

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS



PROYECTO FIN DE CARRERA

INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

***para un Edificio de 28 Viviendas,
2 Locales Comerciales y Aparcamientos***

Autor: María Ontivero Díaz
Tutor: Juan Manuel Vozmediano Torres

Sevilla, 2003

*...después de tanto esfuerzo y de algunas dudas,
se ve el horizonte*

ÍNDICE

I.- INTRODUCCIÓN A LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIÓN1

1.- ANTECEDENTES Y MARCO JURÍDICO.....	2
2.- INDICADORES DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES.....	4
3.- ENTORNO DE MERCADO.....	5
4.- VENTAJAS DE LAS ICTs.....	5
5.- OPORTUNIDADES PARA LOS DISTINTOS AGENTES DEL SECTOR.....	8
6.- PROYECTO ICT.....	10

II.- PROYECTO ICT *para Edificio de 28 Viviendas, 2 Locales Comerciales y Aparcamientos*12

1.- MEMORIA.....13

1.1.- Datos Generales.....14

1.1.1.- Datos del Promotor.....	14
1.1.2.- Descripción del Inmueble.....	14
1.1.3.- Características de Habitabilidad.....	14
1.1.4.- Objeto del Proyecto.....	15

1.2.- Elementos que Constituyen la Infraestructura Común de Telecomunicaciones15

1.2.1.- Captación y Distribución de Radiodifusión Sonora y Televisión Terrenal	16
1.2.1.1.- Consideraciones sobre el diseño.....	16
1.2.1.2.- Señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales que se reciben en el emplazamiento de la antena	16
1.2.1.3.- Plan de frecuencias.....	17
1.2.1.4.- Número de tomas.....	17
1.2.1.5.- Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida). Número de derivadores/ distribuidores, según su ubicación en la red, PAU y sus características.....	18
1.2.1.6.- Descripción de la instalación y cálculo de sus parámetros básicos.....	18
1.2.1.6.1.- Descripción de la instalación.....	18
1.2.1.6.2.- Atenuaciones hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso.....	20
1.2.1.6.3.- Amplificación necesaria.....	20

1.2.1.6.4.- Nivel de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.....	20
1.2.1.6.5.- Respuesta amplitud- frecuencia.....	21
1.2.1.6.6.- Relación señal/ ruido.....	21
1.2.1.6.7.- Intermodulación.....	21
1.2.1.6.8.- Cálculo de la estructura y soportes para la instalación de las antenas de televisión terrenal.....	21
1.2.1.7.- Descripción de los elementos componentes de la instalación.....	22
1.2.2.- Distribución de Radiodifusión Sonora y Televisión por Satélite ...	23
1.2.2.1.- Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite.....	23
1.2.2.2.- Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite.....	25
1.2.2.3.- Previsión para incorporar las señales de satélite.....	25
1.2.2.4.- Mezcla de señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrenales.....	25
1.2.2.5.- Amplificación necesaria.....	25
1.2.2.6.- Cálculo de parámetros básicos de la instalación.....	26
1.2.2.6.1.- Nivel de señal en toma de usuario.....	26
1.2.2.6.2.- Respuesta de amplitud/ frecuencia.....	26
1.2.2.6.3.- Relación portadora / ruido.....	27
1.2.2.6.4.- Relación señal/ intermodulación.....	27
1.2.2.7.- Descripción de los elementos componentes de la instalación.....	27
1.2.3.- Acceso y Distribución del Servicio de Telefonía Disponible al Público.....	28
1.2.3.1.- Establecimiento de la topología e infraestructura de la red.....	28
1.2.3.2.- Dimensionado y diseño de la red.....	29
1.2.3.2.1.- Red de alimentación.....	29
1.2.3.2.2.- Red de distribución. Número de pares y tipos de cables.....	29
1.2.3.3.- Estructura de distribución y conexión de pares.....	30
1.2.3.3.1.- Red de distribución.....	30
1.2.3.3.2.- Red de dispersión.....	31
1.2.3.3.3.- Red interior de usuario.....	32
1.2.3.4.- Número de tomas.....	32
1.2.3.5.- Dimensionamiento.....	32
1.2.3.5.1.- Punto de interconexión.....	32
1.2.3.5.2.- Puntos de distribución de cada planta.....	32
1.2.3.5.3.- Puntos de acceso al usuario.....	33
1.2.3.6.- Resumen de los materiales necesarios para la red de telefonía.....	33
1.2.4.- Acceso y Distribución del Servicio de Televisión por Cable.....	33
1.2.4.1.- Topología de la red.....	33
1.2.4.2.- Elementos del sistema.....	34
1.2.4.2.1.- Red de alimentación.....	34

1.2.4.2.2.- Red de distribución.....	34
1.2.4.2.3.- Punto de terminación de red o punto de acceso de usuario.....	35
1.2.4.3.- Número de tomas.....	35
1.2.5.- Canalización e Infraestructura de Distribución.....	35
1.2.5.1.- Consideraciones sobre el esquema general del edificio.....	35
1.2.5.2.- Arqueta de entrada y canalización externa.....	36
1.2.5.2.1.- Arqueta de entrada.....	36
1.2.5.2.2.- Canalización externa.....	36
1.2.5.3.- Registros de enlace.....	36
1.2.5.4.- Canalizaciones de enlace inferior y superior.....	37
1.2.5.4.1.- Canalización de enlace inferior.....	37
1.2.5.4.2.- Canalización de enlace superior.....	37
1.2.5.5.- Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.....	38
1.2.5.5.1.- Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI).....	38
1.2.5.5.2.- Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS).....	38
1.2.5.6.- Registros principales.....	38
1.2.5.7.- Canalización principal y registros secundarios.....	39
1.2.5.7.1.- Canalización principal.....	39
1.2.5.7.2.- Registros secundarios.....	39
1.2.5.8.- Canalización secundaria y registros de paso.....	40
1.2.5.8.1.- Canalización secundaria.....	40
1.2.5.8.2.- Registros de paso.....	41
1.2.5.9.-Registros de Terminación de Red.....	42
1.2.5.10.- Canalización Interior de Usuario.....	42
1.2.5.11.- Registros de Toma.....	43
1.2.5.12.- Cuadro resumen de materiales necesarios.....	43
2.- PLANOS.....	45
Plano Nº 1.- <u>Plano General de Situación del Edificio.</u>	
Plano Nº 2.- <u>Instalaciones de ICT en Planta Sótano 1.</u>	
Plano Nº 3.- <u>Instalaciones de ICT en Planta Baja.</u>	
Plano Nº 4.- <u>Instalaciones de ICT en Planta 1ª.</u>	
Plano Nº 5.- <u>Instalaciones de ICT en Planta 2ª.</u>	
Plano Nº 6.- <u>Instalaciones de ICT en Planta 3ª.</u>	
Plano Nº 7.- <u>Instalaciones de ICT en Planta 4ª.</u>	
Plano Nº 8.- <u>Instalaciones de ICT en Planta Ático.</u>	
Plano Nº 9.- <u>Instalaciones de ICT en Planta Cubierta.</u>	
Plano Nº 10.- <u>Instalaciones de ICT en Sección.</u>	
Plano Nº 11.- <u>Esquema de Canalización.</u>	
Plano Nº 12.- <u>Esquema de Instalación de Telefonía Básica.</u>	
Plano Nº 13.- <u>Esquema de Instalación de TLCA.</u>	
Plano Nº 14.- <u>Esquema de Instalación de RTV-SAT.</u>	
Plano Nº 15.- <u>Esquema General.</u>	
Plano Nº 16.- <u>Dimensiones mínimas de la Arqueta de Entrada.</u>	
Plano Nº 17.- <u>Sección Transversal de Canalización Subterránea.</u>	

Plano N° 18.- Punto de Interconexión.

3.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	47
3.1.- <u>Condiciones Particulares</u>.....	48
3.1.1.- Captación y Distribución de Radiodifusión Sonora y Televisión	
Terrenal.....	48
3.1.1.1.- Características de los sistemas de captación de señales.....	48
3.1.1.1.1.- Equipo cabecera.....	48
3.1.1.1.2.- Sistemas captadores de señal.....	49
3.1.1.2.- Características de los elementos activos.....	50
3.1.1.2.1.- Amplificadores de cabecera.....	50
3.1.1.3.- Características de los elementos pasivos.....	50
3.1.1.3.1.- Mezclador.....	50
3.1.1.3.2.- Derivadores.....	51
3.1.1.3.3.- Distribuidores.....	51
3.1.1.3.4.- Cables.....	51
3.1.1.3.5.- Puntos de acceso a usuarios.....	52
3.1.1.3.6.- Tomas de usuarios.....	52
3.1.1.3.7.- Características de la red.....	53
3.1.2.- Captación y Distribución de Televisión y Radiodifusión Sonora por	
Satélite.....	53
3.1.2.1.- Características de los sistemas de captación de señales.....	53
3.1.2.2.- Amplificadores de FI.....	54
3.1.2.3.- Resto de elementos.....	54
3.1.3.- Telefonía Disponible al Público.....	54
3.1.3.1.- Características de los cables.....	54
3.1.3.1.1.- Cables de un par.....	55
3.1.3.1.2.- Cables de dos pares.....	55
3.1.3.1.3.- Cables multipares.....	55
3.1.3.2.- Características de las regletas.....	55
3.1.3.2.1.- Punto de Interconexión.....	56
3.1.3.2.2.- Punto de Distribución.....	56
3.1.3.3.- Punto de acceso al usuario (PAU).....	56
3.1.3.4.- Bases de acceso terminal (BAT).....	56
3.1.4.- Infraestructuras.....	57
3.1.4.1.- Características de las arquetas.....	57
3.1.4.2.- Características de la canalización.....	57
3.1.4.3.- Condiciones a tener en cuenta en la distribución interior de	
los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.....	58
3.1.4.3.1.- Características constructivas.....	58
3.1.4.3.2.- Ubicación de los recintos.....	58
3.1.4.3.3.- Ventilación.....	59
3.1.4.3.4.- Instalaciones eléctricas de los recintos.....	59
3.1.4.3.5.- Alumbrado.....	60
3.1.4.3.6.- Puerta de acceso.....	60

3.1.4.4.- Características de los registros.....	60
3.1.4.4.1.- Registros de enlace.....	60
3.1.4.4.2.- Registro principal.....	60
3.1.4.4.3.- Registros secundarios.....	60
3.1.4.4.4.- Registros de paso, de terminación de red y de toma.....	61
3.1.5.- Cuadro de Medidas.....	62
3.1.5.1.- De radiodifusión sonora y televisión.....	62
3.1.5.2.- De la red de telefonía disponible al público.....	63
3.1.5.2.1.- Red de distribución.....	63
3.1.5.2.2.- Red interior de usuario.....	64
3.2.- Condiciones Generales.....	65
3.2.1.- Legislación de Aplicación a las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.....	65
3.2.2.- De instalación de Radiodifusión Sonora y Televisión.....	65
3.2.2.1.- De instalación de radiodifusión sonora y televisión terrenal.....	65
3.2.2.1.- De instalación de televisión y radiodifusión sonora por satélite.....	67
3.2.2.1.1.- Bases de anclaje.....	67
3.2.2.1.2.- Instalación de antenas parabólicas.....	68
3.2.3.- De seguridad entre Instalaciones.....	68
3.2.4.- Condiciones de Accesibilidad.....	69
3.2.5.- De Identificación.....	69
3.2.6.- De Compatibilidad Electromagnética.....	70
3.2.6.1.- Tierra local.....	70
3.2.6.2.- Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.....	70
3.2.6.3.- Accesos y cableados.....	70
3.2.6.4.- Compatibilidad electromagnética entre sistemas.....	70
3.2.7.- Cortafuegos.....	71
3.2.8.- Prevención de Riesgos Laborales.....	72
3.2.8.1.- Disposiciones legales de aplicación.....	72
3.2.8.2.- Características específicas de seguridad.....	73
3.2.8.3.- Riesgos generales que se pueden derivar del proyecto de ICT.....	74
3.2.8.3.1.- Riesgos debidos al entorno.....	74
3.2.8.3.2.- Instalación de infraestructura en el exterior del edificio.....	75
3.2.8.3.3.- Riesgos debidos a la instalación de infraestructura y canalización en el interior del edificio.....	75

3.2.8.3.4.- Riesgos debidos a la instalación de los elementos de captación, los equipos de cabecera y el tendido y conexión de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.....	75
3.2.8.3.5.- Riesgos debidos a las instalaciones eléctricas en los recintos.....	76
3.2.8.3.6.- Riesgos debidos a la instalación de los equipos de cabecera y el tendido y conexión de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.....	77
3.2.8.4.- Medidas alternativas de prevención y protección.....	77
3.2.8.5.- Condiciones de los medios de protección.....	77
3.2.8.5.1.- Protecciones personales.....	78
3.2.8.5.2.- Protecciones colectivas.....	78
3.2.8.6.- Protecciones particulares.....	78
3.2.8.6.1.- Plataformas de trabajo.....	78
3.2.8.6.2.- Escaleras de mano.....	78
3.2.8.6.3.- Andamios de borriquetas.....	78
3.2.8.7.- Servicios de prevención.....	79
3.2.8.8.- Comité de seguridad e higiene.....	79
3.2.8.9.- Instalaciones médicas.....	79
3.2.8.10.- Instalaciones de higiene y bienestar.....	79
3.2.8.11.- Plan de seguridad e higiene.....	79
3.2.9.- Secreto de las Comunicaciones.....	79
4.- PRESUPUESTO Y MEDIDAS.....	80
Capítulo 1.- <u>R.T.V.</u>.....	81
Partida 1.1.- Captación de Señales RTV.....	81
Partida 1.2.- Cabecera RTV.....	81
Partida 1.3.- Red de Distribución.....	81
Partida 1.4.- Red de Dispersión y Punto de Acceso de Usuario RTV.....	82
Partida 1.5.- Red Interior de Usuario de RTV.....	82
Partida 1.6.- Registro Principal para RTV.....	82
Capítulo 2.- <u>Satélite</u>.....	83
Partida 2.1.- Anclaje Bases Sistemas de Captación RTV.....	83
Capítulo 3.- <u>Telefonía</u>.....	83
Partida 3.1.- Registro Principal de Telefonía.....	83
Partida 3.2.- Red de Distribución de Telefonía.....	83
Partida 3.3.- Red de Dispersión y PAU de Telefonía.....	84
Partida 3.4.- Red Interior y Toma de Usuario de Telefonía.....	84
Capítulo 4.- <u>T.L.C.A.</u>.....	84
Partida 4.1.- Red Interior de Usuario para TLCA.....	84
Capítulo 5.- <u>Infraestructura</u>.....	85
Partida 5.1.- Canalización Externa Inferior.....	85
Partida 5.2.- Canalización de Enlace Inferior.....	85

Partida 5.3.- Canalización Externa y de Enlace Superior.....	85
Partida 5.4.- Canalización Principal y Registros Secundarios.....	85
Partida 5.5.- Canalización Secundaria y Registros de Paso.....	86
Partida 5.6.- Canalización Interior de Telefonía.....	86
Partida 5.7.- Canalización Interior de RTV.....	87
Partida 5.8.- Canalización Interior de TLCA.....	87
Partida 5.9.- Recintos de Instalaciones.....	87
<u>Presupuesto General</u>	88

I.- INTRODUCCIÓN A LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIÓN

1.- ANTECEDENTES Y MARCO JURÍDICO

Gracias a la rápida evolución de la tecnología, el mundo de las telecomunicaciones ha experimentado los progresos científicos más espectaculares de las últimas décadas y ha puesto al alcance de la sociedad actual una diversidad de servicios impensables hace tan solo unos años.

Antes, eran pocos los privilegiados que disfrutaban de la única cadena de televisión que existía. La instalación de la antena entonces no era complicada, ni requería gran especialización. Poco a poco el número de receptores fue aumentando y las azoteas de los edificios se poblaron de antenas individuales y cableados exteriores que afeaban el paisaje urbano e interferían entre sí, perturbando la recepción de las señales.

Cuando apareció el segundo canal de televisión (el UHF), y hubo que instalar una segunda antena para su recepción, en muchas azoteas ya no había espacio.

Por otra parte, el teléfono seguía expandiendo su red por vías públicas y fachadas de los edificios.

Para paliar el impacto ambiental en las ciudades, se promulgó la *Ley 49/1966, de 23 de Julio, sobre Antenas Colectivas*, que exigía la existencia de una instalación común para la captación y distribución de las señales de televisión en el interior de los edificios de viviendas.

Pero, pese al rápido avance de las telecomunicaciones en la sociedad, la reglamentación al respecto no progresaba. Fue en 1998 cuando, la liberalización de las Telecomunicaciones en España, la ampliación que había habido de la oferta de programas de televisión y radiodifusión sonora y la necesidad de dotar a los edificios de instalaciones suficientes para atender los servicios creados con posterioridad a la Ley 49/1966, como son los de televisión por satélite y por cable, dieron lugar a la promulgación 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 cual:

- ✓ garantiza el derecho de los ciudadanos a recibir libremente la información, beneficiándose así de la liberalización de las Telecomunicaciones, al poder elegir al operador en función de sus ofertas de precios y calidad de servicio.
- ✓ asegura a los usuarios el acceso a los servicios de Telefonía y Red Digital de Servicios Integrados, Televisión Terrenal y de Satélite y Telecomunicaciones por Cable.
- ✓ posibilita la planificación de infraestructuras de telecomunicaciones en los edificios de forma que faciliten su adaptación a servicios de implantación futura.
- ✓ asegura que todos los operadores cuenten con las mismas oportunidades de acceso a los usuarios como potenciales clientes de sus servicios.

- ✓ mejora el impacto medioambiental evitando la proliferación de instalaciones individuales y el tendido de cables por el exterior de los edificios.

Las normas contenidas en este Real Decreto-Ley se han de aplicar a todos los edificios acogidos al régimen de propiedad horizontal y a los arrendados por plazo superior a un año, salvo los que alberguen una sola vivienda.

Desde la entrada en vigor de este Real Decreto-Ley, el marco legislativo de la ICT se ha ido completando mediante las siguientes disposiciones:

- ✓ Real Decreto 279/1999, de 22 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento Regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación en el Interior de los Edificios y de la Actividad de Instalación de Equipos y Sistemas de Telecomunicaciones. En este Real Decreto se definen las infraestructuras comunes de acceso a los servicios de telecomunicación, como aquellas que existan o se instalen en los edificios y cumplan, como mínimo, las siguientes funciones:
 - La captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal y su distribución hasta puntos de conexión situados en las distintas viviendas o locales de los edificios y complejos urbanos y la distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite hasta los citados puntos de conexión. Las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrenal susceptibles de ser captadas, adaptadas y distribuidas serán las difundidas, dentro del ámbito territorial correspondiente, por las entidades habilitadas.
 - Proporcionar acceso al servicio telefónico básico y al servicio de telecomunicaciones por cable, mediante la infraestructura necesaria para permitir la conexión de las distintas viviendas o locales del edificio o complejo urbano a las redes de los operadores habilitados.

Las normas contenidas en este Reglamento se han de aplicar a todos los edificios acogidos al régimen de propiedad horizontal, a los arrendados por plazo superior a un año, salvo los que alberguen una sola vivienda o local y a los complejos urbanos siempre que dispongan de elementos comunes y lo permita su configuración.

- ✓ Orden 21712 del Ministerio de Fomento, de 26 de Octubre de 1999, por la que se desarrolla el Reglamento Regulador contenido en el Real Decreto 279/1999 de 22 de febrero. Esta orden establece el contenido y estructura del proyecto técnico y del certificado de fin de obra o boletín de instalación, los casos en que son necesarios uno u otro, el protocolo de pruebas que debe acompañar a ambos y los requisitos a cumplir por los instaladores de telecomunicación.
- ✓ Resolución 2640, de 12 de Enero de 2000, de la Secretaría General de Comunicaciones, por la que se hace pública la Instrucción de 12 de enero de 2000, de la Secretaría General de Comunicaciones, sobre Personal Facultativo Competente en Materia de Telecomunicaciones para la elaboración de los Proyectos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en los Edificios

(BOE 34/2000). Esta resolución establece que la elaboración de los proyectos de ICT compete a un Ingeniero de Telecomunicación o a un Ingeniero Técnico de la especialidad correspondiente.

2.- INDICADORES DE INFRAESTRUCTURA DE TELEMUNICACIONES

Veamos en cifras la importancia, por lo demandado, de las telecomunicaciones en nuestro país, según los datos de la ‘Encuesta a Hogares Españoles sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación’, de Diciembre de 2002, realizada por la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones.

Telefonía Fija	Hogares con línea telefónica en 1ª residencia	90.2 %
	Gasto medio mensual	34.07 €
Telefonía Móvil	Hogares con móvil	58.77 %, de ellos: 11.17 % con acceso a Internet
	Gasto medio mensual	40.95 € si contrato 20.21 € si recarga
TV	Hogares con TV	99.55 %, de ellos:
		86.47 % a través de antena convencional 7.46 % recibe la señal vía satélite 3.83 % recibe la señal por cable 1.79 % recibe la señal de TV Digit. Terrestre
Ordenador	Hogares con ordenador	36.1 %
Internet	Hogares con acceso a Internet	11.37%, de ellos, según la forma de conexión:
		75.43 % por Telefonía Básica 11.83 % por ADSL 6.96 % por Red de Cable 3.74 % por RDSI

Como puede observarse, la TV Terrenal y la Telefonía Básica pueden ser considerados servicios básicos en una vivienda, ya que están presentes en prácticamente todos los hogares españoles (más del 90 %). El resto de servicios, como la TV Digital Terrenal, la TV por Satélite, la TV por Cable o Internet son objeto de demanda por un cada vez mayor número de usuarios.

