzados será un conector hembra miniatura de 8 vías (RJ45) con todos los contactos conexionados. Este conector cumplirá las normas UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

**c) Conectores para cables de pares trenzados.**

Las diferentes ramas de la red interior de usuario partirán del interior del PAU equipados con conectores macho miniatura de ocho vías (RJ45) dispuestas para cumplir la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

**d) Las bases de acceso de los terminales estarán dotadas de uno o varios conectores hembra miniatura de ocho vías (RJ45) dispuestas para cumplir la citada norma.**

### **5.2.2. Elementos de conexión para la red de cables de pares.**

**a) Regletas de conexión para cables de pares.**

Las regletas de conexión para cables de pares 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 hilos puente.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, y se realizará la conexión mediante herramienta especial.

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

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

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos deberá ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la norma UNE-EN 60068-2-11 (Ensayos ambientales. Parte 2: Ensayos. Ensayo Ka: Niebla salina).

**b) Roseta para cables de pares.**

El conector de la roseta de terminación de los pares de la red de dispersión en el PAU, situado en el registro de terminación de red, será un conector hembra miniatura de ocho vías (RJ45) en el que, como mínimo, estarán equipados los contactos centrales 4 y 5. La realización mecánica de estos conectores roseta podrá ser individual o múltiple.

**5.2.3. Elementos de conexión para la red de cables coaxiales.**

**a) Elementos pasivos.**

Todos los elementos pasivos utilizados en la red de cables coaxiales tendrán una impedancia nominal de  $75 \Omega$ , con unas pérdidas de retorno superiores a 15 dB en el margen de frecuencias de funcionamiento de los mismos que, al menos, estará comprendido entre 5 MHz y 1.000 MHz, y estarán diseñados de forma que permitan la transmisión de señales en ambos sentidos simultáneamente.

La respuesta amplitud-frecuencia de los derivadores cumplirá lo dispuesto en la norma UNE EN-50083-4 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, sonido y servicios interactivos. Parte 4: Equipos pasivos de banda ancha utilizados en las redes de distribución coaxial), tendrán una directividad superior a 10 dB, un aislamiento derivación-salida superior a 20 dB y su aislamiento electromagnético cumplirá lo dispuesto en la norma UNE EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos).

Todos los puertos de los elementos pasivos estarán dotados con conectores tipo F y la base de los mismos dispondrá de un herraje para la fijación del dispositivo en pared. Su diseño será tal que asegure el apantallamiento electromagnético y, en el caso de los elementos pasivos de exterior, la estanqueidad del dispositivo.

Todos los elementos pasivos de exterior permitirán el paso y corte de corriente incluso cuando la tapa esté abierta, la cual estará equipada con una junta de neopreno o de poliuretano y de una malla metálica, que aseguren tanto su estanqueidad como su apantallamiento electromagnético. Los elementos pasivos de interior no permitirán el paso de corriente.

**b) Cargas tipo F anti-violables.**

Cilindro formado por una pieza única de material de alta resistencia a la corrosión. El puerto de entrada F tendrá una espiga para la instalación en el puerto F hembra del derivador. La rosca de conexión será de 3/8-32.

**c) Cargas de terminación.**

La carga de terminación coaxial a instalar en todos los puertos de los derivadores o distribuidores (incluidos los de terminación de línea) que no lleven conectado un cable de acometida será una carga de 75 ohmios de tipo F.

**d) Conectores.**

Con carácter general en la red de cables coaxiales se utilizarán conectores de tipo F universal de compresión.

**e) Distribuidor.**

Estará constituido por un distribuidor simétrico de dos salidas equipadas con conectores del tipo F hembra.

**f) Bases de acceso de Terminal.**

Cumplirá las siguientes características:

- i)** Características físicas: Según normas UNE 20523-7 (Instalaciones de antenas colectivas. Caja de toma), UNE 20523-9 (Instalaciones de antenas colectivas. Prolongador) y UNE-EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos).
- ii)** Impedancia: 75  $\Omega$ .
- iii)** Banda de frecuencia: 86-862 MHz.
- iv)** Banda de retorno 5-65 MHz.
- v)** Pérdidas de retorno TV (40-862 MHz):  $\geq 14$  dB-1'5 dB/Octava y en todo caso  $\geq 10$  dB.
- vi)** Pérdidas de retorno radiodifusión sonora FM:  $\geq 10$  dB.

**5.2.4. Elementos de conexión para la red de cables de fibra óptica.**

**a) Caja de interconexión de cables de fibra óptica.**

La caja de interconexión de cables de fibra óptica estará situada en el RITI, y constituirá la realización física del punto de interconexión y desarrollará las funciones de registro principal óptico. La caja se realizará en dos tipos de módulos:

- i)** Módulo de salida para terminar la red de fibra óptica del edificio (uno o varios).
- ii)** Módulo de entrada para terminar las redes de alimentación de los operadores (uno o varios).

El módulo básico para terminar la red de fibra óptica del edificio permitirá la terminación de hasta 8, 16, 32 ó 48 conectores en regletas donde se instalarán las fibras de la red de distribución terminadas en el correspondiente conector SC/APC. Se instalarán tantos módulos como sean necesarios para atender la totalidad de la red de distribución de la edificación.

Los módulos de la red de distribución de fibra óptica de la edificación dispondrán de los medios necesarios para su instalación en pared y para el acoplamiento o sujeción mecánica de los diferentes módulos entre sí. Las cajas que los alojan estarán dotadas con los elementos pasacables necesarios para la introducción de los cables en las mismas.

Los módulos de terminación de red óptica deberán haber superado las pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de acuerdo a la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 60068-2 (Ensayos ambientales. Parte 2: ensayos).

Si las cajas son de material plástico, deberán cumplir la prueba de autoextinguibilidad y haber superado las pruebas de resistencia frente a líquidos y polvo de acuerdo a las normas UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)), donde el grado de protección exigido será IP 55. También, deberán haber superado la prueba de impacto de acuerdo a la norma UNE-EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)), donde el grado de protección exigido será IK 08.

Finalmente, las cajas deberán haber superado las pruebas de carga estática, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de acuerdo con la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos).

**b) Caja de segregación de cables de fibra óptica.**

La caja de segregación de fibras ópticas estará situada en los registros secundarios, y constituirá la realización física del punto de distribución óptico. Las cajas de segregación

podrán ser de interior (para 4 u 8 fibras ópticas) o de exterior (para 4 fibras ópticas), para el caso de ICT para conjuntos de viviendas unifamiliares.

Las cajas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo (grado de protección exigido será IP 52, en el caso de cajas de interior, e IP 68 en el caso de cajas de exterior), grado de protección IK 08, y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de la misma forma que se ha descrito en el apartado 5.2.4.a.

Todos los elementos de la caja de segregación estarán diseñados de forma que se garantice un radio de curvatura mínimo de 15 milímetros en el recorrido de la fibra óptica dentro de la caja.

**c) Roseta de fibra óptica.**

La roseta para cables de fibra óptica estará situada en el registro de terminación de red y estará formada por una caja que, a su vez, contendrá o alojará los conectores ópticos SC/APC de terminación de la red de dispersión de fibra óptica.

Las rosetas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo (grado de protección exigido será IP 52), y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de la misma forma que se ha descrito en el apartado 5.2.4.a.

Cuando la roseta óptica esté equipada con un rabillo para ser empalmado a las acometidas de fibra óptica de la red de distribución, el rabillo con conector que se vaya a posicionar en el PAU será de fibra óptica optimizada frente a curvaturas, del tipo G.657, categoría A2 o B3, y el empalme y los bucles de las fibras ópticas irán alojados en una caja. Todos los elementos de la caja estarán diseñados de forma que se garantice un radio de curvatura mínimo de 20 milímetros en el recorrido de la fibra óptica dentro de la caja.

La caja de la roseta óptica estará diseñada para alojar dos conectores ópticos, como mínimo, con sus correspondientes adaptadores.

**d) Conectores para cables de fibra óptica.**

Los conectores para cables de fibra óptica serán de tipo SC/APC con su correspondiente adaptador, para ser instalados en los paneles de conexión preinstalados en el punto de interconexión del registro principal óptico y en la roseta óptica del PAU, donde irán equipados con los correspondientes adaptadores. Las características de los conectores ópticos responderán al proyecto de norma PNE-prEN 50377-4-2.

Las características ópticas de los conectores ópticos, en relación con la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos), serán las siguientes:

<b>Ensayo</b>	<b>Método de ensayo</b>	<b>Requisitos</b>
Atenuación (At) frente a conector de referencia	UNE-EN 61300-3-4 método B	media $\leq$ 0,30 dB máxima $\leq$ 0,50 dB
Atenuación (At) de una conexión aleatoria	UNE-EN 61300-3-34	media $\leq$ 0,30 dB máxima $\leq$ 0,60 dB
Pérdida de Retorno (PR)	UNE-EN 61300-3-6 método 1	APC $\geq$ 60 dB

## 6. REQUISITOS TÉCNICOS

### 6.1. GENERALES

#### 6.1.1. *Tendido de cables sobre los sistemas de canalización.*

Para poder llevar a cabo en el futuro las labores de instalación de nuevos cables o, en su caso, sustitución de alguno de los cables instalados inicialmente, se conservarán siempre las guías en el interior de los sistemas de canalización formados por tubos de la ICT, tanto si la ocupación de los mismos fuera nula, parcial o total. En casos de ocupación parcial o total las guías en ningún caso podrán ser metálicas.

### 6.2. RED DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN DE CABLES DE PARES TRENZADOS

Las redes de distribución y dispersión deberán cumplir los requisitos especificados en las normas UNE-EN 50174-1:2001 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 1: Especificación y aseguramiento de la calidad), UNE-EN 50174-2 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios) y UNE-EN 50174-3 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 3: Métodos y planificación de la instalación en el exterior de los edificios) y serán certificadas con arreglo a la norma UNE-EN 50346 (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados).

### 6.3. RED DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN DE CABLES DE PARES

#### 6.3.1. *Requisitos eléctricos de los cables de pares.*

Los cables de pares metálicos cumplirán los siguientes requisitos eléctricos:

- a) La resistencia óhmica de los conductores a la temperatura de 20 °C no será mayor de 98  $\Omega$ /km.
- b) La rigidez dieléctrica entre conductores no será inferior a 500  $V_{cc}$  ni 350  $V_{efca}$ .
- c) La rigidez dieléctrica entre núcleo y pantalla no será inferior a 1.500  $V_{cc}$  ni 1.000  $V_{efca}$ .
- d) La resistencia de aislamiento no será inferior a 1.000  $M\Omega$ /km.
- e) La capacidad mutua de cualquier par no excederá de 58 nF/km en cables de polietileno.

#### 6.3.2. *Requisitos eléctricos de los elementos de conexión.*

Los elementos de conexión (regletas y conectores) de pares metálicos cumplirán los siguientes requisitos eléctricos:

- a) La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23 °C, 50% H.R.), deberá ser superior a 10<sup>6</sup>  $M\Omega$ .
- b) La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a 10 m $\Omega$ .
- c) La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de 1.000  $V_{efca} \pm 10\%$  y 1.500  $V_{cc} \pm 10\%$ .

#### 6.3.3. *Identificación y continuidad extremo a extremo de las conexiones.*

Se comprobará la continuidad de los pares de las redes de distribución y dispersión y su correspondencia con las etiquetas de las regletas o las ramas, mediante un generador de señales de baja frecuencia o de corriente continua en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo, o en el curso de las medidas del requisito especificado en el apartado 6.3.4.

Las medidas se realizarán desde las regletas de salida de pares, situadas en el registro principal de pares del RITI, hasta los conectores roseta de los PAU situados en el registro de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común. Los PAU de todos los conectores roseta estarán vacantes, es decir, sin tener conectada ninguna rama de la red interior de usuario.

#### **6.3.4. Resistencia en corriente continua.**

La resistencia óhmica en corriente continua, medida entre cada dos conductores de las redes de distribución y dispersión, cuando se cortocircuitan los contactos 4 y 5 del correspondiente conector roseta en el PAU, no deberá ser mayor de 40  $\Omega$ .

Las medidas se realizarán desde las regletas de salida de pares, situadas en el registro principal de pares del RITI, hasta los conectores roseta de los PAU situados en el registro de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común, efectuando un cortocircuito entre los contactos 4 y 5 sucesivamente en todos los conectores roseta de cada PAU en cada registro de terminación de red.

#### **6.3.5. Resistencia de aislamiento.**

La resistencia de aislamiento de todos los pares de las redes de distribución y dispersión, medida con 500 V de tensión continua entre los conductores de los pares de dichas redes o entre cualquiera de éstos y tierra, no debe ser menor de 100 M $\Omega$ .

Las medidas se realizarán en las regletas de salida de pares, situadas en el registro principal de pares del RITI. Los PAU de todos los conectores roseta estarán vacantes, es decir, sin tener conectada ninguna parte de la red interior de usuario.

### **6.4. RED DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN DE CABLES COAXIALES PARA ACCESO POR CABLE.**

Como requisito necesario en el cumplimiento de la norma UNE-EN-50083-7 para la señal de televisión analógica y digital en el punto de acceso al usuario, se comprobará la continuidad y atenuación de los cables coaxiales de las redes de distribución y dispersión de la edificación, así como la identificación de las diferentes ramas.

En cuanto a la atenuación total producida en las redes de distribución y de dispersión, en función de la topología de éstas, se deberá cumplir:

#### **6.4.1. Topología en estrella.**

La atenuación máxima entre el registro principal coaxial y el PAU más alejado no será superior a 20<sup>1</sup> dB en ningún punto de la banda 86 MHz - 860 MHz.

#### **6.4.2. Topología en árbol-rama.**

La atenuación máxima entre el registro principal coaxial y el PAU más alejado no será superior a 36 dB en ningún punto de la banda 86 MHz - 860 MHz y a 29 dB en ningún punto de la banda 5 MHz - 65 MHz.

#### **6.4.3. Casos singulares.**

Cuando la configuración de la edificación impida el cumplimiento de los requisitos de atenuación máxima en los dos casos anteriores, el proyectista adoptará los criterios de diseño que estime oportuno pudiendo combinar ambos tipos de topologías para proporcionar el servicio al 100% de los PAU de la edificación.

### **6.5. RED DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN DE CABLES COAXIALES PARA ACCESO RADIOELÉCTRICO.**

#### **6.5.1. Características de transmisión.**

El cableado y demás elementos que conformen la parte de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario que, en su caso, discurren por el interior de la edificación para el acceso a los servicios de banda ancha de acceso inalámbrico (SAI), ha de constituir un sistema totalmente

---

<sup>1</sup> Considerando una longitud máxima de cable RG-59 de 100 m y una atenuación de 0,14 dB/m.

transparente al tipo de modulación en toda la banda de frecuencias y en ambos sentidos de transmisión, que permita transmitir o distribuir cualquier tipo de señal y optimizar la interoperatividad y la interconectividad.

#### **6.5.2. Características del punto de terminación de red.**

Los puntos de terminación de red o tomas de usuario en las bases de acceso de terminal para los servicios de acceso inalámbrico (SAI), caso de existir, deberán satisfacer las características siguientes:

- a) Características físicas:
  - i) RJ-45 para 120 ohmios.
  - ii) DIN 1,6/5,6, BNC para 75 ohmios.
  - iii) DB 15 para X.21.
  - iv) Winchester (M 34) para V.35.
- b) Características eléctricas:
  - i) UIT-T Recomendación G. 703.
  - ii) UIT-T Recomendaciones X.21/V.35.

### **6.6. RED DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA.**

#### **6.6.1. Identificación y continuidad extremo a extremo de las conexiones.**

Se comprobará la continuidad de las fibras ópticas de las redes de distribución y dispersión y su correspondencia con las etiquetas de las regletas o las ramas, mediante un generador de señales ópticas en las longitudes de onda (1310 nm, 1490 nm y 1550 nm) en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo, o en el curso de las medidas del requisito especificado en el apartado 6.6.2.

#### **6.6.2. Características de transmisión.**

Se recomienda que la atenuación óptica de las fibras ópticas de las redes de distribución y dispersión no sea superior a 1'55 dB. En ningún caso la citada atenuación superará los 2 dB.

Mediante un generador de señales ópticas en las longitudes de onda (1310 nm, 1490 nm y 1550 nm) en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo.

Las medidas se realizarán desde las regletas de salida de fibra óptica, situadas en el registro principal óptico del RITI, hasta los conectores ópticos de la roseta de los PAU situada en el registro de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común.

### **6.7. RED INTERIOR DE USUARIO DE PARES TRENZADOS.**

La red interior de usuario deberá cumplir los requisitos especificados en las normas UNE-EN 50174-1 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 1: Especificación y aseguramiento de la calidad), UNE-EN 50174-2 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios) y UNE-EN 50174-3 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 3: Métodos y planificación de la instalación en el exterior de los edificios) y será certificada con arreglo a la norma UNE-EN 50346 (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados).

### **6.8. RED INTERIOR DE USUARIO DE CABLES COAXIALES.**

Como requisito necesario en el cumplimiento de la norma UNE-EN-50083-7 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 7: Prestaciones del

sistema) para la señal de televisión analógica y digital en el punto de acceso al usuario, se comprobará la continuidad y atenuación de los cables coaxiales de la red interior de usuario de las viviendas, así como la identificación de las diferentes ramas.

## **7. REQUISITOS DE SEGURIDAD**

### **7.1. RED DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA.**

Los adaptadores de montaje de los conectores ópticos de la roseta, dispondrán en la cara situada en el exterior de la roseta de una tapa abatible, accionada mediante un muelle u otro elemento flexible, de tal forma que permita el cierre y protección del adaptador cuando no esté alojado ningún conector óptico en dicha cara exterior de la roseta.

Para evitar el peligro de lesiones personales por la manipulación de los cables de fibra óptica de las redes ópticas de la ICT por parte de personal no experto o con cualificación técnica inadecuada, las puertas o tapas de las cajas de interconexión, de las cajas de segregación y de las rosetas ópticas, exhibirán de forma perfectamente visible en su exterior las correspondientes marcas y leyendas, de acuerdo con el apartado 5 de la norma UNE-EN 60825-1 (Seguridad de los productos láser. Parte 1: Clasificación de los equipos y requisitos).

### **7.2. REQUISITOS GENERALES DE SEGURIDAD ELÉCTRICA.**

#### **7.2.1. Conformidad a normas.**

Con carácter general tanto la ICT como los elementos y dispositivos que la componen cumplirán, en aquellos aspectos en los que resulte de aplicación, lo dispuesto en lo dispuesto en el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, modificado por Real Decreto 154/1995, de 3 febrero, y el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

#### **7.2.2. Disposición relativa de cableados.**

Con el fin de reducir posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos, las entradas al edificio de los cables de alimentación de las redes de acceso de comunicaciones electrónicas y los de alimentación de energía eléctrica se realizarán 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.

#### **7.2.3. Interconexión equipotencial y apantallamiento.**

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

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

#### **7.2.4. 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. La determinación de la necesidad de estas protecciones y su diseño, suministro e instalación, será responsabilidad de los operadores de servicio.

**7.2.5. Características específicas de seguridad de las redes de distribución y dispersión de cables de pares.**

**a) Ruido.**

En los contactos correspondientes a cada par de las regletas de salida del punto de interconexión del registro principal de pares, no deberán aparecer, con el bucle cerrado en cada conector roseta del PAU, una señal transversal que represente niveles de "ruido sofométrico" superiores a 58 dB negativos, referidos a 1 milivoltio sobre 600 ohmios.

**b) Voltaje longitudinal de corriente alterna.**

En los contactos correspondientes a cada par de las regletas de salida del punto de interconexión del registro principal de pares, no deberán aparecer, con el bucle cerrado en cada conector roseta del PAU, tensiones superiores a 50 V (50 Hz) entre cualquiera de los hilos y tierra.

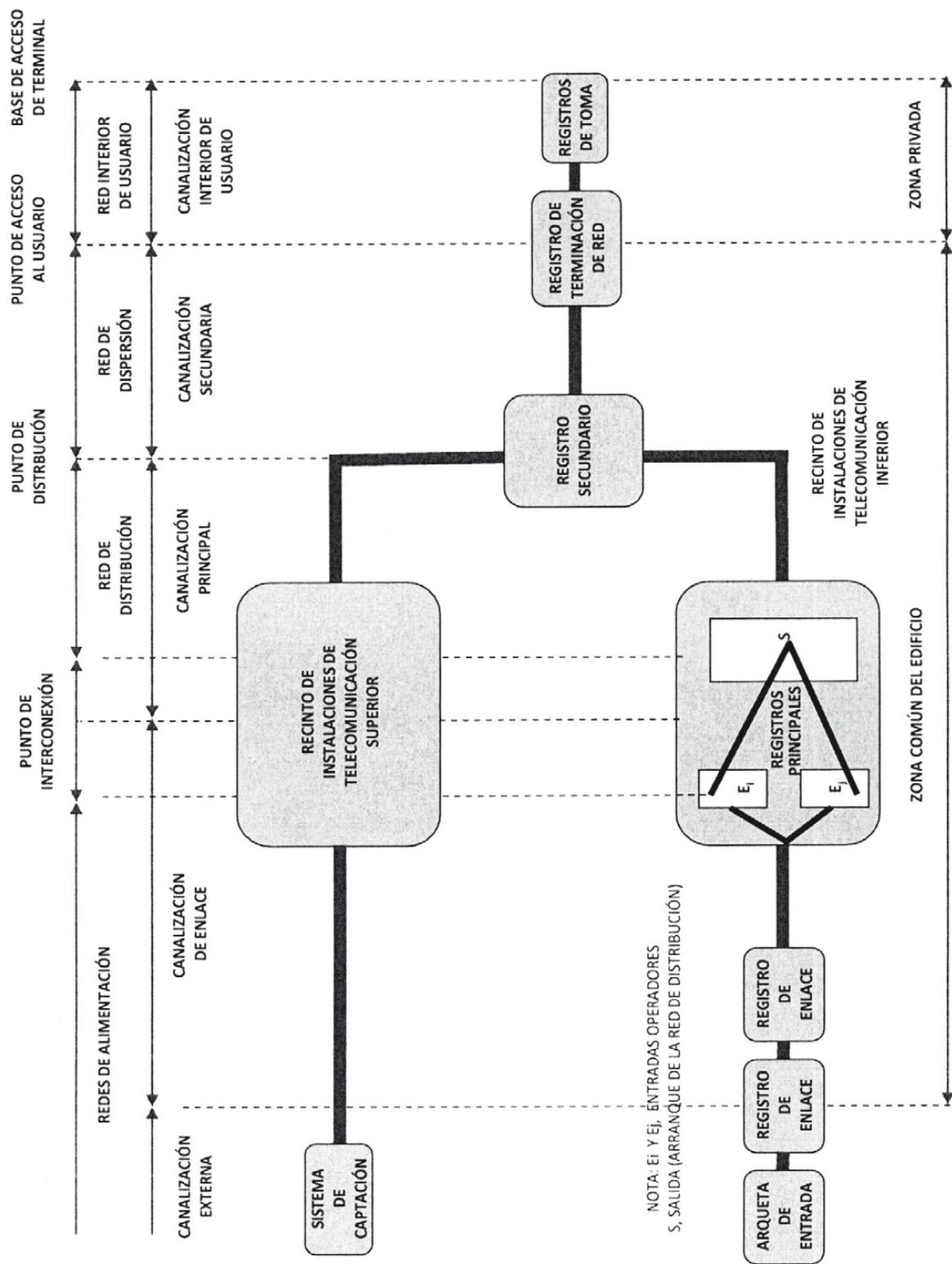
El requisito de este apartado se refiere a situaciones fortuitas o de avería que pudieran aparecer al originarse contactos indirectos con la red eléctrica coexistente.

**7.3. REQUISITOS DE SEGURIDAD FRENTE A INCENDIOS.**

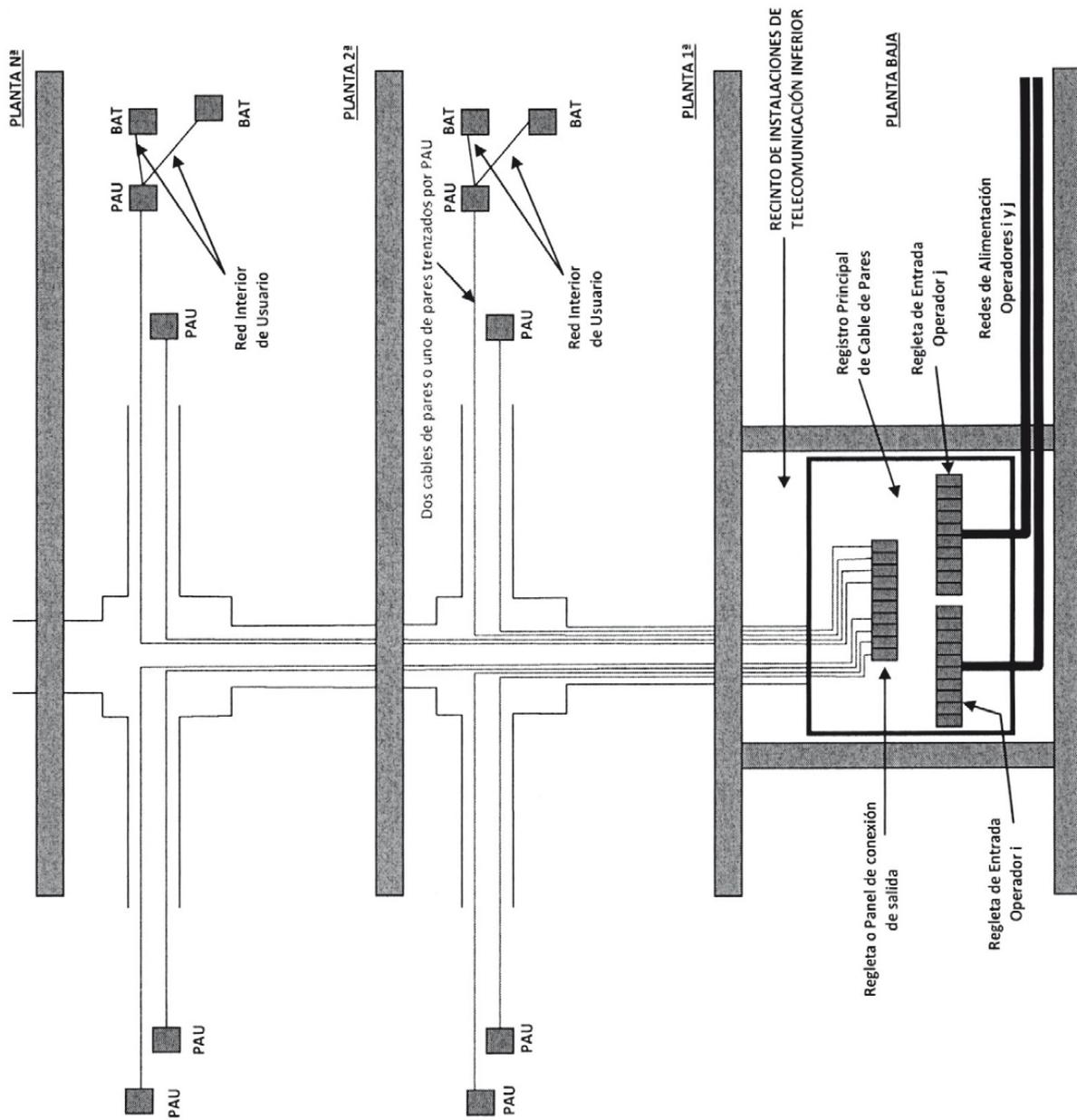
En los pasos de canalizaciones a través de elementos que deban cumplir una función de compartimentación frente a incendio se debe mantener la resistencia al fuego exigible a dichos elementos, de acuerdo con lo establecido en el artículo SI 1-3 del documento básico DB SI del Código Técnico de la Edificación.