Todo esto convierte al sector de las telecomunicaciones, teniendo en cuenta el avance vertiginoso que experimenta y el abaratamiento de los costes de cara al usuario que este avance conlleva, en el sector clave que las grandes empresas quieren explotar. Comienza aquí la pugna por hacerse con el mercado de esta ‘sociedad de la información’.

3.- ENTORNO DE MERCADO

Hoy en día, la viabilidad del sector de la Telecomunicaciones se sustenta en tres factores interdependientes:

✓ Las aportaciones del avance tecnológico: El avance tecnológico en el entorno de las Telecomunicaciones es sorprendente, cada 3 años se multiplica por más de 10 la capacidad de almacenamiento y gestión de la información, mientras que los costes de los equipos y sistemas se reducen a la mitad. Esto dota a las comunicaciones de unas capacidades hasta ahora inimaginables de disponer en las oficinas y los hogares, y que la ICT pone a disposición de todos los usuarios en las construcciones.

✓ Los contenidos se están convirtiendo en la pieza competitiva clave para los nuevos operadores que invierten en la prestación de servicios de telecomunicaciones, puesto que son éstos (disponibilidad, variedad y calidad) los que hacen que los consumidores se decanten por uno u otro operador.

✓ La globalización del mercado impulsa a los grandes grupos empresariales a conceder una importancia primordial a la atención a los clientes para captar nuevos mercados.

Conjugando estos tres factores las empresas de telecomunicaciones saben que pueden hacerse con un mercado cada vez más floreciente que puede reportarles cuantiosos ingresos, como demuestra que las empresas del sector hallan llegado a ocupar el 4º puesto en el ratio de capacidad productiva en relación con el P.I.B. y que, en el año 2001, el sector de las Telecomunicaciones facturara 28.216 millones de euros, suponiendo el 4.34% del P.I.B.

Podemos concluir que la aplicación de la normativa ICT juega un papel importante en la economía actual, que pasará a ser decisivo en el momento que todos los consumidores utilicen los avances integrados que las nuevas infraestructuras ponen a su alcance, de forma habitual y con la naturalidad que aporta su acceso generalizado y asequible para la mayor parte de la población. Las ICTs son por tanto fundamentales, porque nos ponen las telecomunicaciones al alcance de la mano.

4.- VENTAJAS DE LAS ICTs

Como hemos expuesto en los puntos anteriores, las previsiones en el sector de las Telecomunicaciones son bastante halagüeñas. Las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones se han convertido en el motor de la nueva era económica, social y laboral y las ICTs nos dotan, por ley, de unas infraestructuras que nos traen las telecomunicaciones de forma sencilla y manejable a los hogares y oficinas.

Además, la relación prestaciones/precios de las ICTs, resultan más que aceptables, sobre todo si tenemos en cuenta los precios medios de una vivienda (el precio medio nacional en el conjunto de las capitales de provincia ronda los 166.700€, esto es, unos 27,7 millones de pesetas, en una vivienda de tipo medio, según el boletín Mercado Inmobiliario de Diciembre de 2002) y los incrementos que éstos vienen experimentando (el precio medio nacional en el conjunto de las capitales de provincia

aumentó en el año 2002 un 14,7% respecto al alcanzado en 2001, según datos del mismo boletín). Los costes asociados a las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones se reducen tan sólo a un 0.5% del importe total de la obra, sin contar el valor del suelo. De forma más concreta, el precio de una ICT rondaría en total los 650 € por vivienda (en grandes bloques se acerca a los 500 € y en los más pequeños se aproxima a los 770€).

Vemos por tanto que las ICTs ofrecen soluciones y calidad a bajo coste y proporcionan importantes ventajas a todos los sectores implicados:

✓ **Usuarios**

- Garantizan su derecho a recibir libremente la información, beneficiándose así de la liberalización de las Telecomunicaciones al poder elegir al operador de forma sencilla y económica.
- Satisfacen su demanda de acceso a todos los avances tecnológicos actuales y futuros en servicios de telecomunicación.
- Aseguran un grado de calidad óptimo al contar con un Proyecto y la correspondiente Certificación realizados por un técnico competente.
- Ofrecen un mayor grado de seguridad y control de las instalaciones, evitando el acceso a las mismas y garantizando el secreto de las comunicaciones.
- Consiguen un mejor mantenimiento de las instalaciones y de la estética de los edificios y zonas comunes, delimitando la propiedad y la responsabilidad entre operadores, comunidad de propietarios y usuario.

✓ **Ayuntamientos**

- Minimizan el impacto estético derivado del establecimiento incontrolado de redes de telecomunicación.
- Proporcionan una normativa que garantiza a los usuarios una misma calidad de servicio.
- Permite el control de la normativa vigente en la concesión de licencias de obras o cédulas de habitabilidad.

✓ **Administración (Estatual o Autonómica)**

- Permiten la regulación de los parámetros de calidad y nivel de señal en las tomas de usuario para los distintos servicios.
- Garantizan derechos constitucionales, tales como el derecho de los usuarios a la libre elección entre los distintos medios que le faciliten la información (Art. 20.1.d), y el secreto de las comunicaciones.
- Garantizan el derecho del usuario al libre acceso a la información fomentando así la aparición de operadores y la competitividad entre ellos en un entorno de libre comercio.
- Garantizan la universalización de prestaciones y reducción de costes de escala.
- Garantizan el cumplimiento de las directivas de la UE sobre la no discriminación entre operadores y transparencia en la prestación de la totalidad de los servicios, asegurando así la libre competencia.

- Garantizan la utilización compartida de las infraestructuras, para reducir al mínimo el impacto urbanístico.
- Garantizan la calidad de las instalaciones mediante la Certificación de Fin de Obra como requisito previo a la concesión de la Cédula de Habitabilidad o Permiso de 1ª Ocupación.

✓ **Arquitectos**

- Permiten la colaboración entre Arquitecto e Ingeniero de Telecomunicación en la elaboración coordinada de ambos proyectos de Arquitectura y Telecomunicación, necesarios para la obtención de la licencia de obras.
- El Arquitecto proporciona al Ingeniero la información sobre el edificio y el Ingeniero elabora el proyecto de Telecomunicación y suministra al Arquitecto las especificaciones de la obra civil necesaria para los recintos y canalizaciones que deben albergar la Infraestructura Común de Telecomunicaciones, estableciendo, de común acuerdo los elementos a incluir en cada proyecto, con objeto de evitar, en todo momento, la duplicidad de costes, honorarios, etc.

✓ **Proveedores de Servicios**

- Favorecen el derecho de los usuarios a la libre elección de la información ofreciendo, en su necesidad competitiva, mejores contenidos y servicios.

✓ **Operadores de Redes**

- Garantizan la igualdad de oportunidades en el acceso al usuario y, por tanto, la libre competencia.
- Permiten compartir infraestructuras, para minorizar el impacto urbanístico y los costes.
- Proporcionan soluciones técnicas homologadas y normas que garantizan la máxima calidad de servicio a sus clientes y una mayor facilidad de gestión de sus redes.
- Permiten ofrecer distintos servicios por una misma red (por ejemplo, telefonía, Internet y TV a través de cable).
- Garantizan la calidad de sus instalaciones mediante la certificación realizada por un técnico competente.

✓ **Organismos Reguladores**

- Aseguran y fomentan la libre competencia.
- Definen prestaciones universales mínimas en las viviendas.
- Definen estándares que pueden ser ampliamente difundidos y aceptados.

✓ **Colegios Profesionales**

- Reconocen el trabajo de los Ingenieros de Telecomunicación como garantía de calidad en el diseño y ejecución de los proyectos y en la certificación correspondiente.

- Proporcionan un marco legal específico que permite a los Ingenieros de Telecomunicación desarrollar su trabajo como profesionales independientes con garantía de seguridad y calidad.

✓ **Industria de Equipos y Sistemas de Telecomunicación**

- Proporcionan estándares que permiten realizar las inversiones en soluciones tecnológicas con mayores garantías.
- Suponen una mayor demanda de equipos al poder distribuir un mayor número de servicios en el interior de los edificios.
- Proporcionan una normativa específica para conocer a medio plazo la evolución de la demanda.

✓ **Promotores y Constructores**

- Encuentran en los Ingenieros de Telecomunicación el servicio de los profesionales que pueden garantizar el cumplimiento de la normativa técnica vigente en las viviendas, evitando el riesgo de posibles denuncias y potenciales sanciones previstas en el Real Decreto-Ley 1/1998 (Art. 11) y Título VIII de la Ley General de Telecomunicaciones 11/1998, de 24 de Abril.
- Disponen de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en los edificios como una garantía de mayor calidad y un valor añadido considerable que pueden utilizar como argumento comercial a un coste mínimo.

✓ **Instaladores de Telecomunicación**

- Definen la figura legal del Instalador de Telecomunicación.
- Definen las condiciones para el ejercicio de su actividad.
- Crean el Registro de Instaladores de Telecomunicación.

5.- OPORTUNIDADES PARA LOS DISTINTOS AGENTES DEL SECTOR

Las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación son fundamentales en la sociedad actual, demandante de una mayor calidad de vida. Encontramos aquí por tanto un mercado cada vez más amplio que supone una gran oportunidad que los distintos agentes del sector debemos aprovechar.

✓ **Oportunidades para los Profesionales**

La revolución de las comunicaciones en la sociedad de la información ha provocado una demanda creciente de profesionales cualificados en estas tecnologías.

- Ingenieros Projectistas La necesidad de garantizar la calidad de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación exige un rigor profesional. Es por ello que la Secretaría General de Comunicaciones promulgó una resolución en la cual se especifica que los profesionales cualificados para la

firma de proyectos de ICT son, únicamente, los Ingenieros y los Ingenieros Técnicos de Telecomunicación en la especialidad correspondiente.

Por tanto, para los ingenieros y sus asociaciones las oportunidades a reseñar son:

- Incremento del número de proyectos y definición de estándares, que facilitará la calidad de los mismos.
- Aumento de las posibles salidas profesionales en el mercado de los Ingenieros de Telecomunicación.
- Mejora en la calidad de los proyectos técnicos, lo cual repercutirá en beneficio del consumidor.

➤ Instaladores Aparece una figura mucho más profesional del Instalador de Telecomunicaciones lo que da lugar a una mejora primordial en el servicio a los usuarios. Entre las ventajas más inmediatas figuran:

- Incremento del negocio (>30.000 instalaciones colectivas/año y >200.000 individuales).
- Cualificación profesional y definición de la formación técnica a acometer por el instalador.
- Regulación de las figuras empresariales de instalador/mantenedor, así como sus equipos, medios y recursos técnicos.

✓ **Oportunidades para el Sector**

➤ Operadores Los operadores que prestan servicios de telecomunicaciones, son los que invierten en el sector para luego explotar el negocio desde sus distintas posiciones en el mismo. Entre sus mayores prioridades se sitúa la constante atención a sus clientes. De este modo, los operadores gestionan con creciente insistencia nuevos parámetros globales que muestran su progresiva preocupación por el impacto en la sociedad, tales como la evolución de su Función social / Desarrollo profesional y tecnológico / Imagen ante los ciudadanos / Competitividad ante usuarios / Marketing de empresa / Eventos de comunicación.

A destacar entre las nuevas oportunidades:

- Acceso a nuevas obras y comunidades.
- Incursión en nuevos mercados potenciales.
- Campañas de promociones a comunidades para las plataformas digitales, terrestre y cable.

➤ Fabricantes Entre el amplio abanico de oportunidades que se abre para los fabricantes hay que poner de relieve:

- El aumento de beneficios como consecuencia de la utilización más extendida de los equipos por los usuarios potenciales.
- La aparición de nuevos equipos y sistemas para las nuevas aplicaciones.
- Más valor añadido para las cadenas de distribución comerciales, logísticas, etc.
- Niveles de calidad que supondrán el reconocimiento y aceptación técnicos y comerciales mediante las posibles homologaciones de procesos y productos.

Como vemos, la existencia de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en edificaciones permiten a los ingenieros la proliferación y profesionalización de los proyectos técnicos a acometer y por otro lado, aseguran al ciudadano el acceso fácil a los avances actuales y próximos en telecomunicaciones, informática y multimedia.

6.- PROYECTO ICT

El proyecto técnico realizado por el Ingeniero o Ingeniero Técnico de Telecomunicación en la especialidad correspondiente y debidamente visado por el Colegio pertinente, debe garantizar que las redes de telecomunicación en el interior de los edificios cumplan con las normas técnicas previstas en los reglamentos citados en el punto 1.- (normas promulgadas a partir de la liberalización de las telecomunicaciones).

Así, ajustándose a la legislación vigente, el proyecto comprenderá los siguientes documentos:

I. **Memoria** En ella vendrán especificados la descripción del edificio, la descripción de los servicios que se incluyen en la ICT, las previsiones de demanda, los cálculos de los niveles de señal en los distintos puntos de la instalación y los elementos que componen la ICT.

II. **Planos** Indicarán los esquemas de principio de la instalación, el tipo, número, características y situación de las canalizaciones, la situación y ordenación de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones y detalles de ejecución de puntos singulares. Son la herramienta que permiten al constructor ubicar en los lugares adecuados los elementos especificados en la memoria, de acuerdo con las características de los mismos, definidas en el pliego de condiciones.

III. **Pliego de Condiciones** Se determinarán las calidades de los materiales y equipos, de forma genérica, y las condiciones de montaje. El pliego de condiciones habrá de dividirse en dos puntos:

- Condiciones Particulares En este apartado se incluirán las condiciones particulares de los materiales.

- Condiciones Generales En este apartado se incluirán las normas, aspectos legislativos, etc.

IV. **Presupuesto** Se especificará el número de unidades y precio de la unidad de cada una de las partes en que puedan descomponerse los trabajos.

En cada uno de estos documentos del proyecto se tratarán los siguientes puntos:

- 1) Captación, adaptación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisiones terrenales.
- 2) Captación, adaptación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisiones de satélite.
- 3) Acceso al servicio telefónico.
- 4) Acceso al servicio de telecomunicaciones por cable.

- 5) La infraestructura de obra civil que soporta las demás infraestructuras comunes.

Siguiendo las pautas anteriores, pasemos a desarrollar un Proyecto ICT para un edificio de 28 viviendas, 2 locales comerciales y aparcamientos.

II.- PROYECTO ICT

**para un Edificio de 28 Viviendas,
2 Locales Comerciales y Aparcamientos**

1.- MEMORIA

1.1.- DATOS GENERALES.

1.1.1.- DATOS DEL PROMOTOR.

Promotor: Promociones La Torre, S.A.

Dirección: Avd. Macondo, Nº 9

Localidad: 29631 Benalmádena (Málaga)

1.1.2.- DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE.

El edificio está situado en C/ Valdepeñas, s/n, de Arroyo de la Miel - Benalmádena (Málaga).

Consta de dos sótanos, planta baja y cuatro plantas más ático. Tiene un total de 28 viviendas y dos locales comerciales, con la siguiente distribución:

Planta	Baja	1ª	2ª	3ª	4ª + Ático	Total
Nº Viviendas	4	6	6	6	6	28
Nº Locales	2	0	0	0	0	2

Todas ellas están distribuidas en vertical única a efectos de instalaciones de telecomunicaciones. Se habilitará una infraestructura única para todo el bloque, centralizada en un RITI en la planta Sótano1 y en un RITS en la planta Ático. El edificio tiene un ascensor.

1.1.3.- CARACTERÍSTICAS DE HABITABILIDAD.

A la vista de los planos de planta se observa la existencia de diferentes viviendas tipo, con diferentes estancias computables. Estos datos se recogen en el siguiente cuadro:

Viviendas Tipo	Nº de Viviendas	Planta	Puerta	Estancias Computables
Tipo 1	6	Baja, 1ª y 2ª	B, E	5
Tipo 2	6	Baja, 1ª y 2ª	C, D	5
Tipo 3	4	1ª y 2ª	A, F	5
Tipo 4	2	3ª	A, F	4
Tipo 5	2	3ª	B, E	3
Tipo 6	2	3ª	C, D	4
Tipo 7	2	4ª + Ático	A, F	4 + 3
Tipo 8	2	4ª + Ático	B, E	3 + 2
Tipo 9	2	4ª + Ático	C, D	4 + 2

1.1.4.- OBJETO DEL PROYECTO.

Dar cumplimiento al Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación y establecer los condicionantes técnicos que debe cumplir la instalación de ICT, de acuerdo con el Real Decreto 279/1999, de 22 de febrero, relativo al Reglamento regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios, para garantizar a los usuarios la calidad óptima de las señales mediante la adecuada distribución de las de televisión terrenal y de telefonía, así como la previsión para incorporar la televisión por satélite y las telecomunicaciones por cable, adecuándose a las características particulares de las viviendas.

1.2.- ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.

La Infraestructura Común de Telecomunicaciones consta de los elementos necesarios para satisfacer inicialmente las siguientes funciones:

- ✓ Para el servicio de radiodifusión sonora y televisión terrenal: captación, adaptación y distribución.
- ✓ Para el servicio de televisión y radiodifusión sonora procedentes de satélite: previsión de captación; distribución y mezcla con las señales anteriores.
- ✓ Para el servicio de telefonía: acceso y distribución del servicio telefónico básico disponible al público, con posibilidad de RDSI.
- ✓ Para el servicio de comunicaciones por cable: previsión de acceso y previsión de distribución del servicio de telecomunicaciones por cable.

La ICT está sustentada por una infraestructura de canalizaciones adecuada que garantiza la posibilidad de incorporación de nuevos servicios que puedan surgir en un próximo futuro.

El establecimiento de un plan de frecuencias para la distribución de las señales de televisión y radiodifusión terrenal de las entidades con título habilitante, sin manipulación ni conversión de frecuencias y que permita la distribución de señales, no contempladas en la instalación inicial, por los canales previstos de forma que no se afecten los servicios existentes y se respeten los canales destinados a otros servicios que puedan incorporarse en un futuro. La desaparición de la TV analógica y la incorporación de la TV digital terrenal conllevará el uso de las frecuencias 195.0 MHz a 223.0 MHz (C8 a C12, BIII) y 470 a 862 MHz (C21 a C69, BIV y BV), que se destinarán con carácter prioritario, para la distribución de señales de radiodifusión sonora digital y televisión digital terrenal.

1.2.1.- CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN TERRENALES.

1.2.1.1.- Consideraciones sobre el diseño.

Tras realizar las correspondientes medidas de campo, se han seleccionado las antenas necesarias para recibir un adecuado nivel de señal, superior o igual a 65 dBμV, de las distintas emisiones del servicio.

SISTEMAS CAPTADORES DE SEÑAL	FM	1 Antena omnidireccional
	UHF	1 Antena directiva G > 12 dB

Los canales serán amplificados en cabecera mediante amplificadores monocanales con objeto de evitar la intermodulación entre ellos.

La calidad de la instalación está definida por un conjunto de parámetros básicos que es preciso asegurar. A continuación se indican estos parámetros, los valores mínimos exigidos por el R.D. 279/99 y unos valores a considerar como objetivo de diseño. Todos ellos están referidos a la toma de usuario:

	<u>ICT</u>	<u>A considerar</u>
Nivel mínimo de señal FM-radio (dBμV)	40	50
Nivel mínimo de señal AM-TV (dBμV)	57	65
Relación portadora/ ruido mínima FM-radio (dB)	38	40
Relación portadora/ ruido mínima AM-TV (dB)	43	45
Relación señal/ intermodulación AM-TV (dB)	54	60
Relación señal/ intermodulación FM-radio (dB)	27	33

Las características del inmueble no hacen necesaria la introducción de amplificación intermedia entre la cabecera y las tomas de usuario más desfavorables.

Las redes de distribución y dispersión se han diseñado para obtener el mayor equilibrio posible entre las distintas tomas de usuario con los elementos de red establecidos en el correspondiente apartado del Pliego de Condiciones.

1.2.1.2.- Señales de Radiodifusión Sonora y Televisión Terrenales que se reciben en el emplazamiento de las antenas.

En el emplazamiento se reciben los programas de entidades habilitadas indicadas en la siguiente tabla.

Los valores de señal se obtienen con las antenas que se indican en el apartado en que se resumen los elementos de la instalación:

Programa	Canal	P.Vídeo (MHz)	P.Sonido (MHz)	S(dBmV)
TVE 1	31	551.25	556.75	70

TVE 2	37	599.25	604.75	70
A3	24	495.25	500.75	70
TELE 5	21	471.25	476.75	70
CANAL +	27	519.25	524.75	70
CANAL SUR	34	575.25	580.75	70
FM	Canales en la Banda de 87.5 a 108 MHz			70

1.2.1.3.- Plan de frecuencias.

Se establece un plan de frecuencias basándose en las frecuencias utilizadas por las señales que se reciben en el emplazamiento de las antenas, sean útiles o interferentes.

Con las restricciones técnicas a que está sujeta la distribución de canales, resulta el siguiente cuadro de plan de frecuencias:

Banda	Canales Utilizados	Canales Interferentes	Canales Utilizables	Servicio Recomendado
Banda I	No utilizada			
Banda II				FM- Radio
Banda S (Alta y Baja)			Todos menos S1	TVSAT A/D
Banda III			Todos	TVSAT A/D Radio Dig. Terr.
Hiperbanda			Todos	TVSAT A/D
Banda IV	21, 24, 27, 31, 34, 37		Ninguno	TV A/D Terr.
Banda V			Todos	TV A/D Terr.
950 -1446 MHz			Todos	TVSAT A/D (FI)
1452-1492 MHz			Todos	Radio Dig. Terr.
1494-2150 MHz			Todos	TVSAT A/D (FI)

1.2.1.4.- Número de tomas.

Atendiendo a la Memoria de Calidades exigida por la propiedad, el número de tomas por vivienda/ local será el mínimo requerido. Así, a la vista de los planos de planta y teniendo en cuenta las diferentes viviendas tipo, el número de tomas será:

Viviendas Tipo	Nº de Viviendas	Planta	Puerta	Estancias Computables	Nº de Tomas
Tipo 1	6	Baja, 1ª y 2ª	B, E	5	3
Tipo 2	6	Baja, 1ª y 2ª	C, D	5	3
Tipo 3	4	1ª y 2ª	A, F	5	3
Tipo 4	2	3ª	A, F	4	2
Tipo 5	2	3ª	B, E	3	2
Tipo 6	2	3ª	C, D	4	2
Tipo 7	2	4ª + Ático	A, F	4 + 3	2 + 2

Tipo 8	2	4ª + Ático	B, E	3 + 2	2 + 1
Tipo 9	2	4ª + Ático	C, D	4 + 2	2 + 1
Local	2	Baja	A, F	1	1

Total tomas en viviendas: 80

Total tomas en locales comerciales: 2

Total de tomas: 82

Para las viviendas con 2 tomas, éstas se situarán en salón y dormitorio principal. Cuando el número de tomas sea 3, se instalarán en salón, dormitorio principal y cocina, para las plantas Baja, 1ª y 2ª, y en salón, salón ático y dormitorio principal para la planta 4ª + Ático. En el caso de 4 tomas, éstas se situarán en salón, salón ático y dormitorio principal de planta 4ª y de dormitorio principal ático.

1.2.1.5.- Amplificadores necesarios, derivadores/ distribuidores, PAUs y sus características.

DISTRIBUIDORES		DERIVADORES	
Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad
R2	8	2D-A	2
		4D-A	4
R3	20	2D-B	6
		4D-B	8
R4	2	2D-C	2
		4D-C	8

TOMAS	PAUs	CABLES
Cantidad	Cantidad	Long. Total
82	30	1.449,2

1.2.1.6.- Descripción de la instalación y cálculo de sus parámetros básicos.

1.2.1.6.1.- Descripción de la instalación.

En los planos del proyecto se presentan con detalle la situación del equipo captador y la situación y configuración de la estación de cabecera y de las redes de distribución, dispersión y usuarios. El cable coaxial utilizado es el mismo en toda la instalación. Sus características se indican en el Pliego de Condiciones.

Sobre el mástil se sitúan dos antenas: la omnidireccional para FM- Radio y la directiva para UHF. Sus correspondientes cables de bajada se llevan por el camino más corto hasta el RITS, donde se sitúa la estación de cabecera. La salida de la misma se lleva a un repartidor de dos salidas. Los dos cables se conectan a sendos mezcladores de dos entradas (VHF/UHF y FI/ SATÉLITE) y una salida.

A continuación de cada mezclador se dispondrá un repartidor de dos salidas, que se encargará de dividir la señal para formar dos columnas o verticales de distribución por medio de derivadores. Una vertical atenderá a una serie de viviendas y la otra vertical a las viviendas restantes.

Para alcanzar las diferentes viviendas y distribuir este servicio a las mismas, en los registros secundarios de cada planta se situarán los siguientes elementos de distribución:

VERTICAL 1	
Planta 4	Dos derivadores tipo C de dos salidas, encargados de atender a las viviendas B y E de esta planta.
Planta 3	Dos derivadores tipo B de dos salidas, encargados de atender a las viviendas B y E de esta planta.
Planta 2	Dos derivadores tipo B de dos salidas, encargados de atender a las viviendas B y E de esta planta.
Planta 1	Dos derivadores tipo B de dos salidas, encargados de atender a las viviendas B y E de esta planta.
Planta Baja	Dos derivadores tipo TA de dos salidas, encargados de atender a las viviendas B y E de esta planta. Un derivador tipo TA es un derivador tipo A cuya salida de paso se carga con una impedancia de 75Ω .

VERTICAL 2	
Planta 4	Dos derivadores tipo C de cuatro salidas, encargados de atender a las viviendas B y E de esta planta.
Planta 3	Dos derivadores tipo C de cuatro salidas, encargados de atender a las viviendas B y E de esta planta.
Planta 2	Dos derivadores tipo B de cuatro salidas, encargados de atender a las viviendas B y E de esta planta.
Planta 1	Dos derivadores tipo B de cuatro salidas, encargados de atender a las viviendas B y E de esta planta.
Planta Baja	Dos derivadores tipo TA de cuatro salidas, encargados de atender a las viviendas B y E de esta planta. Un derivador tipo TA es un derivador tipo A cuya salida de paso se carga con una impedancia de 75Ω .

Las salidas de los derivadores se conectan con los PAU's de usuario.

En las viviendas que contienen 2 tomas, al PAU de usuario se conecta un repartidor de 2 salidas y, mediante una red de topología en estrella se alcanzarán las tomas de usuario.

En las viviendas que contienen 3 tomas, al PAU de usuario se conecta un repartidor de 3 salidas y, mediante una red de topología en estrella se alcanzarán las tomas de usuario.

En las viviendas que contienen 4 tomas, al PAU de usuario se conecta un repartidor de 4 salidas y, mediante una red de topología en estrella se alcanzarán las tomas de usuario.

En los locales comerciales se sitúa una sola toma de usuario, siendo innecesario el último repartidor.

Las características de todos los elementos de la red están descritas en el correspondiente apartado del Pliego de Condiciones.

1.2.1.6.2.- Atenuaciones hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso.

Analizada la red propuesta, se espera que el mejor caso corresponda a las tomas de la planta tercera en la vivienda B y el peor caso a las tomas de la primera planta en la vivienda F. La atenuación estimada desde la salida de los amplificadores hasta estas zonas se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias (MHz)	Mejor Toma (dB) (Planta 3-B)	Peor Toma (dB) (Planta 1-F)
47	33.91	44.77
100	34.48	45.48
500	37.51	49.29
800	37.94	49.82
1.000	39.10	51.28
1.500	40.76	53.37
2.150	42.63	55.71

1.2.1.6.3.- Amplificación necesaria.

Para garantizar en la peor toma 57 dBμV se requiere un nivel de salida de 106.82 dBμV. Por el contrario, para asegurar que en la mejor toma no se superen los 80 dBμV, el nivel de salida no debe superar los 117.51 dBμV.

Se seleccionan **amplificadores con nivel máximo de salida 120 dBmV** (compatibles con el reglamento ICT).

Una vez ecualizados e igualados los diferentes canales y teniendo en cuenta las diferentes atenuaciones que se producen, se ajustarán los amplificadores del equipo cabecera para que a su salida se obtengan **115 dBmV**, con lo que se garantizan 65 dBμV en la peor toma.

Si, una vez realizada la instalación, por el rizado en la respuesta de los elementos de red, resultase un nivel inferior a 65 dBμV en algunos de los programas distribuidos, se subirá la salida de los amplificadores correspondientes (aumentando su ganancia) hasta obtener este valor.

1.2.1.6.4.- Nivel de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.

Las señales esperadas en las tomas de usuario para el mejor y peor caso son:

- ✓ **Mejor toma:** 77.49 dBmV
- ✓ **Peor toma:** 65.18 dBmV

1.2.1.6.5.- Respuesta amplitud- frecuencia.

Los rizados en la banda producidos por el cable en la mejor y peor toma son de 4.03 dB y 5.05 dB respectivamente.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de elementos de red para ambas tomas es de ± 2.5 dB y ± 3 dB. El rizado máximo total esperado en la banda será:

- ✓ **Mejor toma:** 9.03 < 12 dB
- ✓ **Peor toma:** 11.05 < 12 dB

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a ± 1 dB en cualquier canal y nunca superará los ± 0.5 dB/MHz.

1.2.1.6.6.- Relación señal/ ruido.

Considerando que la figura de ruido del conjunto cable de antena – amplificador más amplificador es inferior a 10 dB y de ganancia 45 dB, la figura de ruido del sistema es aproximadamente: $F_s = 11.15$ dB. La relación portadora/ ruido será:

$$C / N = 55.1 \text{ dB} > 43 \text{ dB} \text{ y mayor que los 45 dB recomendados.}$$

Asimismo, la instalación garantiza ampliamente una relación $C / N > 40$ dB para las señales FM-radio que llegan a la antena omnidireccional con suficiente nivel.

1.2.1.6.7.- Intermodulación.

Como los amplificadores seleccionados tienen una tensión de salida máxima de 120 dBμV ($S/I = 56$ dB) y se ajustan para 115 dBμV, la relación S/I esperada es:

$$D \quad S/I = 66 \text{ dB} > 54 \text{ dB}$$

1.2.1.6.8.- Cálculo de la estructura y soportes para la instalación de las antenas de televisión terrenal.

La correcta recepción de las señales requiere elevar las antenas al menos 4m sobre el punto de anclaje previsto en el edificio. Para ello se utilizará una estructura con los siguientes elementos:

- ✓ Una torreta metálica en celosía de 3m de altura. Se trata de una torre de sección triangular equilátera de 18cm de lado, construida con tubo redondo de 20 mm de diámetro exterior y 2mm de espesor de pared. Para los largueros o cabezas de

estructura se empleará este mismo tubo. Para los tirantes de celosía se emplearán varillas de acero de 6mm de diámetro.

- ✓ Una placa base compatible con la torreta que permitirá su fijación sobre el suelo mediante una zapata de hormigón.
- ✓ Un mástil de 3m que se fijará a la torreta mediante anclajes adecuados.
- ✓ Un conjunto de anclajes para fijar las antenas al mástil, capaces de soportar velocidades de viento de hasta 150 Km/h.

La zapata de hormigón tendrá unas dimensiones y composición, a definir por el arquitecto, capaz de soportar los esfuerzos y momentos indicados en el Pliego de Condiciones.

En ningún caso se situará sobre el mástil y la torreta ningún otro tipo de elementos sin la autorización de un titulado competente, responsable de la ampliación.

1.2.1.7.- Descripción de los elementos componentes de la instalación.

En los planos del proyecto se presentan con detalle la situación del equipo captador, la situación y configuración de la estación de cabecera y de las redes de distribución, dispersión y usuarios.

SISTEMAS CAPTADORES DE SEÑAL	FM BII UHF	1 Antena omnidireccional 1 Antena directiva $G > 12$ dB
AMPLIFICADORES O CONVERSORES	FM BII C/21 BIV C/24 BIV C/27 BIV C/31 BIV C/34 BIV C/37 BIV	1 Amplificador $G=30$ dB y $V_{\text{máx}}=120$ dB μ V 1 Amplificador $G=50$ dB y $V_{\text{máx}}=120$ dB μ V 1 Amplificador $G=50$ dB y $V_{\text{máx}}=120$ dB μ V 1 Amplificador $G=50$ dB y $V_{\text{máx}}=120$ dB μ V 1 Amplificador $G=50$ dB y $V_{\text{máx}}=120$ dB μ V 1 Amplificador $G=50$ dB y $V_{\text{máx}}=120$ dB μ V 1 Amplificador $G=50$ dB y $V_{\text{máx}}=120$ dB μ V
MEZCLADOR		Mediante técnica Z los amplificadores anteriores. Dos mezcladores para mezcla con TVSAT. Las entradas/salidas no utilizadas se cierran con cargas de 75Ω .
DISTRIBUCIÓN		Distribuidores Tipos 2, 3 y 4.
OTROS MATERIALES		1 Fuente de alimentación. Resistencia de carga de 75Ω . Cofre para equipo, toma de tierra.

1.2.2.- DISTRIBUCIÓN DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN POR SATÉLITE.

En este punto se recoge la previsión de la instalación de los equipos necesarios para recibir los servicios de televisión y radiodifusión sonora por satélite, para los satélites Astra e Hispasat.

1.2.2.1.- Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite.

Se prevé la instalación de dos antenas parabólicas con la orientación adecuada para captar los canales digitales provenientes de los satélites Astra e Hispasat respectivamente. El emplazamiento previsto para ubicar las mismas queda reflejado en el plano de cubierta. Se ha comprobado la ausencia de obstáculos que puedan provocar obstrucción de la señal en ambos casos.

La orientación de cada una de las antenas será la siguiente:

ASTRA		HISPASAT	
Acimut	Elevación	Acimut	Elevación
143.62°	40.73°	218.64°	39.77°

Los diámetros necesarios para cada una de las antenas se calculan partiendo de la ecuación de enlace descendente:

$$C/N(dB) = PIRE + G + 20 \log \left(\frac{l}{4pD} \right) - 10 \log(KT_e B)$$

donde:

PIRE: Potencia Isotrópica Radiada Efectiva en el lugar del emplazamiento.

G: Ganancia de la antena receptora.

λ : Longitud de onda.

D: Distancia al satélite (36.000 Km).

K: Constante de Boltzman ($1,38 \times 10^{-23}$ W/ Hz °K)

T_e : Temperatura equivalente de ruido del conjunto conversor LNB-Antena.

B: Ancho de banda (36 MHz).

C/N: Relación portadora-ruido medido a la salida del conversor (dB).

La PIRE se obtiene de los mapas suministrados por los Operadores del servicio.

La temperatura equivalente de la antena viene dada por:

$$T_e = T_a + T_o (F_t - 1) \quad (T_a = 150^\circ \text{ K}, T_o = 290^\circ \text{ K})$$

Siendo F_t la figura de ruido del receptor.

Esta figura de ruido coincidirá con la del conversor (LNB), lo que deberá comprobarse:

$$F_t = F_c + \frac{F_t - 1}{G_c} \cong F_c$$

F_c : Figura de ruido del conversor.

G_c : Ganancia del conversor.

F_r : Factor de ruido a la entrada del amplificador de FI.

$$F_r = F_{FI} + \frac{L - 1}{G_{FI}}$$

F_{FI} : Factor de ruido del amplificador de FI.

G_{FI} : Ganancia del amplificador de FI.

L : Atenuación desde la salida del amplificador a la peor toma.

En ambos casos se seleccionarán conversores con una figura de ruido F_c máxima de 0.7 dB y 55 dB de ganancia y alimentadores con polarización lineal.

Sustituyendo en las fórmulas los valores, se obtiene:

✓ **Antena para Hispasat:**

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 52 dB_w

C/N: 17.5 dB. Se ofrecerá una calidad al usuario de 16.5 dB (1.5 dB mejor que la requerida) y se considerará una posible degeneración de hasta 1 dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

Con estos datos **el diámetro de la antena necesaria es de 90cm.**

Para el caso de señales con polarización circular el nivel de señal recibida es aproximadamente 4 dB superior (servicio DBS) a la de las polarizaciones lineales (FSS). Dado que se utiliza un alimentador con polarización lineal se producen unas pérdidas de 3 dB. En consecuencia la relación C/N y los niveles de potencia en estos canales será 1 dB superior.

✓ **Antena para Astra:**

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 50 dB_w

C/N: 17.5 dB. Se ofrecerá una calidad al usuario de 16.5 dB (1.5 dB mejor que la requerida para el servicio analógico, que es el más crítico) y se considerará una posible degeneración de hasta 1 dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

Con estos datos **el diámetro de la antena necesaria es de 120cm.**

1.2.2.2.- Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite.

Las antenas parabólicas serán tipo foco centrado y dispondrán de un pedestal para su sujeción a cada una de las dos bases de anclaje que, a su vez, dispondrán de tres pernos de 16mm de diámetro embutidos en una zapata de hormigón cuyas dimensiones serán definidas por el arquitecto y serán capaces de soportar los esfuerzos indicados en el Pliego de Condiciones.

1.2.2.3.- Previsión para incorporar las señales de satélite.

La normativa aplicable no exige la instalación de los equipos necesarios para recibir estos servicios, debiendo reflejar este proyecto sólo una previsión para su posterior instalación. A continuación se realiza el estudio para dicha previsión, suponiendo que se distribuirán sólo los canales digitales modulados en QPSK y suministrados por las actuales entidades habilitadas de carácter nacional. La introducción de otros servicios o la modificación de la técnica de modulación empleada para su distribución requerirá modificar alguna de las características indicadas, concretamente el tamaño de las antenas y el nivel de salida de los amplificadores de FI.

1.2.2.4.- Mezcla de señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrenales.

La señal terrenal (radiodifusión y televisión analógica) se distribuye mediante un repartidor para cada uno de los dos cables. Cada una de las señales digitales correspondientes a cada cable se mezcla con la señal analógica utilizando un mezclador y configurando así la señal completa en cada cable, tal como se indica en el diagrama de bloques de RTV y TV SAT.

Si los propios amplificadores de FI que se instalasen, tuviesen la posibilidad de realizar la mezcla de las señales, serían estos los encargados de realizarla.

1.2.2.5.- Amplificación necesaria.

Las redes de distribución, dispersión y usuario están ya descritas en el apartado correspondiente a la radiodifusión y televisión terrena. Los parámetros relevantes para las señales de satélite son la máxima y mínima atenuación en la banda de FI. Para la atenuación máxima se consideran la frecuencia y toma más desfavorables, y para la atenuación mínima las más favorables.

Se conocen también los niveles de señal máximo y mínimo requeridos en la toma de usuario para el servicio de televisión digital (FI). El máximo nivel de salida permisible de los amplificadores en su punto de trabajo será tal que nunca se supere la máxima señal aconsejada en ninguna de las tomas, y en particular en las condiciones de mínima atenuación. Los amplificadores trabajarán al menos con un nivel de salida tal que nunca se esté por debajo de la mínima señal aconsejada en ninguna de las tomas, y

en particular en las condiciones de máxima atenuación. Los resultados de estos cálculos aparecen reflejados en el siguiente cuadro.

	FI
AT. MÁX (dB) [Peor toma : P – Puerta]	60.21 (2150 MHz)
AT. MÍN (dB) [Mejor toma: Pbaja – Local A]	38.60 (1000 MHz)
Nivel máx. (dBμV)	70
Nivel mín. (dBμV)	45
Nivel salida máx. amplificador (dBμV)	108.60
Nivel salida mín. amplificador (dBμV)	105.21

Para la amplificación de cada una de las señales digitales de satélite se elige un amplificador de banda ancha con un nivel de salida garantizado (para dos portadoras moduladas en FM (servicio analógico)) de **118 dBmV**. Teniendo en cuenta el tipo de modulación (QPSK) y que el número de portadoras a la entrada de este amplificador será siempre menor de 30, el máximo nivel que puede dar por canal será:

$$\text{Nivel máximo por portadora} = 111 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Para la atenuación mínima en FI se ha considerado, en el caso de Hispasat, 1 dB menos de la atenuación real, para tener en cuenta los canales recibidos con polarización circular que tendrán un nivel 1 dB superior que cualquiera de los otros.

Mediante los atenuadores necesarios se ajustará el nivel de salida nominal de estos amplificadores al siguiente valor (por cada una de las portadoras):

$$\text{Nivel nominal de salida} = 108 \text{ dBmV}$$

1.2.2.6.- Cálculo de parámetros básicos de la instalación.

1.2.2.6.1.- Nivel de señal en toma de usuario.

Los valores extremos en las tomas de usuario, que corresponden a la planta 1, vivienda F en el peor caso, y a la planta 3, vivienda B en el mejor, son:

- ✓ **Nivel en la peor toma y en condiciones de máxima atenuación:**
47.79 dBmV (> 45 dBμV)
- ✓ **Nivel en la mejor toma y en condiciones de mínima atenuación:**
69.4 dBmV (< 70 dBμV)

Estos valores están en todos los casos dentro de los márgenes requeridos.

1.2.2.6.2.- Respuesta de amplitud/ frecuencia.

Los rizados en la banda producidos por el cable en la mejor y peor toma son de 3.53 dB y 4.43 dB respectivamente.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de elementos de red para ambas tomas es de ± 2.25 dB y ± 2.75 dB. El rizado máximo total esperado en la banda será:

- ✓ **Mejor toma:** $8.03 < 25$ dB
- ✓ **Peor toma:** $9.93 < 25$ dB

1.2.2.6.3.- Relación portadora / ruido.

La C/N queda determinada por el conjunto antena-conversor, menos una posible degeneración máxima en la red de 1 dB:

- ✓ **Señal digital Astra:** $C/N = 16.5$ dB > 11 dB
- ✓ **Señal digital Hispasat:** $C/N = 16.5$ dB > 11 dB

1.2.2.6.4.- Relación señal/ intermodulación.