**8. REQUISITOS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA**

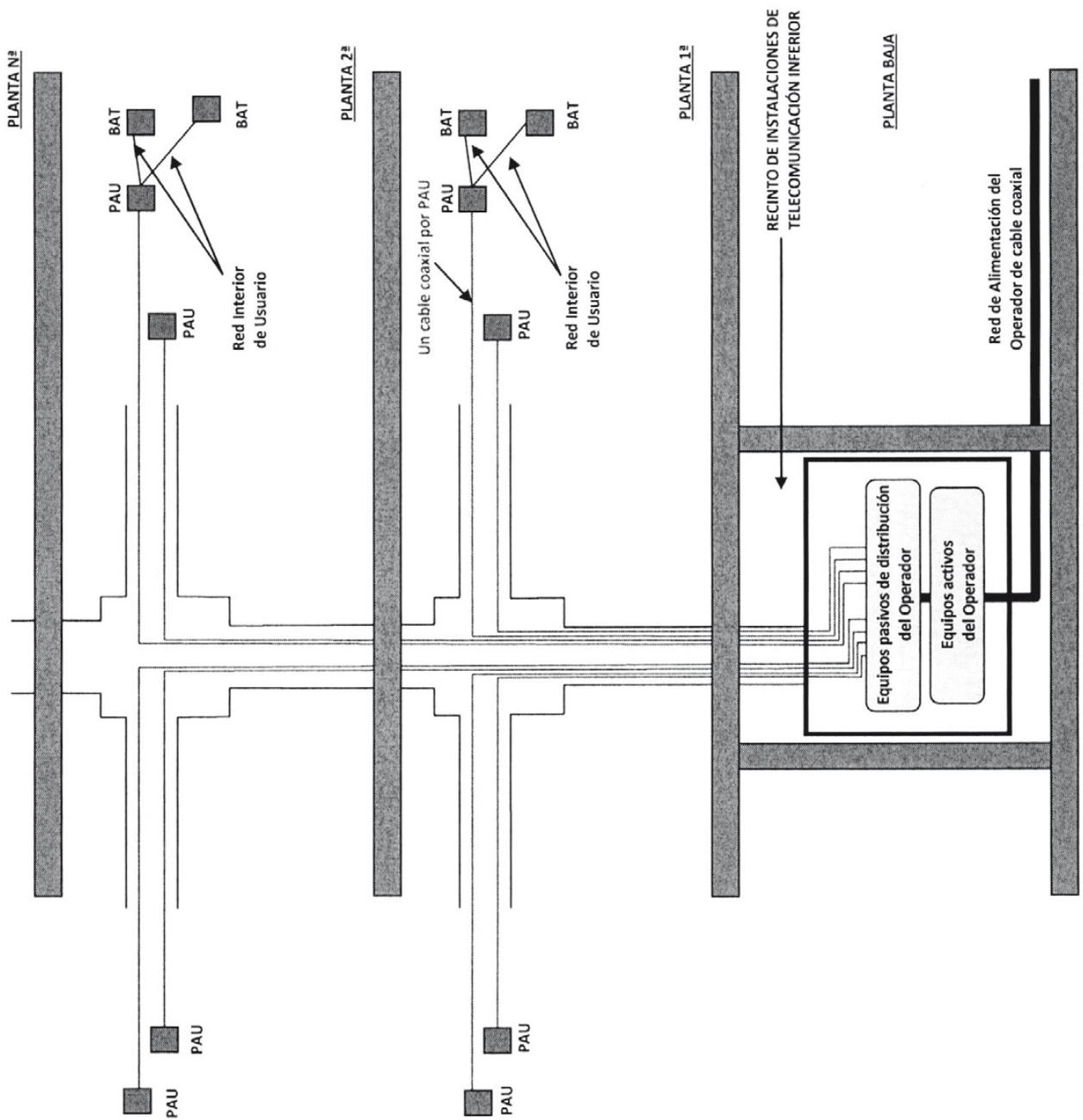
Las redes de distribución, dispersión e interior de usuario de la ICT, así como los elementos que constituyen los respectivos puntos de interconexión, distribución, acceso al usuario (PAU) y base de acceso de terminal (BAT) deberán cumplir, en los casos aplicables, con el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, que incorporó al ordenamiento jurídico español la Directiva 2004/108/CE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la Directiva 89/336/CEE. Para ello, podrán utilizarse, con presunción de conformidad del cumplimiento de los requisitos de compatibilidad electromagnética, entre otras, las normas armonizadas que se publiquen en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas al amparo de la citada Directiva 2004/108/CE.



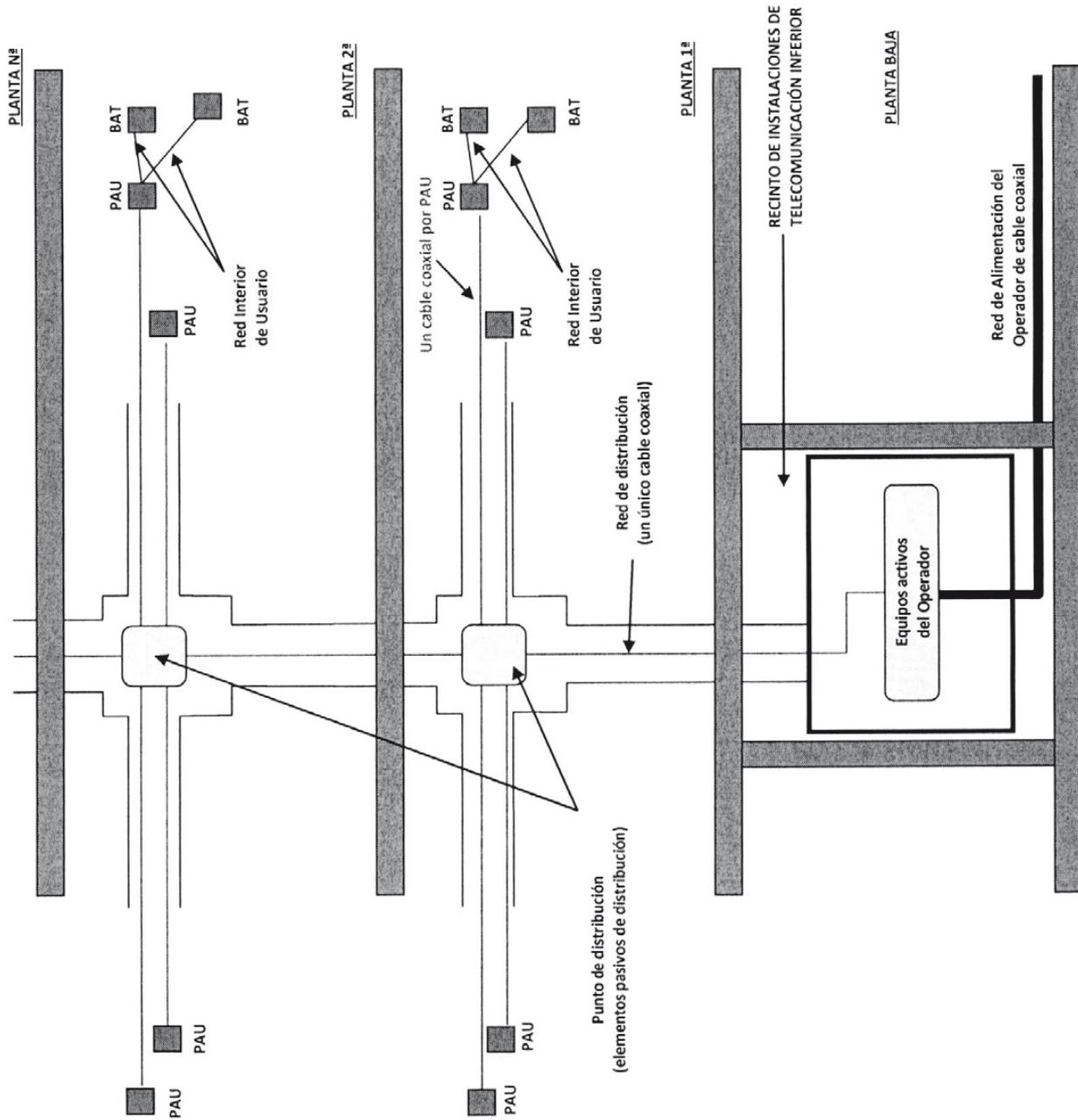
Apéndice 1: Esquema General de una ICT



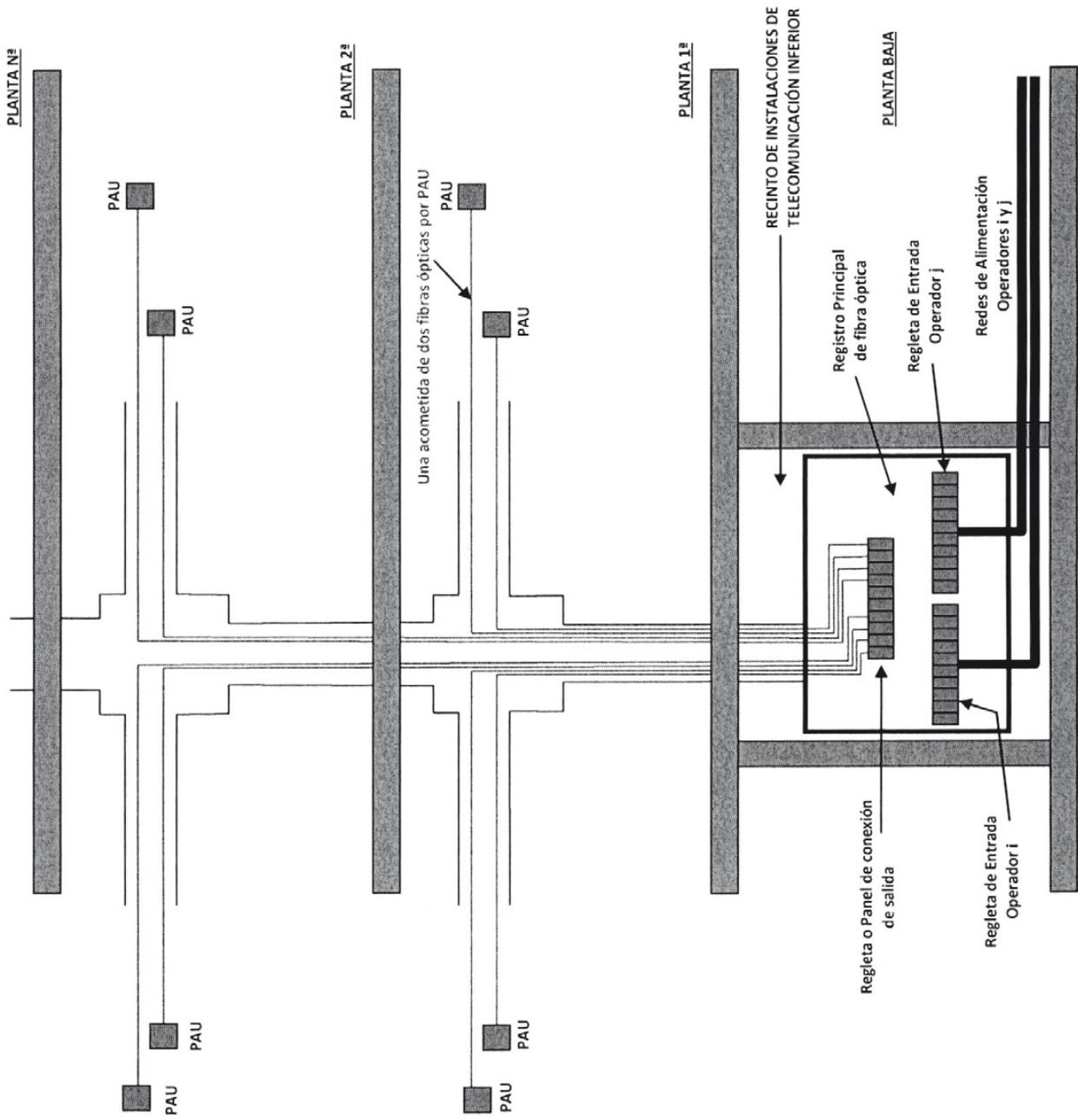
Apéndice 2: Esquema General de la Red de Cables de Pares o Pares Trenzados



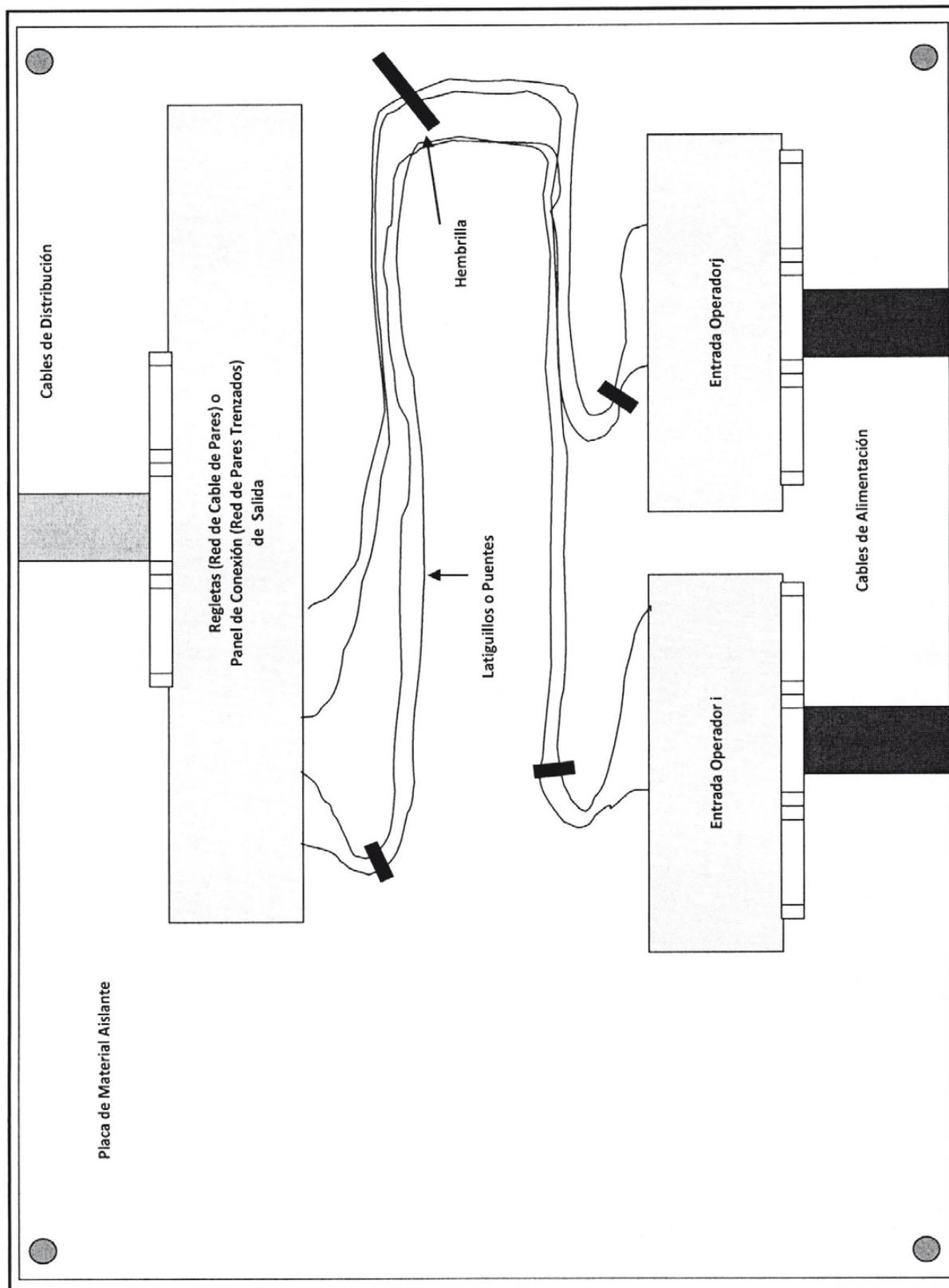
Apéndice 3.1: Esquema General de la Red de Cables Coaxiales con Topología en Estrella



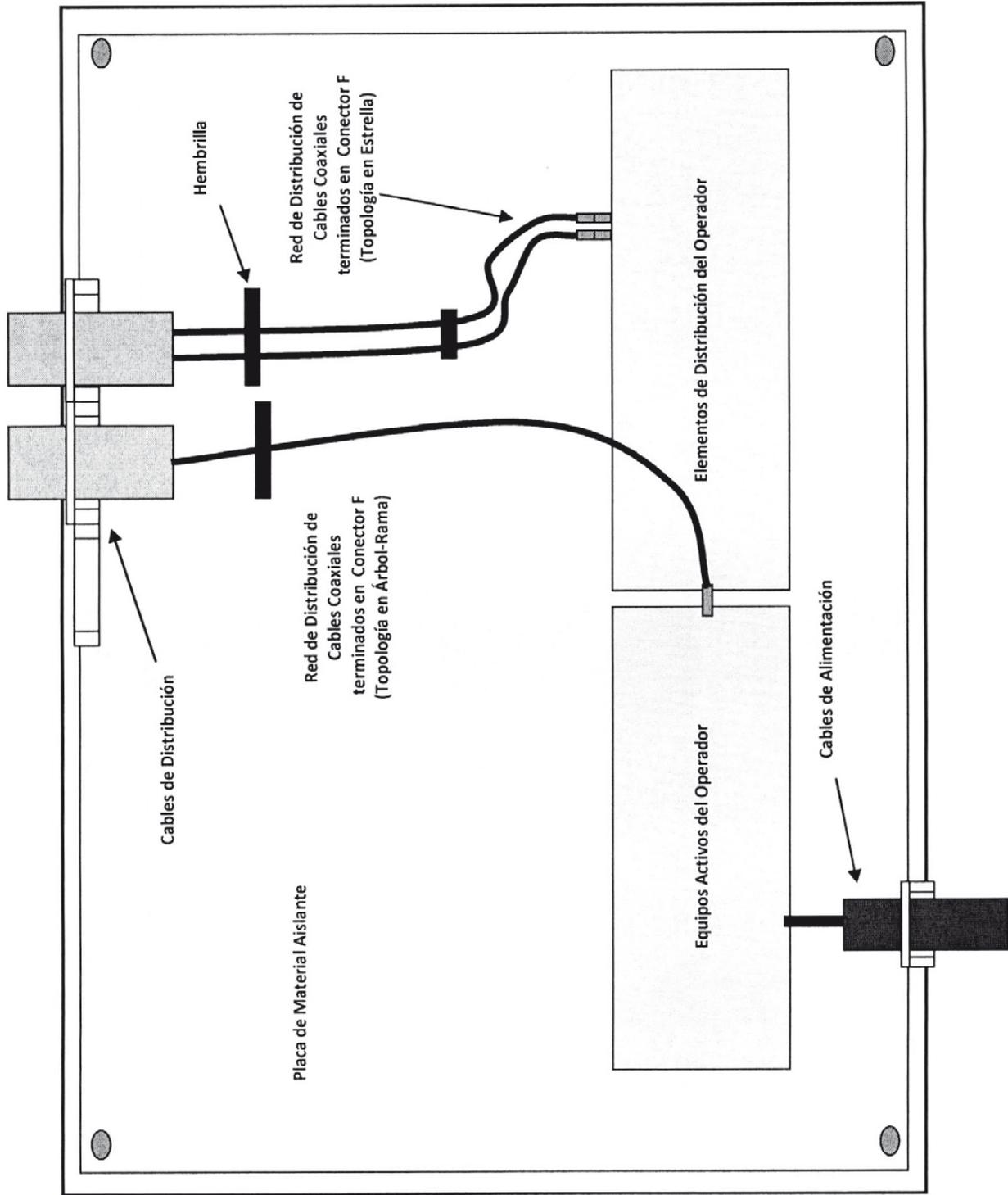
Apéndice 3.2: Esquema General de la Red de Cables Coaxiales en Topología Árbol-Rama



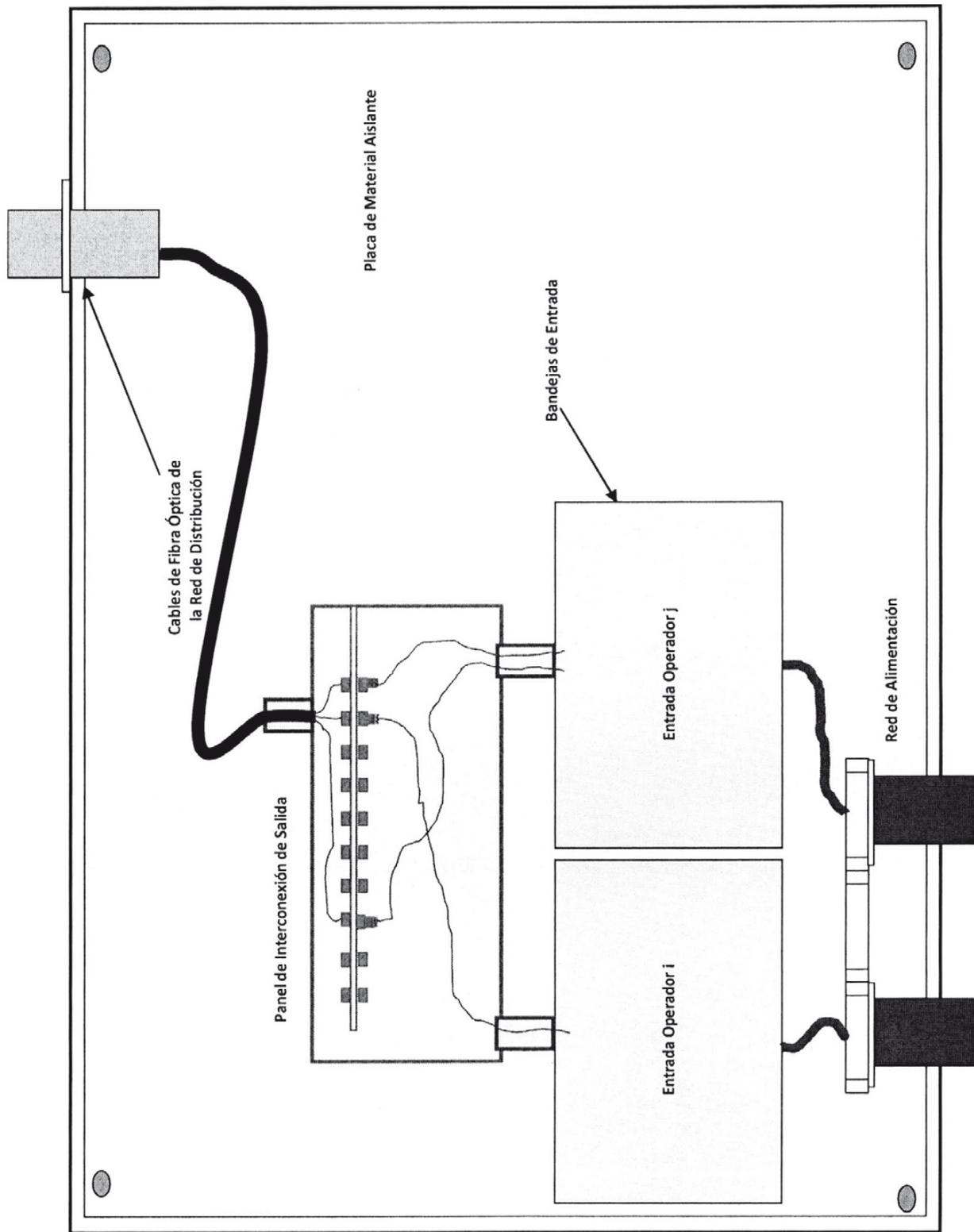
**Apéndice 4: Esquema General de la Red de Cables de Fibra Óptica**



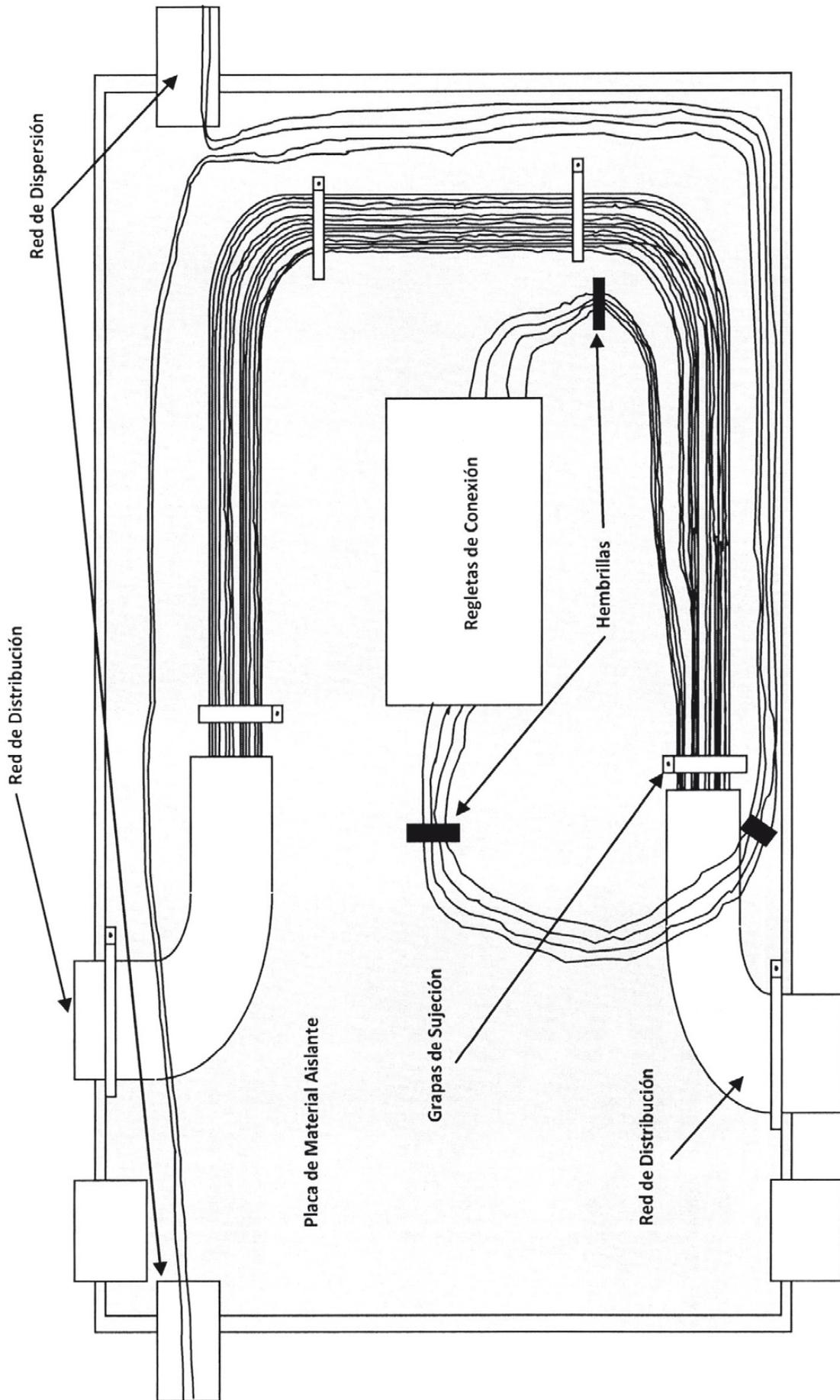
Apéndice 5: Punto de Interconexión de la Red de Pares/Pares Trenzados