Para un nivel máximo de salida del amplificador de 118 dB μ V (S/I = 35 dB) y un nivel nominal de salida por portadora de 108 dB μ V, la relación señal / intermodulación será

$$S/I = 33.06 \text{ dB} > 18 \text{ dB}$$

Si se somete al sistema a la prueba de dos tonos, la relación señal / intermodulación de tercer orden, para un nivel nominal de salida por portadora de 108 dB μ V, será:

$$S/I = 55 \text{ dB}$$

1.2.2.7.- Descripción de los elementos componentes de la instalación.

De acuerdo con todo lo expuesto y para cuando la propiedad decida su instalación, se refleja un resumen de los elementos necesarios:

- ✓ Diámetro de las antenas: 90cm (Hispasat) y 120cm (Astra).
- ✓ Figura de ruido de los conversores: ≤ 0.7 dB
- ✓ Ganancia de los conversores: ≥ 55 dB
- ✓ Ganancia del amplificador: 40 dB
- ✓ Nivel máximo de salida del amplificador de cabecera: 118 dB μ V
- ✓ Atenuación de los cables (2150 MHz): ≤ 0.287 dB/m
- ✓ Pérdidas máximas en los derivadores tipo 2D-A: 2 dB(UHF) y 3.5 dB(FI)
- ✓ Pérdidas máximas en los derivadores tipo 2D-B: 1.6 dB(UHF) y 2 dB(FI)
- ✓ Pérdidas máximas en los derivadores tipo 2D-C: 1 dB(UHF) y 2 dB(FI)
- ✓ Pérdidas máximas en los derivadores tipo 4D-A: 5 dB(UHF) y 5.5 dB(FI)

- ✓ Pérdidas máximas en los derivadores tipo 4D-B: 3.5 dB(UHF) y 4.5 dB(FI)
- ✓ Pérdidas máximas en los derivadores tipo 4D-C: 2.5 dB(UHF) y 4.5 dB(FI)

- ✓ Pérdidas máximas en los repartidores tipo R2: 4 dB(UHF) y 5 dB(FI)
- ✓ Pérdidas máximas en los repartidores tipo R3: 7 dB(UHF) y 9 dB(FI)
- ✓ Pérdidas máximas en los repartidores tipo R4: 7.5 dB(UHF) y 9.5 dB(FI)

- ✓ Pérdidas máximas en los mezcladores: 2 dB(UHF) y 2 dB(FI)

1.2.3.- ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO.

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permita el acceso y la distribución del servicio telefónico de los distintos Operadores a los usuarios del mismo desde, como mínimo, el número de estancias del inmueble a las que hace referencia el Reglamento de Infraestructura Común de Telecomunicaciones.

1.2.3.1.- Establecimiento de la topología e infraestructura de la red.

Los Operadores del Servicio Telefónico Básico disponible al público, accederán al edificio a través de sus redes de alimentación, que pueden ser cables o vía radio. En cualquier caso accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones correspondiente y terminarán en unas regletas de conexión (Regletas de Entrada) en el RITI, independientes para cada Operador.

Cada Operador dispondrá de su Registro Principal dotado con los mecanismos de seguridad adecuados para evitar manipulaciones no autorizadas. Hasta este punto es responsabilidad de cada Operador su diseño, dimensionamiento e instalación.

En el Registro Principal, que debe instalar la propiedad del inmueble, se colocarán las regletas de conexión (Regletas de Salida) desde las cuales partirán los pares que se distribuyen hasta cada usuario. Deberá disponer de espacio suficiente para alojar las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes.

La red de acceso telefónico del edificio está constituida por:

- ✓ Red de Alimentación.
- ✓ Red de Distribución.
- ✓ Red de Dispersión.
- ✓ Red Interior de Usuario.

El esquema de la red total se refleja en el plano correspondiente.

Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conectarán entre sí en:

- ✓ Punto de Interconexión.
- ✓ Punto de Distribución.
- ✓ Punto de Acceso de Usuario.

1.2.3.2.- Dimensionado y diseño de la red.**1.2.3.2.1.- Red de Alimentación.**

El diseño y dimensionado de la red de alimentación así como su realización, será responsabilidad de los Operadores del servicio. El acceso a la misma hasta el RITI se establecerá por los conductos previstos en la infraestructura.

Los Operadores del servicio terminarán sus redes en unas regletas de conexión (Regletas de Entrada) en el RITI independientes para cada Operador. Estas regletas de entrada serán instaladas por los distintos Operadores.

Se debe observar que el número total de pares (para todos los Operadores del servicio) de las regletas de entrada, será 1.5 veces el número de pares de las regletas de salida.

Cada Operador dispondrá de su registro principal dotado con los mecanismos de seguridad adecuados para evitar manipulaciones no autorizadas.

El equipo terminal, que se instale en el RITI, y los de captación y adaptación, en su caso, será responsabilidad del Operador.

Se dejará espacio previsto en el RITS para la instalación de equipos de adaptación de este servicio para los Operadores que accedan vía radio y en el RITI para la instalación de la terminación de la red de alimentación, de todos los Operadores, lo más próximo al registro principal de la red de distribución comunitaria.

1.2.3.2.2.- Red de Distribución. Número de pares y tipos de cables.

El inmueble consta de 28 viviendas y 2 locales comerciales, con la siguiente distribución:

Planta	Baja	1ª	2ª	3ª	4ª + Ático	Total
Nº Viviendas	4	6	6	6	6	28
Nº Locales	2	0	0	0	0	2

No existe previsión de oficinas, ni previsión de distribución de servicios RDSI en cualquiera de sus modalidades.

El número de pares necesarios será:

	Nº Viviendas	Nº Líneas	Total Demanda Prevista	Coeficientes de Seguridad	Total Red de Distribución
Viviendas	28	2 lín./viv.	56	1.4	79
Locales Comerciales	2	3 lín./local	6	1.4	9

Emergencia ascensor	1	2 lín./ascen.	2	0	2
Total Pares					90

El número de pares necesarios para viviendas y ascensor es de 90 y corresponde a viviendas de utilización permanente con un coeficiente de 2 líneas por vivienda, 3 líneas por local comercial y una ocupación aproximada de la red del 70%.

Dado que la red de distribución necesaria es superior a 75 pares e inferior a 100 pares, de acuerdo con el Reglamento de ICT, se proyectará un cable de 100 pares.

1.2.3.3.- Estructura de distribución y conexión de pares.

1.2.3.3.1.- Red de Distribución.

La red de distribución une, mediante un cable de 100 pares, el punto de interconexión con los puntos de distribución ubicados en los registros secundarios de cada una de las plantas.

Los pares segregados en cada planta son los siguientes:

- ✓ Planta Baja: 22 pares.
- ✓ Plantas 1, 2, 3 y 4: 19 pares.

Este cable se conectará en el extremo inferior a las regletas de conexión situadas en el registro principal, montado en el RITI.

Por tanto en el Punto de Interconexión se equiparán 10 regletas de 10 pares cada una, cuyas características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Los pares segregados en cada planta se conectarán a las regletas de conexión montadas en los registros secundarios.

El Punto de Distribución se equipará con 5 regletas de 5 pares para planta baja y con 4 regletas de 5 pares para las plantas 1, 2, 3 y 4, cuyas características se especifican en el Pliego de Condiciones.

La numeración de los pares se realizará siguiendo el código de colores, quedando como sigue la distribución y el marcado correspondiente en el Punto de Interconexión.

✓ Cuadro de Asignación del Punto de Interconexión:

Cable de 100 pares		
Planta 4ª	1-19 pares	Regletas 1 y 2
Planta 3ª	20-38 pares	Regletas 2, 3 y 4
Planta 2ª	39-57 pares	Regletas 4, 5 y 6
Planta 1ª	58-76 pares	Regletas 6, 7 y 8
Planta Baja	77-98 pares	Regletas 8, 9 y 10

CABLE DE 100 PARES				
PLANTA	PUERTA	PARES	REGLETA	RESERVA
Ascensor		1	R1	
PLANTA 4ª	A	2, 3	R1	14-19 R2
	B	4, 5	R1	
	C	6, 7	R1	
	D	8, 9	R1	
	E	10, 11	R1 y R2	
	F	12, 13	R2	
PLANTA 3ª	A	20, 21	R2 Y R3	32-38 R4
	B	22, 23	R3	
	C	24, 25	R3	
	D	26, 27	R3	
	E	28, 29	R3	
	F	30, 31	R3 Y R4	
PLANTA 2ª	A	39, 40	R4	51-57 R6
	B	41, 42	R5	
	C	43, 44	R5	
	D	45, 46	R5	
	E	47, 48	R5	
	F	49, 50	R5	
PLANTA 1ª	A	58, 59	R6	70-76 R7 y R8
	B	60, 61	R6 y R7	
	C	62, 63	R7	
	D	64, 65	R7	
	E	66, 67	R7	
	F	68, 69	R7	
PLANTA BAJA	Local A	77,78, 79	R8	91-98 R10
	B	80, 81	R8 Y R9	
	C	82, 83	R9	
	D	84, 85	R9	
	E	86, 87	R9	
	Local F	88, 89, 90	R9	

El resto de pares quedan libres en el RITI para la reserva.

1.2.3.3.2.- Red de Dispersión.

La red de dispersión estará formada por dos cables de un par cada uno, o por uno de dos pares, que parten de los puntos de distribución, situados en los registros secundarios de cada planta, y enlazan con la red de interior de usuario en los puntos de acceso de usuario, situados en los registros de terminación de red de cada vivienda.

En el registro de terminación de red de cada vivienda se instalará un PAU por cada par.

La conexión desde el Punto de Distribución a los PAUs se realizará correlativamente de arriba hacia abajo de acuerdo a la ordenación de viviendas.

1.2.3.3.3.- Red Interior de Usuario.

Es la parte de la red que va desde cada PAU hasta cada Base de Acceso de Terminal (BAT). Se utilizará topología en estrella, por lo que se necesitará un cable de un par desde cada BAT al PAU.

1.2.3.4.- Número de tomas.

A la vista de los planos de planta se observa que las viviendas tienen a efectos de este servicio la siguiente distribución de estancias computables:

Viviendas Tipo	Nº de Viviendas	Planta	Puerta	Estancias Computables	Nº de Tomas	Total de Tomas
Tipo 1	6	Baja, 1ª y 2ª	B, E	5	3	18
Tipo 2	6	Baja, 1ª y 2ª	C, D	5	3	18
Tipo 3	4	1ª y 2ª	A, F	5	3	12
Tipo 4	2	3ª	A, F	4	2	4
Tipo 5	2	3ª	B, E	3	2	4
Tipo 6	2	3ª	C, D	4	2	4
Tipo 7	2	4ª + Ático	A, F	4 + 3	2 + 2	8
Tipo 8	2	4ª + Ático	B, E	3 + 2	2 + 1	6
Tipo 9	2	4ª + Ático	C, D	4 + 2	2 + 1	6
Local	2	Baja	A, F	1	1	2

Total tomas en viviendas: 80

Total tomas en locales comerciales: 2

Total de tomas: 82

1.2.3.5.- Dimensionamiento.

1.2.3.5.1.- Punto de Interconexión.

Se equiparán 10 regletas de 10 pares cada una, montándose en el registro principal, cuyas características se especifican en el Pliego de Condiciones.

1.2.3.5.2.- Puntos de Distribución de cada planta.

Los pares segregados en cada planta se conectarán a las regletas de conexión montadas en los registros secundarios.

Cada registro se equipará con 5 regletas de 5 pares para planta baja y con 4 regletas de 5 pares para las plantas 1, 2, 3 y 4, cuyas características se especifican en el Pliego de Condiciones.

1.2.3.5.3.- Puntos de Acceso al Usuario.

En el registro de terminación de red de cada vivienda se instalará un PAU, especificándose sus características en el Pliego de Condiciones.

La red interior de usuario es la parte de la red que va desde cada PAU hasta cada Base de Acceso de Terminal (BAT). Se utilizará topología en estrella, por lo que se necesitará un cable de un par desde cada BAT al PAU. Las características de los BATs previstos se especifican en el Pliego de Condiciones.

1.2.3.6.- Resumen de los materiales necesarios para la red de telefonía.

CABLE		REGLETAS		PAU	BAT
Tipo	Longitud	Tipo	Cantidad	Cantidad	Cantidad
100 pares (R.Distribución)	26,4	10 pares (P. Interconexión)	10	15 de 1 línea ó 30 de 2 líneas	82
2 pares (R.Dispersión)	359,8		5 pares (P. Distribución)		
1 par (R.Int. Usuario)	769,8				

1.2.4.- ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES POR CABLE.

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permita el acceso y, en su caso, la distribución del servicio de telecomunicaciones por cable de los distintos Operadores, a los usuarios del mismo desde como mínimo el número de estancias del inmueble a las que hace referencia el Reglamento de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.

1.2.4.1.- Topología de la red.

Los diferentes Operadores accederán con sus redes de alimentación al edificio, llegando al RITI bien a través del cable o bien vía radio hasta el RITS, y desde aquí mediante cable hasta el RITI. En este recinto colocarán sus equipos de adaptación, facilitando un número suficiente de salidas para poder suministrar servicio de telecomunicaciones por cable a todos los posibles usuarios del edificio.

La conexión desde el RITI hasta los usuarios se realizará a través de la red de distribución, con topología en estrella y llevará las señales hasta cada punto de terminación de red o punto de acceso de usuario en el interior de las viviendas.

1.2.4.2.- Elementos del sistema.

La red es el conjunto de cables, elementos de conexión y demás equipos activos o pasivos que es necesario instalar para poder conseguir el enlace entre las tomas de los usuarios y la red exterior de alimentación de los diferentes Operadores del servicio.

Se divide en los siguientes tramos:

1.2.4.2.1.- Red de Alimentación.

Es la parte de red formada por los cables, o si se utilizan medios radioeléctricos, los elementos de captación de las señales emitidas por las centrales o cabeceras de los Operadores, equipos de recepción y procesamiento de dichas señales y cables necesarios, para dejarlas disponibles para el servicio en el punto de interconexión, o distribución final, del inmueble.

Cuando el enlace se produce mediante cable, la red de alimentación se introduce en la ICT del inmueble a través de la arqueta de entrada y de la canalización externa hasta el registro de enlace, donde se encuentra el punto de entrada general, y de donde parte la canalización de enlace, hasta llegar al registro principal situado en el RITI, donde se encuentra el punto de interconexión o distribución final.

Cuando el enlace se produce por medios radioeléctricos, los elementos de captación irán situados en la azotea del inmueble, introduciéndose en la ICT del inmueble a través del correspondiente elemento pasamuros y la canalización de enlace hasta el RITS, donde irán instalados los equipos de recepción y procesamiento de las señales captadas y de donde, a través de la canalización principal de la ICT, partirán los cables de unión con el RITI donde se encuentra situado el punto de interconexión, o distribución final, en el registro principal.

Para prever el espacio necesario en los RIT se reservará un hueco de 0.5 x 0.5 x 1 metro (ancho x fondo x alto) en el RITI, y de 0.3 x 0.3 x 1 metro (ancho x fondo x alto) en el RITS.

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

1.2.4.2.2.- Red de Distribución.

Es la parte de la red formada por los cables y demás elementos que prolongan la red de alimentación para poder dar el servicio a cada posible usuario.

Estará constituida para cada usuario y por cada Operador por un cable que unirá el punto de interconexión, en el registro principal del Operador en el RITI, con el punto

de terminación de red o punto de acceso de usuario en el interior de la vivienda o local del usuario.

El diseño y dimensionado de la red de distribución así como su realización, será responsabilidad de los Operadores del servicio.

1.2.4.2.3.- Punto de Terminación de Red o Punto de Acceso de Usuario.

Será considerado punto de terminación de red, aquel que quede definido como tal en las condiciones contractuales entre el Operador y el usuario. En todo caso estará situado en los registros de terminación de red.

Para definir el punto de terminación de red se tendrá en cuenta que en una red de cable se entiende por módulo de abonado para el acceso a los servicios el equipamiento situado en las dependencias del usuario que permite a éste seleccionar y acceder a los servicios de difusión de televisión, a los servicios de vídeo bajo demanda y de vídeo a la carta, a los servicios multimedia interactivos o a otros servicios de comunicación de sonido, imágenes y datos. Éste módulo puede incluir o no prestaciones de carácter interactivo, e incluir o no un sistema de acceso condicional.

En nuestro caso suponemos que no existen módulos de abonado, por lo que, teniendo en cuenta que el concesionario de la demarcación de cable es Supercable, el punto de terminación de red lo situaremos físicamente en el MAS (el descodificador).

1.2.4.3.- Número de tomas.

El número de tomas necesarias serán las mismas que para la RTV y con la misma distribución. En total el número de tomas será 82.

La distribución en el interior de las viviendas será con topología en estrella desde el PAU hasta las tomas de usuario.

1.2.5.- CANALIZACIÓN E INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN.

En este capítulo se describen, dimensionan y ubican las canalizaciones, registros, recintos y elementos complementarios que constituyen la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT), para facilitar el despliegue, mantenimiento y reparación del equipamiento necesario para permitir el acceso de los usuarios a los servicios de telecomunicaciones definidos en los capítulos anteriores.

1.2.5.1.- Consideraciones sobre el esquema general del edificio.

El esquema general del edificio se refleja en los planos. En él se detalla la infraestructura necesaria y que comenzando por la parte inferior del edificio en la arqueta de entrada y por la parte superior del edificio en la canalización de enlace superior, termina siempre en las tomas de usuario.

La infraestructura está compuesta por arqueta de entrada y canalización externa, canalizaciones de enlace, recintos de instalaciones de telecomunicación, registros principales, canalización principal y registros secundarios, canalización secundaria y registros de paso, registros de terminación de red, canalización interior de usuario y registros de toma. Todos ellos se describen a continuación.

1.2.5.2.- Arqueta de Entrada y Canalización Externa.

Permiten el acceso de los servicios de Telefonía Básica + RDSI y los de Telecomunicaciones por Cable al inmueble. La arqueta es el punto de convergencia de las redes de alimentación de los Operadores de estos servicios, cuyos cables y hasta el límite interior del edificio, se alojarán en los correspondientes tubos que conforman la canalización externa.

1.2.5.2.1.- Arqueta de Entrada.

La arqueta de entrada deberá tener unas dimensiones mínimas de 800 x 700 x 820 mm (largo x ancho x profundo), dispondrá de dos puntos para el tendido de cables situados 150 mm por encima de su fondo. Se ubicará en la zona indicada en los planos y su localización exacta será objeto de la dirección de obra previa consulta a la propiedad y a los Operadores interesados.

La construcción de la arqueta es responsabilidad de la propiedad del inmueble.

1.2.5.2.2.- Canalización Externa.

Estará constituida por ocho tubos de PVC de 63mm de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón, que discurren desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general al inmueble, y con la siguiente ocupación:

- ✓ 4 conductos para TB.
- ✓ 1 conducto para RDSI.
- ✓ 2 conductos para TLCA.
- ✓ 1 conducto de reserva.

La construcción de la canalización externa es responsabilidad de la propiedad del inmueble.

1.2.5.3.- Registros de Enlace.

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

El punto de entrada general terminará por el lado interior del inmueble, en un registro de enlace, para dar continuidad hacia la canalización de enlace.

Para los servicios de TB + RDSI y TLCA, con redes de alimentación por cable, son cajas de plástico o metálicas, cuyas características se definen en el Pliego de Condiciones, que estarán provistas de puerta o tapa. Sus dimensiones mínimas serán 700 x 500 x 120 mm (alto x ancho x profundo) y se situarán en la parte interior de la fachada para recibir los tubos de canalización externa y en el punto en el que la canalización horizontal que parte de este registro cambia de dirección para acceder al recinto correspondiente.

Para los servicios con redes de alimentación radioeléctricas, son cajas de la misma constitución que las anteriores y su dimensiones mínimas serán 450 x 450 x 120 mm (alto x ancho x profundo). La situación del RITS en el edificio no hace necesario ubicar un registro de enlace de estas características bajo el forjado de cubierta en el punto de entrada de la canalización superior.

1.2.5.4.- Canalizaciones de Enlace Inferior y Superior.

1.2.5.4.1.- Canalización de Enlace 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 RITI.

Estará constituida por ocho tubos de PVC de 40mm de diámetro exterior distribuidos de la siguiente forma:

- ✓ TB: 4.
- ✓ RDSI: 1. Hay que considerar que el diámetro del cable de la Red de Alimentación no es superior a 16mm.
- ✓ TLCA: 2. Hay que considerar que el diámetro del cable de la Red de Alimentación no es superior a 16mm.
- ✓ Reserva: 1.

1.2.5.4.2.- Canalización de Enlace Superior.

Es la que soporta los cables que van, para el caso de RTV, desde los sistemas de captación hasta el RITS, entrando en el inmueble mediante el correspondiente elemento pasamuro.

La canalización de enlace superior comienza en el elemento pasamuro y termina en el RITS. Los cables irán sin protección entubada entre los elementos de captación y el punto de entrada al inmueble. A partir de ahí, la canalización de enlace estará formada por 4 tubos de PVC de 40mm de diámetro exterior, empotrados o superficiales, distribuidos de la siguiente forma:

- ✓ RTV Terrenal: 1.
- ✓ RTV Satélite: 1.
- ✓ Reserva: 2.