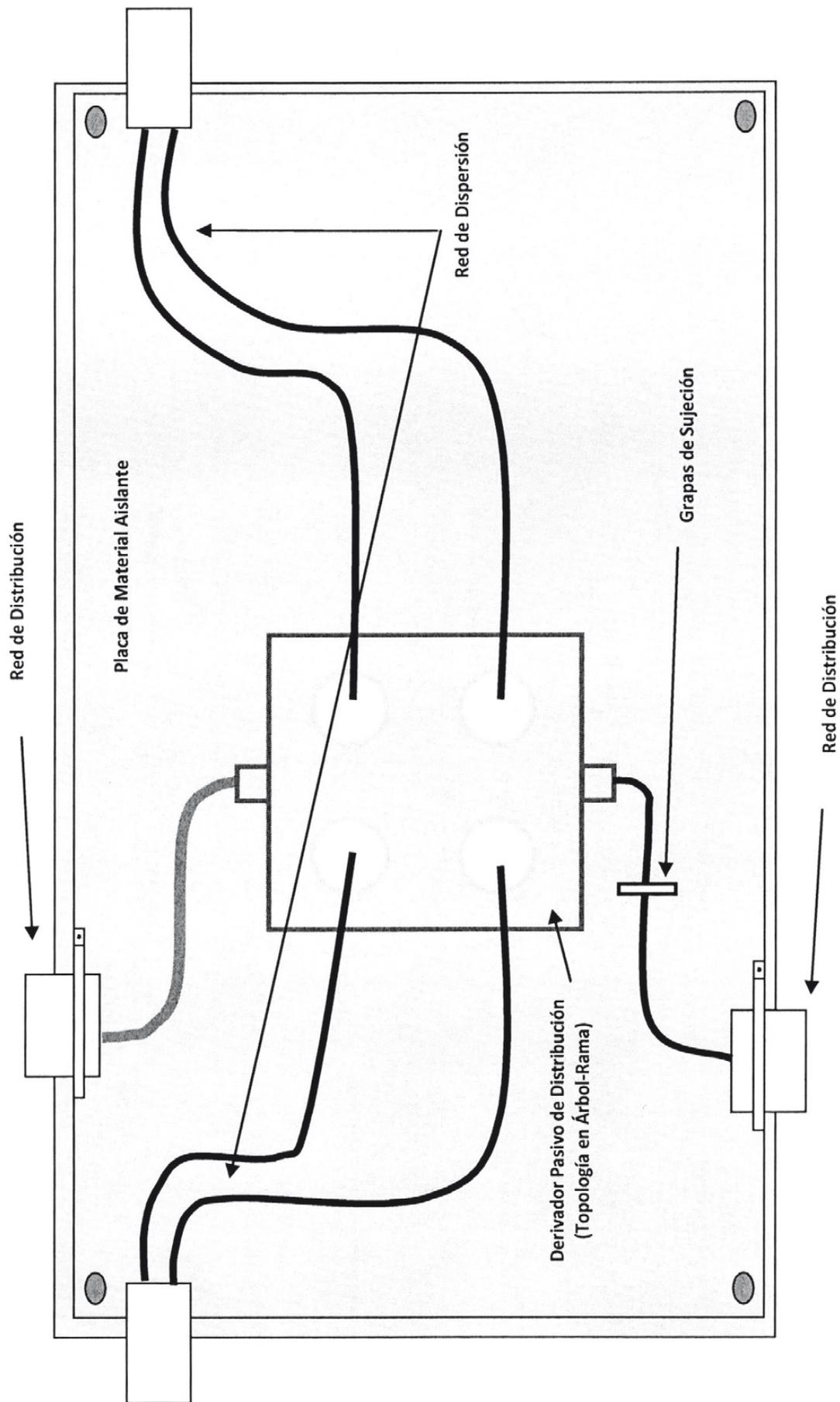
Apéndice 6: Punto de Interconexión de la Red de Cables Coaxiales



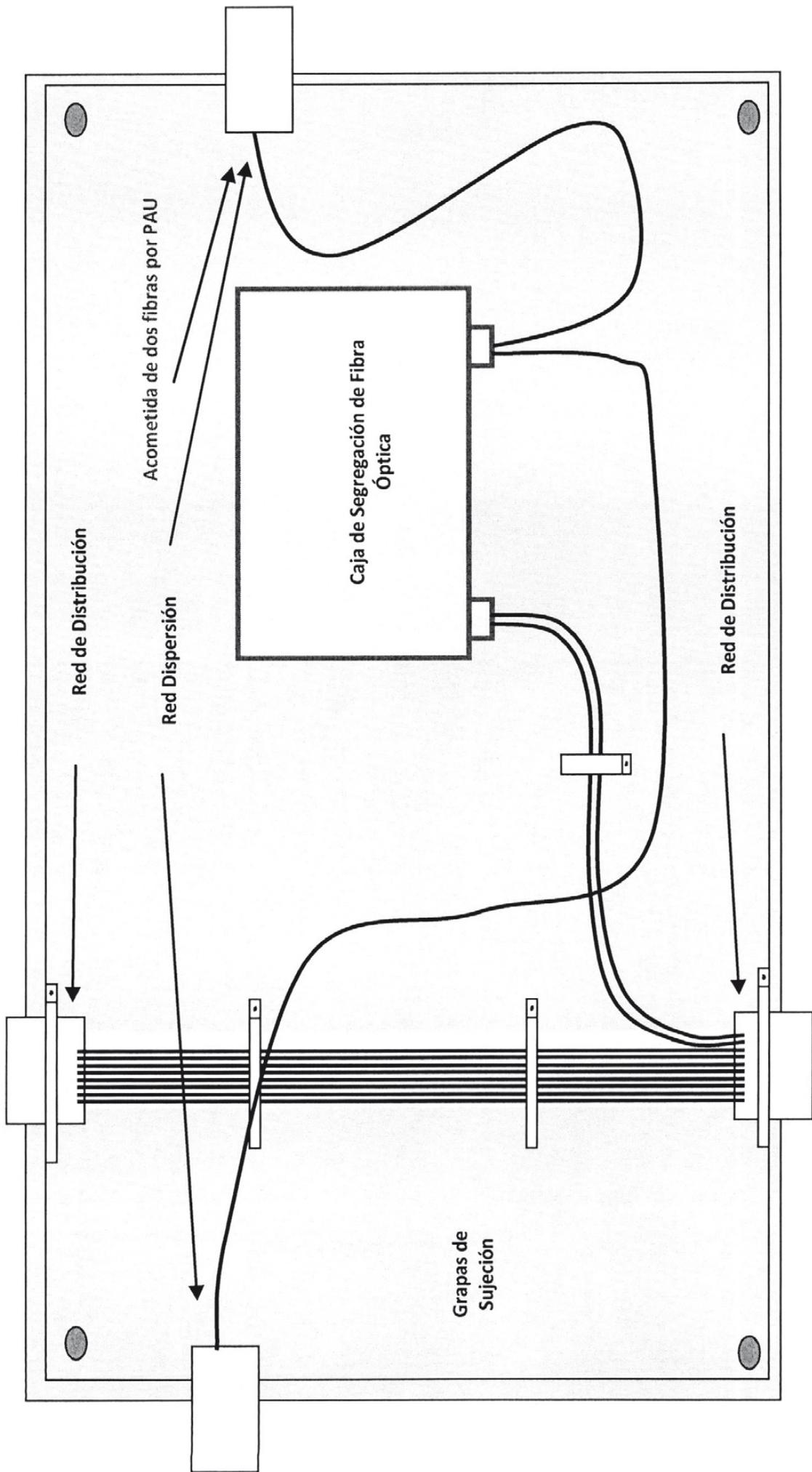
*Apéndice 7: Punto de Interconexión de la Red de Cables de Fibra Óptica*



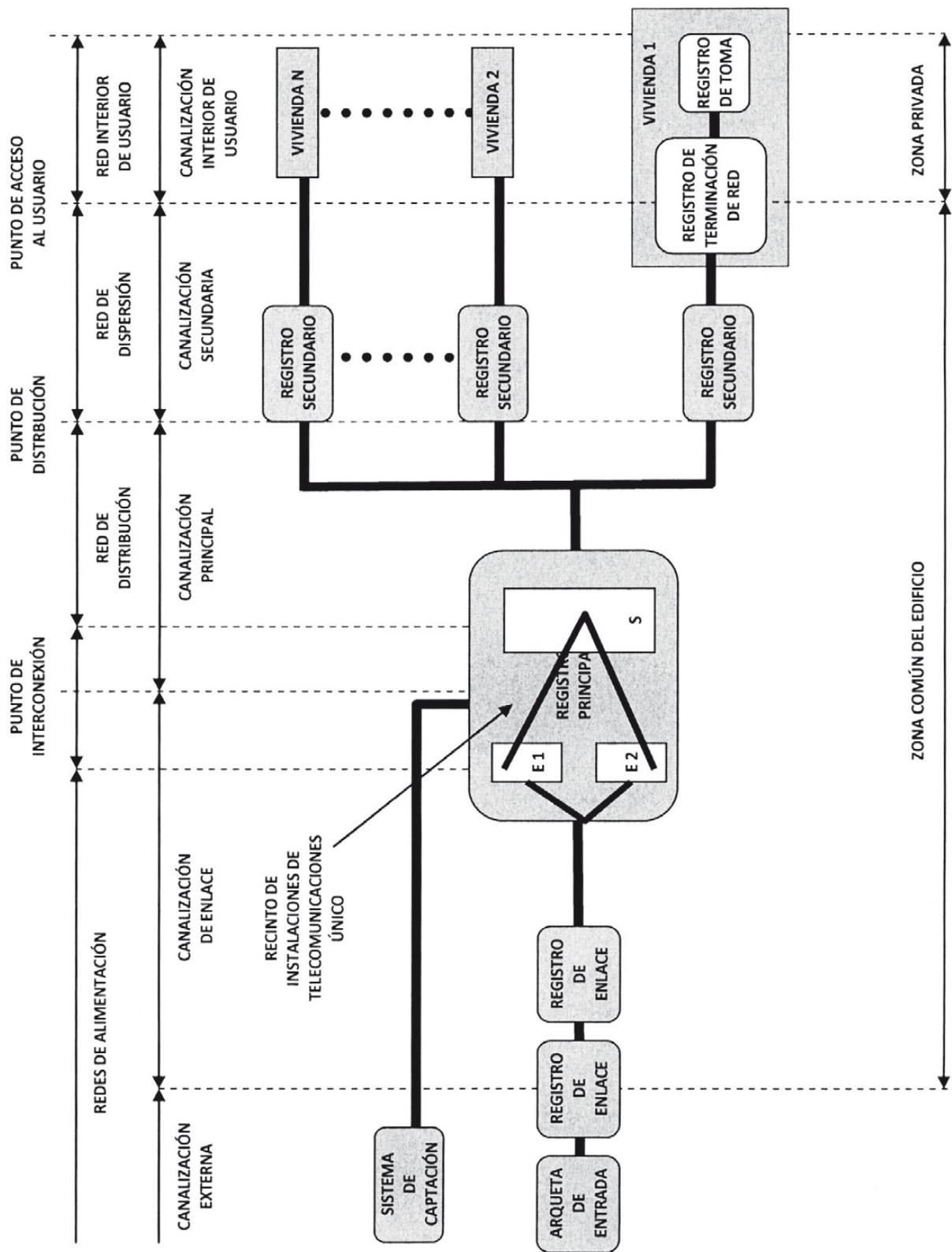
**Apéndice 8: Punto de Distribución de la Red de Cable de Pares**



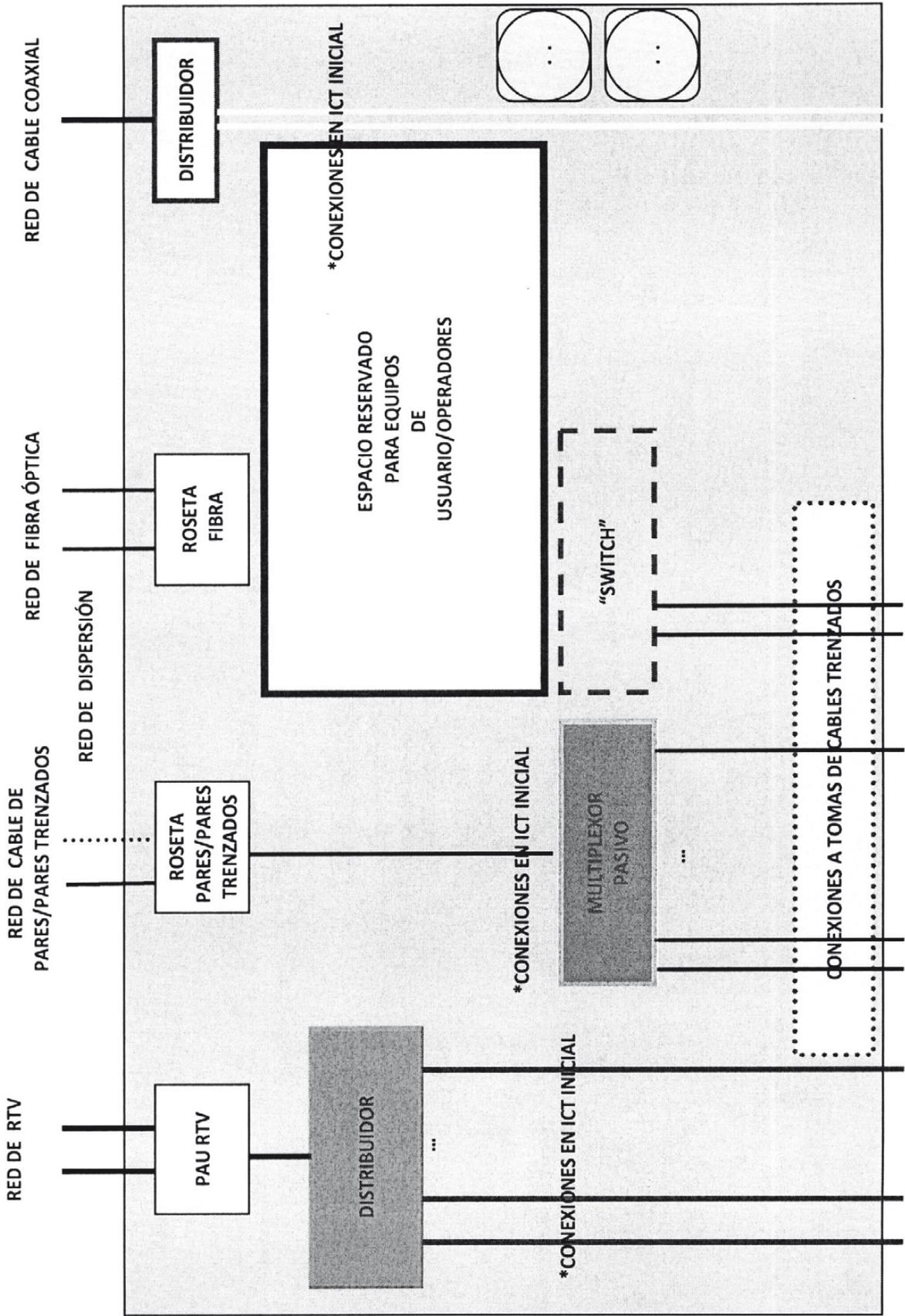
**Apéndice 9: Punto de Distribución de Red de Cables Coaxiales (Topología Árbol-Rama)**



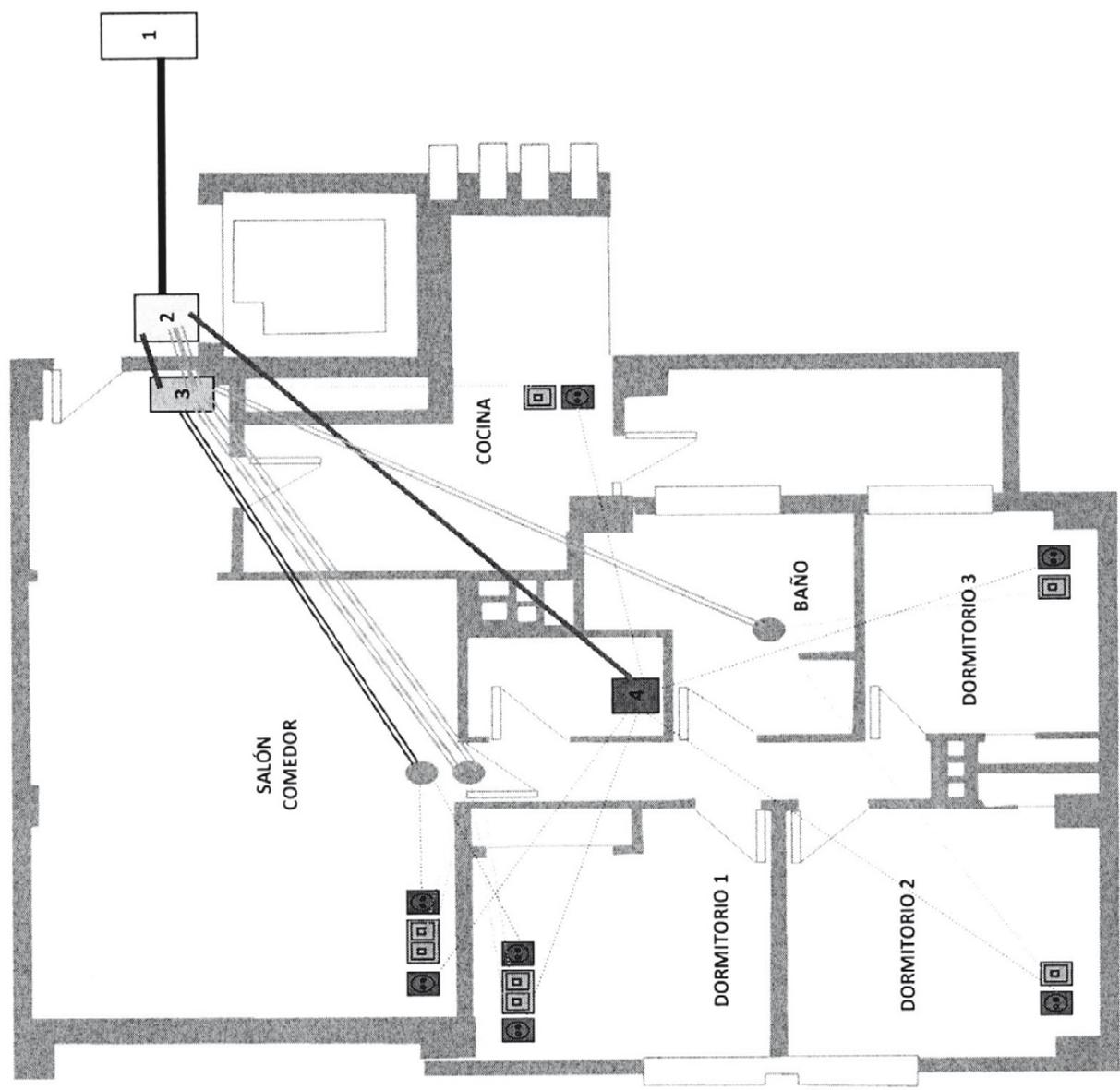
**Apéndice 10: Punto de Distribución de Red de Cables de Fibra Óptica**



**Apéndice 11: Esquema General para agrupaciones de viviendas unifamiliares**



Apéndice 12: Esquema General de Ubicación de Elementos en Registro de Terminación de Red



- 1 REGISTRO SECUNDARIO.
- 2 REGISTRO DE PASO.
- 3 REGISTRO TERMINACIÓN RED TBA.
- 4 REGISTRO TERMINACIÓN RED RTV.
- REGISTRO DE PASO.
- ◻ TOMA TDSPTBA.
- ◻ TOMA RED INTERIOR COAXIAL.
- ◻ TOMA RTV.

Apéndice 13: Esquema General de la Red Interior de Usuario

## ANEXO III

### Especificaciones técnicas mínimas de las edificaciones en materia de telecomunicaciones

#### 1. OBJETO

Estas especificaciones técnicas establecen los requisitos mínimos que, desde un punto de vista técnico, han de cumplir las canalizaciones, recintos y elementos complementarios que alberguen la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) para facilitar su despliegue, mantenimiento y reparación, contribuyendo de esta manera a posibilitar el que los usuarios finales accedan a los servicios de telefonía disponible al público (STDP) y a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha prestados por operadores de redes de telecomunicaciones por cable (TBA), o por operadores de servicios de acceso inalámbrico (SAI) y a los servicios de radiodifusión y televisión (RTV).

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

#### 2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

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

a) Todos los edificios y conjuntos inmobiliarios en los que exista continuidad en la edificación, de uso residencial o no, y sean o no de nueva construcción, que estén acogidos, o deban acogerse, al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999, de 6 de abril; y

b) A los edificios que, en todo o en parte, hayan sido o sean objeto de arrendamiento por plazo superior a un año, salvo los que alberguen una sola vivienda.

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

#### 3. TOPOLOGÍA DE LA ICT

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

Dicho esquema obedece a la necesidad de establecer de manera clara los diferentes elementos que conforman la ICT de la edificación 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 de la edificación a través de la arqueta de entrada y de las canalizaciones externa y de enlace, atravesando el punto de entrada general de la edificación y, por su parte superior, a través del pasamuros y de la canalización de enlace hasta los registros principales situados en los recintos de instalaciones de telecomunicación, 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 de la edificación las señales necesarias para alimentar la red de dispersión. La infraestructura que la soporta está compuesta por la canalización principal, que une los recintos de instalaciones de telecomunicación inferior y superior y por los registros principales.

La red de dispersión se encarga, dentro de cada planta de la edificación, de llevar las señales de los diferentes servicios de telecomunicación hasta los PAU 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, oficina, local o estancia común de la edificación, desde los PAU hasta las diferentes bases de acceso de terminal (BAT) de cada usuario. La infraestructura que la soporta está formada por la canalización interior de usuario y los registros de terminación de red y de toma.

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

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

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

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

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

## **4. DEFINICIONES**

### **4.1 Arqueta de entrada.**

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

Su construcción corresponde a la propiedad de la edificación y, salvo que cuente con la autorización de la propiedad, sólo podrá ser utilizada para dar servicio a la edificación de la que forma parte.

### **4.2 Canalización externa.**

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

### **4.3 Punto de entrada general.**

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

#### **4.4 Canalización de enlace.**

Para el caso de edificaciones de viviendas y teniendo en cuenta el lugar por el que se acceda a la edificación, se define como:

a) Para la entrada a la edificación 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 telecomunicación inferior (RITI).

b) Para la entrada a la edificación por la parte superior, es la que soporta los cables que van desde los sistemas de captación hasta el recinto de instalaciones de telecomunicación superior (RITS), entrando en la edificación mediante el correspondiente elemento pasamuros.

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 pasamuros, habitualmente situados en el recinto de instalaciones de telecomunicación único (RITU).

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

Su construcción y mantenimiento corresponden a la propiedad de la edificación.

#### **4.5 Recintos de instalaciones de telecomunicación.**

Los recintos de instalaciones de telecomunicación generalmente estarán situados en zonas comunes de la edificación; en el caso de que no hubiera otra posibilidad, su instalación generará las servidumbres correspondientes. En cualquier caso, tendrán la consideración de elementos comunes de la edificación y su titularidad corresponderá a la propiedad de la edificación.

Su construcción y mantenimiento corresponde a la propiedad de la edificación.

Deberán contener únicamente los elementos necesarios para proporcionar los servicios de telecomunicación de la edificación. No obstante lo anterior, previa autorización de la propiedad, podrían contener instalaciones para dar servicio de telecomunicación a otras edificaciones de la zona. Si la autorización ha sido concedida en fase de construcción de la edificación, ésta deberá ser ratificada por la comunidad de propietarios o por el propietario final de la edificación.

Se establecen los siguientes tipos de recintos:

##### **4.5.1 Recinto inferior (RITI):**

Es el local o habitáculo donde se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telefonía disponible al público y de telecomunicaciones de banda ancha, y los posibles elementos necesarios para el suministro de estos servicios. Asimismo, de este recinto arranca la canalización principal de la ICT de la edificación.

Los registros principales para los servicios de telefonía disponible al público y de banda ancha son las envolventes que contienen los puntos de interconexión entre las redes de alimentación de los diferentes operadores y la de distribución de la edificación.

En el caso particular de que la red de distribución de la edificación atienda a un número reducido de PAU, puede contener directamente el punto de distribución.

##### **4.5.2 Recinto superior (RITS):**

Es el local o habitáculo donde se instalarán los elementos necesarios para el suministro de los servicios de RTV y, en su caso, elementos de los servicios de acceso inalámbrico (SAI). En él se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas de RTV, para su distribución por la ICT de la edificación o, en el caso de servicios de acceso inalámbrico, los elementos necesarios para trasladar las señales recibidas hasta el RITI.

#### 4.5.3 Recinto único (RITU):

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

#### 4.5.4 Recinto modular (RITM):

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

#### 4.6. Canalización principal.

Es la que soporta la red de distribución de la ICT de la edificación, conecta el RITI y el RITS entre sí y éstos con los registros secundarios.

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

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

#### 4.7 Canalización secundaria.

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

Los registros de terminación de red son los elementos que conectan las canalizaciones secundarias con las canalizaciones interiores de usuario. En estos registros se alojan los correspondientes puntos de acceso a los usuarios. Estos registros se ubicarán siempre en el interior de la vivienda, oficina, o estancia común de la edificación y algunos de los elementos que conforman los PAU que se alojan en ellos podrán ser suministrados por los operadores de los servicios previo acuerdo entre estos y los usuarios de las viviendas, oficinas, locales o estancias comunes.

#### 4.8 Canalización interior de usuario.

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

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

### 5. DISEÑO Y DIMENSIONADO

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

#### 5.1 Arqueta de entrada.

En función del número de puntos de acceso al usuario de la edificación a los que da servicio, la arqueta (o arquetas, si procede) de entrada deberá tener las siguientes dimensiones interiores mínimas:

Número de PAU (nota 1) de la edificación	Dimensiones en mm (longitud x anchura x profundidad)
Hasta 20	400 x 400 x 600
De 21 a 100	600 x 600 x 800
Más de 100	800 x 700 x 820

Todas ellas tendrán la forma indicada en el apéndice 3 de las presentes especificaciones técnicas.

Su ubicación dependerá del resultado obtenido en la consulta e intercambio de información a que se hace referencia en el artículo 8 de este reglamento.

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 arquetas, si procede) o el punto de entrada general de la edificación.

### **5.2 Canalización externa.**

La canalización externa que va desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general a la edificación, de forma lo mas rectilínea posible, estará constituida por tubos de 63 mm de diámetro exterior, en número mínimo y con la utilización fijada en la siguiente tabla, en función del número de PAU (nota 1) de la edificación a los que da servicio:

<b>N.º de PAU (nota 1)</b>	<b>N.º de tubos</b>	<b>Utilización de los tubos</b>
Hasta 4	3	2 TBA +STDP, 1 reserva
De 5 a 20	4	2 TBA +STDP, 2 reserva
De 21 a 40	5	3 TBA +STDP, 2 reserva
Más de 40	6	4 TBA +STDP, 2 reserva

En función de los resultados obtenidos al desarrollar la consulta e intercambio de información a que se refiere el artículo 8 de este reglamento, el proyectista realizará la asignación de canalizaciones a las diferentes tecnologías que confluyen en la ICT.

Se colocarán arquetas de paso, intercaladas en la canalización externa, con dimensiones mínimas interiores de 400 x 400 x 400mm, cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

a) Cada 50 m de longitud.

b) En el punto de intersección de dos tramos rectos no alineados.

c) Dentro de los 600 mm 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 350 mm y no presentará deformaciones en la parte cóncava del tubo.

### **5.3 Punto de entrada general.**

Es el elemento pasamuros que permite la entrada a la edificación de la canalización externa, capaz de albergar los tubos de 63 mm de diámetro exterior que provienen de la arqueta de entrada.

El punto de entrada general terminará por el lado interior de la edificación en un registro de enlace de las dimensiones indicadas en el apartado 5.4.1, para dar continuidad hacia la canalización de enlace.

#### 5.4 Canalización de enlace

Esta canalización, que será lo más rectilínea posible, podrá estar formada por:

- a) Sistemas de conducción de cables que ofrezcan protección mecánica tales como tubos (que podrán instalarse empotrados, en montajes superficiales, aéreos, en huecos de la construcción o enterrados), o canales (que podrán instalarse empotrados siempre que sea accesible su tapa, en montaje superficial, aéreo o en huecos de la construcción);
- b) Sistemas de conducción de cables que no ofrezcan protección mecánica tales como bandejas (en montaje superficial, aéreo o a través de huecos de la construcción);
- c) Cables fijados directamente a la pared o techo mediante bridas, abrazaderas, etc., siempre que discurren por el interior de galerías con espacios reservados para telecomunicaciones y cumplan los requisitos de seguridad entre instalaciones establecidos en el apartado 8 de este anexo.

En los dos primeros casos, alojarán, exclusivamente, redes de telecomunicación.