En las canalizaciones de reserva, en su caso, los operadores de los servicios de TB, RDSI, y TLCA instalarán sus cables de alimentación, siendo responsabilidad de ellos su dimensionamiento y colocación.

1.2.5.5.- Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.

1.2.5.5.1.- Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI).

El Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI) se ubicará en la planta Sótano 1, según se refleja en los planos, estando fijadas sus características en el Pliego de Condiciones.

Dispondrá de espacio delimitado para cada tipo de servicio de telecomunicación. Así, en él se instalará el registro principal de Telefonía equipado con las regletas de salida del inmueble y se reservará espacio suficiente para los registros principales de los Operadores de este servicio y los de TLCA.

En la zona superior de este recinto arranca la canalización principal de la ICT del inmueble, y también saldrán por la parte superior los tubos que forman la canalización de enlace inferior.

Sus dimensiones serán: 200 x 270 x 230 cm (anchura x profundidad x altura).

1.2.5.5.2.- Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS).

La ubicación del Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS) se refleja en los planos, estando fijadas sus características en el Pliego de Condiciones.

Dispondrá de espacio delimitado para cada tipo de servicio de telecomunicación. Así, en él se instalarán los elementos necesarios para el suministro de Televisión Terrenal y por Satélite y se reservará espacio para los posibles registros de TB y TLCA de Operadores cuyas redes de alimentación sean radioeléctricas.

En la zona superior del armario acometerán los tubos que forman la canalización principal, y también por la parte superior accederán los tubos correspondientes a la canalización de enlace superior.

Sus dimensiones serán: 200 x 200 x 230 cm (anchura x profundidad x altura).

1.2.5.6.- Registros Principales.

Son armarios o huecos previstos en el RITI para instalar tanto los regleteros de entrada y salida como los equipos de los Operadores.

El registro principal para TB + RDSI será una caja de material aislante que 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. Así,

puesto que el número de regletas de 10 pares es 10, el hueco que se prevé será de 50 x 12 x 50 cm (ancho x fondo x alto) para los registros de todos los Operadores y el registro de salida.

En cuanto al registro principal para TLCA, que será una caja de material aislante, el espacio para los dos posibles Operadores será de 50 x 50 x 100 cm (ancho x fondo x alto).

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

1.2.5.7.- Canalización Principal y Registros Secundarios.

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del inmueble, conecta el RITI y el RITS entre sí y éstos con los registros secundarios. Su función es la de llevar las líneas principales hasta las diferentes plantas y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales.

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

1.2.5.7.1- Canalización Principal.

Está compuesta por tubos de 40 mm de diámetro, cuyo número y ocupación será:

- ✓ Para TB, un tubo por cada cable multipar.
Entonces 1 x Ø 40mm.
- ✓ Para TLCA, dos tubos por cada ocho viviendas o fracción de éstas, teniendo en cuenta que el cable coaxial que se instalará será de un máximo de 7 mm y se aloje por cada tubo un máximo de ocho cables de estas características.
Entonces, 8 x Ø 40mm.
- ✓ Para RTV, la ocupación máxima de cada tubo será de 8 cables coaxiales de 7 mm de diámetro.
2 x Ø 40mm.
- ✓ De reserva, será uno por cada cuatro tubos o fracción determinados según las reglas anteriores.
Entonces, 3 x Ø 40mm.

1.2.5.7.2.- Registros Secundarios.

Son cajas o armarios cuyas características se especifican en el Pliego de Condiciones. Permiten segregar en cada planta todos los servicios en número suficiente para los usuarios de esa planta.

Se colocará un registro secundario en los siguientes casos:

- ✓ En los puntos de encuentro entre una canalización principal y una secundaria . Así, la canalización principal le llega por abajo, se interrumpe por el registro y continua para enlazar con la de la planta superior, finalizando en el RITS. Estos registros deberán disponer de espacios delimitados para cada uno de los tres servicios: TB + RDSI, TLCA y RTV.
- ✓ En cada cambio de dirección o bifurcación de la canalización principal.
- ✓ En cada tramo de 30 m de canalización principal.

Las dimensiones mínimas serán, según los casos anteriores:

- ✓ 55 x 100 x 15 cm (alto x ancho x profundo) y alojará los derivadores de la red de RTV, así como el bloque de regletas de TB + RDSI.
- ✓ 45 x 45 x 15 cm.
- ✓ 45 x 45 x 15 cm.

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

1.2.5.8.- Canalización Secundaria y Registros de Paso.

1.2.5.8.1.- Canalización Secundaria.

Es la que soporta la red de dispersión del inmueble. Conecta los registros secundarios con los registros de terminación de red en el interior de las viviendas.

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. Así, la canalización secundaria se materializará, en sus tramos comunitarios, mediante 6 tubos, que se destinarán a lo siguiente:

- ✓ Uno para servicios de TB + RDSI.
Sus dimensiones serán 1 x Ø 40mm, en la planta baja y 1 x Ø 32mm en las plantas 1, 2, 3 y 4.
- ✓ Dos para servicios de TLCA.
Sus dimensiones serán 1 x Ø 32mm.
- ✓ Dos para servicios de RTV.
Sus dimensiones serán 1 x Ø 32mm.
- ✓ Uno de reserva.
Sus dimensiones serán 1 x Ø 40mm.

Para la distribución o acceso a las viviendas, se colocará en la derivación un registro de paso tipo A (de 38 x 38 x 12 cm (alto x ancho x profundo) y 6 entradas en cada lateral) del que saldrán a la vivienda 2 tubos de 20 mm de diámetro exterior. Por uno de dichos tubos irán los cables de los servicios de TLCA, y un cable de acometida

interior de TB; por el otro, irán los cables de los servicios de RTV y el otro cable de acometida interior de TB. El cable especial de RDSI que eventualmente fuera necesario irá por uno cualquiera de los dos tubos.

Antes de llegar a los registros de terminación de red, se colocará un registro de paso tipo B (de 10 x 10 x 6 cm (alto x ancho x profundo) y 2 entradas en cada lateral) para bifurcar la canalización de TB + RDSI, que continuará con un conducto de diámetro exterior según la tabla de este apartado. La canalización de RTV y TLCA continuará con las mismas características y regla de ocupación que tenía antes del registro.

1.2.5.8.2.- Registros de Paso.

Se intercalarán en la canalización secundaria, según reflejan los planos, para facilitar el tendido de los cables entre los registros secundarios y los registros de terminación de red.

Son cajas cuadradas con entradas laterales preiniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acopiar conos ajustables multidiámetro para entrada de conductos. Se definen tres tipos:

Tipo	Dimensiones (cm) alto x ancho x profundo	Número de entradas en cada lateral	Diámetro máximo del tubo (mm)
Tipo A	38 x 38 x 12	6	40 mm
Tipo B	10 x 10 x 6	2	20 mm
Tipo C	17 x 17 x 8	4	16 mm

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 12 cm para viviendas o 25 cm para oficinas. Estos registros de paso serán:

- ✓ del tipo A para canalizaciones secundarias en tramos comunitarios
- ✓ del tipo B para canalizaciones secundarias en los tramos de acceso a las viviendas y para canalizaciones interiores de usuario de TB + RDSI
- ✓ y del tipo C, para las canalizaciones interiores de usuario de TLCA + RTV.

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

Los registros se colocarán empotrados. Cuando vayan intercalados en la canalización secundaria se ubicarán en lugares de uso comunitario, con su arista más próxima al techo a una distancia del mismo comprendida entre 10 y 20 cm.

1.2.5.9.- Registros 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 (PAU), en el caso de RDSI, el PAU podrá ir superficial al lado de este registro. Este punto se emplea para separar la red comunitaria y la privada de cada usuario.

Se ubicarán siempre en el interior de la vivienda o local comercial. Estarán constituidos por cajas empotradas en la pared, provistas de tapas y cuyas dimensiones mínimas serán:

- ✓ Para RTV: será una caja de 30 x 20 x 6 cm (alto x ancho x profundo), donde llegan los cables coaxiales de los dos ramales. En este registro se coloca el repartidor que dará servicio a todas las tomas de usuario, en estrella.
- ✓ Para TLCA: será una caja de 30 x 20 x 6 cm (alto x ancho x profundo), donde llegarán los dos cables coaxiales de TLCA. El equipamiento de este registro dependerá del Operador con el que se contrate este servicio.
- ✓ Para TB + RDSI: será una caja 10 x 17 x 4 cm (alto x ancho x profundo), en cuyo interior se instalará el PAU.

Estos registros se instalarán a más de 20 cm y menos de 180 cm del suelo.

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

1.2.5.10.- Canalización Interior de Usuario.

Es la que soporta la red interior de usuario. Estará realizada con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda, uniendo los registros de terminación de red con los distintos registros de toma. En ella se intercalan los registros de paso, que facilitan el tendido de los cables de usuario. La topología de las líneas será en estrella, si bien la canalización puede no serlo.

El diámetro y la ocupación de los tubos será:

- ✓ Para el caso de TB + RDSI acceso básico, esta unión será mediante un conducto de diámetro 16 mm, como mínimo. Se deberá tener en cuenta que se instalarán, como máximo, tres cables interiores de usuario por cada conducto de 16 mm y seis por cada conducto de 20 mm, colocándose conductos adicionales en la medida necesaria.
En locales comerciales se instalarán conductos de 20 mm de diámetro.
- ✓ Para el caso de TLCA, la unión se efectuará mediante un conducto de 16 mm de diámetro como mínimo.
- ✓ Para el caso de RTV, la unión se efectuará mediante un conducto de 16 mm de diámetro como mínimo.

1.2.5.11.- Registros de Toma.

Los registros de toma, son cajas empotradas en la pared, donde se 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.

Los registros de toma de TLCA y RTV estarán próximos entre sí.

Los registros de toma tendrán en sus inmediaciones (máximo 50 cm) una toma de corriente alterna. Sus dimensiones mínimas son 6.4 x 6.4 x 4.2 cm (alto x ancho x profundo).

Se necesitarán los siguientes registros de toma:

Servicio	RTV	RTB	TLCA
Nº Registros de Toma	82	82	82

La ubicación de los registros de toma será la recogida en los planos.

1.2.5.12.- Cuadro resumen de materiales necesarios.

Elemento	Servicio	Dimensiones
Arqueta de Entrada		800x700x820mm
Canalización Externa	TB RDSI TLCA RSV	4 x Ø 63mm 1 x Ø 63mm 2 x Ø 63mm 1 x Ø 63mm
Registros de Enlace Inferior	En pared	700x500x120mm
Canalización de Enlace Inferior	TB RDSI TLCA RSV	4 x Ø 40mm 1 x Ø 40mm 2 x Ø 40mm 1 x Ø 40mm
Canalización de Enlace Superior	TV Terrestre TV Satélite Reserva	1 x Ø 40mm 1 x Ø 40mm 2 x Ø 40mm
Registros de Enlace Superior		450x450x120mm
RITI		200x270x230cm
RITS		200x200x230cm
Registros Principales	1 TB 1 TLCA	50x12x50cm 50x50x100cm
Canalización Principal	TB RTV TLCA RSV	1 x Ø 40mm 2 x Ø 40mm 8 x Ø 40mm

		3 x Ø 40mm
Registros Secundarios por planta	TB, TLCA y RTV Cambio dirección can. ppal.	55x100x15cm 45x45x15cm
Canalización Secundaria por vivienda	TB RTV TLCA RSV	1 x Ø 40mm para Planta Baja y 1 x Ø 32mm para el resto 2 x Ø 32mm 2 x Ø 32mm 1 x Ø 40mm
Registros de Terminación de Red en Vivienda	TB RTV TLCA	10x17x4cm 20x30x6cm 20x30x6cm
Canalización Interior	TB RTV TLCA	1 x Ø 16mm 1 x Ø 16mm 1 x Ø 16mm
Bases de Acceso Terminal (Tomas)	TB RTV TLCA	82 82 82
Registro de Toma	TB RTV TLCA	6.4x6.4x4.2cm
Registro de Paso Tipo A	Canal. Secund. en tramos comunitarios.	38x38x12cm
Registro de Paso Tipo B	Canal. Secund. en tramos de acceso a viviendas y Canal. Interiores de Usu. de TB+RDSI.	10x10x6cm
Registro de Paso Tipo C	Canal. Interiores de Usu. de TLCA + RTV.	17x17x8cm

2.- PLANOS

Los planos se encuentran al final del documento

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- CONDICIONES PARTICULARES.

3.1.1.- CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN TERRENAL.

3.1.1.1.- Características de los sistemas de captación de señales.

El conjunto para la captación de servicios terrenales, estará compuesto por las antenas, mástil, y demás sistemas de sujeción de antenas necesarios para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrenales difundidas por entidades con título habilitante, indicadas en la memoria.

Se utilizará un solo mástil para la colocación de las antenas, supuesto este metálico, se conectará a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de sección 6mm^2 como mínimo, y si el edificio se equipase con pararrayos, deberán conectarse al mismo, a través del camino más corto posible con cable de igual sección.

El mástil deberá impedir, o al menos dificultar, la entrada de agua en él y en todo caso, deberá garantizar la evacuación de la que se pudiera recoger.

La ubicación del mástil será tal que haya una distancia mínima de 5m al obstáculo o mástil más próximo. Asimismo, la distancia mínima a líneas eléctricas será de 1.5 veces la longitud del mástil, o sea, 4.5m. El mástil de antena se fijará a elementos de fábrica resistentes y accesibles y alejados de chimeneas u otros obstáculos.

Las antenas se colocarán en el mástil separadas entre sí al menos 1m entre sus puntos de anclaje. En la parte superior se colocará la antena de UHF y en la inferior la de FM.

Las antenas y elementos del sistema captador de señales, al situarse a menos de 20m del suelo, deberán soportar velocidades de viento de 130 Km/h.

El cable de conexión desde las antenas al amplificador de cabecera, será del tipo intemperie, con las características más adelante reseñadas.

3.1.1.1.1.- Equipo cabecera.

El equipo cabecera estará formado por los amplificadores monocanales y fuente de alimentación correspondiente.

Para la instalación de los equipos de cabecera se respetará el espacio reservado para estos equipos en el RITS y, en caso de discrepancia, el redactor del proyecto o el técnico que lleve la dirección de obra decidirá la ubicación y espacio a ocupar.

El suministro eléctrico se realizará al menos con dos tomas eléctricas, para los servicios de radio y televisión terrenal y de satélite.

Los amplificadores se ecualizarán y se regularán para ofrecer los niveles requeridos y reseñados en la memoria. Las entradas o salidas de los amplificadores no conectadas a la línea o a otro amplificador se cargarán con 75Ω .

El equipo de cabecera deberá respetar para las señales que son distribuidas con su modulación original, la integridad de los servicios asociados a cada canal (teletexto, sonido estereofónico, etc.).

Los mezcladores se colocarán en una posición tal que faciliten la posterior conexión con los equipos de cabecera de satélite. Las entradas no utilizadas se cargarán con 75Ω .

Las características de estos elementos se reseñan en el apartado correspondiente del pliego de condiciones.

Los derivadores y distribuidores, se fijarán al fondo de su correspondiente registro, de manera que no queden sueltos.

El cable coaxial, donde no discurra bajo tubo, se sujetará cada 40cm. como máximo, con bridas o grapas no estrangulantes y el trazado de los cables no impedirá la cómoda manipulación y sustitución del resto de elementos del registro.

Asimismo, en los registros secundarios se tendrá especial cuidado de no provocar pinzamientos en los cables coaxiales (condición que se tiene que respetar en toda la instalación), respetando los radios de curvatura que recomiende el fabricante de los mismos.

Los materiales utilizados dispondrán del marcado CE.

3.1.1.1.2.- Sistemas captadores de señal.

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

El mástil de antena, será de tubo de hierro galvanizado, perfil tipo redondo de Φ 40mm y 2mm de espesor, de 3m de altura máxima.

Las características de las antenas serán al menos las siguientes:

- ✓ FM: Tipo omnidireccional.
ROE < 2
- ✓ UHF: Antena para los canales del 21 al 69 con las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ganancia (dB)	>12 dB
Ángulo de apertura horizontal	<40°
Ángulo de apertura vertical	<50°

Relación delante/atrás	>25 dB
ROE	<2

3.1.1.2.- Características de los elementos activos.

3.1.1.2.1.- Amplificadores de cabecera.

Los equipos amplificadores del equipamiento de cabecera serán monocanales, en este caso con demezcla de entrada en Z y mezcla de salida en Z. Además de cumplir lo indicado en el punto 4.3 del Anexo I del RD279/99, tendrán las siguientes características:

Tipo	FM	UHF
Banda cubierta	88-108 MHz	1 Canal de UHF
Nivel Máximo de Salida (*)	120 dB μ V	120 dB μ V
Ganancia	30 dB	50 dB
Figura de ruido máxima	<9 dB	<9 dB
Margen de regulación	20 dB	20 dB
Pérdidas de retorno	>10 dB	>10 dB

(*) Para una relación S/I >56 dB en la prueba de intermodulación de tercer orden con dos tonos.

Todas las entradas y salidas de los amplificadores que no se conecten se cargarán con 75 Ω .

Las fuentes de alimentación utilizadas, tendrán las siguientes características:

Tensión de salida	24 Vdc
Corriente máxima de salida	1.2 A

3.1.1.3.- Características de los elementos pasivos.

3.1.1.3.1.- Mezcladores.

De acuerdo con lo requerido en el RD279/99 y lo indicado en el punto correspondiente de la Memoria, el equipo de cabecera de RTV deberá disponer de función de mezcla que facilite 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 de satélite.

Los mezcladores intercalados para permitir la mezcla de la señal de la cabecera terrestre con la que venga de la de satélite, tendrán las siguientes características:

Tipo	Mezclador
Bandas mezcladas	TV-FI

Pérdidas de inserción	UHF	<2
	FI	<2
Impedancia		75Ω
Rechazo entre entradas		>20

3.1.1.3.2.- Derivadores.

Los derivadores que se utilizarán para repartir la señal generada en cabecera tendrán las siguientes características:

Tipo		A	B	C	A	B	C
Nº Salidas		2	2	2	4	4	4
Banda cubierta (MHz)		47-2.150	47-2.150	47-2.150	47-2.150	47-2.150	47-2.150
Pérdidas Paso	V/U	2	1.6	1	5	3.5	2.5
	FI	3.5	2	2	5.5	4.5	4.5
Pérdidas Derivación	V/U	12.5	16	20	12.5	16	20
	FI	12.5	16	20	12.5	16	20
Desacoplo E/S		>30	>40	>45	>30	>30	>25
Impedancia		75Ω	75Ω	75Ω	75Ω	75Ω	75Ω
Pérdidas retorno		>10	>12	>12	>10	>10	>10

3.1.1.3.3.- Distribuidores.

Los distribuidores que se utilizarán para repartir la señal generada en cabecera tendrán las siguientes características:

Tipo		R2	R3	R4
Banda cubierta (MHz)		5-2.150	5-2.150	5-2.150
Nº salidas		2	3	4
Pérdidas Distribución	V/U	4	7	7.5
	FI	5	9	9.5
Desacoplo E/S		>15	>15	>17
Impedancia		75Ω	75Ω	75Ω

3.1.1.3.4.- Cables.

El cable coaxial utilizado deberá estar convenientemente apantallado, de manera que cumpla lo dispuesto en la norma UNE-EN 50083. El cable que se utilizará tendrá las siguientes características:

Impedancia característica	75Ω
Diámetro exterior	>6.5mm
Velocidad relativa de propagación	>0.7
Pérdidas de retorno	>14

Los cálculos están basados en un cable con las atenuaciones típicas siguientes:

Frecuencia (MHz)	Atenuación (dB/m)
47	0.040
100	0.056
500	0.142
800	0.154
1.000	0.187
1.500	0.234
2.150	0.287

La atenuación del cable empleado no superará en ningún caso estos valores, ni será inferior al 20% de los valores indicados.

3.1.1.3.5.- Punto de Acceso de Usuario.

Este elemento debe permitir la interconexión entre cualquiera de las dos terminaciones de la red de dispersión con cualquiera de las posibles terminaciones de la red interior del domicilio del usuario. Esta interconexión se llevará a cabo de una manera no rígida y fácilmente seccionable.

El punto de acceso a usuario debe cumplir las características de transferencia que a continuación se indican:

Parámetro	Unidad	Banda de Frecuencia	
		47-862 MHz	950-2.150 MHz
Impedancia	Ω	75	75
Pérdidas de inserción	dB	<0.5	<0.5
Pérdidas de retorno	dB	≥ 10	≥ 10

3.1.1.3.6.- Tomas de usuario.

Se usarán tomas de usuario con conectores para TV/FM y FI. Reunirán las siguientes características:

Banda cubierta		5-2.150 MHz
Pérdidas de derivación de	V/U	1
	FI	1.5
Pérdidas de retorno		>10
Impedancia		75 Ω

3.1.1.3.7.- Características de la red.

En cualquier punto de la red se cumplirán las características de transferencia que a continuación se indican:

Parámetro	Unidad	Banda de Frecuencia	
		15-862 MHz	950-2.150 MHz
Impedancia	Ω	75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	dB	≥ 10	≥ 10

Cualquiera que sea la marca o marcas de materiales elegidos, las atenuaciones por ellos producidas en cualquier toma de usuarios no deberán superar los valores que se obtendrían si se utilizasen los indicados en este y en anteriores apartados.