Las bandejas portacables y los cables no armados fijados directamente a la pared no tienen característica de envolvente por lo que no proporcionan protección mecánica ni evitan la accesibilidad a los cables y por tanto se podrán instalar con cables de telecomunicación siempre que se garantice la protección mecánica de la canalización mediante alguno de los medios siguientes:

- a) Emplazando la bandeja o los cables no armados en una ubicación en la que ésta no se encuentre sujeta a ningún tipo de riesgo mecánico y los cables no sean accesibles. Las soluciones adoptadas se justificarán en el Proyecto de la instalación;<sup>1</sup>
- b) Disponiendo algún tipo de protección mecánica adicional al menos en aquellas zonas en las que la bandeja o los cables no armados se encuentren sujetos a algún tipo de riesgo mecánico;<sup>1</sup>
- c) Usando la combinación de alguna o todas las medidas anteriores.

##### 5.4.1 Para la entrada inferior de la edificación:

En el caso de utilización de tubos, en número idéntico al de la canalización externa, el diámetro exterior de los mismos oscilará entre 40 y 63 mm, dependiendo del número y del diámetro de los cables que vayan a alojar. El proyectista realizará la selección adecuada dependiendo de los cables que discurren por cada canalización, considerando una ocupación máxima de las mismas del 50%.

En los casos en que parte de la canalización de enlace sea subterránea, será prolongación de la canalización externa de acuerdo con el apéndice 4 de estas especificaciones técnicas, eliminándose el registro de enlace asociado al punto de entrada general.

Los tubos de reserva serán, como mínimo, iguales al de mayor diámetro que se haya seleccionado anteriormente.

En el caso de canales se dispondrán cuatro espacios independientes, en una o varias canales; el proyectista realizará la selección adecuada dependiendo de los cables que discurren por cada canal, en función del número y diámetro de los cables que va a soportar cada canal, siendo la superficie útil necesaria mínima de 335 mm<sup>2</sup>.

La sección útil de cada espacio (Si) se determinará según la siguiente fórmula:

$$S_i \geq C \times S_j$$

siendo:

C = 2 para cables coaxiales, o C = 1,82 para el resto de cables.

Sj = suma de las secciones de los cables que se instalen en ese espacio.

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.

---

<sup>1</sup> Esta protección mecánica puede proporcionarla el uso adicional de tubos, canales o cables armados, la interposición de barreras adicionales que confieran la protección mecánica adecuada, etc.

En el caso de que se utilicen bandejas, para la determinación de sus espacios y dimensiones se seguirán los criterios antes indicados para el cálculo de canales.

En los tramos de canalización superficial con tubos, éstos deberán fijarse mediante grapas, bridas, abrazaderas, perfiles o sujeciones separadas, como máximo, 1 metro.

Cuando la canalización sea mediante tubos, se colocarán registros de enlace (armarios, arquetas o cajas de derivación) 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 para tramos totalmente rectos.
- c) En el punto de intersección de dos tramos rectos no alineados.
- d) Dentro de los 600 mm 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 350 mm y no presentará deformaciones en la parte cóncava del tubo.

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

Cuando la canalización sea mediante canales, en los puntos de encuentro en tramos no alineados se colocarán accesorios de cambio de dirección con un radio mínimo de 350 mm.

En los casos en que existan curvas en la canalización de enlace, éstas se harán mediante los accesorios adecuados garantizando el radio de curvatura necesario de los cables.

#### **5.4.2** Para la entrada superior de la edificación:

En esta canalización, los cables discurrirán entre los elementos de captación (antenas) y el punto de entrada a la edificación (pasamuros). El número y dimensión en mm será el siguiente en cada caso:

- a) Tubos: 2 Ø 40 mm.
- b) Canal y bandeja de 3.000 mm<sup>2</sup> con 2 compartimentos.

Las fijaciones superficiales de los tubos serán las mismas del apartado anterior 5.4.1.

Cuando sean necesarios, 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).

#### **5.5 Recintos de instalaciones de telecomunicación.**

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

A los efectos especificados en el Documento Básico DB-SI (Seguridad en caso de incendio) del vigente Código Técnico de la Edificación, los recintos de telecomunicación, excepto los modulares, tendrán la misma consideración que los locales de contadores de electricidad y que los cuadros generales de distribución.

En cualquier caso tendrán una puerta de acceso metálica de dimensiones mínimas 180 x 80 cm en el caso de recintos de acceso lateral, y 80 x 80 cm para recintos de acceso superior o inferior, 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 de la edificación, 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.

Se recomienda instalar, en un lugar estratégico y comunitario, y a ser posible empotrada, una caja o depósito metálico o de material plástico, con puerta abatible y cerradura antiganzúa, que contendrá la/las llaves de acceso a los diferentes recintos de instalaciones de telecomunicación de la edificación. Una llave de la mencionada caja estará en poder del presidente de la comunidad de propietarios o del propietario de la edificación, o de la persona o personas en quien deleguen. Otras llaves de la caja podrán obrar en poder de

los diferentes operadores que proporcionan los servicios de telecomunicación a la edificación. Asimismo, en el caso de que exista empresa encargada del mantenimiento de la ICT, podría entregársele otra llave, al objeto de poder acceder a las instalaciones de telecomunicación cuando se produzcan incidencias en las mismas.

#### 5.5.1 Dimensiones.

Los recintos de instalaciones de telecomunicación tendrán las dimensiones mínimas siguientes, y deberá ser accesible toda su anchura:

N.º de PAU (nota 1)	Altura (mm)	Anchura (mm)	Profundidad (mm)
Hasta 20	2.000	1.000	500
De 21 a 30	2.000	1.500	500
De 31 a 45	2.000	2.000	500
Más de 45	2.300	2.000	2.000

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

N.º de PAU (nota 1)	Altura (mm)	Anchura (mm)	Profundidad (mm)
Hasta 10	2.000	1.000	500
De 11 a 20	2.000	1.500	500
Más de 20	2.300	2.000	2.000

#### 5.5.2 Características constructivas.

Los recintos de instalaciones de telecomunicación, excepto los RITM, deberán tener las siguientes características constructivas mínimas:

- Solado: pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas.
- Paredes y techo con capacidad portante suficiente.
- El sistema de toma de tierra se hará según lo dispuesto en el apartado 7.1 de estas especificaciones técnicas.

#### 5.5.3 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 de la edificación. 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 telecomunicación se distanciarán de éstos un mínimo de 2 metros, o bien se les dotará de una protección contra campo electromagnético prevista en el apartado 7.3 de estas especificaciones técnicas.

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.

#### 5.5.4 Ventilación.

El recinto dispondrá de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local al menos dos veces por hora.

#### 5.5.5 Instalaciones eléctricas de los recintos.

Con carácter general, las instalaciones eléctricas de los recintos deberán cumplir lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (REBT).

En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de

telecomunicación. Asimismo y con la misma finalidad, desde el lugar de centralización de contadores se instalarán al menos dos canalizaciones hasta el RITI, o hasta el RITU en los casos en que proceda, y una hasta el RITS, todas ellas de 32 mm de diámetro exterior mínimo.

Desde el Cuadro de Servicios Generales de la edificación se alimentarán también los servicios de telecomunicación, para lo cual estará dotado con al menos los siguientes elementos:

- a) Cajas para los posibles interruptores de control de potencia (I.C.P.).
- b) Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte 4.500 A.
- c) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 300 mA de tipo selectivo o retardado.
- d) Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias.
- e) Tantos elementos de seccionamiento como se considere necesario.

En cumplimiento con el apartado 2.6 de la ITC-BT-19 del REBT de 2002 en el origen de este cuadro debe instalarse un dispositivo que garantice el seccionamiento de la alimentación.

Se habilitará una canalización eléctrica directa desde el Cuadro de Servicios Generales de la edificación hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento de 450/750 V y de  $2 \times 6 + T$  mm<sup>2</sup> de sección mínimas, irá en el interior de un tubo de 32 mm de diámetro exterior mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial.

La citada canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación en un 50 por 100, que se indican a continuación:

- a) Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.
- b) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 30 mA.
- c) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto: tensión nominal 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal 10 A, poder de corte mínimo 4.500 A.
- d) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: tensión nominal 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4.500 A.

En el recinto superior, además, se dispondrá de un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: tensión nominal 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4.500 A.

Si se precisara alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en cualquiera de los recintos, se dotará el cuadro eléctrico correspondiente con las protecciones adecuadas.

Los citados cuadros de protección se situarán lo más próximo posible a la puerta de entrada, tendrán tapa y podrán ir instalados de forma empotrada o superficial. Podrán ser de material plástico no propagador de la llama o metálico. Deberán tener un grado de protección mínimo IP 4X + IK 05. Dispondrán de bornas para la conexión del cable de puesta a tierra.

En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento de 450/750 V y de  $2 \times 2,5 + T$  mm<sup>2</sup> de sección. En el recinto superior se dispondrá, además, las bases de toma de corriente necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

#### **5.5.6 Alumbrado.**

Se habilitarán los medios para que en los RIT exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de alumbrado de emergencia que, en cualquier caso, cumplirá las prescripciones del vigente Reglamento de Baja Tensión.

### **5.5.7 Identificación de la instalación.**

En todos los recintos de instalaciones de telecomunicación existirá una placa de dimensiones mínimas de 200 x 200 mm (ancho x alto), resistente al fuego y situada en lugar visible entre 1.200 y 1.800 mm de altura, donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación.

### **5.6 Registros principales.**

#### **5.6.1. Registro principal para cables de pares trenzados.**

El registro principal de cables de pares trenzados contará con el espacio suficiente para albergar los pares de las redes de alimentación y los paneles de conexión de salida; en el cálculo del espacio necesario se tendrá en cuenta que el número total de pares (para todos los operadores del servicio) de los paneles o regletas de entrada será como mínimo una y media veces el número de conectores de los paneles de salida, salvo en el caso de edificaciones o conjuntos inmobiliarios con un número de PAU igual o menor que 10, en los que será, como mínimo, dos veces el número de conectores de los paneles o regletas de salida.

#### **5.6.2. Registro principal para cables de pares.**

El registro principal para cables de pares 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.

#### **5.6.3. Registro principal para cables coaxiales de los servicios de TBA.**

El registro principal de cables coaxiales contará con el espacio suficiente para permitir la instalación de elementos de reparto (derivadores o distribuidores) con tantas salidas como conectores de salida se instalen en el punto de interconexión y, en su caso, de los elementos amplificadores necesarios.

#### **5.6.4. Registro principal para cables de fibra óptica.**

El registro principal de cables de fibra óptica contará con el espacio suficiente para alojar el repartidor de conectores de entrada, que hará las veces de panel de conexión y el panel de conectores de salida. El espacio interior previsto para el registro principal óptico deberá ser suficiente para permitir la instalación de una cantidad de conectores de entrada que sea dos veces la cantidad de conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión.

### **5.7 Canalización principal.**

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

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

La canalización principal estará formada por cualquiera de los sistemas indicados en los apartados 5.4.a y 5.4.b.

En los tramos a la intemperie, los sistemas de conducción de cables deberán tener una adecuada resistencia a las influencias externas.

Cuando la canalización principal esté construida mediante conductos de obra de fábrica la resistencia de las paredes deberá tener una resistencia al fuego EI 120. En estos casos y para evitar la caída de objetos y propagación de las llamas, se dispondrá de elementos cortafuegos como mínimo cada tres plantas

En el caso de viviendas unifamiliares, la canalización deberá ser lo más rectilínea posible y con capacidad suficiente para alojar todos los cables necesarios para los servicios de telecomunicación, que incluirá la ICT. Discurrirán, siempre que sea razonable, por la zona común y en cualquier caso por zonas accesibles.

### 5.7.1 Canalización con tubos:

Su dimensionamiento irá en función del número de viviendas, oficinas, locales o estancias comunes de la edificación (PAU) (nota 1). El número de canalizaciones dependerá de la configuración de la estructura propia de la edificación. Se realizará mediante tubos de 50 mm de diámetro exterior 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 50 % de la superficie de la sección transversal útil del tubo. Su dimensionamiento mínimo será como sigue:

N.º de PAU (nota 1)	N.º de tubos	Utilización
Hasta 10	5	1 tubo RTV. 1 tubo cables de pares/ pares trenzados. 1 tubo cables coaxiales. 1 Tubo cable de fibra óptica. 1 tubo de reserva.
De 11 a 20	6	1 tubo RTV. 1 tubo cable de pares/ pares trenzados. 2 tubos cables coaxiales. 1 Tubo cable de fibra óptica. 1 tubo de reserva.
De 21 a 30	7	1 tubo RTV. 2 tubos cable de pares/ pares trenzados. 1 tubo cable coaxial. 1 Tubo cable de fibra. 2 tubos de reserva.
Más de 30	Cálculo específico en el proyecto de ICT	* Cálculo específico: se realizará en varias verticales, o bien se proyectará en función de las características constructivas del edificio y en coordinación con el proyecto arquitectónico de la obra, garantizando en todo momento la capacidad mínima de: 1 tubo RTV. 1 tubo/20 PAU o fracción cable de pares trenzados o 2 tubos cable de pares. 1 tubo cable coaxial. 1 Tubo cable de fibra óptica. 1 tubo de reserva por cada 15 PAU (nota 1) o fracción, con un mínimo de 3.

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

### **5.7.2 Canalización con canales o bandejas:**

Su dimensionamiento irá en función del número de viviendas, oficinas, locales comerciales o estancias comunes de la edificación [PAU (nota 1)], con un compartimento independiente para cada tipo de cables. El número de canalizaciones dependerá de la configuración de la estructura de la edificación.

Para su dimensionamiento se aplicarán las reglas específicas de dimensionamiento de canales definidas en el apartado 5.4.1 de estas especificaciones técnicas, siendo el número de cables y su dimensión el determinado en el proyecto de ICT de la edificación.

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

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

### **5.8 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 de la edificación.

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 edificaciones 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 y de la red de cables coaxiales de TBA cuando proceda, así como las regletas o cajas de segregación que constituyen el punto de distribución de cables de pares y de fibra óptica (cuando proceda) y el paso de cables de pares trenzados, coaxiales (cuando proceda) y de fibra óptica (cuando proceda).
- 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.

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

En edificaciones con un número de PAU (nota 1) por planta igual o menor que cuatro, y un número de plantas igual o menor que cinco.

En edificaciones, en los casos b) y c).

En viviendas unifamiliares.

2º) 500 x 700 x 150 mm (formato horizontal o vertical).

En edificaciones con un número de PAU (nota 1) comprendido entre 21 y 30.

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

3º) 550 x 1.000 x 150 mm (formato horizontal o vertical).

En edificaciones con número de PAU (nota 1) mayor de 30.

4º) Arquetas de 400x400x400 mm.

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) o c), sólo para estos usos.

Los cambios de dirección con canales y bandejas 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, oficinas, locales o estancias comunes de la edificación situados en dichas plantas.

### 5.9 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. El apéndice 7 recoge un ejemplo práctico de configuración típica de una canalización secundaria. Esta canalización puede materializarse mediante tubos o canales.

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

- a) Uno para cables de pares o pares trenzados.
- b) Uno para cables coaxiales de servicios de TBA.
- c) Uno para cables coaxiales de servicios de RTV.
- d) Uno para cables de fibra óptica.

Su número, en función del tipo de cables que alojen y del número de PAU que atiendan, y sus dimensiones mínimas se determinarán por separado de acuerdo con la siguiente tabla:

Diámetro exterior mínimo del tubo (mm)	Número PAU atendidos por cables de pares trenzados/pares + fibra óptica		Número PAU atendidos por cables de coaxiales para servicios TBA	Número PAU atendidos por cables de coaxiales para servicios RTV
	Acometida interior	Acometida exterior		
25	3	2	2	2
32	6	4	6	6
40	8	6	8	8

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

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

- a) Uno para cables de pares o pares trenzados y para los cables de fibra óptica.
- b) Uno para cables coaxiales de servicios de TBA.
- c) Uno para cables coaxiales de servicios de RTV.

Para el caso de edificaciones con un número de viviendas por planta inferior a seis o en el caso de viviendas unifamiliares, se podrá prescindir del registro de paso citado, por lo que las canalizaciones se establecerán entre

los registros secundario y de terminación de red mediante 3 tubos de 25 mm de diámetro, o canales equivalentes con tres espacios delimitados, cuya utilización será la indicada en el párrafo anterior.

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

En los casos en que existan curvas en la canalización secundaria, el radio de curvatura será tal, que los cables en la instalación no tengan un radio de curvatura inferior a 2 cm.

#### 5.10 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 tubos. Se definen tres tipos de las siguientes dimensiones mínimas, número de entradas mínimas de cada lateral y diámetro de las entradas:

Registro	Dimensiones (mm) (altura x anchura x profundidad)	N.º de entradas en cada lateral	Diámetro máximo del tubo (mm)
Tipo A	360 x 360 x 120	6	40
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 o 250 mm para locales u oficinas y estancias comunes de la edificación. 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 que alojan cables de pares trenzados, y del tipo C para las canalizaciones interiores de usuario que alojan cables coaxiales.

Se admitirá un máximo de dos curvas de noventa grados entre dos registros de paso, pero respetando que su radio de curvatura no produzca a su vez en los cables, radios de curvatura inferiores a 2 cm.

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

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

#### 5.11 Registros de Terminación de Red (RTR).

Estarán en el interior de la vivienda, local, oficina o estancia común de la edificación 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. Las dimensiones mínimas del mismo serán las siguientes:

1. Para una opción empotrable en tabique y disposición del equipamiento principalmente en vertical, 500 x 600 x 80 mm (siendo esta última dimensión la profundidad).
2. Alternativamente, será admisible la ejecución del RTR mediante la disposición de dos envolventes de 500 x 300 x 80 mm (siendo esta última dimensión la profundidad), colocadas de forma adyacente y dotadas de las correspondientes comunicaciones que permitan el paso entre ellas. Una de ellas estará dedicada en su integridad a la instalación de los equipos activos.
3. Para un opción empotrable en otro elemento constructivo (columna, altillo accesible, etc.) y disposición del equipamiento principalmente en horizontal, 300 x 400 x 300 mm (siendo esta última dimensión la profundidad).

En todas las opciones mencionadas, deberán instalarse dos tomas de corriente o bases de enchufe.

4. Si se opta por independizar los servicios de telefonía disponible al público y telecomunicaciones de banda ancha (SDTP y TBA) de los servicios dedicados a radiodifusión sonora y televisión (RTV) en dos envolventes independientes, la primera de ellas mantendrá las dimensiones y requisitos de la envolvente única en cualquiera de las opciones anteriores, y la dedicada a RTV tendrá unas

dimensiones mínimas de 200 x 300 x 60 mm (siendo esta última dimensión la profundidad), debiendo disponer de una toma de corriente o base de enchufe. Ambos envolventes deberán estar comunicadas entre ellas.

En las envolventes de las opciones primera y tercera y en la envolvente dedicada a SDTP y TBA de la opción cuarta, se instalarán los diversos elementos de su interior de tal forma que quede un volumen libre de cables y dispositivos para la futura instalación, en su caso, de elementos de terminación de red, formado por una superficie en el panel del fondo de la envolvente de dimensiones mínimas de 300 x 500 mm y su proyección perpendicular hasta la tapa de la misma, cuando la disposición del equipamiento es principalmente en vertical, o un volumen proporcional cuando la disposición del equipamiento es principalmente en horizontal.

Las tapas de las envolventes de los registros, deberán ser de fácil apertura con tapa abatible y, en los casos en que estén destinados a albergar equipos activos, dispondrán de una rejilla de ventilación capaz de evacuar el calor producido por la potencia disipada por éstos (estimada en 25 W). En cualquier caso, las envolventes de los registros deberán ser de un material resistente que soporte las temperaturas derivadas del funcionamiento de los dispositivos, que en su caso, se instalen en su interior.

Todas las envolventes se instalarán a una distancia mínima de 200 mm y máxima de 2.300 mm del suelo.

### **5.12 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 rígidos o curvables, que irán empotrados por el interior de la vivienda, y unirán los registros de terminación de red con los distintos registros de toma, mediante tubos independientes de 20 mm de diámetro exterior mínimo. El apéndice 7 recoge un ejemplo práctico de configuración típica de una canalización interior de usuario.

En el caso de que se realice mediante canales, éstos se instalarán 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 cables para servicios de telecomunicación, uno para cables de pares trenzados para servicios de TBA, otro para cables coaxiales para servicios de TBA y otro para servicios de RTV. Para el dimensionado, se aplicarán las reglas del apartado 5.4.1 de estas especificaciones técnicas.

En el caso particular de canalizaciones interiores de usuario en locales comerciales u oficinas se admite también el uso de bandejas bajo las condiciones de instalación incluidas en el apartado 5.4. Las bandejas serán dimensionadas y compartimentadas como los canales.

### **5.13 Registros de toma.**

Irán empotrados en la pared. En locales u oficinas, podrán ir también empotrados en el suelo o montados en torretas. Estas cajas o registros deberán disponer de los medios adecuados para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario).

En viviendas se colocarán, al menos, los siguientes registros de toma:

- a) En cada una de las dos estancias principales: 2 registros para tomas de cables de pares trenzados, 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de TBA y 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV.
- b) En el resto de las estancias, excluidos baños y trasteros: 1 registro para toma de cables de pares trenzados y 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV.
- c) En la cercanía del PAU: 1 registro para toma configurable.

En locales y oficinas, cuando estén distribuidos en estancias, y en las estancias comunes de la edificación, habrá un mínimo de tres registros de toma empotrados o superficiales, uno para cada tipo de cable (pares trenzados, coaxiales para servicios TBA y coaxiales para servicios RTV).

Cuando no esté definida la distribución en planta de los locales u oficinas, no se instalarán registros de toma. El diseño y dimensionamiento de los registros de toma, así como su realización futura, será responsabilidad de la propiedad del local u oficina, cuando se ejecute el proyecto de distribución en estancias.

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

## 6. MATERIALES

### 6.1 Arquetas de entrada y registros de acceso.

Deberán soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. Se presumirán conformes las tapas que cumplan lo especificado en la Norma UNE-EN 124 (Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad) para la Clase B 125, con una carga de rotura superior a 125 kN. Deberán tener un grado de protección IP 55. Las arquetas de entrada, además, dispondrán de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos situados a 150 mm del fondo, que soporten una tracción de 5 kN. Se presumirán conformes con las características anteriores las arquetas que cumplan con la Norma UNE 133100-2 (Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 2: Arquetas y cámaras de registro). En la tapa deberán figurar las siglas ICT.

Los registros de acceso se podrán realizar:

a) Practicando en el muro o pared de la fachada un hueco de las dimensiones de profundidad indicadas en el apartado 5.1, con las paredes del fondo y laterales perfectamente enlucidas. Deberán quedar perfectamente cerrados con una tapa o puerta, con cierre de seguridad, y llevarán un cerco que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.

b) Empotrando en el muro una caja con la correspondiente puerta o tapa.

En ambos casos los registros tendrán un grado de protección mínimo IP 55, según la UNE-EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos generales), y un grado IK 10, según UNE-EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)). Se considerarán conformes los registros de acceso de características equivalentes a los clasificados anteriormente, que cumplan con la norma UNE EN 62208.

### 6.2 Sistemas de conducción de cables.

#### 6.2.1 Tubos:

Con carácter general, e independientemente de que estén ocupados total o parcialmente, todos los tubos de la ICT estarán dotados con el correspondiente hilo-guía para facilitar las tareas de mantenimiento de la infraestructura. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 mm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aún cuando se produzca la primera o siguientes ocupaciones de la canalización. En este último caso, los elementos de guiado no podrán ser metálicos.

Los de las canalizaciones externa, de enlace y principal serán de pared interior lisa.

Los tubos serán conformes a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386 y sus características mínimas serán las siguientes:

Características	Tipo de tubos		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la compresión	= 1.250 N	= 320 N	= 450 N
Resistencia al impacto	= 2 J	= 1 J para R = 320 N = 2 J para R = 320 N	Normal
Temperatura de instalación y servicio	-5 °C = T = 60 °C	-5 °C = T = 60 °C	No declaradas
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos (*)	Protección interior y exterior media (Clase 2)	Protección interior y exterior media (Clase 2)	Protección interior y exterior media (Clase 2)
Propiedades eléctricas	Continuidad Eléctrica/Aislante	No declaradas	No declaradas
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador	No declarada

(\*) Para instalaciones en intemperie, la resistencia a la corrosión será de protección elevada (clase 4).

### 6.2.2 Canales:

Las canales serán conformes a lo establecido en la serie de normas UNE EN 50085 y sus características mínimas serán las siguientes:

Característica	Grado	
Dimensión del canal	Altura: = 17 mm y Base: = 50 mm	Altura: > 17 mm o Base: > 50 mm
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura de instalación y servicio	-15 °C = T = 60 °C	-5 °C = T = 60 °C
Propiedades eléctricas	Continuidad eléctrica/Aislante	Continuidad eléctrica/Aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	IP 4X o XXD	No inferior a IP 2X
Resistencia a la penetración del agua	No declarada	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador
Las canales metálicas deberán presentar, como mínimo, una resistencia a la corrosión equivalente la exigida para otros sistemas de conducción de cables.		

### 6.2.3 Bandejas:

Las bandejas serán conformes a lo establecido en la norma UNE EN 61537 y sus características mínimas serán las siguientes:

Características	Bandejas
Resistencia al impacto	2 J
Temperatura de instalación y servicio	-5 °C = T = 60 °C
Propiedades eléctricas	Continuidad Eléctrica/Aislante
Resistencia a la corrosión (*)	2
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador
(*)Para instalaciones en intemperie, la resistencia a la corrosión será de clase 5.	

Se presumirán conformes con las características anteriores las bandejas que cumplan la norma UNE EN 61537 (Conducción de cables. Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera).

### 6.3 Registros de enlace.

Se considerarán conformes los registros de enlace de características equivalentes a los clasificados según la tabla siguiente, que cumplan con la UNE EN 60670-1 (Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales) o con la UNE EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos generales). Cuando estén en el exterior de los edificios serán conformes al ensayo 8.11 de la citada norma.

		Interior	Exterior
UNE 20324	1.ª cifra	3	5
	2.ª cifra	X	5
UNE EN 50102	IK	7	10

#### 6.4 Armarios para recintos modulares.

En el caso de utilización de armarios para implementar los recintos modulares, éstos tendrán un grado de protección mínimo IP 55, según CEI 60529 (Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)), y un grado IK10, según UNE EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)), para ubicación en exterior, e IP 33, según CEI 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102, para ubicación en el interior, con ventilación suficiente debido a la existencia de elementos activos.

#### 6.5 Registro principal.

Se considerarán conformes los registros principales para cables de pares trenzados (o pares), cables coaxiales para servicios de TBA y cables de fibra óptica de características equivalentes a los clasificados según la siguiente tabla, que cumplan con alguna de las siguientes normas UNE EN 60670-1 (Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales) o UNE EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparataje de baja tensión. Requisitos generales). Cuando estén en el exterior de los edificios los registros principales conformes a la UNE EN 62208, cumplirán con el ensayo 9.11 de la citada norma. Su grado de protección será:

		Interior	Exterior
UNE 20324	1.ª cifra	3	5
	2.ª cifra	X	5
UNE EN 50102	IK	7	10

#### 6.6 Registros secundarios.

Se podrán realizar:

a) Practicando en el muro o pared de la zona comunitaria de cada planta (descansillos) un hueco de 150 mm de profundidad a una distancia mínima de 300 mm del techo en su parte más alta. Las paredes del fondo y laterales deberán quedar perfectamente enlucidas y, en la del fondo, se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión correspondientes. Deberán quedar perfectamente cerrados asegurando un grado de protección IP 3X, según UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)), y un grado IK.7, según UNE EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)), con puerta de plástico o con chapa de metal que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.

Cuando la canalización principal esté construida mediante conducto de obra las tapas o puertas de registro secundario tendrán una resistencia al fuego mínima, EI 30.

b) Empotrando en el muro o montando en superficie, una caja con la correspondiente puerta o tapa que tendrá un grado de protección IP 3X, según UNE 20324, y un grado IK.7, según UNE EN 50102. Para el caso de viviendas unifamiliares en las que el registro esté colocado en el exterior, el grado de protección será IP 55 IK 10.

Se considerarán conformes los registros secundarios de características equivalentes a los clasificados anteriormente que cumplan con la UNE EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparataje de baja tensión. Requisitos generales) o con la UNE EN 60670-1 (Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales).

Las puertas de los registros dispondrán de cerradura con llave de apertura. La llave quedará depositada en la caja contenedora, en los casos en que ésta exista, de las llaves de entrada a los recintos de instalaciones de telecomunicación indicada en el punto 5.5.

#### 6.7 Registros de paso, terminación de red y toma.

Si se materializan mediante cajas, se consideran como conformes los productos de características equivalentes a los clasificados a continuación, que cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1 (Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales) o UNE EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparataje de baja tensión. Requisitos generales) o UNE EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparataje

de baja tensión. Requisitos generales). Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)), y un grado IK.5, según UNE EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)). En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

## **7. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA**

### **7.1 Tierra local.**

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

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los recintos constará esencialmente de un anillo interior y cerrado de cobre (aplicable sólo a recintos no modulares), en el cual se encontrará intercalada, al menos, una barra colectora, también de cobre y sólida, dedicada a servir como terminal de tierra de los recintos. Este terminal será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectado directamente al sistema general de tierra de la edificación en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

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

### **7.2 Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.**

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

### **7.3 Compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de instalaciones de telecomunicación.**

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los recintos, la normativa internacional (ETSI y UIT) le asigna la categoría ambiental clase 2. Por tanto, en lo que se refiere a los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, que incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2004/108/CE sobre compatibilidad electromagnética. Para el cumplimiento de estos requisitos podrán utilizarse como referencia las normas armonizadas (entre ellas la ETS 300386) que proporcionan presunción de conformidad con los requisitos incluidos en esta normativa.

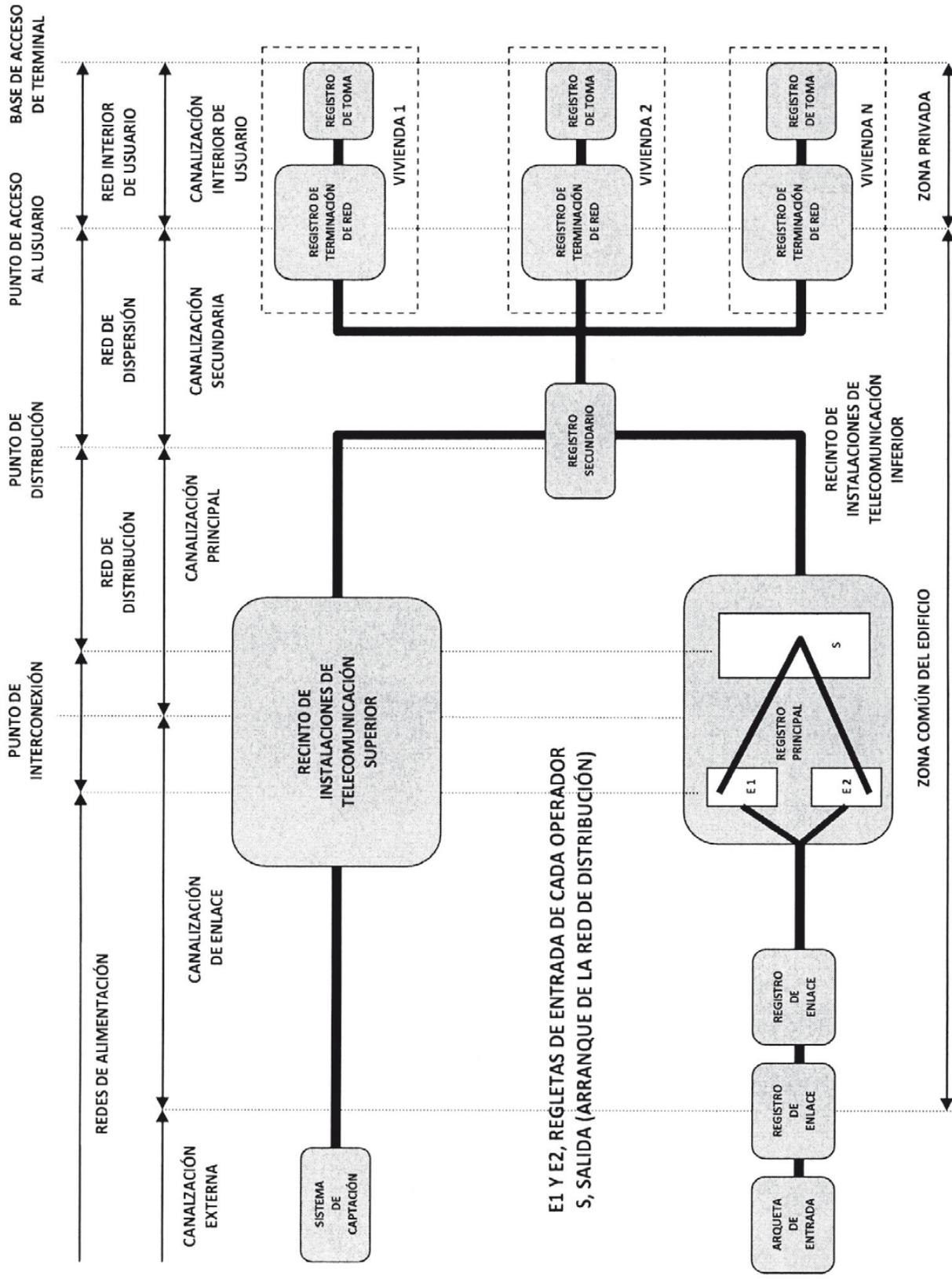
## **8. REQUISITOS DE SEGURIDAD ENTRE INSTALACIONES**

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios y, salvo excepciones justificadas, las redes de telecomunicación no podrán alojarse en el mismo compartimento utilizado para otros servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo, con una separación entre la canalización de telecomunicación y las de otros servicios de, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces, excepto en la canalización interior de usuario, donde la distancia de 30 mm será válida en todos los casos.

La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 1500 V (según ensayo recogido en la norma UNE EN 50085). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

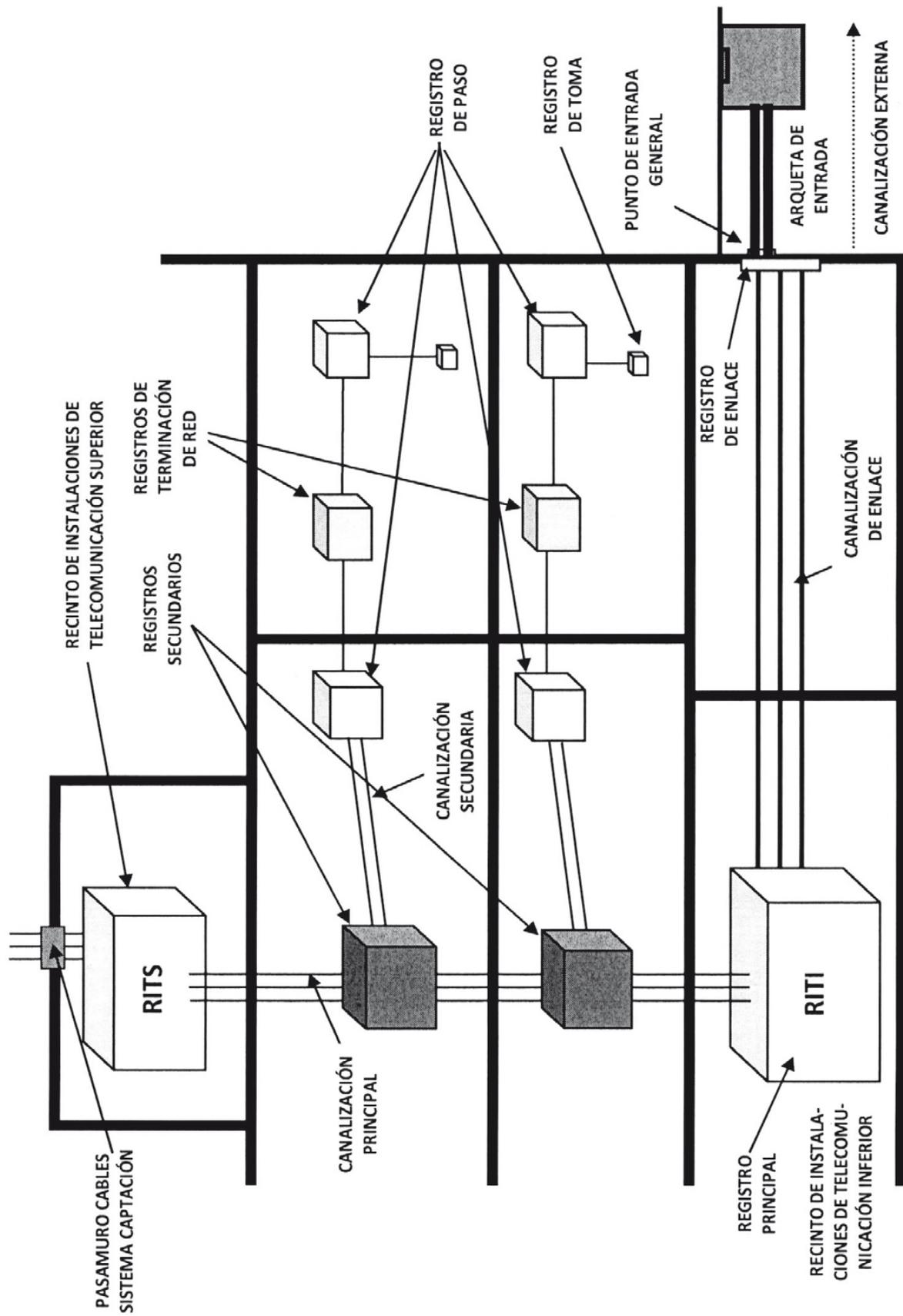
Cuando los sistemas de conducción de cables para las instalaciones de comunicaciones sean metálicos y simultáneamente accesibles a las partes metálicas de otras instalaciones, se deberán conectar a la red de equipotencialidad.

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

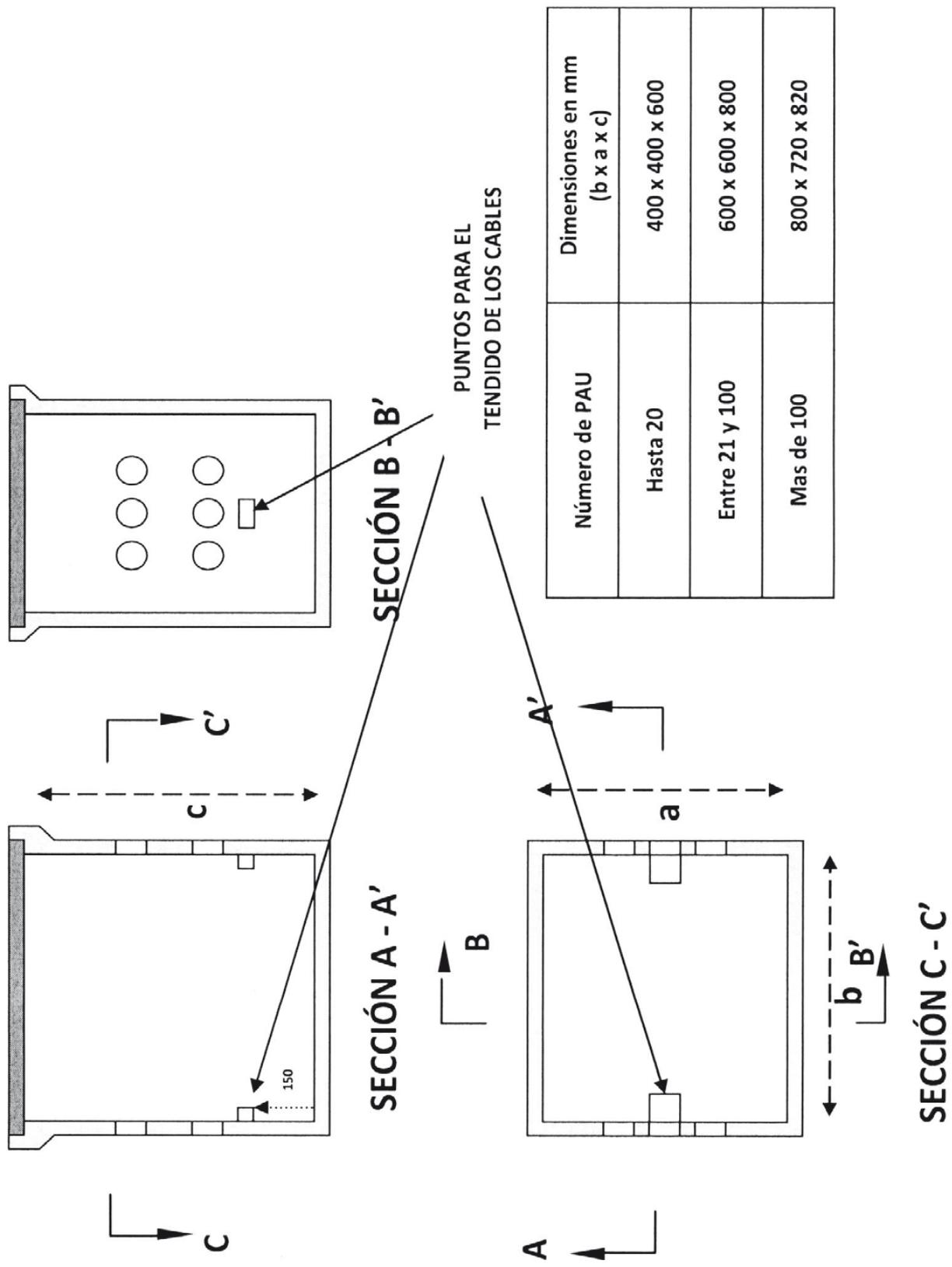


E1 Y E2, REGLETAS DE ENTRADA DE CADA OPERADOR  
S, SALIDA (ARRANQUE DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN)