Estos materiales deberán permitir el cumplimiento de las especificaciones relativas a desacoplos, ecos y ganancia y fase diferenciales, además del resto de especificaciones relativas a calidad calculadas en la memoria y cuyos niveles de aceptación se recogen en el apartado 4.5 del Anexo I, del Reglamento de ICT.

El cumplimiento de estos niveles será objeto de la dirección de obra y su resultado se recogerá en el correspondiente cuadro de mediciones en la certificación final.

3.1.2.- CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE TELEVISIÓN Y RADIODIFUSIÓN SONORA POR SATÉLITE.**3.1.2.1.- Características de los sistemas de captación de señales.**

Al hacerse una previsión de instalación del conjunto para la captación de servicios por satélite, cuando exista, estará constituido por las antenas con el diámetro especificado en la memoria 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 memoria.

Así, si se instala el conjunto para la captación de servicios digitales por satélite de Vía Digital y Canal Satélite Digital, éste estará constituido por los elementos que se especifican a continuación:

Cada una de las dos unidades externas estará compuesta por una antena parabólica y un conversor (LNB). Sus características son:

Unidad externa para recibir las señales del satélite HISPASAT.

Diámetro de la antena	90cm
Figura de ruido del conversor	<0.7 dB
Ganancia del conversor	>55 dB
Impedancia de salida	75 Ω

Unidad externa para recibir las señales del satélite ASTRA.

Diámetro de la antena	120cm
Figura de ruido del conversor	<0.7 dB
Ganancia del conversor	>55 dB
Impedancia de salida	75Ω

3.1.2.2.- Amplificadores de FI.

Los amplificadores conectados a los conversores poseerán las siguientes características:

Banda cubierta	950-2.150 MHz
Nivel de salida máxima (*)	118 dBμV
Ganancia mínima	40 dB
Margen de regulación de la ganancia	>10 dB
Figura de ruido máxima	10 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	>10 dB

(*) Para una relación S/I >35 dB en la prueba de intermodulación de tercer orden con dos tonos.

3.1.2.3.- Resto de elementos.

El cable, derivadores, distribuidores, tomas de usuario y demás elementos necesarios para distribuir este servicio, serán los especificados en el punto referido a la RTV.

3.1.3.- TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO.

3.1.3.1.- Características de los cables.

Los cables deberán cumplir los siguientes requisitos eléctricos:

- ✓ La resistencia óhmica de los conductores a la temperatura de 20°C no será mayor de 98 Ω/Km.
- ✓ La rigidez dieléctrica entre conductores no será inferior a 500 V_{cc} ni 350 V_{ef ca}.
- ✓ La rigidez dieléctrica entre núcleo y pantalla no será inferior a 1500 V_{cc} ni 1000 V_{ef ca}.
- ✓ La resistencia de aislamiento no será inferior a 100 MΩ/Km.
- ✓ La capacidad mutua de cualquier par no excederá de 100 nF/Km.

3.1.3.1.1.- Cables de un par.

Se utilizará en las redes de dispersión y de interior de usuario.

El cable de 1 par estará formado por dos conductores de cobre electrolítico recocido de 0.5mm de Ø con cubierta formada por una capa continua de plástico de características ignífugas.

3.1.3.1.2.- Cables de dos pares.

Se utilizará en las redes de dispersión y de interior de usuario.

El cable de 2 pares estará formado por dos pares trenzados con conductores de cobre electrolítico recocido de 0.5mm de Ø con cubierta formada por una capa continua de plástico de características ignífugas.

3.1.3.1.3.- Cables multipares.

En la red de distribución se utilizará cable multipar.

Estará formado por pares trenzados con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0.5mm de diámetro, aislado con una capa continua de plástico coloreada según código de colores.

La cubierta estará formada por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico de características ignífugas.

La capacidad y el diámetro exterior del cable será:

Nº de pares	Diámetro máximo (mm)
100	28

3.1.3.2.- Características de las regletas.

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

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos deberá ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la Norma UNE 20501-83(II-11).

Las características eléctricas de los elementos de conexión son:

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

- ✓ La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a $10\text{m}\Omega$.
- ✓ La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de $1000\text{ V}_{\text{ef ca}} \pm 10\%$ y $1500\text{ V}_{\text{cc}} \pm 10\%$.

3.1.3.2.1.- Punto de Interconexión.

En el Punto de Interconexión la capacidad de cada regleta será de 10 pares.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, realizándose la conexión mediante herramienta especial o sin ella..

Estas regletas se fijarán con tornillos a la pared del Registro Secundario. En cada Registro Secundario se incluirá un regletero que indique claramente cual es la vivienda a la que va destinado cada par.

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

3.1.3.2.2.- Punto de Distribución.

En el Punto de Distribución la capacidad de cada regleta será de 5 pares.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, realizándose la conexión mediante herramienta especial en el Punto de Interconexión o sin ella en los Puntos de Distribución.

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

3.1.3.3.- Punto de Acceso al Usuario (PAU).

Se ubicará en el interior de cada domicilio de usuario.

En el PAU se conectará, por un lado el cable de dos pares que constituye la Red de Dispersión y por el otro los cables de un par de la Red Interior.

Esta conexión se realizará según sea una línea o las dos líneas las que tengan servicio y la asignación que se quiera hacer de las mismas a las BATs.

3.1.3.4.- Bases de Acceso Terminal (BAT).

Realizan la unión entre la red interior de usuario y cada uno de los terminales telefónicos. La BAT estará dotada con conector hembra tipo Bell de 6 vías, que cumpla lo especificado en el Real Decreto 1376/89, de 27 de octubre.

3.1.4.- INFRAESTRUCTURA.

3.1.4.1.- Características de las arquetas.

Será construida por la propiedad preferentemente de hormigón armado o de otro material, debiendo soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. La tapa será de hormigón armado o fundición.

Las arquetas de entrada dispondrán de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos, situados 150 mm por encima de su fondo, que soporten una tracción de 5 kN, y su tapa estará provista de cierre de seguridad.

Se ubicará en la zona indicada en los planos, salvo que por razones de conveniencia entre los Operadores de los distintos servicios y el promotor se proponga otra alternativa que se evaluará. Las medidas de las arquetas serán las especificadas en la Memoria.

3.1.4.2.- Características de la canalización.

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 10 cm de cualquier encuentro entre dos paramentos.

Todas las canalizaciones serán lo más rectilíneas posibles y se realizarán con tubos, cuyas dimensiones y número se indican en la memoria. Serán de material plástico ignífugo, de PVC, cumpliendo la norma UNE 53112, excepto las de interior de usuario.

- ✓ Los de la canalización externa inferior se embutirán en un prisma de hormigón desde la arqueta hasta el punto de entrada al edificio.
- ✓ Los de enlace inferior se sujetarán al techo de la planta sótano mediante grapas o bridas en tramos de como máximo 1m y unirán los registros de enlace que se colocarán en esta planta.
- ✓ Los de enlace superior se sujetarán, por el mismo procedimiento, al techo de la planta bajocubierta y unirán el elemento pasamuro con el RITS.
- ✓ Los de canalización principal discurrirán desde el RITI hasta los Registros Secundarios, llegando hasta el RITS.
- ✓ Los de canalización secundaria se empotrarán en roza sobre ladrillo doble.
- ✓ Los de interior de usuario pueden ser de tipo corrugado y se empotrarán en ladrillo de media asta.

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

La ocupación de los mismos, por los distintos servicios, será la indicada en los correspondientes apartados de la memoria.

La rigidez dieléctrica mínima será 15 kV/mm.

Cuando en un tubo se alojan más de un cable la sección ocupada por los mismos comprendido su aislamiento relleno y cubierta exterior no será superior al 40 % de la del tubo o conducto.

El grado de protección, según la Norma UNE 20324, será:

- ✓ Canalización de enlace y principal IP337.
- ✓ Canalización secundaria IP335.

3.1.4.3.- Condiciones a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.

Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos. La escalerilla o canaleta se dispondrá en todo el perímetro interior a 30 cm del techo.

Los recintos de instalaciones de telecomunicaciones tendrán las dimensiones mínimas siguientes:

- ✓ RITI: 200 x 270 x 230 cm (anchura x profundidad x altura).
- ✓ RITS: 200 x 200 x 230 cm (anchura x profundidad x altura).

3.1.4.3.1.- Características constructivas.

Los Recintos de Instalaciones de Telecomunicación deberán tener las siguientes características constructivas mínimas:

- ✓ Solado: pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas: terrazo, cemento, etc.
- ✓ Paredes y techo con capacidad portante suficiente.
- ✓ El sistema de toma de tierra se hará según lo dispuesto en el apartado correspondiente del Pliego de Condiciones.

3.1.4.3.2.- Ubicación de los recintos.

Los recintos estarán situados en zona comunitaria: el RITI en el Sótano 1 del inmueble y el RITS en la planta ático.

Se evitará, en la medida de lo posible, que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües y, en todo caso, se garantizará su protección frente a la humedad.

3.1.4.3.3.- 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 a la hora.

3.1.4.3.4.- Instalaciones eléctricas de los recintos.

Se habilitará una canalización eléctrica directa hasta el cuarto de contadores del inmueble, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de $2 \times 6 + T$ mm² de sección, irá en el interior de un tubo de PVC, empotrado o superficial, con diámetro mínimo de 29 mm.

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:

- ✓ Hueco para el posible interruptor de control de potencia (I.C.P.).
- ✓ Interruptor magnetotérmico de corte general: tensión nominal 230/400 V ca, Intensidad nominal 25 A, Poder de corte 6 kA.
- ✓ Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado y enchufes del recinto: tensión nominal 230/400 V ca, Intensidad nominal 15 A, Poder de corte 6 kA.

Además dispondrá, para cada uno de los posibles servicios, de espacio suficiente para que cada operador instale los siguientes elementos:

- ✓ Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V ca, Intensidad nominal 25 A, Poder de corte 6 kA.
- ✓ Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V ca, Frecuencia 50-60 Hz, Intensidad nominal 25 A, Intensidad de defecto 30 mA, Resistencia de cortocircuito 6 kA.

El cuadro de protección se situará lo más próximo posible a la puerta de entrada, tendrá tapa y podrá ir instalado de forma empotrada o superficial. Podrá ser de material plástico autoextinguible o metálico. Deberá tener un grado de protección mínimo IP 40. Dispondrá de un regletero apropiado 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 hasta 750 V y de $2 \times 2,5 + T$ mm² de sección.

3.1.4.3.5.- Alumbrado.

Se habilitarán los medios para que en los RIT exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia

3.1.4.3.6.- Puerta de acceso.

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

3.1.4.4.- Características de los registros.

3.1.4.4.1.- Registros de Enlace.

Los registros de enlace son cajas que podrán ser de plástico o metálicas con un grado de protección IP 337. Las de plástico tendrán una rigidez dieléctrica mínima de 15 KV/mm. Las metálicas serán de acero galvanizado (1mm de espesor mínimo) con un recubrimiento interior homogéneo de material aislante de 1mm de espesor. Estarán provistas de puerta o tapa. Su número y dimensiones serán las indicadas en la Memoria.

3.1.4.4.2.- Registro Principal.

El registro principal para TB + RDSI será una caja de material aislante que 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.

En cuanto al registro principal para TLCA, será una caja de material aislante, que tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos derivadores que proporcionan señal a los distintos usuarios.

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

3.1.4.4.3- Registros Secundarios.

La ubicación y dimensiones de los registros secundarios serán las expresadas en la Memoria.

Los registros secundarios se ubicarán en zona comunitaria y de fácil acceso. Así se situarán, en cada planta, en el hueco destinado a albergar las canalizaciones de la ICT.

Se realizarán empotrando en el muro una caja de plástico o metálica con la correspondiente puerta o tapa, a unos 30 cm del techo en su parte más alta. Tendrán un grado de protección IP 33.5.

Deben estar dotados con el correspondiente sistema de cierre y, en los casos en los que en su interior se aloje algún elemento de conexión, dispondrá de llave que deberá estar en posesión de la propiedad del inmueble.

3.1.4.4- Registros de Paso, de Terminación de Red y de Toma.

Serán cajas de plástico, provistas de tapa de material plástico o metálico, con una rigidez dieléctrica mínima de 15 kV/mm, un espesor mínimo de 2 mm y un grado de protección IP 33.5. Se colocarán empotrados en la pared.

Los registros de paso son cajas cuadradas con entradas laterales preiniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acopiar conos ajustables multidíametro para entrada de conductos. Se definen tres tipos:

Tipo	Dimensiones (cm) alto x ancho x profundo	Número de entradas en cada lateral	Diámetro máximo del tubo (mm)
Tipo A	38 x 38 x 12	6	40 mm
Tipo B	10 x 10 x 6	2	20 mm
Tipo C	17 x 17 x 8	4	16 mm

Para la distribución o acceso a las viviendas, se colocará en la derivación un registro de paso tipo A. Antes de llegar a los registros de terminación de red, se colocará un registro de paso tipo B. Además, 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 12 cm para viviendas o 25 cm para oficinas. Estos registros de paso serán del tipo A para canalizaciones secundarias en tramos comunitarios, del tipo B para canalizaciones secundarias en los tramos de acceso a las viviendas y para canalizaciones interiores de usuario de TB + RDSI y del tipo C, para las canalizaciones interiores de usuario de TLCA + RTV.

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

Cuando vayan intercalados en la canalización secundaria se ubicarán en lugares de uso comunitario, con su arista más próxima al techo a una distancia del mismo comprendida entre 10 y 20 cm.

Los registros de terminación de red serán tres, uno para cada servicio. Su

ubicación se indica en los planos de plantas y sus dimensiones son las señaladas en el correspondiente apartado de la Memoria.

Los distintos registros de terminación de red, dispondrán de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos.

Si alguno de los locales comerciales se destinase a oficina, las dimensiones a tener en cuenta para el RTR de TB + RDSI, serán de 50 x 40 x 12 cm (alto x ancho x profundo) (hasta 100 m² de oficina) y de 60 x 60 x 12 cm (alto x ancho x profundo) (hasta 400 m²).

Los RTR en oficinas para los servicios de RTV y TLCA serán de las mismas dimensiones que las indicadas en la Memoria para las viviendas.

Estos registros se instalarán a más de 20 cm y menos de 180 cm del suelo.

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

Los registros de toma serán cuadrados, debiendo disponer, para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de al menos dos orificios para tornillos, separados entre sí 6 cm; tendrán como mínimo 4,2 cm de fondo y 6,4 cm en cada lado exterior.

Habrà un mínimo de tres registros de toma, uno para cada servicio: TB + RDSI acceso básico, TLCA y RTV, en dependencias distintas, y que no sean baños ni trasteros. Los de TLCA y RTV de cada estancia estarán próximos.

Los registros de toma de TLCA y RTV tendrán en sus inmediaciones (máximo 50 cm) una toma de corriente alterna. En los registros de toma para telefonía, esto es recomendable, con objeto de permitir la utilización de equipos terminales que se alimenten de corriente alterna (teléfonos sin hilos, contestadores, fax, etc.).

3.1.5.- CUADROS DE MEDIDAS.

A continuación se especifican las pruebas y medidas que debe realizar el instalador de telecomunicaciones para verificar la bondad de la instalación en lo referente a radiodifusión sonora, televisión terrenal y satélite, y telefonía disponible al público.

3.1.5.1.- De radiodifusión sonora y televisión.

✓ Banda 47 – 950 MHz :

- Niveles de señales de RF a la entrada y salida de los amplificadores, anotándose en el caso de TV los niveles de las portadoras de audio y video en dBμV, y su diferencia en dB.

- Niveles de FM y TV en la primera toma, toma intermedia y última toma de cada ramal, anotándose los niveles de las portadoras de audio y video en dBμV, y su diferencia en dB.
- ✓ Banda 950 – 2.150 MHz :
 - Medida en los terminales de los ramales:
 - Nivel de señal en dos frecuencias tipo según calculado en proyecto.
 - Respuesta amplitud-frecuencia.
 - Continuidad y resistencia de la toma de tierra.
 - Respuesta en frecuencia.

3.1.5.2.- De la red de telefonía disponible al público.

3.1.5.2.1.- Red de Distribución.

- ✓ Se medirá la resistencia de aislamiento en, al menos, un par de cada punto de distribución, reseñando el resultado obtenido.
- ✓ Se verificará la continuidad eléctrica y correspondencia de los pares entre el registro principal y los registros secundarios, y desde estos últimos al registro de terminación de red y a los de toma, así como de los pares que quedan en reserva en el cable.

Se identificarán y señalizarán los pares de acuerdo con las siguientes abreviaturas:

B	Par Bueno.
A	Abierto (uno de los hilos del par no tiene continuidad).
CC	Cortocircuito (Contacto metálico entre dos hilos del mismo par). Se indicará el número del par en esta condición.
C-XX-YY	Cruce (Contacto metálico entre dos hilos de distinto par, uno del par XX y otro del par YY).
T	Tierra (Contacto metálico entre un hilo del par y la pantalla del cable).

Estas anomalías se reflejarán en el tarjetero del Registro Principal.

Igualmente se señalarán estos pares con tapones de colores, diferentes para cada caso, colocados en las regletas sobre el punto en donde se encuentra conectado el par averiado.

Debe tenerse en cuenta que no será aceptada la instalación si en la misma existen los siguientes pares averiados:

Cable de 100 pares: 6 pares averiados.

Son averías las siguientes situaciones: par abierto, par con cortocircuito, par con cruce y par a tierra.

3.1.5.2.2.- Red Interior de Usuario.

✓ Con terminales conectados:

La red interior de usuario debe ser objeto de las siguientes medidas que se realizarán conectando un aparato telefónico en cada BAT y manteniendo éstos colgados.

a) Corriente continua.

La corriente continua medida con 48 V de tensión continua entre los dos conductores de red interior de usuario, no deberá exceder de 1 mA.

b) Capacidad de entrada.

El valor de la componente reactiva de la impedancia compleja, vista entre los dos conductores de la red interior de usuario deberá ser, en valor absoluto, menor al equivalente a un condensador sin pérdidas de valor 3.5 μF .

Realización de la medida:

Para la realización de la medida se aplicará entre los dos conductores de la red interior de usuario, a través de una resistencia en serie de 200 Ω , una señal sinusoidal con tensión eficaz en corriente alterna en circuito abierto de 75 V y 25 Hz de frecuencia.

✓ Con terminales desconectados:

Los dos requisitos siguientes se aplican en la entrada de la red interior de usuario, desconectada del PTR y sin ningún equipo terminal conectado a la misma.

a) Resistencia óhmica.

La resistencia óhmica medida entre los dos conductores de la red interior de usuario, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una Base de Acceso Terminal, no debe ser mayor de 50 Ω .

Realización de la medida:

Esta condición debe cumplirse efectuando el cortocircuito sucesivamente en todas las Bases de Acceso Terminal equipadas en la red interior de usuario.

A efectos indicativos, el requisito anterior se cumple, en la práctica, si la longitud total del cable interior de usuario, desde el PTR, hasta cada una de las Bases de Acceso Terminal, no es superior a 250m y el cable utilizado es el especificado.

b) Resistencia de aislamiento.

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

3.2.- CONDICIONES GENERALES.

3.2.1.- LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN A LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIÓN.

REAL DECRETO-LEY 1/1998, de 27 de febrero, sobre Infraestructuras Comunes en los Edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación.

REAL DECRETO 279/1999, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento Regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación en el Interior de los Edificios y de la Actividad de Instalación de Equipos y Sistemas de Telecomunicaciones.

ORDEN 21712 del Ministerio de Fomento, de 26 de octubre de 1999, por la que se desarrolla el Reglamento Regulador contenido en el Real Decreto 279/1999 de 22 de febrero.

RESOLUCIÓN 2640, de 12 de Enero de 2000, de la Secretaría General de Comunicaciones, por la que se hace pública la Instrucción de 12 de enero de 2000, de la Secretaría General de Comunicaciones, sobre Personal Facultativo Competente en Materia de Telecomunicaciones para la elaboración de los Proyectos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en los Edificios (BOE 34/2000)

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.

NORMAS TECNOLÓGICAS ESPAÑOLAS (NTE)

- IPP Instalación de Pararrayos.
- IEP Puesta a tierra de edificios.

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN.

3.2.2.- DE INSTALACIÓN DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN.

3.2.2.1.- De instalación de radiodifusión sonora y televisión terrenal.

El conjunto para la captación de servicios terrenales, estará compuesto por las antenas, mástiles, torretas y demás sistemas de sujeción de antenas necesarios para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrenales difundidas por entidades con título habilitante, indicadas en la memoria.

Los mástiles de antena, supuestos estos metálicos, se conectarán a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de sección 6 mm² como mínimo, y si el edificio se equipase con pararrayos, deberán conectarse al mismo, a través del camino más corto posible con cable de igual sección.

Se utilizará un solo mástil para la colocación de las antenas, será de tubo de hierro galvanizado, perfil tipo redondo de Φ 40 mm y 2 mm de espesor. El mástil se colocará en una torreta tipo comercial.