APENDICE 1: Esquema general de una ICT

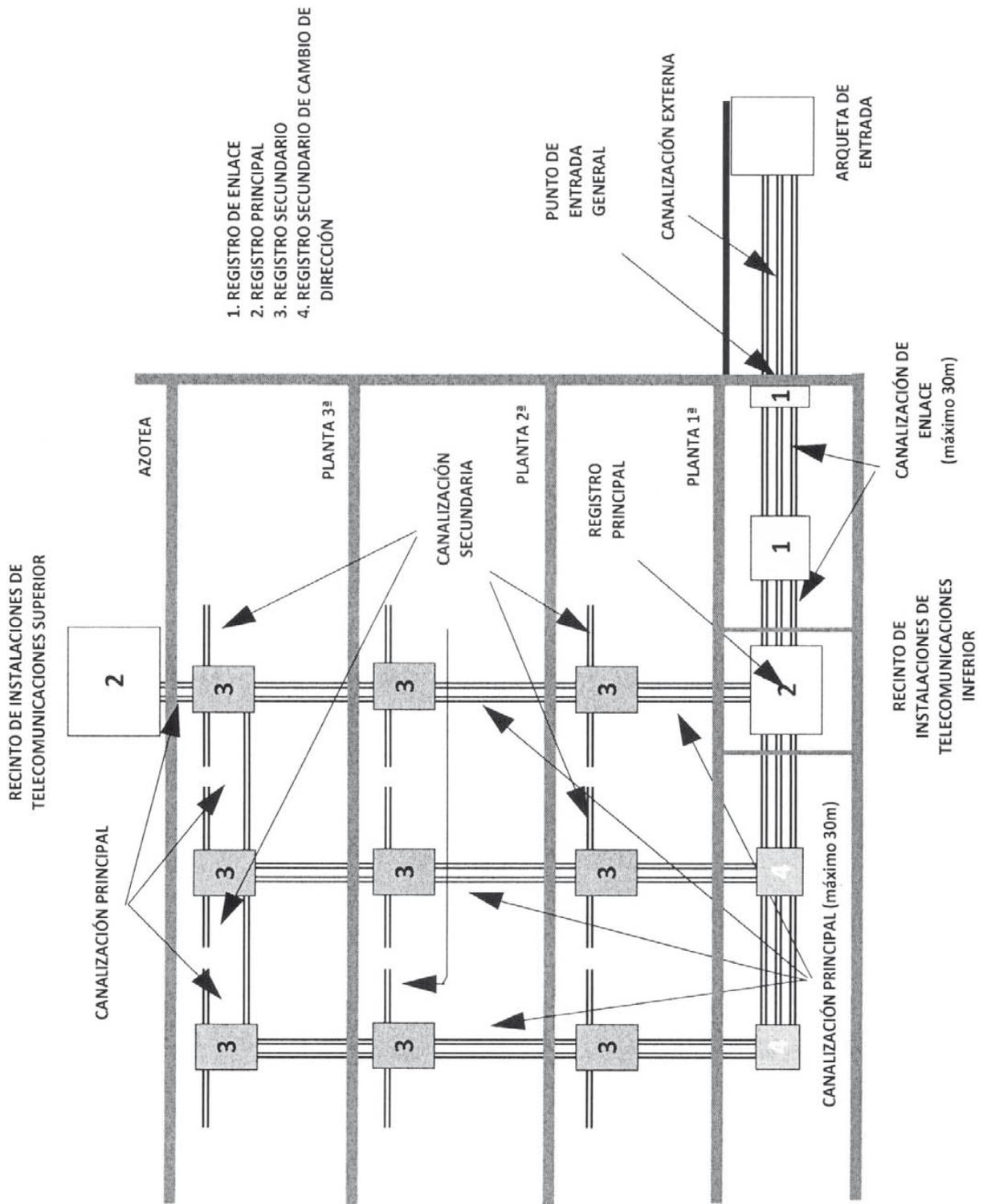


APENDICE 2: Esquema de canalizaciones para inmuebles de pisos

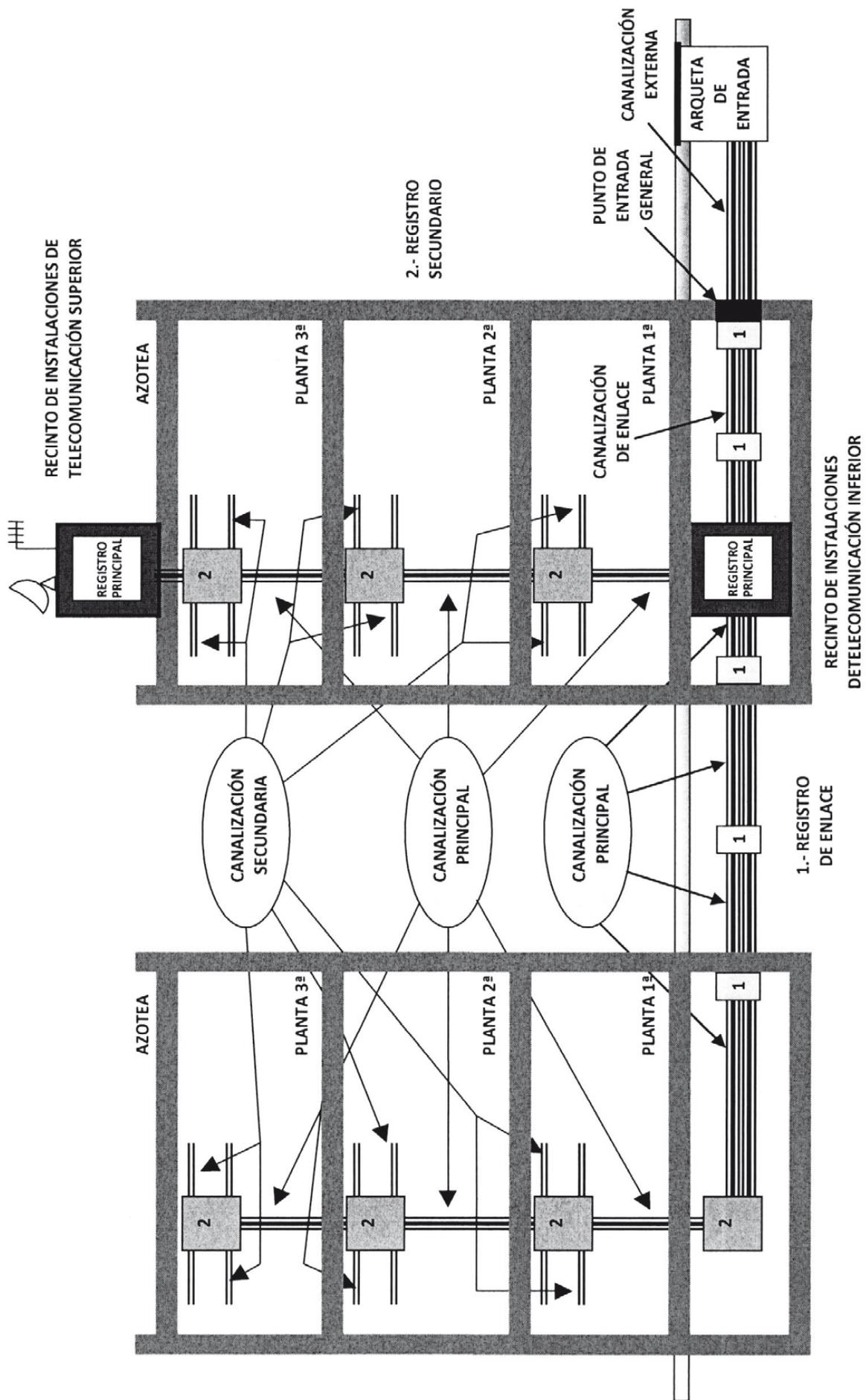


APENDICE 3: Dimensiones mínimas de la arqueta de entrada

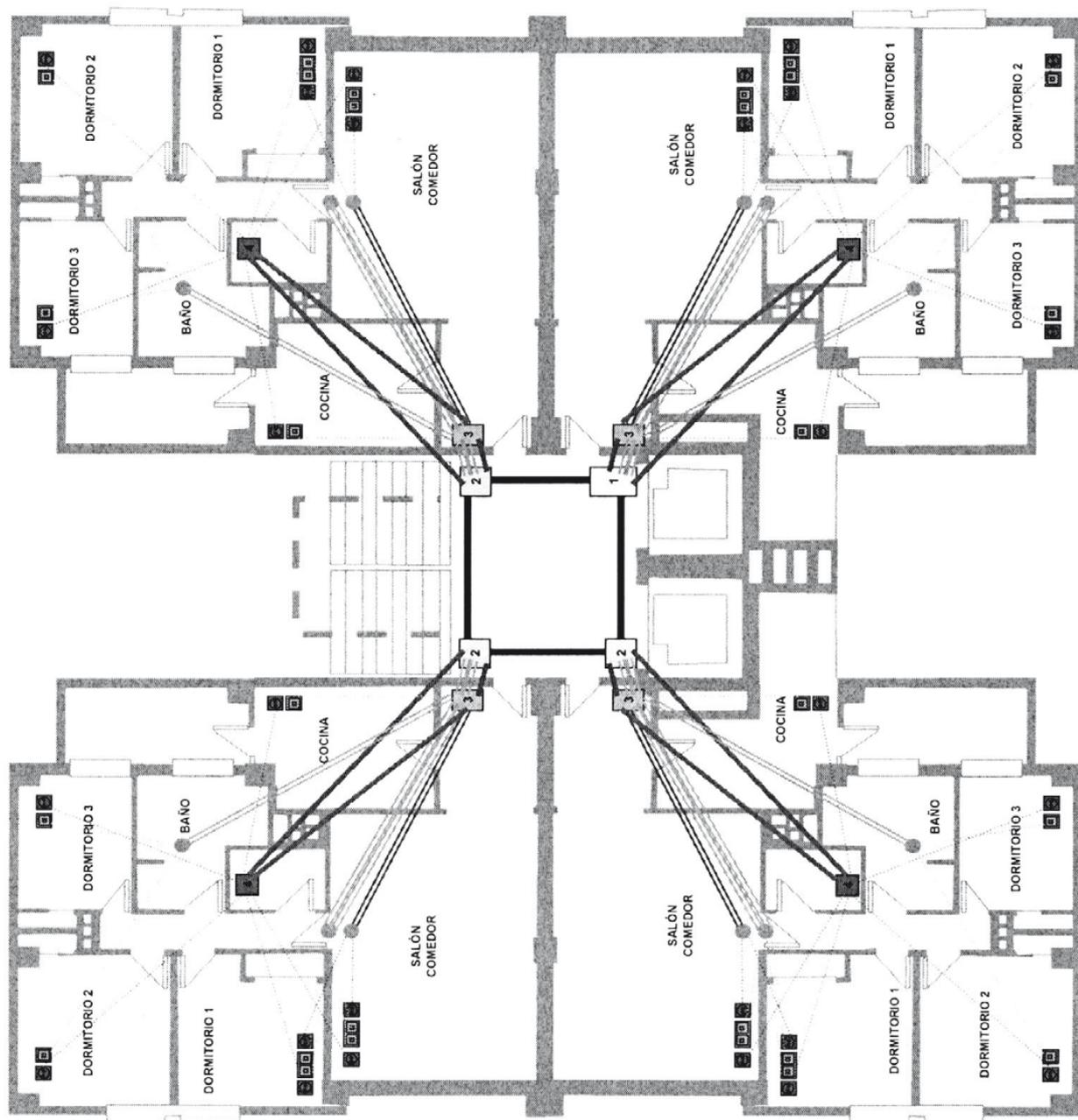




APENDICE 5: Esquema general de canalizaciones con varias verticales

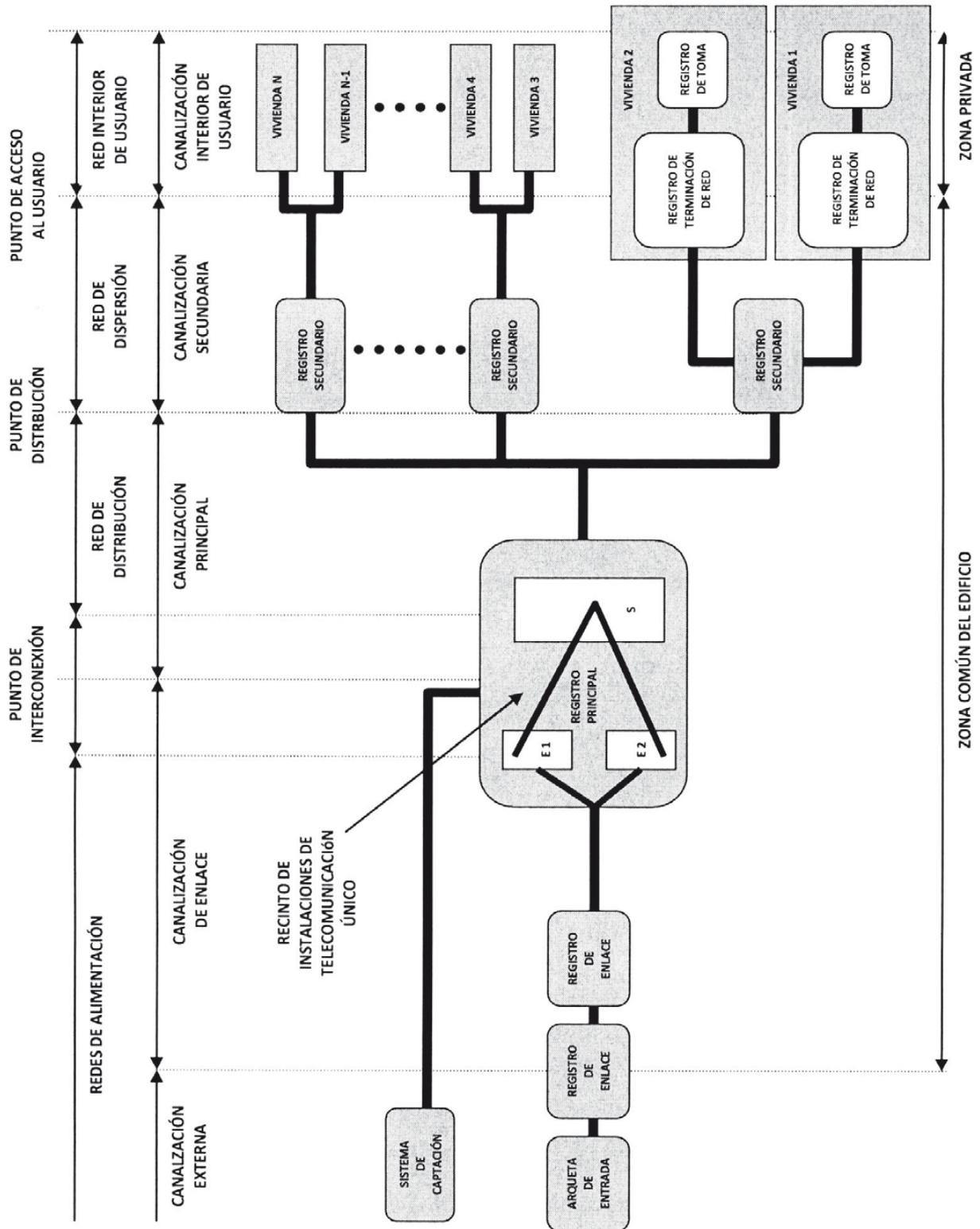


**APENDICE 6: Esquema general de canalizaciones con varias verticales en edificios independientes**



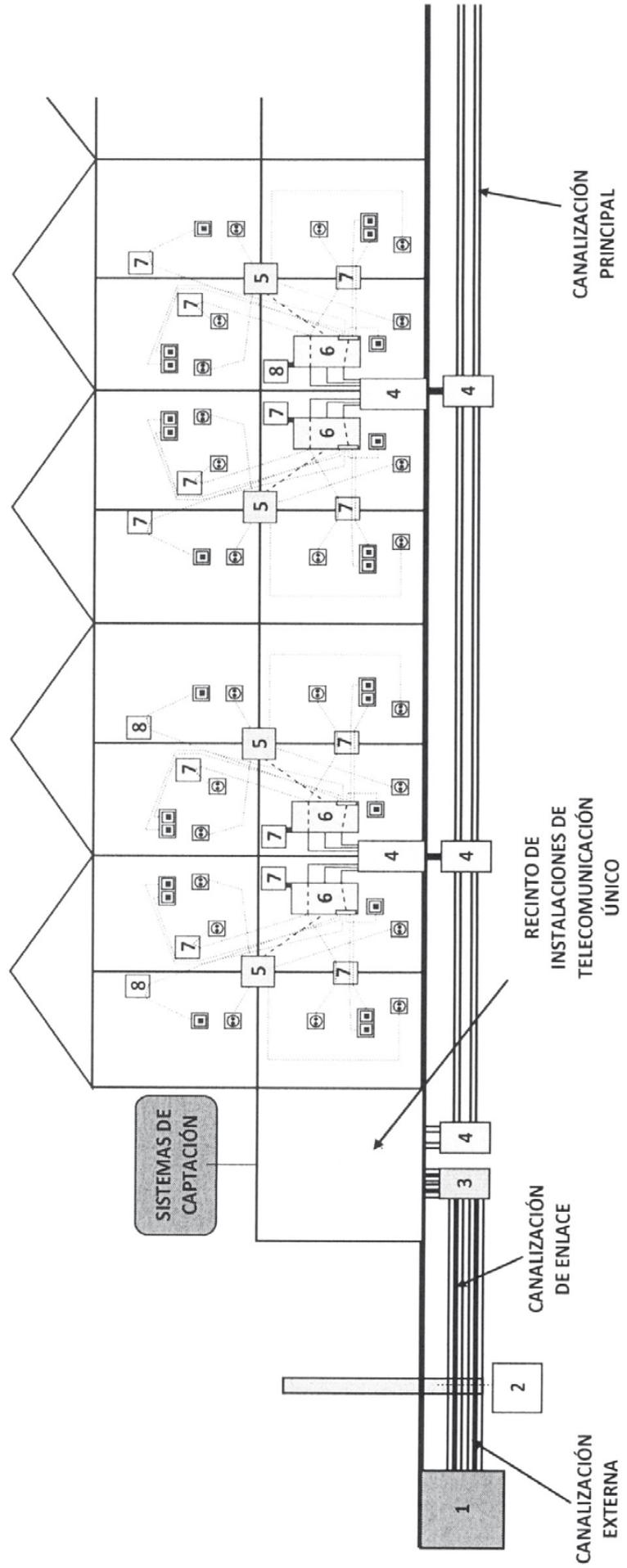
- 1 REGISTRO SECUNDARIO.
- 2 REGISTRO DE PASO.
- 3 REGISTRO TERMINACIÓN RED TBA.
- 4 REGISTRO TERMINACIÓN RED RTV.
- 5 REGISTRO DE PASO.
- 6 TOMA TDSP+TBA.
- 7 TOMA RED INTERIOR COAXIAL.
- 8 TOMA RTV.

**APENDICE 7: Canalización secundaria y red interior de usuario**



APENDICE 8: Esquema general de la ICT para viviendas unifamiliares

- 1 - ARQUETA DE ENTRADA.
- 2 - PUNTO DE ENTRADA GENERAL.
- 3 - REGISTRO DE CAMBIO DE DIRECCIÓN.
- 4 - REGISTRO SECUNDARIO.
- 5 - REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED PARA RTV.
- 6 - REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED PARA TBA.
- 7 - REGISTRO DE PASO.
- 8 - REGISTRO DE TOMA RED INTERIOR DE PARES TRENZADOS.
- 9 - REGISTRO DE TOMA RED INTERIOR DE CABLES COAXIALES.
- 10 - REGISTRO DE TOMA RED INTERIOR DE RTV.



APENDICE 9: Infraestructura para viviendas unifamiliares

## **ANEXO IV**

### **Sección 1**

#### **Inspección técnica de las infraestructuras de telecomunicaciones de las edificaciones**

### **Sección 2**

#### **Documento normalizado para la realización del mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicaciones de las edificaciones**

### **Sección 3**

#### **Documentos normalizados para la realización del Análisis Documentado y del Estudio Técnico de las infraestructuras de telecomunicaciones de las edificaciones**

##### **Introducción.**

Las inspecciones técnicas de edificios son un reconocimiento obligatorio que han de pasar las edificaciones de más de 30 años de antigüedad, y que se lleva a cabo cada 10 años.

Los ayuntamientos, quienes tienen la obligación de hacer cumplir este reconocimiento, establecen mecanismos, a través de las gerencias de urbanismo, para indicar los plazos en los que cada edificio deberá pasar la inspección técnica.

Estas inspecciones son obligatorias para todos los edificios del país, lo cual incluye edificios de viviendas, industriales, oficinas, locales o zonas comerciales, almacenes, etc. Tradicionalmente se han venido inspeccionando las áreas relacionadas con los elementos constructivos de mayor incidencia sobre la seguridad de la edificación y de sus ocupantes: fachada, cubierta y estructura.

No obstante, el Texto Refundido de la Ley de Suelo, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, establece en su artículo 9 (Contenido del derecho de propiedad del suelo: deberes y cargas) que "El derecho de propiedad de los terrenos, las instalaciones, construcciones y edificaciones, comprende, cualquiera que sea la situación en que se encuentren, los deberes de dedicarlos a usos que no sean incompatibles con la ordenación territorial y urbanística; conservarlos en las condiciones legales para servir de soporte a dicho uso y, en todo caso, en las de seguridad, salubridad, accesibilidad y ornato legalmente exigibles; así como realizar los trabajos de mejora y rehabilitación hasta donde alcance el deber legal de conservación. Este deber constituirá el límite de las obras que deban ejecutarse a costa de los propietarios".

Asimismo, la Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre Propiedad Horizontal, reformada por la Ley 8/99, de 6 de abril, establece en su artículo 10.1 que será obligación de la comunidad la realización de las obras necesarias para el adecuado sostenimiento y conservación del inmueble y de sus servicios, de modo que reúna las debidas condiciones estructurales, de estanqueidad, habitabilidad, accesibilidad y seguridad. Entre los servicios comunes afectados se encuentran las infraestructuras comunes de telecomunicación de la edificación (artículo 17).

Por último, la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, aduce otros motivos que complementan las exigencias de las normas de impulso a la sociedad de la información y el conocimiento. Así, en su artículo 3, establece que, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, los edificios deberán proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que satisfagan los requisitos básicos siguientes relativos a la funcionalidad de la edificación: (...) a.3) Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Por ello, en la sección 1 del presente anexo, se reflejan los documentos relativos al estado en que se encuentren las infraestructuras de telecomunicación de la edificación que en el proceso de realización de la Inspección Técnica de los Edificios, ITE, que incluya la supervisión de estas infraestructuras, se han de cumplimentar por la entidad acreditada para la realización de las mismas.

En el informe de la ITE, se debe precisar de forma clara:

1. Que la instalación no precisa trabajos inmediatos porque mantiene su funcionalidad.
2. Que precisa trabajos de mantenimiento general o mantenimiento preventivo.
3. Que precisa actuaciones correctivas y, en este caso, se debe indicar el grado de urgencia de las mismas y los elementos a reparar o sustituir.

Por otra parte, el artículo 5 del Real Decreto-ley 1/1998, del 27 de febrero, establece que la comunidad de propietarios deberá cumplir lo establecido en la Ley sobre propiedad horizontal vigente, en cuanto al mantenimiento de los elementos, pertenencias y servicios comunes, obligando a los propietarios a la realización de las obras necesarias para el adecuado sostenimiento y conservación del inmueble y de sus servicios, de modo que reúnan las debidas condiciones de estanqueidad, habitabilidad, accesibilidad y seguridad.

Las instalaciones de telecomunicaciones en los edificios, tienen la categoría de elementos comunes que deben estar correctamente mantenidas por la propiedad en cumplimiento de lo previsto en la Ley 49/1960, de 21 de julio.

Por ello, y con el fin de normalizar la documentación que la empresa instaladora de telecomunicaciones encargada por la propiedad, de la realización de las tareas de conservación y mantenimiento necesarias para garantizar la funcionalidad de las instalaciones, ha de entregar a dicha propiedad, se establece un modelo de Protocolo de Pruebas de los sistemas e instalaciones de telecomunicación. El contenido de este documento se ajustará a los trabajos contratados para cada una de las instalaciones presentes en la edificación. Dicho modelo se recoge en la sección 2 del presente anexo.

El protocolo de pruebas, antes citado, podrán ser requerido a la propiedad del edificio por la empresa o entidad encargada de la realización de la ITE con el fin de verificar el estado de correcta conservación de las instalaciones de telecomunicaciones, incorporándolos, si procede, al informe de inspección técnica.

Así mismo, y con el fin de normalizar la documentación que debe cumplimentarse cuando, a requerimiento de la propiedad, o como resultado de la inspección de las infraestructuras de telecomunicación de los edificios, se vaya a actualizar, renovar o sustituir una parte importante de las instalaciones de telecomunicaciones, se establecen los modelos de la documentación a cumplimentar:

- Análisis Documentado a realizar por la empresa instaladora de telecomunicaciones.
- Estudio Técnico a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

Dichos modelos se recogen en la sección 3 del presente anexo.

## SECCIÓN 1

### INSPECCIÓN TÉCNICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES DE LAS EDIFICACIONES

#### INFORME DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE LA EDIFICACIÓN

##### TÉCNICO REDACTOR DEL INFORME

NOMBRE:

DIRECCIÓN:

TELÉFONO:

FECHA/S DE INSPECCIÓN:

##### MEDIOS EMPLEADOS EN LA INSPECCIÓN

DESCRIPCIÓN:

--

##### MEDIDAS URGENTES EJECUTADAS DURANTE LA REALIZACIÓN DEL INFORME

DESCRIPCIÓN:

--

**MEDIDAS PROPUESTAS EN ANTERIORES INFORMES DE INSPECCIÓN TÉCNICA**

DESCRIPCIÓN:

**GRADO DE EJECUCIÓN DE DICHAS MEDIDAS**

DESCRIPCIÓN (siempre que no hayan sido finalizadas las medidas, especifique el motivo del retraso):

**EFFECTIVIDAD DE DICHAS MEDIDAS**

DESCRIPCIÓN:

**FECHA EN QUE DEBERÁ PRESENTARSE EL PRÓXIMO INFORME DE ITE:**

DIRECCIÓN:

## INFORME DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE LA EDIFICACIÓN

TÉCNICO REDACTOR DEL INFORME

NOMBRE:

DIRECCIÓN:

TELÉFONO:

FECHA/S DE INSPECCIÓN:

PLANO DE SITUACIÓN DE LA FINCA O EDIFICIO

FOTOGRAFÍAS DE LOS DEFECTOS ENCONTRADOS (por favor, inténtese que se vea claramente la situación y estado de los equipos deteriorados)

DIRECCIÓN:

INSTALACIONES: TELECOMUNICACIONES

A.- DAÑOS OBSERVADOS

0	SI		En buen estado, o con mínimas afecciones que no requieren la realización de obras de reparación.
1		%	Pequeños daños que requieren la realización de intervenciones leves de reparación.
2		%	Daños de cierta entidad que requieren la realización de obras de obras de reparación o sustitución, sin requerir la adopción de medidas inmediatas.
3		%	Daños importantes que impiden la habitabilidad de la edificación, requiriendo intervenciones de reparación o sustitución y la adopción de medidas inmediatas.

B.- POSIBLES CAUSAS DE LOS DAÑOS (Según Anexo de Verificación)

TEXTO:

C.- MEDIDAS RECOMENDADAS DE REPARACIÓN

TEXTO:

Fecha máxima de inicio de las obras:		DD/MM/AA
Plazo de ejecución:		MESES
Presupuesto estimativo:		EUROS

Señalar con una (X) lo que se estime necesario para la ejecución de las obras señaladas:

- Es preciso el nombramiento de técnico competente, tanto para su definición precisa (proyecto), como para el seguimiento de su ejecución (dirección de obras) y la prevención de riesgos laborales (seguridad y salud).
- Es precisa la presentación de proyecto de medios auxiliares (andamios, guindolas, plataformas elevadoras, grúas, técnicas alpinas, etc.).
- Es precisa la autorización de instalación de contenedor en la vía pública.

DIRECCIÓN:	
------------	--

#### D.- MEDIDAS INMEDIATAS DE SEGURIDAD

Este apartado únicamente se rellenará en el caso de que la casilla nº 3 del apartado A (DAÑOS OBSERVADOS) sea superior a 0%.

Medidas necesarias		Localización de la intervención en el edificio	
<input type="checkbox"/>	Desalojo de personas		
<input type="checkbox"/>	Otros (relacionar)		
Plazo de inicio	<input type="checkbox"/> Inminente	Plazo de ejecución	
	.... días (máximo 40 días)		
Justificación de la necesidad de adoptar medidas inmediatas de seguridad (Señalar con una X lo que se estime necesario para la ejecución de las obras señaladas): <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Es preciso el nombramiento de técnico competente, tanto para su definición precisa (proyecto), como para el seguimiento de su ejecución (dirección de obras) y la prevención de riesgos laborales (seguridad y salud).</li> <li><input type="checkbox"/> Es precisa la presentación de proyecto de medios auxiliares (andamios, guindolas, plataformas elevadoras, grúas, técnicas alpinas, etc.).</li> <li><input type="checkbox"/> Es precisa la autorización de instalación de contenedor en la vía pública.</li> </ul>			

DIRECCIÓN:	
------------	--

## CONCLUSIÓN FINAL

Don \_\_\_\_\_, en su calidad de \_\_\_\_\_  
colegiado n° \_\_\_\_ en el colegio de \_\_\_\_\_

Informa que, inspeccionado el edificio de referencia en fecha/s \_\_\_\_\_ utilizando para ello los medios adecuados para obtener el suficiente conocimiento del edificio:

- El mismo REÚNE las condiciones de seguridad, salubridad y ornato público definidas en el planeamiento vigente.
- El mismo NO REÚNE las condiciones de seguridad, salubridad y ornato público definidas en el planeamiento vigente.

Para que conste, firmo en \_\_\_\_\_ a \_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

DIRECCIÓN:

## COMPROMISO DE EJECUCIÓN

Cuando el edificio presente desperfectos y deficiencias, se cumplimentarán los apartados precisos que a continuación se recogen:

### 1 EDIFICIO QUE REQUIERE OBRAS DE CONSERVACIÓN

A cumplimentar cuando el informe de inspección técnica de la edificación recoja en sus recomendaciones la necesidad de ejecutar obras de conservación.

Don \_\_\_\_\_, en su calidad de \_\_\_\_\_ del edificio de referencia, declara conocer y aceptar toda la información contenida en el presente documento, comprometiéndose a solicitar los permisos o licencias oportunas y a iniciar la ejecución de las obras indicadas en el mismo en los plazos señalados en el presente documento.

Para que conste, firmo en \_\_\_\_\_ a \_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

### 2 EDIFICIO QUE REQUIERE MEDIDAS INMEDIATAS DE SEGURIDAD A EJECUTAR PREVIA SOLICITUD DE LICENCIA

A cumplimentar cuando el informe de inspección técnica de la edificación recoja en sus recomendaciones la necesidad de ejecutar medidas de seguridad que sean necesarias por venir acompañadas de una circunstancia de urgencia.

Don \_\_\_\_\_, en su calidad de \_\_\_\_\_ del edificio de referencia, declara conocer y aceptar toda la información contenida en el presente documento, comprometiéndose a iniciar la ejecución de las obras indicadas en el mismo en los plazos señalados en el presente documento.

Para ello, al presente informe se acompañan los siguientes documentos al objeto de obtener la correspondiente licencia:

- Solicitud de licencia de obras
- Proyecto técnico
- Estudio de seguridad
- Proyecto de medios auxiliares (si procede)

Para que conste, firmo en \_\_\_\_\_ a \_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

Dirección:

**3 EDIFICIO QUE REQUIERE MEDIDAS INMEDIATAS DE SEGURIDAD A EJECUTAR DE FORMA INMEDIATA Y SIN PREVIA SOLICITUD DE LICENCIA**

A cumplimentar cuando el informe de inspección técnica de la edificación recoja en sus recomendaciones la necesidad de ejecutar medidas inmediatas de seguridad, y que se corresponde cuando el plazo señalado en el presente documento sea inminente

Don \_\_\_\_\_, en su calidad de \_\_\_\_\_ del edificio de referencia, declara conocer y aceptar toda la información contenida en el presente documento, comprometiéndose a ejecutar de forma inmediata y bajo dirección técnica competente de todas aquellas medidas señaladas como de ejecución inmediata

Para que conste, firmo en \_\_\_\_\_ a \_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

Don \_\_\_\_\_, en su calidad de \_\_\_\_\_ colegiado n.º \_\_\_\_\_ en el colegio de \_\_\_\_\_ declara que ha recibido y aceptado el encargo de dirigir las obras señaladas como inminentes en el presente informe de inspección técnica de la edificación

Para que conste, firmo en \_\_\_\_\_ a \_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

Dirección:

## SECCIÓN 2

### PROTOCOLO DE PRUEBAS PARA LA REALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN EN LOS EDIFICIOS Y CONJUNTOS INMOBILIARIOS

PROTOCOLO DE PRUEBAS PARA LA REALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN EN LOS EDIFICIOS Y CONJUNTOS INMOBILIARIOS.

1.- TITULAR DE LA PROPIEDAD, EMPRESA RESPONSABLE DE LA ACTUACIÓN Y RELACION DE INSTALACIONES DEL EDIFICIO O CONJUNTO INMOBILIARIO.

Titular de la propiedad	Nombre o Razón Social:			
	Dirección:		Nº viviendas/ Locales/Oficinas:	
	Población:			
	Provincia:		C.P.:	
	NIF:	Teléfono:	Fax:	
Autor de la Revisión	Nombre o Razón Social:		Dirección:	Teléfono:
	Nº de Registro Empresa Instaladora:		Correo electrónico:	Fax:
Número de Registro o expediente:				
Relación de Instalaciones a verificar (marcar con una "X"): <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Sistema de Control de Accesos.</li> <li><input type="checkbox"/> Sistema de captación, amplificación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión.</li> <li><input type="checkbox"/> Sistema de Telefonía disponible al público y de Acceso a Banda Ancha.</li> <li><input type="checkbox"/> Infraestructura de Acceso Ultrarrápido.</li> </ul> Otros.				

2.- EQUIPOS DE MEDIDA UTILIZADOS:

Equipo	Marca	Modelo	Nº serie	Observaciones
Multímetro				
Medidor de resistencia de tierra				
Sonómetro				
Medidor de intensidad de campo				Con monitor: <input type="checkbox"/> B/N <input type="checkbox"/> Color <input type="checkbox"/>
Analizador/Certificador de redes				
Medidor de Potencia óptica y testeador de fibra óptica monomodo para FTTH				
Medidor de impedancia				
Medidor de aislamiento				
Otros equipos (se describirá tipo, marca, modelo y nº de serie)				

3.- SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS EN EDIFICIOS Y CONJUNTOS INMOBILIARIOS.

Tipo de instalación existente	<input type="checkbox"/> Control de acceso individual
	<input type="checkbox"/> Control de acceso colectivo

3.1.- Elementos componentes de la instalación.

A) Elementos externos del sistema de control de accesos.

Acceso nº	Elemento	Ud.	Marca	Modelo	Ubicación	Funcionamiento correcto
1						<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
2						<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
3						<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
4						<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

B) Elementos de alimentación y conmutación del sistema (cuando exista).

Elemento	Ud.	Marca	Modelo	Ubicación	Funcionamiento correcto
					<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
					<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

C) Distribución del cableado (si lo hubiera).

<input type="checkbox"/> Punto a punto	<input type="checkbox"/> Derivación
--	-------------------------------------

D) Elementos para el control de acceso en el interior de vivienda, oficina, local, etc. (cuando exista)

Elemento	Ud	Marca	Modelo	Funcionamiento correcto	Nivel de audio Correcto	Nitidez subjetiva Correcta
				<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
				<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

## 3.2.- Continuidad y resistencia de la toma de tierra.

Conexión:	<input type="checkbox"/> A tierra general del edificio.
	<input type="checkbox"/> A tierra exclusiva.
	<input type="checkbox"/> Otras circunstancias.

## NECESIDADES O RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN (Si las hubiera).

(Se deberán explicar y justificar con croquis o fotografías las actuaciones correctivas que se estimen convenientes llevar a cabo tras la revisión realizada).

## 4.- SISTEMA DE CAPTACIÓN, AMPLIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN EN EDIFICIOS Y CONJUNTOS INMOBILIARIOS.

## 4.1.- RTV TERRESTRE

## 4.1.1.- Descripción general de la red de radiodifusión sonora y televisión terrestre.

Tipo de instalación existente	<input type="checkbox"/> Antenas individuales
	<input type="checkbox"/> Antena colectiva sin ICT
	<input type="checkbox"/> ICT

Topología red de distribución	<input type="checkbox"/> Árbol – Rama con derivación <input type="checkbox"/> En estrella con reparto <input type="checkbox"/> En cascada con tomas de paso <input type="checkbox"/> Infraestructura Común de Telecomunicaciones
Distribución por	<input type="checkbox"/> Exterior <input type="checkbox"/> Interior <input type="checkbox"/> Mixta

## 4.1.2.- Elementos componentes de la instalación.

Antenas	Marca	Modelo/Tipo	Centro Emisor

	Tipo	Nº elementos	Longitud (m)	Nivel de oxidación (% aprox.)
Torreta / mástil				
Anclajes				
Juegos de vientos				

Conexión a tierra de equipos de captación :	<input type="checkbox"/> A tierra general del edificio.
	<input type="checkbox"/> A tierra exclusiva.
	<input type="checkbox"/> Otras circunstancias.

	Tipo	Marca	Modelo	Canales instalados	Estado Correcto
Equipo de cabecera					<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

	Tipo	Marca	Modelo	Ubicación	Estado Correcto
Amplificadores en red de distribución					<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Derivadores					<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Distribuidores					<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Cable coaxial					<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Puntos de acceso al usuario					<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Bases de toma de TV.					<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

#### 4.1.3.- Niveles de señales de R.F. en la instalación

Ramal	Canal	Frecuencia central de canal (MHz)	Entrada cabecera		Salida Cabecera		Entrada amplif línea		Salida amplif línea		Nivel Mejor toma		Nivel Peor toma		Estado correcto	Referencia	
			Nivel / BER	Nivel / BER	Nivel / BER	Nivel / BER	Nivel / BER	Nivel / BER	Nivel / BER	Nivel / BER	Nivel	BER					
Ramal 1	Mejor													<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	<9x10 <sup>-5</sup>	
	Peor													<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	<9x10 <sup>-5</sup>	
Ramal 2	Mejor													<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	<9x10 <sup>-5</sup>	
	Peor													<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	<9x10 <sup>-5</sup>	
Ramal n	Mejor													<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	<9x10 <sup>-5</sup>	
	Peor													<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	<9x10 <sup>-5</sup>	

#### 4.2.- RTV SATÉLITE.

##### 4.2.1 Descripción de la Red Satélite

Red colectiva para ancho de banda 850 MHz - 2150 MHz		EXISTE <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Topología red de satélite	<input type="checkbox"/> Distribución en FI por la misma red de RTV <input type="checkbox"/> En estrella con Multi swith (en este caso completar tipo distribución) <input type="checkbox"/> Transmodulado a canal (incluir unidades en 4.2.2. y mediciones en 4.2.3)	
Distribución por (solo para multiswitch)	<input type="checkbox"/> Exterior <input type="checkbox"/> Interior <input type="checkbox"/> Mixta	
Otros elementos	Cable Coaxial: Tomas TV-SAT:	

##### 4.2.2.- Elementos componentes de la instalación.

	Marca	Modelo	Características	Funcionamiento correcto	Estado correcto
Parábola orientada a:				<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Unidad exterior:				<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Equipos instalados en cabecera				<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

Conexión a tierra de equipos de captación :	<input type="checkbox"/> A tierra general del edificio.
	<input type="checkbox"/> A tierra exclusiva.
	<input type="checkbox"/> Otras circunstancias.

##### 4.2.3.- Niveles de señales de F.I. en la instalación

Ramal	Canal	Frecuencia central de canal (MHz)	Entrada cabecera		Salida Cabecera		Entrada amplif línea		Salida amplif línea		Nivel Mejor toma		Nivel Peor toma		Estado correcto	Referencia	
			Nivel / BER	Nivel / BER	Nivel / BER	Nivel / BER	Nivel / BER	Nivel / BER	Nivel / BER	Nivel / BER	Nivel	BER					
Ramal 1	1ª F.I.													<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	<9x10 <sup>-5</sup>	
	2ª F.I.													<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	<9x10 <sup>-5</sup>	
	3ª F.I.													<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	<9x10 <sup>-5</sup>	
Ramal 2	1ª F.I.													<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	<9x10 <sup>-5</sup>	
	2ª F.I.													<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	<9x10 <sup>-5</sup>	
	3ª F.I.													<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	<9x10 <sup>-5</sup>	
Ramal n	1ª F.I.													<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	<9x10 <sup>-5</sup>	
	2ª F.I.													<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	<9x10 <sup>-5</sup>	
	3ª F.I.													<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	<9x10 <sup>-5</sup>	

NECESIDADES O RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN (Si las hubiera).
(Se deberán explicar y justificar con croquis o fotografías las actuaciones correctivas que se estimen convenientes llevar a cabo tras la revisión realizada).

5.- SISTEMA DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO Y BANDA ANCHA y/o INFRAESTRUCTURA DE ACCESO ULTRARRAPIDO (IAU) EN EDIFICIOS Y CONJUNTOS INMOBILIARIOS.

5.1.- Elementos componentes de la instalación.

	Par Trenzado (PT) Coaxial (COAX) Fibra Óptica (FO)	Elemento	Ud.	Ubicación	Funcionamiento correcto	Estado correcto
Red de distribución					<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Red de dispersión					<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Regletas de conexión					<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
PAU o elemento de interconexión con la red interior de usuario					<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Red interior de usuario					<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

5.2.- Niveles de Señal en Instalación Pares Trenzados (cuando exista y pertenezca a la propiedad): Se medirán los siguientes datos, al menos, en dos pares de las verticales más desfavorables de la instalación.

Par	Identificación	Resistencia Aislamiento ( $\Omega$ ) Valor mínimo 1.000 M $\Omega$ /km	Resistencia Óhmica ( $\Omega$ ) Valor máximo 98 $\Omega$ /km	Funcionamiento correcto
				<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
				<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
				<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

5.3.- Niveles de Señal en Cables Coaxiales (cuando exista y pertenezca a la propiedad): Se medirán los siguientes datos, al menos, en dos cables coaxiales de las verticales más desfavorables de la instalación.

Cable Coaxial	Identificación	Frecuencias (MHz)	Atenuación	Referencia
		86		Estrella: ≤ 27 dB
		860		Árbol-Rama: ≤ 26 dB
		5		Estrella: ≤ 36 dB
		65		Árbol-Rama: ≤ 29 dB

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

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

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

5.4- Continuidad y resistencia de la toma de tierra.

Conexión:	<input type="checkbox"/> A tierra general del edificio.
	<input type="checkbox"/> A tierra exclusiva.
	<input type="checkbox"/> Otras circunstancias.

NECESIDADES O RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN (Si las hubiera).

(Se deberán explicar y justificar con croquis o fotografías las actuaciones correctivas que se estimen convenientes llevar a cabo tras la revisión realizada).

En..... a..... de..... de 2.....

La revisión ha sido realizada de conformidad con las disposiciones vigentes.

Firma y sello de la empresa instaladora de telecomunicación.

### SECCIÓN 3

Documentos normalizados para la realización de

- Análisis Documentado
- Estudio Técnico

de las infraestructuras de telecomunicación de las edificaciones

#### 1. ANÁLISIS DOCUMENTADO DE LAS INSTALACIONES Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN EN LOS EDIFICIOS Y CONJUNTOS INMOBILIARIOS.

Descripción	Instalaciones analizadas: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Sistema de Control de Accesos.</li> <li><input type="checkbox"/> Sistema de captación, amplificación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión.</li> <li><input type="checkbox"/> Sistema de Telefonía disponible al público y de Acceso a Banda Ancha.</li> <li><input type="checkbox"/> Infraestructuras de Acceso Ultrarrápido.</li> <li><input type="checkbox"/> Otras (indicar cuales):</li> </ul> Nota: Se cumplimentarán los apartados concretos que incluya la propuesta
	Dirección:
	Tipo vía:
	Nombre vía:
	Localidad:
	Municipio:
	Código postal:
	Provincia:
Autor	Apellidos y nombre, o razón social: Dirección: Población: Código postal: Provincia: Teléfono:                      Fax:                      Correo electrónico:
	Número inscripción en el Registro de Empresas Instaladoras de Telecomunicación:
Fecha	En                      , a de                      20

## CONTENIDO DEL ANÁLISIS DOCUMENTADO

### 1. OBJETO

El objeto del análisis documentado de la instalación es el de recoger los trabajos que se precisan realizar para la implantación de la reforma necesaria o de la nueva red.

### 2. MODIFICACIÓN PROPUESTA

Se incluirán en este apartado todas las informaciones, acordes con las características técnicas de los elementos del sistema, necesarios para la modificación propuesta, los cuales deberán garantizar, al menos, los parámetros medidos en el protocolo de pruebas.

### 3. ESQUEMAS

Se incluirán en este apartado, al menos, los siguientes documentos:

- Esquema de principio de la instalación, mostrando todos los elementos activos y pasivos, sus conexiones y acotaciones en metros.
- Documentación complementaria.

### 4. PRECAUCIONES PARA GARANTIZAR LA CONTINUIDAD DEL SERVICIO.

Se describirán las precauciones a tomar para garantizar el mantenimiento de los servicios, en tanto no se encuentre en perfectas condiciones de funcionamiento la instalación modificada.

### 5. SEGURIDAD Y SALUD

En su caso se describirán los riesgos que se identifican en la realización de los trabajos por la empresa instaladora, en función de las peculiaridades de los mismos, de las características del edificio y de la forma de su ejecución.

### 6. RECOMENDACIONES

El Análisis Documentado servirá de guía para el estudio de las diferentes ofertas que pueda solicitar la propiedad.

Una vez finalizada la instalación propuesta en el presente análisis documentado, la propiedad recibirá de la empresa instaladora el boletín de instalación y la documentación técnica que lo acompañe así como las instrucciones de uso y mantenimiento del equipamiento o del sistema, en todo caso adaptado a la instalación realizada.

## SISTEMA DE CAPTACIÓN, AMPLIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN EN EDIFICIOS Y CONJUNTOS INMOBILIARIOS

### 1. OBJETO

El objeto del análisis documentado de la instalación es determinar las señales de radiodifusión sonora y televisión digital terrestres y, en su caso, procedentes de satélite, que se reciben en la ubicación del edificio, aquellas, de entre éstas, que la Comunidad desea que se distribuyan, y realizar la evaluación de los equipos y redes que constituyen el sistema existente.

Como resultado del mismo se indicarán las modificaciones que es necesario realizar en dicho sistema para que los usuarios puedan recibir correctamente dichas señales.

## **2. SEÑALES A DISTRIBUIR**

Se identificarán todas las señales de radiodifusión sonora y televisión digital terrestres que se reciben en el emplazamiento de la antena, y se medirán los niveles de cada una de ellas para determinar cuáles pueden ser distribuidas, así como aquellas que dispongan de título habilitante en la zona, aunque todavía no emitan, acompañando estas últimas de un calendario orientativo de puesta en servicio. Se procederá en el mismo sentido para las señales procedentes de satélite que la propiedad desee distribuir en la instalación.

Se establecerá, de acuerdo con la propiedad del inmueble, la relación de señales a distribuir, dejando clara la decisión acordada sobre las señales digitales terrestres que no puedan ser distribuidas por falta de señal.

## **3. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE**

En función del acuerdo con la Comunidad de Propietarios y mediante las comprobaciones y medidas que sean necesarias se definirán los equipos y materiales que constituyen la red existente, los niveles de señal captados en antena y en función de las características técnicas, condiciones de instalación y estado de conservación, se establecerá:

- Radiodifusión sonora y televisión digital terrestre:
  - a) Niveles de señal de salida del amplificador de cabecera para cada uno de los canales múltiples que trata.
  - b) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.
  - c) La relación de los elementos que no son válidos para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y televisión digital.
  - d) La relación de los elementos que son válidos para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y televisión digital.
- Radiodifusión sonora y televisión digital por satélite en F.I:
  - a) Niveles de señal de salida del amplificador de cabecera para cada una de las polaridades a distribuir.
  - b) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.
  - c) La relación de los elementos que no son válidos para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y televisión digital.
  - d) La relación de los elementos que son válidos para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y televisión digital.

## **4. MODIFICACIÓN PROPUESTA**

Se incluirán en este apartado todas las informaciones, acordes con las características técnicas de los elementos de la instalación, necesarios para la modificación propuesta, que deberá garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos en el anexo I de este Reglamento. Se indicarán, al menos, los parámetros siguientes:

- Niveles de señal medida a la entrada de la vivienda, oficina, local etc., en los casos mejor y peor, o en el primer y último punto de derivación de cada línea troncal.
- Respuesta amplitud - frecuencia medida (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias, en el mejor y peor caso).

Se analizarán especialmente los problemas de interferencias que se puedan presentar, proponiéndose las soluciones técnicas que sean adecuadas.

Se incluirá un cuadro resumen con los elementos que componen la instalación a modificar, indicando los que existen, los que deben incorporarse y los que deben desmontarse.

## **5. ESQUEMAS Y FOTOGRAFÍAS**

Se incluirán en este apartado, al menos, los siguientes documentos, con preferencia fotografías, y siempre que no pudiera ser, se adjuntarán croquis:

- Croquis o fotografía de la cubierta, con la ubicación de los sistemas de captación.
- Croquis o fotografía con la ubicación del equipamiento de cabecera.
- Croquis o fotografía mostrando los distintos componentes del equipamiento de cabecera.
- Croquis detallados de las instalaciones por planta o planta tipo (cuando sea posible).
- Esquema general de canalizaciones (cuando sea posible).
- Esquema de principio de la instalación de radiodifusión sonora y televisión, mostrando todos los elementos activos y pasivos, sus conexiones y acotaciones en metros.
- Documentación complementaria.
- Documentación de mantenimientos anteriores, si la hubiera.

## **6. PRECAUCIONES PARA GARANTIZAR LA CONTINUIDAD DEL SERVICIO**

Se describirán las precauciones a tomar para garantizar la continuidad de la recepción por los usuarios de las señales de radiodifusión sonora y televisión a través de la instalación existente, en tanto no se encuentre en perfectas condiciones de funcionamiento la instalación modificada.

## **7. SEGURIDAD Y SALUD**

En su caso se describirán los riesgos que se identifican en la realización de los trabajos por la empresa instaladora, en función de las peculiaridades de los mismos, de las características del edificio y de la forma de su ejecución.

# **SISTEMA DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO Y DE ACCESO A BANDA ANCHA EN EDIFICIOS Y CONJUNTOS INMOBILIARIOS**

## **1. OBJETO**

El objeto del análisis documentado de la instalación es determinar el sistema de telefonía disponible al público y de acceso de banda ancha en edificios e inmuebles y el estado actual en que se encuentran.

## **2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE**

Mediante las comprobaciones y medidas que sean necesarias se definirán los equipos y materiales que constituyen la red existente, los niveles de señal existentes y, en función de las características técnicas, condiciones de instalación y estado de conservación, se establecerá:

- Resistencia de Aislamiento, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Resistencia Óhmica, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Relación de los elementos que no son válidos para el correcto funcionamiento del sistema de telefonía disponible al público y de acceso de banda ancha.
- Relación de los elementos que son válidos para el correcto funcionamiento del sistema de telefonía disponible al público y de acceso de banda ancha.

### **3. MODIFICACIÓN PROPUESTA**

Se incluirán en este apartado todas las informaciones, acordes con las características técnicas de los elementos de la instalación, necesarios para la modificación propuesta, que deberá garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos en el anexo II de este reglamento. Se indicarán, al menos, los parámetros siguientes:

- Resistencia de Aislamiento a la entrada de la vivienda en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Resistencia Óhmica a la entrada de la vivienda en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.

Se incluirá un cuadro resumen con los elementos que componen la instalación a modificar, indicando los que existen, los que deben incorporarse y los que deben desmontarse.

Todo ello, garantizando a los usuarios del sistema el libre acceso a los operadores de telecomunicaciones que presten, o puedan prestar, servicios en el edificio o conjunto inmobiliario.

### **4. ESQUEMAS Y FOTOGRAFÍAS**

Se incluirán en este apartado, al menos, los siguientes documentos, con preferencia fotografías, y siempre que no pudiera ser, se adjuntarán croquis:

- Croquis o fotografía con la ubicación de los registros principales de los distintos operadores.
- Esquema general de canalizaciones (si es posible).
- Esquema de principio de la instalación, mostrando todos los elementos activos y pasivos, sus conexiones y acotaciones en metros.
- Documentación complementaria.
- Documentación de mantenimientos anteriores, si la hubiera.

### **5. PRECAUCIONES PARA GARANTIZAR LA CONTINUIDAD DEL SERVICIO**

Se describirán las precauciones a tomar para garantizar la continuidad de las señales provenientes del sistema de telefonía disponible al público y de acceso de banda ancha, en tanto no se encuentre en perfectas condiciones de funcionamiento la instalación modificada.

### **6. SEGURIDAD Y SALUD**

En su caso se describirán los riesgos que se identifican en la realización de los trabajos por la empresa instaladora, en función de las peculiaridades de los mismos, de las características del edificio y de la forma de su ejecución.

## **INFRAESTRUCTURA DE ACCESO ULTRARRÁPIDO EN EDIFICIOS Y CONJUNTOS INMOBILIARIOS (En caso de existir)**

### **1. OBJETO**

El objeto del análisis documentado de la instalación es determinar la Infraestructura de Acceso Ultrarrápido en edificios y conjuntos inmobiliarios y el estado actual en que se encuentran, siempre que la Comunidad de propietarios sea la propietaria de las mismas.

## 2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE

Mediante las comprobaciones y medidas que sean necesarias se definirán los equipos y materiales que constituyen la red existente, los niveles de señal existentes y, en función de las características técnicas, condiciones de instalación y estado de conservación, se establecerá:

### PAR TRENZADO (PT):

- Diafonía de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Perdida de Retorno de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Atenuación de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- ACR de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- ELFEXT de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Diafonía Power Sum de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Power Sum ACR de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- ELFEXT Power Sum de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.

### CABLEADO ESTRUCTURADO (CEst.):

- Diafonía de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Perdida de Retorno de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Atenuación de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- ACR de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- ELFEXT de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Diafonía Power Sum de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Power Sum ACR de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- ELFEXT Power Sum de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.

#### FIBRA ÓPTICA (FO):

- Events de, al menos, en una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- $\lambda$  (nm) de, al menos, una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Distancia (km) de, al menos, una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Loss (dB) de, al menos, una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Reflectance (dB) de, al menos, una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Culm. Loss (dB) de, al menos, una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Slope (dB/km) de, al menos, una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Rango de Potencia (W) de, al menos, una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Relación de los elementos que no son válidos para el correcto funcionamiento de la Infraestructura de Acceso Ultrarrápido.
- Relación de los elementos que son válidos para el correcto funcionamiento de la Infraestructura de Acceso Ultrarrápido.

### 3. MODIFICACIÓN PROPUESTA

Se incluirán en este apartado todas las informaciones, acordes con las características técnicas de los elementos de la instalación, necesarios para la modificación propuesta, que deberá garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos en el anexo I de este reglamento. Se indicarán, al menos, los parámetros siguientes:

#### PAR TRENZADO (PT):

- Diafonía de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Perdida de Retorno de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Atenuación de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- ACR de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- ELFEXT de, al menos, dos pares de manguera más desfavorable.
- Diafonía Power Sum de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Power Sum ACR de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- ELFEXT Power Sum de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.

#### CABLEADO ESTRUCTURADO (CEst.):

- Diafonía de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Pérdida de Retorno de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Atenuación de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- ACR de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- ELFEXT de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Diafonía Power Sum de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Power Sum ACR de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- ELFEXT Power Sum de, al menos, en dos pares de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.

#### FIBRA (F):

- Events de, al menos, una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- $\lambda$  (nm) de, al menos, una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Distancia (km) de, al menos, una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Loss (dB) de, al menos, una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Reflectance (dB) de, al menos, una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Culm. Loss (dB) de, al menos, una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Slope (dB/km) de, al menos, una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.
- Rango de Potencia (W) de, al menos, una fibra de la manguera más desfavorable de cada vertical, en el mejor y peor caso.

Se incluirá un cuadro resumen con los elementos que componen la instalación a modificar, indicando los que existen, los que deben incorporarse y los que deben desmontarse.

Todo ello, garantizando a los usuarios del sistema el libre acceso a los operadores de telecomunicaciones que presten, o puedan prestar, servicios en el edificio o conjunto inmobiliario.

#### 4. ESQUEMAS Y FOTOGRAFÍAS

Se incluirán en este apartado, al menos, los siguientes documentos, con preferencia fotografías, y siempre que no pudiera ser, se adjuntarán croquis:

- Croquis o fotografía con la ubicación de los Registros Principales de los distintos operadores.
- Esquema general de canalizaciones (si es posible).

- Esquema de principio de la instalación del Infraestructura de Acceso Ultrarrápido, mostrando todos los elementos activos y pasivos, sus conexiones y acotaciones en metros.
- Documentación complementaria.
- Documentación de mantenimientos anteriores, si la hubiera.

## 5. PRECAUCIONES PARA GARANTIZAR LA CONTINUIDAD DEL SERVICIO

Se describirán las precauciones a tomar para garantizar la continuidad de las señales provenientes del Infraestructura de Acceso Ultrarrápido, en tanto no se encuentre en perfectas condiciones de funcionamiento la instalación modificada.

## 6. SEGURIDAD Y SALUD

En su caso se describirán los riesgos que se identifican en la realización de los trabajos por la empresa instaladora, en función de las peculiaridades de los mismos, de las características del edificio y de la forma de su ejecución.

## 2. ESTUDIO TÉCNICO DE LAS INSTALACIONES Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN EN LOS EDIFICIOS Y CONJUNTOS INMOBILIARIOS.

<b>Descripción</b>	Instalaciones analizadas:		
	<input type="checkbox"/> Sistema de captación, amplificación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión.		
	<input type="checkbox"/> Sistemas para el acceso a los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.		
	<input type="checkbox"/> Otras (indicar cuáles):		
	Nota: Se cumplimentarán los apartados concretos que incluya la propuesta		
	Dirección:		
	Tipo vía:		
	Nombre vía:		
<b>Autor</b>	Localidad:		
	Municipio:		
	Código postal:		
	Provincia:		
	Apellidos y nombre, o razón social:		
	Titulación(1):		
	Dirección:		
	Población:		
Código postal:			
Provincia:			
Teléfono:                      Fax:                      Correo electrónico:			
<b>Fecha</b>	En                      , a                      de                      20		

## CONTENIDO DEL ESTUDIO TÉCNICO

### A) SISTEMA DE CAPTACIÓN, AMPLIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN EN EDIFICIOS Y CONJUNTOS INMOBILIARIOS

#### 1. OBJETO

El objeto del estudio técnico es determinar las señales de radiodifusión sonora y televisión digital terrestres y las de radiodifusión sonora y televisión satélite que se reciben en la ubicación del edificio, aquellas, de entre estas, que la Comunidad desea que se distribuyan, y realizar la evaluación de los equipos y redes que constituyen el sistema existente instalado con anterioridad, para adaptarlo a la recepción de las nuevas señales de radiodifusión sonora y televisión digital terrestres y de radiodifusión sonora y televisión satélite.

Como resultado del mismo se indicarán las modificaciones que es necesario realizar en dicho sistema para que los usuarios puedan recibir correctamente dichas señales garantizando la continuidad de recepción por los usuarios de las emisiones que se estaban recibiendo.

Como resultado del mismo se indicarán las modificaciones que es necesario realizar en dicho sistema para que los usuarios puedan recibir correctamente dichas señales.

#### 2. SEÑALES A DISTRIBUIR

Se identificarán todas las señales de radiodifusión sonora y televisión digital terrestres y las de radiodifusión sonora y televisión satélite que se reciben en el emplazamiento de la antena, y se medirán los niveles de cada una de ellas para determinar cuáles pueden ser distribuidas, así como aquellas que dispongan de título habilitante en la zona, aunque todavía no emitan, acompañando estas últimas de un calendario orientativo de puesta en servicio.

Se establecerá, de acuerdo con la propiedad del inmueble, la relación de señales a distribuir, dejando clara la decisión acordada sobre las señales digitales terrestres que no puedan ser distribuidas por falta de señal.

#### 3. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE

En función del acuerdo con la Comunidad de Propietarios y mediante las comprobaciones y medidas que sean necesarias se definirán los equipos y materiales que constituyen la red existente, los niveles de señal captados en antena y en función de las características técnicas, condiciones de instalación y estado de conservación, se establecerá:

- Niveles de señal de salida del amplificador de cabecera para cada uno de los canales múltiples que trata.
- Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.
- La relación de los elementos que no son válidos para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y televisión digital terrestre y radiodifusión sonora y televisión satélite.
- La relación de los elementos que siguen siendo válidos para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y televisión digital y radiodifusión sonora y televisión satélite.

#### 4. DISEÑO DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA

Se incluirán en este apartado todas las informaciones, cálculos o sus resultados, que sean aplicables, acordes con las características técnicas de los elementos de la instalación, necesarios para la modificación propuesta, que deberá garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos en el anexo I de este reglamento. Se indicarán, al menos, los parámetros siguientes:

- Las características de los amplificadores de cabecera, los niveles de ajuste y los niveles de salida de cabecera.
- Las características de los cables y de los elementos pasivos de red.

- Niveles de señal medida a la entrada de la vivienda en los casos mejor y peor, o en el primer y último punto de derivación de cada línea troncal.
- Respuesta amplitud-frecuencia medida (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias, en el mejor y peor caso).

Se analizarán especialmente los problemas de interferencias, que se puedan presentar, cuando existan canales digitales y analógicos adyacentes, proponiéndose las soluciones técnicas que sean adecuadas.

Se incluirá un cuadro resumen con los elementos que componen la instalación a modificar, indicando los que existen, los que deben incorporarse y los que deben desmontarse.

## **5. PLANOS ESQUEMAS Y FOTOGRAFÍAS**

Se incluirán en este apartado, al menos, los siguientes documentos:

a) Relativos a la situación actual:

- Plano de detalle o croquis detallado o fotografía de la cubierta, con la ubicación de los sistemas de captación.
- Plano de detalle o croquis detallado o fotografía mostrando los distintos componentes del equipamiento de cabecera.
- Plano o croquis detallados de las instalaciones por planta singular o planta tipo (cuando sea posible).
- Esquema general de canalizaciones de telecomunicación del edificio.
- Esquema de principio de la instalación de radiodifusión sonora y televisión, mostrando todos los elementos activos y pasivos, sus conexiones y acotaciones en metros.

b) Para la instalación propuesta:

- Los que sean de aplicación de los referidos a radiodifusión sonora y televisión que sean necesarios para la instalación propuesta.

## **6. PLIEGO DE CONDICIONES**

Deberá incluir:

- Características de los materiales: Se incluirán las características técnicas de los materiales que se deben incluir en la instalación.
- Precauciones para garantizar la continuidad del servicio: Se describirán las precauciones a tomar para garantizar la continuidad de la recepción por los usuarios de las señales de radiodifusión sonora y televisión a través de la instalación existente, en tanto no se encuentre en perfectas condiciones de funcionamiento la instalación modificada.
- Seguridad y salud: En su caso, se describirán los riesgos que se identifican en la realización de los trabajos por la empresa instaladora, en función de las peculiaridades de los mismos, de las características del edificio y de la forma de su ejecución.

## **B) SISTEMAS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO Y DE BANDA ANCHA**

### **1. OBJETO**

El objeto del estudio técnico es determinar las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha del edificio que la Comunidad de Propietarios desea actualizar, renovar o sustituir, realizar la evaluación de las mismas y diseñar y dimensionar las nuevas redes a instalar.

## **2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE**

En función del acuerdo con la Comunidad de Propietarios y mediante las comprobaciones y medidas que sean necesarias se definirán los equipos y materiales que constituyen las redes existentes y en función de las características técnicas, las condiciones de las instalaciones y el estado de conservación de las mismas, se establecerán los equipos y materiales que deberán constituir las nuevas redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha para las tecnologías de cables de pares o pares trenzados, de cables coaxiales, y de fibra óptica.

## **3. DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA**

Se incluirán en este apartado todas las informaciones, cálculos o sus resultados, que sean aplicables, acordes con las características técnicas de los elementos de la instalación, necesarios para la modificación propuesta, que deberá garantizar el cumplimiento del cálculo de la demanda y del dimensionamiento de las establecidos en el anexo II de este reglamento. Se indicarán, al menos, los parámetros siguientes:

a) Relativos a la situación actual:

- Tecnologías basadas en redes de cables de pares o pares trenzados: se medirá el valor más desfavorable de la Resistencia de aislamiento y de la Resistencia óhmica.
- Tecnologías basadas en redes de cables coaxiales: Se medirá la atenuación para el caso peor.
- Tecnologías basadas en redes de cables de fibra óptica: Se medirá la atenuación para el caso más desfavorable.

b) Para la instalación propuesta:

- Para las tres tecnologías indicadas en el punto anterior se incluirán todos los cálculos o sus resultados, acordes con las características técnicas de los elementos de la instalación, necesarios para la modificación propuesta, que deberá garantizar el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el anexo II de este reglamento.

Se incluirá un cuadro resumen con los elementos que componen la instalación a modificar, indicando los que existen, los que deben incorporarse y los que deben retirarse.

Todo ello, garantizando a los usuarios el libre acceso a los operadores que presten, o puedan prestar, servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha, en el edificio o conjunto inmobiliario.

## **4. PLANOS ESQUEMAS Y FOTOGRAFÍAS**

Se incluirán en este apartado, al menos, los siguientes documentos:

a) Relativos a la situación actual:

- Plano de detalle o croquis detallado o fotografía de las instalaciones que se desea actualizar, renovar o sustituir.
- Plano o croquis detallados de las instalaciones por planta singular o planta tipo (cuando sea posible).
- Esquema general de canalizaciones de telecomunicación del edificio.
- Esquema de principio de cada una de las instalaciones existentes con todos los elementos activos y pasivos, sus conexiones y acotaciones en metros.

b) Para la instalación propuesta:

Para cada una de las tecnologías basadas en redes de cables de pares o pares trenzados, en redes de cables coaxiales o en redes de cables de fibra óptica, que se vayan a instalar, se deberán incluir los siguientes planos o esquemas:

- Plano detallado de las instalaciones por planta singular o planta tipo.
- Esquema de principio de cada una de las redes.
- Esquema general de las nuevas canalizaciones de telecomunicación del edificio.

## **5. PLIEGO DE CONDICIONES**

Deberá incluir:

- Características de los materiales: Se incluirán las características técnicas de los materiales que se deben incluir en la instalación.
- Precauciones para garantizar la continuidad del servicio: Se describirán las precauciones a tomar para garantizar la continuidad por los usuarios de los servicios a través de la instalación existente, en tanto no se encuentre en perfectas condiciones de funcionamiento la instalación modificada.
- Seguridad y salud: En su caso, se describirán los riesgos que se identifican en la realización de los trabajos por la empresa instaladora, en función de las peculiaridades de los mismos, de las características del edificio y de la forma de su ejecución.

## ANEXO V

### Hogar Digital

#### 1. Objeto.

Este anexo contiene reglas para facilitar la incorporación de las funcionalidades del “hogar digital” a las viviendas, apoyándose en las soluciones aplicadas en el presente reglamento.

Un objetivo estratégico de cualquier sociedad avanzada, hoy día, es la construcción de edificaciones con el mayor grado posible de integración medio-ambiental, edificaciones cada día más sostenibles. El reciente Código Técnico de la Edificación (CTE) incluye una serie de medidas con dos objetivos claros: ahorrar energía y diversificar las fuentes energéticas utilizadas por los edificios. Adicionalmente, hay que contemplar medidas concretas que ayuden a realizar un uso eficiente de la energía.

Facilitando la introducción del “hogar digital” en la vivienda se contribuye a los objetivos del Código Técnico de la Edificación (CTE), el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), y la Certificación Energética de Edificios de fomentar el ahorro y la eficiencia energética en la edificación. El “hogar digital” aporta soluciones concretas que permiten un uso eficiente de la energía.

Asimismo, el desarrollo de la edificación en una sociedad avanzada debe contemplar infraestructuras y soluciones tecnológicas que garanticen la accesibilidad universal para todos los colectivos que lo requieran, cumpliendo con la legislación vigente, adaptando las viviendas a las necesidades de las personas con discapacidad o personas mayores. Las necesidades de los habitantes de las viviendas evolucionan con el paso de los años, de forma que es necesario plantearse la incorporación a la misma de infraestructuras que faciliten la adaptación de las viviendas a estas necesidades.

La aportación de soluciones a estas cuestiones en la nueva vivienda, y de otras muchas como pueden ser la seguridad, el acceso a contenidos multimedia, el confort, el teletrabajo o la teleformación, etc., constituye la esencia del concepto de “hogar digital”.

Para impulsar la implantación y desarrollo generalizado del concepto de “hogar digital”, es imprescindible dotar a las administraciones competentes en materia de edificación, fundamentalmente Ayuntamientos y Comunidades Autónomas, de elementos de referencia que les permitan discernir de forma sencilla e inequívoca, si las distintas promociones que se acometan en su ámbito geográfico de competencias, se ajustan al citado concepto. Para conseguirlo se incluye una clasificación de las viviendas y edificaciones atendiendo a los equipamientos y tecnologías con las que se pretenden dotar las promociones. En dicha clasificación se establecen tres niveles de equipamiento, en función del número de servicios que se pretenda.

#### 2. Definición del “hogar digital” y sus áreas de servicios.

Se define el “hogar digital” como el lugar donde, mediante la convergencia de infraestructuras, equipamientos y servicios, son atendidas las necesidades de sus habitantes en materia de confort, seguridad, ahorro energético e integración medioambiental, comunicación y acceso a contenidos multimedia, teletrabajo, formación y ocio.