La torreta, de base triangular, estará formada por 3 tubos de acero de Φ 20 mm unidos por varillas de acero de Φ 6 mm y su base con tres pernos de sujeción, se anclará en una zapata de hormigón que formará cuerpo único con la cubierta del edificio en el punto indicado en el plano de la misma. La altura del conjunto, mástil-torreta, será inferior a 4.5m.

La base de la torreta deberá embutirse en una zapata de hormigón que sobresaldrá 10 cm del suelo. Sus dimensiones serán definidas por el arquitecto, teniendo en cuenta que las cargas dinámicas, calculadas según las Normas españolas MV-101 y NTE-ECV, serán como máximo las siguientes:

- ✓ Esfuerzo vertical sobre la base: 140 Kg
- ✓ Esfuerzo horizontal sobre la base: 76 Kg
- ✓ Momento máximo en la base: 219 Kg

La carga máxima admisible de viento en las antenas por la estructura será de 56 Kg, superior a la que producirán las antenas propuestas para el sistema con vientos de 150 Km/h. En cualquier caso, no se situará ningún otro elemento mecánico sobre la torreta o mástil sin la autorización previa de un técnico competente, responsable de la ampliación.

Las antenas se colocarán en el mástil separadas entre sí al menos 1 m entre puntos de anclaje, en la parte superior la antena de UHF y en la inferior la de FM.

Para la instalación de los equipos de cabecera se respetará el espacio reservado para estos equipos y en caso de discrepancia, el redactor del proyecto o el técnico que lleve la dirección de obra decidirá la ubicación y espacio a ocupar.

Los mezcladores se colocarán en una posición tal que facilite la posterior conexión con los equipos de cabecera de satélite.

El suministro eléctrico se realizará mediante, como mínimo, dos tomas eléctricas, para los servicios de radio y televisión terrenal y de satélite.

En los registros secundarios se tendrá especial cuidado de no provocar pinzamientos en los cables coaxiales (condición que se tiene que respetar en toda la instalación), respetando los radios de curvatura que recomiende el fabricante de los mismos.

Los derivadores se fijarán al fondo del registro, de manera que no queden sueltos.

El cable coaxial, donde no discurra bajo tubo, se sujetará cada 40 cm. como máximo, con bridas o grapas no estrangulantes y el trazado de los cables no impedirá la cómoda manipulación y sustitución del resto de elementos del registro.

Los materiales utilizados dispondrán del marcado CE.

Las antenas y elementos anexos: soportes, anclajes, 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 impedir, o al menos dificultar, la entrada de agua en ellos y, en todo caso, deberán garantizar la evacuación de la que se pudiera recoger.

3.2.2.1.- De instalación de televisión y radiodifusión sonora por satélite.

Si se instala el conjunto para la captación de servicios digitales por satélite de Vía Digital y Canal Satélite Digital, éste estará constituido por los elementos que se especifican a continuación.

Los requisitos siguientes hacen referencia a la instalación del equipamiento captador, entendiendo 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:

- ✓ Para sistemas situados a menos de 20m del suelo: 130 Km/h.
- ✓ Para sistemas situados a más de 20m 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, 8mm de diámetro, con el sistema de protección general del edificio.

3.2.2.1.1.- Bases de anclaje.

Se instalarán dos bases de anclaje, en la cubierta del edificio. Para la sujeción de las mismas se dispondrán de 3 pernos de sujeción a la estructura del edificio de 16mm de diámetro. Estos pernos se embutirán en una zapata de hormigón, que formará cuerpo único con el forjado de la cubierta.

La distancia entre la ubicación de las bases será de 1.5m, mínimo, para permitir la orientación de las mismas. El punto exacto de su ubicación será objeto de la dirección de obra para evitar que se puedan producir sombras electromagnéticas entre los distintos sistemas de captación.

El hormigón a emplear tendrá una resistencia mínima de 150 Kg/cm².

Los esfuerzos que como mínimo deberá soportar la estructura o sistema de anclaje, para la captación de programas de los satélites son, dependiendo del diámetro de la parábola:

Diámetro de la parábola	80-120cm	120-150cm
Esfuerzo horizontal	421.99 Kp	614.12 Kp
Esfuerzo vertical	157.85 Kp	208.95 Kp
Momento	553.26 Kp	955.88 Kp

3.2.2.1.2.- Instalación de antenas parabólicas.

Cuando se instalen antenas parabólicas se deberá tener presente al menos lo indicado en el Reglamento en lo relativo a captación, seguridad, radiación y susceptibilidad del conjunto de los servicios por satélite.

3.2.3.- DE SEGURIDAD ENTRE INSTALACIONES.

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

Los requisitos mínimos de seguridad entre instalaciones serán los siguientes:

- ✓ La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 10 cm para trazados paralelos y de 3 cm para cruces.
- ✓ La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 15 kV/mm (según norma UNE 21316). Si son metálicas, se pondrán a tierra.
- ✓ Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo.
- ✓ En el caso de infraestructuras comunes que incorporen servicios de RDSI, en lo que se refiere a requisitos de seguridad entre instalaciones, se estará a lo dispuesto en el apartado 8.4 de la Norma Técnica de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el Acceso al Servicio de Telefonía Disponible al Público.
- ✓ En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente o de humo, las canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o pantallas calóricas.
- ✓ Las canalizaciones para los servicios de telecomunicación, no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc. a menos que se tomen las precauciones para protegerlas contra los efectos de estas condensaciones.

Las conducciones de telecomunicación, las eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- ✓ La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas de la Clase A, señalados en la Instrucción MI BT 02 del Reglamento Electrónico de Baja Tensión, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- ✓ Las canalizaciones de telecomunicaciones estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones y especialmente se tendrá en cuenta:
 - La inundación, por avería de una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para la evacuación de éstos.
 - La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
 - La condensación.
 - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
 - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

3.2.4.- CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD.

Las canalizaciones de telecomunicación se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

3.2.5.- DE IDENTIFICACIÓN.

En los registros secundarios se identificará mediante anillos etiquetados la correspondencia existente entre tubos y viviendas o locales en planta y en el registro principal de telefonía se adjuntará fotocopia de la asignación realizada en proyecto a cada uno de los pares del cable de la red de distribución y se numerarán los pares del regletero de salida de acuerdo con la citada asignación.

Los tubos de canalización principal, incluidos los de reserva, se identificarán con anillo etiquetado en todos los puntos en los que son accesibles y además en los destinados al servicio de RTV, se identificarán los programas, de forma genérica, de los que es portador el cable en él alojado.

En todos los casos los anillos etiquetados deberán recoger de forma clara, inequívoca y en soporte plástico, plastificado o similar la información requerida.

3.2.6.- DE COMPATIBILIDAD ELECTROMÁGNÉTICA.

3.2.6.1.- Tierra local.

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

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

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm² de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc. metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local.

Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

3.2.6.2.- Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.

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

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

3.2.6.3.- Accesos y cableados.

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

3.2.6.4.- Compatibilidad electromagnética entre sistemas.

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los RIT, 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 RIT con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, se estará a lo dispuesto en la Directiva sobre compatibilidad electromagnética 89/336/CEE. Para el cumplimiento de esta Directiva podrá utilizarse como referencia la norma ETS 300 386 del ETSI. El valor máximo aceptable de emisión de campo eléctrico del equipamiento o sistema para un ambiente de clase 2 se fija en 40 dB μ V/m dentro de la banda de 30 MHz - 230 MHz y en 47 dB μ V/m en la de 230 MHz -1000 MHz, medidos a 10 m de distancia. Estos límites serán de aplicación en los RIT aún cuando sólo dispongan en su interior de elementos pasivos.

3.2.7.- CORTAFUEGOS.

Se instalarán cortafuegos para evitar el corrimiento de gases, vapores y llamas en el interior de los tubos.

En todos los tubos de entrada a envolventes que contengan interruptores, seccionadores, fusibles, relés, resistencias y demás aparatos que produzcan arcos, chispas o temperaturas elevadas.

En los tubos de entrada o envolventes o cajas de derivación que solamente contengan terminales, empalmes o derivaciones, cuando el diámetro de los tubos sea igual o superior a 50 mm.

Si en un determinado conjunto, el equipo que pueda producir arcos, chispas o temperaturas elevadas está situado en un compartimento independiente del que contiene sus terminales de conexión y entre ambos hay pasamuros o prensaestopas antideflagrantes, la entrada al compartimento de conexión puede efectuarse siguiendo lo indicado en el párrafo anterior.

En los casos en que se precisen cortafuegos, éstos se montarán lo más cerca posible de las envolventes y en ningún caso a más de 450 mm de ellas.

Cuando dos o más envolventes que, de acuerdo con los párrafos anteriores, precisen cortafuegos de entrada estén conectadas entre sí por medio de un tubo de 900 mm o menos de longitud, bastará con poner un solo cortafuegos entre ellas a 450 mm o menos de la más alejada.

En los conductos que salen de una zona peligrosa a otra de menor nivel de peligrosidad, el cortafuegos se colocará en cualquiera de los dos lados de la línea límite, pero se instalará de manera que los gases o vapores que puedan entrar en el sistema de tubos en la zona de mayor nivel de peligrosidad no puedan pasar a la zona menos peligrosa. Entre el cortafuegos y la línea límite no deben colocarse acoplamientos, cajas de derivación o accesorios.

La instalación de cortafuegos habrá de cumplir los siguientes requisitos:

La pasta de sellado deberá ser resistente a la atmósfera circundante y a los líquidos que pudiera haber presentes y tener un punto de fusión por encima de los 90°.

El tapón formado por la pasta deberá tener una longitud igual o mayor al diámetro interior del tubo y, en ningún caso, inferior a 16mm.

Dentro de los cortafuegos no deberán hacerse empalmes ni derivaciones de cables, tampoco deberá llenarse con pasta ninguna caja o accesorio que contenga empalmes o derivaciones.

Las instalaciones bajo tubo deberán dotarse de purgadores que impidan la acumulación excesiva de condensaciones o permitan una purga periódica.

Podrán utilizarse cables de uno o más conductores aislados bajo tubo o conducto.

3.2.8.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

3.2.8.1.- Disposiciones legales de aplicación.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- ✓ Estatuto de los trabajadores.
- ✓ Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Vigente el artículo 24 y el capítulo VII del título II.
- ✓ Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. de septiembre de 1973).
- ✓ Real Decreto 1316/1989 de 27 de octubre. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- ✓ Real Decreto 1407/92 de 20 de noviembre sobre regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual. Modificado por R.D. 159/1995 de 3 de febrero y la Orden 20/02/97.
- ✓ Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención.
- ✓ Real Decreto 486/1997 de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ✓ Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- ✓ Real Decreto 1215/1997 sobre equipos de trabajo.

- ✓ Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ✓ Reglamento de régimen interno de la empresa constructora, caso de existir y que no se oponga a ninguna de las disposiciones citadas anteriormente.

3.2.8.2.- Características específicas de seguridad.

La ejecución del proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicación en el Interior de los edificios, en adelante ICT, tiene dos partes claramente diferenciadas que se realizan en dos momentos diferentes de la construcción. Así se tiene:

- ✓ Instalación de la infraestructura y canalización de soporte de las redes. Esta infraestructura consta de:
 - Una arqueta que se instala en el exterior del edificio.
 - Una canalización externa que parte de la arqueta y finaliza en el interior del Recinto Inferior de Telecomunicaciones.
 - Dos recintos, el RITI o inferior y el RITS o superior que se construyen dentro del edificio.
 - Una red de tubos que unen la arqueta con los recintos, y éstos entre sí, con interrupción en cada planta, donde se instalan unos registros de donde parten las canalizaciones hacia las viviendas, continuando, por el interior de las mismas hasta puntos concretos de diversas estancias.

La instalación de esta infraestructura plantea riesgos específicos, que deben ser tenidos en cuenta además de aquellos inherentes del entorno en el que se realiza la misma.

Esta instalación se suele realizar durante la fase ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS.

- ✓ Instalación de los elementos de captación, los equipos de cabecera y el tendido y conexión de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes. Esta instalación consiste en:
 - La instalación en la cubierta de los elementos captadores de señal y sus soportes, antenas y mástiles y/o torretas. Esta instalación puede ser complementada con posterioridad con la instalación de las parábolas como elementos captadores de señal de TV satélite, o antenas receptoras de señales de TV digital, telefonía radio, etc. cuyos trabajos son similares a los de la instalación inicial.
 - Una instalación eléctrica en el interior de los recintos, consistente en, cuadro de protección, enchufes y alumbrado.
 - El montaje de los equipos de cabecera de los diferentes servicios en los recintos. Este trabajo puede ser completado, con posterioridad con la instalación de los equipos de cabecera de señales de TV digital, telefonía radio, etc.

- El tendido de los diferentes cables de conexión a través de los tubos y registros y el conexionado de los mismos.

No se manejan tensiones especiales siendo la más utilizada la de 220 V 50 Hz.

Normalmente se realiza durante la fase INSTALACIONES.

3.2.8.3.- Riesgos generales que se pueden derivar del proyecto de ICT.

Teniendo en cuenta lo referido anteriormente no existen riesgos generales derivados de la instalación de este proyecto.

3.2.8.3.1.- Riesgos debidos al entorno.

Teniendo en cuenta que los operarios transitan por zonas en construcción, se encuentran expuestos a los mismos riesgos debidos al entorno que el resto de los operarios de la obra, siendo de señalar que los que ésta presenta son:

- ✓ Atrapamiento y aplastamiento en manos durante el transporte de andamios.
- ✓ Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- ✓ Caídas de operarios al vacío.
- ✓ Caída de herramientas, operarios y materiales transportados.

Puesto que hay que hacer trabajos de:

- ✓ Instalación de la arqueta y cerrado del hueco.
- ✓ Instalación de la canalización, confección del prisma que la contiene y cerrado del mismo.
- ✓ Reposición del pavimento.

Teniendo en cuenta que estos trabajos de excavación se realizan en la acera hay que tomar especiales precauciones para no causar ni sufrir daños por los distintos servicios que discurren, o pueden discurrir por la acera.

Por ello, antes de comenzar los trabajos de excavación deben recabarse del Ayuntamiento las informaciones correspondientes a los diversos servicios que por allí discurren, su ubicación en la acera y la profundidad a que se encuentran.

En función de su situación o ubicación el director de obra decidirá el medio a utilizar, ya sea retroexcavadora u otro medio mecánico o medios manuales.

Si se realizan con retroexcavadora, son riesgos específicos:

- ✓ Caídas al interior de las zanjas.
- ✓ Circulación de maquinaria: atropellos y colisiones.
- ✓ Vuelcos y desplazamientos de las máquinas.
- ✓ Golpes a personas en el movimiento de giro.
- ✓ Arrastre de canalizaciones enterradas.

- ✓ Daños producidos por los servicios canalizados en caso de que se rompa la canalización como consecuencia del trabajo en curso (electrocuciones, incendios o explosiones de gas).

Si se realizan con medios manuales, son riesgos específicos:

- ✓ Caídas al interior de las zanjas.
- ✓ Desprendimientos de tierras.
- ✓ Daños en canalizaciones enterradas.
- ✓ Daños producidos por los servicios canalizados en caso de que se rompa la canalización como consecuencia del trabajo en curso (electrocuciones, incendios o explosiones de gas).

3.2.8.3.2.- Instalación de infraestructura en el exterior del edificio

Estos trabajos comportan la instalación de la arqueta y la canalización exterior y consisten en:

- ✓ Excavación de hueco para la colocación de la arqueta.
- ✓ Excavación de zanja para la colocación de la canalización.

3.2.8.3.3.- Riesgos debidos a la instalación de infraestructura y canalización en el interior del edificio.

Los trabajos que se realizan en el interior son:

- ✓ Tendido de tubos de canalización y su fijación.
- ✓ Realización de rozas para conductos y registros.
- ✓ Colocación de los diversos registros.

Estos trabajos se realizan durante la fase de CERRAMIENTO Y ALBAÑILERÍA, siendo sus riesgos específicos:

- ✓ Caídas de escaleras o andamios de borriquetas.
- ✓ Proyección de partículas al cortar materiales.
- ✓ Electrocuciones o contactos eléctricos, directos e indirectos, con pequeña herramienta.
- ✓ Golpes o cortes con herramientas.
- ✓ Lesiones, pinchazos y cortes en manos.

3.2.8.3.4.- Riesgos debidos a la instalación de los elementos de captación, los equipos de cabecera y el tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.

Estas obras se realizan durante la fase de INSTALACIONES.

El riesgo de estas unidades de obra no es muy elevado ya que se realizan en el interior del edificio salvo unas muy específicas que se realizan en las cubiertas, como es la instalación de los elementos de captación.

Son riesgos específicos de la actividad a realizar:

- ✓ Los debidos al vértigo en operarios propensos a sufrir de estos efectos.
- ✓ Resbalones en las superficies inclinadas.
- ✓ Pérdida de equilibrio o caídas en caso de vientos superiores a 50 Km/h.
- ✓ Caída en altura de personal y materiales.
- ✓ Caída de andamios o escaleras.
- ✓ Caída por huecos de ventilación no cerrados.
- ✓ Golpes o cortes con herramientas.
- ✓ Electrocuciões por contactos de antenas o elementos captadores con líneas de alta o baja tensión que discurran sobre la cubierta.
- ✓ Electrocuciões por contactos directos con líneas de energía o directos o indirectos con pequeña maquinaria.
- ✓ Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies.

Debe tenerse en cuenta que, según el punto 4.2.1. del Anexo I del R.D. 279/99 sobre Infraestructuras Comunes, la ubicación de los mástiles o torretas de antena será tal que su distancia mínima a líneas eléctricas (incluso baja tensión) será de 1.5 veces la longitud del mástil o torretas de antena.

Las mismas precauciones deben tenerse en cuenta cuando se realicen instalaciones posteriores a las iniciales, para elementos nuevos de captación.

Especial cuidado y atención debe tenerse cuando se realicen trabajos de mantenimiento o sustitución de los elementos inicialmente instalados, ya que puede haber cambios en los elementos del entorno, una vez realizada la instalación inicial, que obliguen o aconsejen la toma de precauciones adicionales.

3.2.8.3.5.- Riesgos debidos a las instalaciones eléctricas en los recintos.

La instalación eléctrica en los recintos consiste en:

- ✓ Canalización directa desde el cuadro de contadores hasta el cuadro de protección.
- ✓ Instalación del cuadro de protección con las protecciones correspondientes.
- ✓ Montaje en el interior del mismo de los interruptores magnetotérmicos y diferenciales.
- ✓ Instalación de dos bases de toma de corriente.
- ✓ Instalación de alumbrado normal y de emergencia.
- ✓ Red de alimentación de los equipos que así lo requieran.

Riesgos específicos de la actividad a realizar son:

- ✓ Caída de andamios o escaleras.
- ✓ Golpes o cortes con herramientas.

- ✓ Electrocutaciones por contactos directos con líneas de energía o directos o indirectos con pequeña maquinaria.
- ✓ Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies.

3.2.8.3.6.- Riesgos debidos a la instalación de los equipos de cabecera y el tendido y conexión de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.

El nivel de riesgo en la instalación de estas unidades de instalación es, por razón de la actividad, muy pequeño, si bien, como en los casos anteriores, incide de forma importante el entorno.

Todas estas actividades se realizan en el interior del edificio.

Son riesgos específicos de la actividad a realizar:

- ✓ Caída en altura de personal y materiales.
- ✓ Caída de andamios o escaleras.
- ✓ Caída por huecos de ventilación no cerrados.
- ✓ Golpes o cortes con herramientas.
- ✓ Electrocutaciones por contactos directos con líneas de energía o directos o indirectos con pequeña maquinaria.
- ✓ Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies.

3.2.8.4.- Medidas alternativas de prevención y protección.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, podrá determinar medidas de prevención y protección complementarias cuando aparezcan elementos o situaciones atípicas, que así lo requieran.

3.2.8.5.- Condiciones de los medios de protección.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término, y su uso nunca representará un riesgo en sí mismo.

Serán desechadas y repuestas de inmediato todas las prendas o equipos de protección:

- ✓ Cuando, por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una prenda o equipo se repondrá inmediatamente, con independencia de la duración prevista o de la fecha de entrega.
- ✓ Cuando hayan sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, un accidente).
- ✓ Cuando, por su uso, hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante.

3.2.8.5.1.- Protecciones personales.

Todos los elementos de protección personal deberán:

- ✓ Cumplir el R.D. 773/97.
- ✓ Disponer de la marca CE.
- ✓ Ajustarse a las Normas de Homologación MT, del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/05/74) B.O.E. 29/05/74.

Cuando no exista Norma de Homologación publicada para un producto o prenda, ésta será de la calidad adecuada a las prestaciones para las cuales ha sido diseñada.

3.2.8.5.2.- Protecciones colectivas.

Las generales de aplicación a la obra de edificación serán enumeradas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud de la obra.

3.2.8.6.- Protecciones particulares.

El material específico para esta instalación, con independencia de que sea aportado por la obra general, o por el Contratista, deberá satisfacer las siguientes condiciones:

3.2.8.6.1.- Plataformas de trabajo.

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho, y las situadas a más de 2.00m del suelo estarán dotadas de barandillas a 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

No se utilizarán como lugares de acopio de materiales.

3.2.8.6.2.- Escaleras de mano.