Para atender estas necesidades, el “hogar digital” requiere de un conjunto de infraestructuras y equipamientos que faciliten el acceso a muchos servicios existentes y faciliten la incorporación de otros que llegarán en el futuro próximo. Básicamente estas infraestructuras y equipamientos consisten en: una línea de acceso de banda ancha, redes domésticas para la interconexión de los dispositivos de la vivienda y una Pasarela Residencial (Función Pasarela) que es el elemento, o conjunto de elementos, que integra las redes domésticas y las interconecta con el exterior a través del acceso de banda ancha.

Para la interconexión de ordenadores, periféricos y dispositivos de electrónica de consumo que permiten la conexión a Internet se utiliza la red de datos interior de la vivienda, Red de Área Local (RAL). Los sensores y actuadores necesarios para la automatización de las distintas funciones de la vivienda se interconectan entre sí mediante las redes de automatización y control. La interconexión entre los dispositivos de las distintas redes se consigue gracias a la pasarela residencial que actúa como elemento integrador.

Los diferentes servicios se agrupan para su descripción en grupos que se definen de una manera global. Estos servicios cuando se tratan de una forma individualizada tienen funcionalidades que suelen participar en más de uno de los grupos.

El “hogar digital” ofrece a sus habitantes servicios obtenidos gracias a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las áreas de: Comunicaciones, Eficiencia Energética (Diversificación y Ahorro Energético), Seguridad, Control del Entorno, Acceso Interactivo a Contenidos Multimedia (relativos a teleformación, ocio, teletrabajo, etc.) y Ocio y entretenimiento. Varias de estas funcionalidades que se mencionan están asociadas a las técnicas propias de la edificación (aislamientos, orientación del edificio,...) pero pueden conseguirse también o potenciarse con tecnologías asociadas al “hogar digital” (gracias a sus sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad, etc.).

Estas áreas o grupos de servicios pueden definirse de la siguiente manera:

### **2.1. Comunicaciones**

Servicio básico del “hogar digital” que proporciona el medio de transporte de la información, sea ésta en forma de voz, datos o imagen, entre el usuario y los distintos dispositivos/servicios, o entre distintos dispositivos que conforman el “hogar digital”.

### **2.2. Eficiencia Energética**

El “hogar digital” tiene potencial para conseguir significativos ahorros de energía en comparación con un hogar convencional. Siguiendo las pautas del Código Técnico de la Edificación, estará diseñado para una gestión inteligente de la climatización y la iluminación, así como del resto de las cargas de la vivienda. El control de la misma también debe llegar a regular el consumo de energía según el grado de ocupación de la vivienda.

### **2.3. Seguridad**

Servicio básico de “hogar digital” que permite controlar, de forma local (hogar, inmueble o conjunto inmobiliario) o remota (más allá de los límites señalados en los apartados anteriores), cualquier zona de la vivienda y cualquier incidencia relativa a la seguridad del hogar, bienes, y/o de las personas, como intrusiones en la vivienda, fugas de agua o gestión de emergencias. Cualquiera de estos eventos se comunica mediante avisos y/o señales de alarma al propio usuario o a un centro proveedor de servicios. La secuencia incluida en el servicio contempla detección, aviso y, en su caso, actuación.

### **2.4. Control del entorno**

Los servicios de Control del Entorno se basan en sistemas tecnológicos que permiten un control integrado de los diferentes sistemas que utilizan los servicios generales de una vivienda, proporcionando la integración necesaria para ser el medio más económico para satisfacer las necesidades de seguridad, eficacia energética y confort al usuario. En definitiva, favoreciendo que la vivienda alcance el grado máximo de:

- a) Flexibilidad: Que la vivienda sea capaz de incorporar nuevos servicios en el futuro, a la vez que en el presente sea posible efectuar redistribuciones, sin perder el nivel de servicios existentes.
- b) Economía: Que supone un eficaz uso y gestión de energías consumibles. Lo que representa importantes ahorros de disminución de costos de explotación, mantenimiento y simplificación en estructuras.
- c) Integración de datos heterogéneos. Del control, gestión y mantenimiento de todos los servicios y sistemas del edificio y de sus infraestructuras, una de las más importantes, su cableado.
- d) Confort y Seguridad para sus ocupantes, que supone ayuda, disfrute y eficacia para ellos.
- e) Comunicación eficaz en su operación y mantenimiento. Con máxima automatización de la actividad. Con programación del flujo de la información.

Los Sistemas de Control General de una vivienda deben disponer de una tecnología avanzada que sea:

- a) Fácil en su implantación y, sobre todo, en su utilización por el usuario final.
- b) Segura en lo que se refiere a su funcionamiento y eficacia.
- c) Con alta capacidad de comunicación interna, tanto de visualización de estados, como de posibilidades de actuación para el usuario. Al tiempo que con sus entornos exteriores.

## **2.5. Acceso interactivo a contenidos multimedia**

En el “hogar digital” se debe poder acceder de una forma interactiva a contenidos como archivos de texto, documentos, imágenes, páginas Web, gráficos y audio utilizados para proporcionar y comunicar información, generalmente a través de un sitio web. Incluye datos, informaciones y entretenimiento proporcionados por varios servicios a los usuarios de los hogares y que pueden ser entregados electrónicamente o en soportes físicos tales como CD, DVD, cinta magnética, libros u otras publicaciones.

## **2.6. Ocio y Entretenimiento**

El servicio de Ocio y Entretenimiento permite a las personas disfrutar de sus ratos libres de forma pasiva o interactiva, mediante contenido multimedia al que se puede acceder desde un equipo reproductor/visualizador. Dicho contenido puede encontrarse en el hogar o bien ser recibido de fuentes externas, mediante una infraestructura de telecomunicaciones de banda ancha. El objetivo es avanzar en el desarrollo de servicios de Ocio y Entretenimiento en el hogar, dotados de la inteligencia necesaria para que, a partir de la información y la funcionalidad que brindan los dispositivos digitales multimedia y la conducta social del individuo, sean capaces de tomar decisiones y adelantarse a las necesidades de los usuarios asistiéndoles en las tareas cotidianas.

## **3. Instalaciones del “hogar digital”**

Las infraestructuras comunes de telecomunicación (ICT) consiguen que las tecnologías de la información y las comunicaciones entren en el hogar y proporcionen un soporte físico y lógico para la implantación de los nuevos servicios mencionados en la definición del “hogar digital”. Las ICT incluyen un acceso de banda ancha hasta el punto de acceso al usuario (PAU) y una red de cableado estructurado, categoría 6 o superior, en el interior de la vivienda. En el proceso de conversión de las viviendas tradicionales en hogares digitales, no basta con dotar a las viviendas de una serie de equipamientos que proporcionen confort, seguridad, ahorro energético, accesibilidad, etc., resulta imprescindible que todos estos equipamientos estén interconectados para posibilitar su gestión y control, para aprovechar las sinergias que presentan y, lo mas importante si el objetivo es generalizar el uso por parte de toda la población, esa gestión y control debería poder efectuarse desde fuera del hogar, bien sea de una forma personal o a través de servicios ofrecidos por empresas especializadas.

Los conceptos clave que definen el “hogar digital” y su materialización en las nuevas viviendas son la convergencia y la integración de instalaciones, dispositivos, etc., que permiten llegar con facilidad a un conjunto de servicios, convergentes y accesibles desde cualquier lugar gracias a las facilidades que ofrecen las comunicaciones, dentro o fuera del hogar. Sobre esta base se crea la posibilidad de integrar diferentes infraestructuras y crear cada vez más servicios. El conjunto será lo que constituya el “hogar digital”.

Hay que señalar que las comunicaciones son, en sí mismas y por sus prestaciones, el elemento que posibilita los nuevos servicios de control (dentro y fuera de casa). Aun no siendo un elemento suficiente constituyen un elemento imprescindible y crítico para el desarrollo de toda la potencialidad del “hogar digital”. El acceso de las redes de los distintos operadores a la edificación, posibilita la existencia de líneas de banda ancha y, en consecuencia, la posibilidad de que estén operativos los citados servicios. Además, la existencia en la edificación de instalaciones internas propias, permite el desarrollo de servicios como la televisión digital terrestre (TDT).

Esto supone que la vivienda que pueda ser clasificada como “hogar digital” dispone, además de una red interna de comunicaciones con cableado estructurado (RAD), tal y como se recoge en el anexo II de este reglamento, de una red de gestión, control y seguridad (RGCS).

Definimos la RGCS como una red de datos adicional que presta soporte a un conjunto de servicios específicos del “hogar digital”. La RGCS puede ser parcialmente soportada por otros medios de transmisión además del cableado.

La interconexión entre ambos tipos de redes se consigue gracias a la pasarela residencial que actúa como elemento integrador, habilitando la mayoría de los servicios en el “hogar digital”. Por tanto, se deberá dotar al “hogar digital”, para considerarlo como tal, de las infraestructuras necesarias.

## **4. Servicios del “hogar digital”**

En este apartado se recogen, dentro de los grupos anteriormente definidos, los servicios de una forma individualizada. Se mantienen dentro del grupo que se considera que tienen más relación pero tienen también significación en otros.

#### **4.1. Seguridad**

- a) Alarmas técnicas de incendio y/o humo
- b) Alarmas técnicas de gas (si existe)
- c) Alarmas técnicas de inundación (zonas húmedas)
- d) Alarmas de Intrusión
- e) Alarma Pánico SOS
- f) Control de accesos: Vídeo – portero
- g) Control de accesos: tarjetas proximidad
- h) Videovigilancia
- i) Teleseguridad: Central Receptora de Alarmas

#### **4.2. Control del Entorno**

- a) Simulación de presencia
- b) Telemonitorización
- c) Telecontrol
- d) Automatización y control de toldos y persianas
- e) Creación de ambientes
- f) Control de temperatura y climatización
- g) Diagnostico y mantenimiento remoto

#### **4.3. Eficiencia Energética**

- a) Gestión de dispositivos eléctricos
- b) Gestión de electrodomésticos
- c) Gestión del riego
- d) Gestión del agua
- e) Gestión circuitos eléctricos prioritarios
- f) Monitorización de consumos
- g) Control de consumos
- h) Control de iluminación

#### **4.4. Ocio y entretenimiento**

- a) Radio difusión Sonora (AM, FM, DAB)
- b) Televisión digital terrestre
- c) Televisión por satélite/cable
- d) Vídeo bajo demanda (VOD)
- e) Distribución multimedia / multiroom
- f) Televisión IP
- g) Música on-line
- h) Juegos on-line.

#### **4.5. Comunicaciones**

- a) Telefonía Básica
- b) Acceso a Internet con banda ancha
- c) Red de Área Doméstica (Cableado UTP Cát. 6)
- d) Telefonía IP
- e) Videotelefonía

#### **4.6. Acceso Interactivo a Contenidos Multimedia**

- a) Tele-asistencia básica
- b) Videoconferencia
- c) Tele-trabajo / Tele-educación

### **5. Equipamientos y niveles del “hogar digital”**

Se establece en las tablas que siguen, una referencia de los equipamientos que debe incluir en las viviendas para que éstas puedan ser consideradas como “hogares digitales”.

Para que un hogar pueda ser clasificado como “hogar digital”, ha de incluir los dispositivos que facilitan un número mínimo de servicios. Debe entenderse que muchos de los servicios serán posibles siempre que el usuario los contrate con un proveedor, como puede ser la línea de banda ancha.

En otros casos, su provisión vendrá dada por la exclusiva existencia de las infraestructuras y dispositivos adecuados, como puede ser la recepción de la TDT. Unos servicios serán de carácter local o podrán utilizarse desde fuera de la vivienda, siempre que el usuario tome o contrate las disposiciones necesarias.

Adicionalmente a las redes ya incluidas en la ICT una vivienda para ser considerada “hogar digital” contará con:

#### **5.1. Red de Área Doméstica ampliada:**

La Red de Área doméstica interior de la vivienda deberá tener un equipamiento superior de bases de acceso terminal (BAT RJ45) que las contempladas en la propia ICT. Este equipamiento debe incluir la pasarela residencial, elemento clave, no sólo para la interconexión de las redes internas del hogar con las exteriores, sino portadora de la inteligencia necesaria para un funcionamiento adecuado de los dispositivos que permita la provisión de todos los servicios.

#### **5.2. Red de Gestión, Control y Seguridad:**

Si la Pasarela Residencial lo requiere, se colocará una caja ciega con terminación de la Red de Gestión, Control y Seguridad junto al BAT donde se ha de conectar la pasarela.

Además se consideran las siguientes infraestructuras adicionales con el fin de garantizar la integración y convergencia de los servicios:

**5.3.** El “hogar digital” deberá de contar con la canalización y el cableado adecuado desde el PAU hasta el lugar donde se disponga el videoportero (normalmente punto de acceso y/o cocina). Concretamente, el “hogar digital” básico debe disponer de:

- Una canalización del videoportero que pase por el PAU
- Alternativamente, que exista una canalización desde el videoportero hasta el PAU.

**5.4.** Para facilitar la provisión de los servicios de Diversificación y Ahorro Energético (Eficiencia Energética) se deberá de tener en cuenta este tipo de nuevos servicios y dotar al “hogar digital” de las infraestructuras necesarias.

- 5.5.** La RGCS debe estar conectada con el PAU y con los cuadros eléctricos para que su instalación sea sencilla. Con tal fin desde el PAU se facilitará el acceso al cuadro eléctrico principal de la vivienda, sitio donde se debieran de situar los contadores o los elementos intermedios de medida. Así, el “hogar digital” desde su concepción más básica, deberá contar con un conducto adicional desde el PAU hasta dicho cuadro eléctrico.

Se definen en la tabla que se recoge a continuación, los niveles del “hogar digital” (tres) sobre la base de los servicios implantados. Un “hogar digital”, dependiendo de su nivel, tiene un mínimo de servicios implantados.

Cada grupo de servicios o áreas, se desglosa en los servicios propiamente dichos. En las siguientes columnas se muestran las infraestructuras y los dispositivos necesarios para que se pueda disponer del servicio. En la siguiente columna, la cuarta, “Ubicación” se trata de mostrar, tanto la ubicación propiamente dicha, como si debe existir (su ubicación es obvia o indefinida).

Los criterios para determinar cómo se alcanza cada uno de los tres niveles de “hogar digital” son los siguientes:

- Para alcanzar cada uno de los tres niveles, el hogar debe disponer de un número mínimo de servicios y cubrir todas las áreas o grupos de servicios.
- Los servicios tienen diferentes funcionalidades que han sido ponderadas. La suma de las funcionalidades y ponderaciones de un servicio proporciona un baremo para la puntuación otorgada a dicho servicio.
- El “hogar digital básico” – y todos los demás – debe poseer todos los servicios y las funcionalidades descritas en la Tabla de Servicios (documento adjunto) y estar entre los valores señalados en la tabla que se muestra más abajo. Así por ejemplo continuando con el “hogar digital básico”, la puntuación que debe obtener valorando los diferentes servicios, debe estar entre los 80 y 100 puntos.
- En estas puntuaciones se debe respetar los intervalos que cada área de servicios debe tener. Así, por ejemplo continuando con un “hogar digital básico”, en un total de una puntuación de 100 puntos máxima, se ha concedido a la Seguridad un 15% de la puntuación total, a Control del Entorno un 25%, a Eficiencia Energética un 25%, a Ocio y Entretenimiento un 5%, a Comunicaciones un 15% y a Acceso Interactivo a Contenidos Multimedia un 15%.
- El “hogar digital básico” también puede alcanzarse con una puntuación de 80 puntos siempre que los mismos aparezcan con los mínimos señalados: 15 de Seguridad, 15 de Control del Entorno, 15 de Eficiencia Energética, 10 de Ocio y Entretenimiento, 20 de Comunicaciones y 5 de Acceso Interactivo a Contenidos Multimedia.
- De la misma manera se pueden evaluar los “hogares digitales medio y alto”.

<b>TABLA PUNTUACIÓN NIVELES HOGAR DIGITAL</b>							
<b>Servicios</b>	Seguridad	Control del Entorno	Eficiencia Energética	Ocio y Entretenimiento	Comunicaciones	Acceso Interactivo a Contenidos Multimedia	Puntuación Total
<b>Hogar digital alto</b>	50	40	50	25	25	10	200
	45	40	45	15	25	10	180
<b>Hogar digital medio</b>	40	35	40	10	20	5	150
	35	30	30	10	20	5	130
<b>Hogar digital básico</b>	15	25	25	10	20	5	100
	15	15	15	10	20	5	80

A continuación, se adjunta la tabla de servicios completa:

RELACIÓN DE SERVICIOS	INFRAESTRUCTURA	DISPOSITIVOS	UBICACIÓN	PUNTAJACIÓN	FUNCIONALIDAD O CARACTERÍSTICA APORTADA POR EL SERVICIO						HD NIVEL SUPERIOR	HD NIVEL MEDIO	HD NIVEL BÁSICO
					SEGURIDAD	CONFORT	ACCESIBILIDAD	EFICIENCIA ENERGÉTICA	COMUNICACIONES	OCIO Y ENTRETENIMIENTO			
<b>CONTROL DEL ENTORNO</b>													
Simulación de presencia	RGCS	Simuladores de presencia por programación escenas de iluminación	Si	3	X							X	X
	RGCS	Simuladores de presencia por programación de toldos/persianas	Si	1	X								X
	RGCS	Simuladores de presencia por programación de fuentes de sonido y/u otros electrodomésticos	Si	1	X								X
Automatización y control de toldos / persianas	RGCS	Motorización de persianas / toldos	Todas las de superficie superior a 2m <sup>2</sup>	10	X	X	X	X				X	X
			Todas	12									X
Control de temperatura y climatización			1 en salón (una única zona)	15		X	X	X				X	
		Cronotermostato	Los necesarios para zonificar la vivienda en varias zonas	18		X	X	X				X	
	RGCS	Control de toldos y persianas en función de la radiación solar	Los necesarios para zonificar la vivienda por estancias	21		X	X	X				X	X
			En estancias al exterior	2							X	X	X
<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>													
Gestión del riego		Sistema de riego programado	Si	1		X	X	X				X	
		Sistema de riego inteligente	Si	3		X	X	X				X	
Gestión circuitos eléctricos prioritarios		Gestor energético	Si	2				X				X	
		Medidor energético agua		1								X	X
Monitorización de consumos		Medidor energético gas		1								X	X
		Medidor energético electricidad		1								X	X
Control de consumos		Tomas de corriente más significativas	20% de las tomas de corriente	3		X	X	X				X	X





RELACION DE SERVICIOS	INFRAESTRUCTURA	DISPOSITIVOS	UBICACION	PUNTAJACION	FUNCIONALIDAD O CARACTERISTICA APORTADA POR EL SERVICIO						HD NIVEL SUPERIOR	HD NIVEL MEDIO	HD NIVEL BASICO
					SEGURIDAD	CONFORT	ACCESIBILIDAD	EFICIENCIA ENERGETICA	COMUNICACIONES	OCIO Y ENTRETENIMIENTO			
SEGURIDAD: detección + actuación (si es necesario) + aviso													
Teleseguridad: CRA	RGCS	Centralita Homologada	SI	3	X								X
OCIO Y ENTRETENIMIENTO													
Radio difusión Sonora (AM, FM, DAB) *	ICT	Tomas de servicio en la vivienda	Según IAU	1						X		X	X
Televisión Analógica y digital Terrestre *	ICT	Bases de acceso terminal	Según IAU	5						X		X	X
Televisión por satélite/cable *	ICT	Bases de acceso terminal	Según IAU	4								X	X
Vídeo bajo demanda (VOD)	ICT	Set top box	Dependencias dedicadas al ocio	4						X			X
Distribución multimedia / multirroom	ICT, IAU / RAD	Requiere servidor de contenidos	Dependencias dedicadas al ocio	2									X
Televisión IP	ICT, IAU / RAD	Set top box	Dependencias dedicadas al ocio	4						X			X
Música on-line	ICT, IAU / RAD		Dependencias dedicadas al ocio	3						X			X
Juegos on-line	ICT, IAU / RAD		Estancias con conexión a red de área local.	2						X			X
COMUNICACIONES													
Telefonía Básica *	ICT		Estancias con servicio.	5						X		X	X
Acceso a Internet con Banda Ancha	ICT	Bases de acceso Terminal	Estancias con conexión a red de área local.Registro de terminación de red o estancia con toma RJ45 integrada en la red de área local.	5						X		X*	X
Red de área doméstica (cableado UTP Cat6)	ICT, IAU / RAD	Bases de acceso Terminal y Switch	Registro de terminación de red.	10						X		X	X
Telefonía IP	ICT, IAU / RAD	Bases de acceso Terminal	Estancias con servicio	3						X			X
Videotelefonía	IAU	Bases de acceso Terminal	Estancias con servicio	2						X			X
ACCESO INTERACTIVO A CONTENIDOS MULTIMEDIA													
Telesistencia básica	RGCS	Pulsador		5	X		X			X		X	X
Videokonferencia	ICT, IAU / RAD		Estancias con conexión a red de área local.	3						X		X	X
Teletrabajo/Tele-educación	ICT, IAU / RAD		Estancias con conexión a red de área local.	1						X		X	X

RGCS: Red de Gestión, Control y Seguridad  
 RAD Red de Área Doméstica (HAN)  
 IAU - Infraestructuras de Acceso Ultrarrápido

\* En este caso, se entiende por acceso a Internet la garantía de posibilidad de contratación por parte del usuario  
 Comentario general: la RGCS podrá ser soportada endeterminados tramos por la IAU dependiendo de las tecnologías utilizadas.

RELACION DE SERVICIOS	INFRAESTRUCTURA	DISPOSITIVOS	UBICACIÓN	PUNTAJACIÓN	FUNCIONALIDAD O CARACTERÍSTICA APORTADA POR EL SERVICIO							HD NIVEL BÁSICO	HD NIVEL MEDIO	HD NIVEL SUPERIOR
					SEGURIDAD	CONFORT	ACCESIBILIDAD	EFICIENCIA ENERGÉTICA	COMUNICACIONES	OCIO Y ENTRETENIMIENTO				
<b>CONTROL DEL ENTORNO</b>														
Simulación de presencia	RGCS	Simuladores de presencia por programación de escenas de iluminación	Sí	3	X								X	X
	RGCS	Simuladores de presencia por programación de toldos/persianas	Sí	1	X									X
	RGCS	Simuladores de presencia por programación de fuentes de sonido y/u otros electrodomésticos	Sí	1	X									X
Automatización y control de toldos / persianas	RGCS	Motorización de persianas / toldos	Todas las de superficie superior a 2m <sup>2</sup>	10	X	X	X		X			X		
			Todas	12									X	X
Control de temperatura y climatización	RGCS	Cronotermostato	1 en salón (una única zona)	15		X			X			X		
			Los necesarios para zonificar la vivienda en varias zonas	18		X			X			X		
			Los necesarios para zonificar la vivienda por estancias	21		X			X			X		X
		Control de toldos y persianas en función de la radiación solar	En estancias al exterior	2							X		X	
<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>														
Gestión del riego		Sistema de riego programado	Sí	1		X			X				X	
		Sistema de riego inteligente	Sí	3		X			X					X
Gestión circuitos eléctricos prioritarios		Gestor energético	Sí	2							X			X
		Medidor energético agua		1									X	X
Monitorización de consumos		Medidor energético gas		1									X	X
		Medidor energético electricidad		1									X	X
Control de consumos		Tomas de corriente más significativas	20% de las tomas de corriente	3		X			X			X		X





RELACION DE SERVICIOS	INFRAESTRUCTURA	DISPOSITIVOS	UBICACION	PUNTAJACION	FUNCIONALIDAD O CARACTERISTICA APORTADA POR EL SERVICIO							HD NIVEL SUPERIOR	HD NIVEL MEDIO	HD NIVEL BASICO
					SEGURIDAD	CONFORT	ACCESIBILIDAD	EFICIENCIA ENERGETICA	COMUNICACIONES	OCIO Y ENTRETENIMIENTO				
SEGURIDAD: detección + actuación (si es necesario) + aviso														
Teleseguridad: CRA	RGCS	Centralita Homologada	Si	3	X									X
<b>OCIO Y ENTRETENIMIENTO</b>														
Radio difusión Sonora (AM, FM, DAB) *	ICT	Tomas de servicio en la vivienda	Según IAU	1						X		X		X
Televisión Analógica y digital Terrestre *	ICT	Bases de acceso terminal	Según IAU	5						X		X		X
Televisión por satélite/cable *	ICT	Bases de acceso terminal	Según IAU	4								X		X
Video bajo demanda (VOD)	ICT	Set top box	Dependencias dedicadas al ocio	4						X				X
Distribución multimedia / multistream	ICT, IAU / RAD	Requiere servidor de contenidos	Dependencias dedicadas al ocio	2										X
Televisión IP	ICT, IAU / RAD	Set top box	Dependencias dedicadas al ocio	4						X				X
Música on-line	ICT, IAU / RAD		Dependencias dedicadas al ocio	3						X				X
Juegos on-line	ICT, IAU / RAD		Estancias con conexión a red de área local.	2						X				X
<b>COMUNICACIONES</b>														
Telefonía Básica *	ICT		Estancias con servicio.	5						X		X		X
Acceso a Internet con Banda Ancha	ICT	Bases de acceso Terminal	Estancias con conexión a red de área local/Registro de terminación de red o estancia con toma RJ45 integrada en la red de área local.	5						X		X*		X
Red de área doméstica (cableado UTP Cat6)	ICT, IAU / RAD	Bases de acceso Terminal y Switch	Registro de terminación de red.	10						X		X		X
Telefonía IP	ICT, IAU / RAD	Bases de acceso Terminal	Estancias con servicio	3						X				X
Videotelefonía	IAU	Bases de acceso Terminal	Estancias con servicio	2						X				X
<b>ACCESO INTERACTIVO A CONTENIDOS MULTIMEDIA</b>														
Teleasistencia básica	RGCS	Pulsador		5					X			X		X
Videconferencia	ICT, IAU / RAD		Estancias con conexión a red de área local.	3						X				X
Teletrabajo/Tele-educación	ICT, IAU / RAD		Estancias con conexión a red de área local.	1						X				X

RGCS: Red de Gestión, Control y Seguridad  
 RAD Red de Área Doméstica (HAN)  
 IAU - Infraestructuras de Acceso Ultrarrápido  
 \* En este caso, se entiende por acceso a Internet la garantía de contratación por parte del usuario  
 Comentario general: la RGCS podrá ser soportada en determinados tramos por la IAU dependiendo de las tecnologías utilizadas.

# H45



## TODAS LAS MEDIDAS CON UN SOLO EQUIPO

REALIZA TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA CERTIFICAR UN RED DE FIBRA ÓPTICA

MEDIDA SIMULTÁNEA DE ATENUACIÓN ÓPTICA



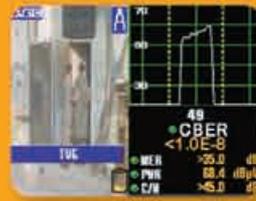
ENTRADA ÓPTICA



MEDIDA DE SEÑALES ÓPTICAS



MODO COMBO



### ✓ GAMA MEDIDORES FIBRA OPTICA

- Ref. 599003 H45 Compact + Interfaz F.O.
- Ref. 599004 H45 Compact Full HD + Interfaz F.O.
- Ref. 599203 H45 Advance + Interfaz F.O.
- Ref. 599204 H45 Advance Full HD + C.I. + Interfaz F.O.

Televés pone a su disposición un completo rango de equipamiento para acompañarle en su evolución:

### ✓ INSTRUMENTACION COMPLEMENTARIA

- Ref. 5930 Simulador de frecuencia intermedia y generador de ruido (5-2150 MHz)
- Ref. 2340 Generador de luz OPS 3λ (1310, 1490 y 1550 nm)
- Ref. 599901 Filtro óptico externo de 3λ (1310, 1490 y 1550 nm)
- Ref. 2321 Fusiónadora de arco voltaico (incluye cortadora y peladora)
- Ref. 2367 Certificador TEA de redes (para categoría 6 o inferiores)

Ref. 2321



Ref. 2340

Ref. 599901





Foro de  
Marcas Renombradas  
Españolas

**TELEVES S.A.**

Rúa B. de Conxo, 17 - 15706 Santiago de Compostela (SPAIN)

T.: +34 902 686 400 F.: +34 981 522 262

televes@televes.com - www.televes.com