- ✓ Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes, estarán sujetas para evitar su caída.
- ✓ Deberán sobrepasar en 1m la altura a salvar y no ser de altura superior a 3m.
- ✓ La separación entre la pared y la base debe ser igual a $\frac{1}{4}$ de la altura total.
- ✓ En caso de ser de tijera deben tener zapatas antideslizantes y tirantes.
- ✓ Si son de madera deberán estar compuestas de largueros de una sola pieza y con peldaños ensamblados (nunca clavados).

3.2.8.6.3.- Andamios de borriquetas.

Tendrán una altura máxima de 1.5m y la plataforma de trabajo estará compuesta de tres tabloncillos perfectamente unidos entre sí, habiéndose comprobado, previo a su ensamblaje, que no contengan clavos y se hallen en buenas condiciones.

La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3.5m.

3.2.8.7.- Servicios de prevención.

Serán los generales de la obra, sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de la instalación de la ICT.

3.2.8.8.- Comité de seguridad e higiene.

Será el de la obra, sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de la instalación de la ICT.

3.2.8.9.- Instalaciones médicas.

Serán los generales de la obra, sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de la instalación de la ICT.

3.2.8.10.- Instalaciones de higiene y bienestar.

Serán los generales de la obra, sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de la instalación de la ICT.

3.2.8.11.- Plan de seguridad e higiene.

Será el general de la obra al que se le incorporará este estudio específico de la instalación de ICT.

3.2.9.- SECRETO DE LAS COMUNICACIONES.

El artículo 49 de la Ley 11/1998 de 24 de abril, General de Telecomunicaciones, obliga a los operadores que presten servicios de Telecomunicación al público a garantizar el secreto de las comunicaciones, todo ello de conformidad con los artículos 18.3 y 55.2 de la Constitución y el artículo 579 de la ley de Enjuiciamiento Criminal.

Dado que en este proyecto se han diseñado redes de comunicaciones de Telefonía disponible al Público, se deberán adoptar las medidas técnicas precisas para cumplir la Normativa vigente en función de las características de la infraestructura utilizada.

En el momento de redacción de este proyecto la Normativa vigente es el R.D. 279/99, por lo que ateniéndonos a este R.D. se colocarán cerraduras en todos los registros de telefonía y RDSI.

4.- PRESUPUESTO

✓ Capítulo1.- R.T.V.

➤ Partida 1.1.- Captación de Señales RTV.

Equipo de captación de señales de TV Terrenal y FM formado por antenas para UHF y FM, base y torreta autoestable galvanizadas de 3m, mástil de tubo de acero galvanizado, incluso anclajes, cable coaxial y material de sujeción, completamente instalado y orientadas las antenas.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
1.1.1	Antena FM	1	36,96	36,96
1.1.2	Antena UHF	1	22,54	22,54
1.1.3	Torreta autoestable de 3m	1	102,60	102,60
1.1.4	Base para torreta	1	37,27	37,27
1.1.5	Mts. Cable coaxial PE, para aplicaciones de intemperie	5	0,58	2,90
1.1.6	Pequeño material (tornillos, tuercas, grapas, cinta aislante y en general material de sujeción)	1	14,20	14,20
1.1.7	Horas de oficial de primera	4	27,00	108,00
1.1.8	Horas de oficial de segunda	4	24,00	96,00
Total 1.1:				420,47

➤ Partida 1.2.- Cabecera RTV.

Equipo de cabecera formado por 7 amplificadores monocanales para FM y UHF, fuente de alimentación, resistencias de carga, repartidores de señal, mezcladores, etc., instalado y debidamente conexionado.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
1.2.1	Amplificador monocanal para FM	1	47,48	47,48
1.2.2	Amplificador monocanal para UHF	6	55,66	333,96
1.2.3	Fuente de alimentación, 1,2A	1	65,64	65,64
1.2.4	Mezclador, Banda 47- 2.150 MHz	2	13,07	26,14
1.2.5	Repartidor tipo R2	3	9,98	29,94
1.2.6	Puentes de interconexión	12	2,05	24,60
1.2.7	Cargas adaptadoras de 75 ohms.	3	1,99	5,97
1.2.8	Chasis soporte para monocanales y fuente	1	8,12	8,12
1.2.9	Horas de oficial de primera	3	27,00	81,00
1.2.10	Horas de oficial de segunda	3	24,00	72,00
Total 1.2:				694,85

➤ Partida 1.3.- Red de Distribución.

Red doble de distribución desde amplificadores de cabecera hasta registros secundarios, incluyendo cable coaxial de PVC, derivadores tipo 2D-A, B y C, y tipo 4D- A, B y C, instalados y debidamente conexionados.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
1.3.1	Derivadores 2D	10	9,98	99,80
1.3.2	Derivadores 4D	10	12,45	124,50
1.3.3	Cargas adaptadoras de 75 ohms.	4	1,99	7,96

1.3.4	Mts. de cable coaxial de PVC	68	0,58	39,44
1.3.5	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	1	0,60	0,60
1.3.6	Horas de oficial de primera	3	27,00	81,00
1.3.7	Horas de oficial de segunda	3	24,00	72,00
Total 1.3:				425,30

➤ **Partida 1.4.- Red de Dispersión y Punto de Acceso de Usuario RTV.**

Red de dispersión desde el punto de distribución hasta el PAU, incluido cable duplicado y repartidores, instalados y debidamente conexicionados.. Instalación del PAU para los servicios de Radio y Televisión tanto terrenal como satélite, en el registro de terminación de red.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
1.4.1	Repartidores tipo R2	8	9,98	79,84
1.4.2	Repartidores tipo R3	20	11,20	224,00
1.4.3	Repartidores tipo R4	2	12,21	24,42
1.4.4	Mts. de cable coaxial de PVC, desde Reg. Secund. hasta RTR	719,6	0,58	417,37
1.4.5	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	1	0,60	0,60
1.4.6	PAU RTV	30	4,57	137,10
1.4.7	Horas de oficial de primera	3	27,00	81,00
1.4.8	Horas de oficial de segunda	3	24,00	72,00
Total 1.4:				1.036,33

➤ **Partida 1.5.- Red Interior de Usuario de RTV.**

Red interior de usuario para el servicio de RTV, desde el PAU hasta las bases de acceso terminal, y cable coaxial de PVC, debidamente instalado y conexionado.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
1.5.1	Mts. de cable coaxial de PVC, desde RTR hasta toma	661,6	0,58	383,73
1.5.2	Tomas de RTV	82	6,14	503,48
1.5.3	Embellecedor TV-FM/FI	82	0,34	27,88
1.5.4	Horas de oficial de primera	10	27,00	270,00
1.5.5	Horas de oficial de segunda	10	24,00	240,00
Total 1.5:				1.425,09

➤ **Partida 1.6.- Registro Principal para RTV.**

Armario para guardar equipos de RTV Terrenal con puerta y cerradura, debidamente instalado.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
1.6.1	Armario en poliestireno antichoque, para guardar equipos de RTV Terrenal, con grado de protección IP405, con rejilla de ventilación y puerta con cerradura.	1	126,60	126,60
1.6.2	Pequeño material (tirafondos, tacos, etc.)	1	1,26	1,26
1.6.3	Horas de oficial de segunda	0,8	24,00	19,20
Total 1.6:				147,06

✓ Capítulo 2.- SATÉLITE

➤ Partida 2.1.- Anclaje Bases Sistemas de Captación RTV.

Bases de antena parabólica debidamente instaladas en puntos señalados en cubierta del edificio.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
2.1.1	Base de antena parabólica	2	77,11	154,22
2.1.2	Material de sujeción (ferralla y tornillería)	1	12,81	12,81
2.1.3	Horas oficial de primera	1,9	27,00	51,30
2.1.4	Horas oficial de segunda	1,5	24,00	36,00
Total 1.1:				254,33

✓ Capítulo 3.- TELEFONÍA

➤ Partida 3.1.- Registro Principal de Telefonía.

Registro principal de telefonía para alojar las regletas de salida de la red de telefonía del inmueble, incluyendo instalación de cajas, regletas para conexión de los pares telefónicos y soportes, conexión de la red de distribución y confección de regletero, todo ello debidamente instalado, conexión e identificado.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
3.1.1	Armario en poliestireno antichoque, con grado de protección IP405, con rejilla de ventilación y puerta con cerradura	1	126,00	126,00
3.1.2	Módulos de regletas de 10 pares de inserción por desplazamiento de aislante y corte y prueba cada una, que soporte pruebas norma UNE-2050-2-11	10	6,86	68,60
3.1.3	Soporte metálico con 11 perforaciones, tarjetero y anillos numeradores	1	24,00	24,00
3.1.4	Material de sujeción (tirafondos y tacos)	1	1,26	1,26
3.1.5	Horas de oficial de primera	3	27,00	81,00
3.1.6	Horas de oficial de segunda	1	24,00	24,00
Total 3.1:				324,86

➤ Partida 3.2.- Red de Distribución de Telefonía.

Instalación de cable de 100 pares, desde registro principal ubicado en el RITI hasta los registros secundarios.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
3.2.1	Mts. de cable de 100 pares telefónicos, desde registro principal en RITI hasta registros secundarios.	26,4	9,08	239,71
3.2.2	Ud. grapas de sujeción cable en RITI y en RITS	1	0,48	0,48
3.2.3	Horas de oficial de primera	2,5	27,00	67,50
3.2.4	Horas de oficial de segunda	2,5	24,00	60,00
Total 3.2:				367,69

➤ **Partida 3.3.- Red de Dispersión y PAU de Telefonía.**

Instalación de regletas y soportes de 5 pares en registros secundarios. Instalación de cable de 2 pares hasta punto de terminación de red de usuario, y PAU instalado y debidamente conexionado.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
3.3.1	Mts. de cable de 2 pares, desde Reg. Secund. a RTR	359,8	0,19	68,36
3.3.2	Módulo de regletas de 5 pares de inserción por desplazamiento de aislante y corte y prueba cada una, que soporte pruebas norma UNE 2050-2-11	21	5,59	117,39
3.3.3	PAU de Telefonía 2 líneas	30	8,84	265,20
3.3.4	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	1	0,42	0,42
3.3.5	Horas de oficial de primera	12	27,00	324,00
3.3.6	Horas de oficial de segunda	10	24,00	240,00
Total 3.3:				1.015,37

➤ **Partida 3.4.- Red Interior de Telefonía y Toma de Usuario.**

Bases de toma de telefonía, incluyendo cable de un par en red interior de usuario, desde PAU a cada toma, montado con tendido de cables en estrella, debidamente conexionado.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
3.4.1	Mts. de cable de un par desde RTR a toma	769,8	0,12	92,38
3.4.2	Toma de telefonía con conector hembra tipo Bell, 6 vías.	82	2,17	177,94
3.4.3	Ud. Material de sujeción	1	0,24	0,24
3.4.4	Horas de oficial de primera	12	27,00	324,00
3.4.5	Horas de oficial de segunda	10	24,00	240,00
Total 3.4:				834,56

✓ **Capítulo 4.- T.L.C.A.**

➤ **Partida 4.1.- Red Interior de Usuario para TLCA.**

Sistema de distribución del servicio de telecomunicaciones por cable, bases de acceso terminal, todo ello en interior de vivienda, debidamente instalado con configuración en estrella desde el PAU hasta las tomas. Instalación del PAU de TLCA.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
4.1.1	PAU de TLCA	30	15,00	450,00
4.1.2	Tomas de TLCA	82	7,20	590,40
4.1.3	Horas de oficial de primera	3	27,00	81,00
4.1.4	Horas de oficial de segunda	3	24,00	72,00
Total 4.1:				1.193,40

✓ Capítulo 5.- INFRAESTRUCTURA

➤ Partida 5.1.- Canalización Externa Inferior y Registro de Enlace.

Arqueta de entrada. Canalización externa inferior enterrada, compuesta por 8 tubos de PVC de 63mm de diámetro exterior, que discurren desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general al inmueble. Y registro de enlace, debidamente instalado.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe</i>
5.1.1	Arqueta de entrada 80x70x82cm	1	166,82	166,82
5.1.2	Mts. de canalización de 8 tubos de PVC rígido de 63mm de diámetro exterior	3	26,44	79,32
5.1.3	Reg. Enlace 70x50x12cm, según normativa, en parte interior muro de fachada	1	159,27	159,27
5.1.4	Horas oficial de segunda	6	24,00	144,00
Total 5.1:				549,41

➤ Partida 5.2.- Canalización de Enlace Inferior.

Canalización de enlace inferior, compuesta por 8 tubos de PVC de 40mm de diámetro exterior, uniendo el punto de entrada general con el registro principal ubicado en el RITI, debidamente instalado.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
5.2.1	Mts. de canalización de 8 tubos de PVC de 40mm de diámetro exterior	18	24,57	442,26
5.2.2	Reg. de Enlace 70x50x12cm, según normativa en cambio de dirección	1	159,27	159,27
5.2.3	Horas oficial de segunda	9	24,00	216,00
Total 5.2:				817,53

➤ Partida 5.3.- Canalización Externa y de Enlace Superior.

Canalización externa y de enlace superior, compuesta de 4 tubos de PVC de 40mm de diámetro exterior, uniendo base de antenas con RITS, debidamente instalado.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
5.3.1	Mts. de canalización de 4 tubos de PVC de 40mm de diámetro exterior, incluido pasamuro en cubierta.	0,43	3,80	1,63
5.3.2	Ud. de grapas para fijación y material vario	1	7,20	7,20
5.3.3	Horas oficial de segunda	0,8	24,00	19,20
Total 5.3:				28,03

➤ Partida 5.4.- Canalización Principal y Registros Secundarios.

Compuesta por 14 tubos de PVC de 40mm de diámetro exterior, desde RITI a RITS, con interrupción en los registros de planta, debidamente instalada. Registros secundarios en plantas baja, 1ª, 2ª, 3ª y 4ª, en cada cambio de dirección de la canalización principal, y en cada tramo de 30m de canalización principal.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
5.4.1	Mts. canalización formada por un conjunto de 14 tubos de PVC de 40mm de diámetro exterior, norma UNE53112	31,4	43,00	1.350,20
5.4.2	Reg. Secundarios de 45x45x15cm en cada cambio de dir. de la canalización principal, o en cada tramo de 30m de canalización principal	3	126,21	378,63
5.4.3	Reg. Secundarios de 55x100x15cm en plantas baja, 1ª, 2ª, 3ª y 4ª.	5	192,32	961,60
5.4.4	Horas oficial de segunda	16	24,00	384,00
Total 5.4:				3.074,43

➤ **Partida 5.5.- Canalización Secundaria y Registros de Paso.**

Canalización secundaria formada por 6 tubos, de 32 y 40 mm de diámetro, desde el registro secundario hasta los RTR en el interior de las viviendas, debidamente instalada. Registros de paso intercalados en la canalización secundaria, debidamente instalados.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
5.5.1	Mts. canalización formada por 1 tubo de PVC de 40mm de diámetro exterior, norma UNE53112, para TB de planta baja	70,2	1,00	70,20
5.5.2	Mts. canalización formada por 1 tubo de PVC de 32mm de diámetro exterior, norma UNE53112, para TB en plantas 1, 2, 3 y 4.	289,6	0,87	251,95
5.5.3	Mts. canalización formada por 2 tubos de PVC de 32mm de diámetro exterior, norma UNE53112, para TLCA	359,8	0,87	313,03
5.5.4	Mts. canalización formada por 2 tubos de PVC de 32mm de diámetro exterior, norma UNE53112, para RTV	359,8	0,87	313,03
5.5.5	Mts. canalización formada por 1 tubo de PVC de 40mm de diámetro exterior, norma UNE53112, de reserva.	359,8	1,00	359,80
5.5.6	Reg. de paso tipo A, 38x38x12cm	50	76,33	3.816,50
5.5.7	Reg. de paso tipo B, 10x10x6cm	30	66,00	1.980,00
5.5.8	Horas oficial de segunda	12	24,00	288,00
Total 5.5:				7.392,50

➤ **Partida 5.6.- Canalización Interior de Telefonía.**

Canalización interior de telefonía, compuesta por tubo de 16mm de diámetro, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma y de registro de terminación de red, debidamente instalado.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe</i>
5.6.1	Mts. de tubo de PVC coarrugado de 16mm de diámetro	769,8	0,22	169,36
5.6.2	Caja de registro de toma, 6,4x6,4x4,2cm	82	0,60	49,20
5.6.3	Caja de registro de terminación de red, 10x17x4cm, según normativa	30	6,70	201,00
5.6.4	Horas oficial de segunda	12	24,00	288,00
Total 5.6:				707,56

➤ **Partida 5.7.- Canalización Interior de RTV.**

Canalización interior de RTV, compuesta por tubo de 16mm de diámetro, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma y de registro de terminación de red, debidamente instalado.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
5.7.1	Mts. de tubo de PVC coarrugado de 16mm de diámetro	661,6	0,22	145,55
5.7.2	Caja de registro de toma, 6,4x6,4x4,2cm	82	0,60	49,20
5.7.3	Caja de registro de terminación de red, 30x20x6cm, según normativa	30	7,70	231,00
5.7.4	Horas oficial de segunda	12	24,00	288,00
Total 5.7:				713,75

➤ **Partida 5.8.- Canalización Interior de TLCA.**

Canalización interior de telefonía, compuesta por tubo de 16mm de diámetro, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma y de registro de terminación de red, debidamente instalado.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
5.8.1	Mts. de tubo de PVC coarrugado de 16mm de diámetro	661,6	0,22	145,55
5.8.2	Caja de registro de toma, 6,4x6,4x4,2cm	82	0,60	49,20
5.8.3	Caja de registro de terminación de red, 30x20x6cm, según normativa	30	7,70	231,00
5.8.4	Horas oficial de segunda	12	24,00	288,00
Total 5.8:				713,75

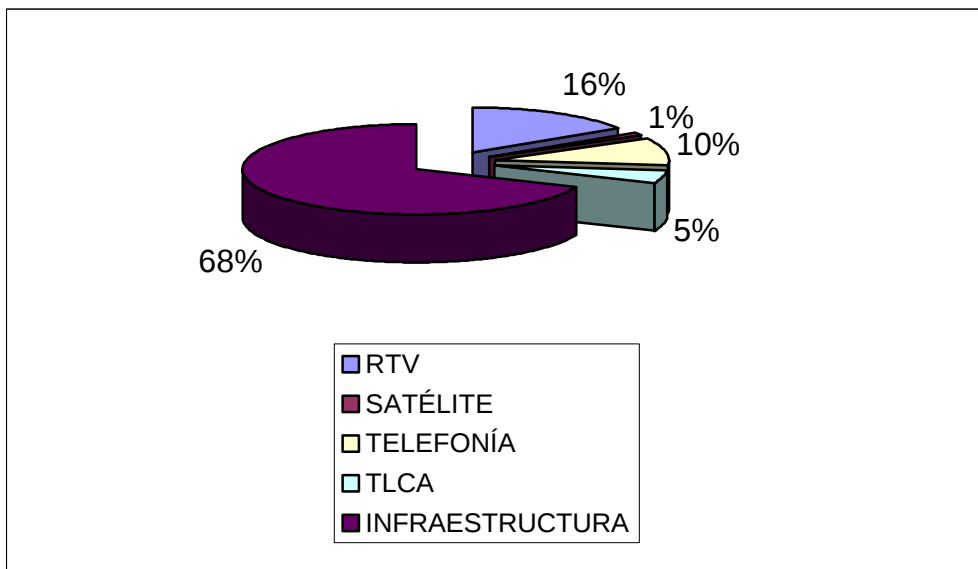
➤ **Partida 5.9.- Recintos de Instalaciones.**

Armario ignífugo para recinto de instalaciones de telecomunicación, según normativa, debidamente instalado. Instalación eléctrica de los mismos.

<i>Item</i>	<i>Concepto</i>	<i>Unid.</i>	<i>P. Unit €</i>	<i>Importe €</i>
5.9.1	Ud. Armario de 200x270x230cm para RITI	1	1.200,00	1.200,00
5.9.2	Ud. Armario de 200x200x230cm para RITS	1	1.200,00	1.200,00
5.9.3	Acometida eléctrica consistente en la instalación eléctrica en los recintos y equipamiento del cuadro de protección	1	1.122,00	1.122,00
5.9.4	Horas oficial de primera	10	27,00	270,00
5.9.5	Horas oficial de segunda	4	24,00	96,00
Total 5.9:				3.888,00

✓ **PRESUPUESTO GENERAL**

Capítulo	Concepto	Importe €
1	RTV	4.149,10
2	SATÉLITE	254,33
3	TELEFONÍA	2.542,48
4	TLCA	1.193,40
5	INFRAESTRUCTURA	17.884,97
TOTAL:		26.024,27



Bibliografía

“ Curso de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación (ICT)” del COIT. Noviembre 1999.

“ Sistemas para Recepción de TV Analógica y Digital”. Ediciones Televés. 2ª Edición. 1998

Catálogo Televés. 2003

Catálogo Fagor. 2003

Artículo “ Economía y Gestión”. José Javier Medina Muñoz

...y gracias a

*mis padres, mi hermano y a toda mi familia, a su sacrificio y a su
paciencia,
a Santiago, por estar siempre a mi lado,
a mis amigos, por animarme y, en la mayoría de los casos, compartir y
aliviar la carga,
a Juan Manuel, por su ayuda y dedicación,*

... a todos, porque por ellos he llegado hasta aquí

