

# COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN



colegio oficial  
**ingenieros de telecomunicación**

## PROYECTO-GUÍA DE ICT

**Según Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio.**

**Nota:** Esta versión del Proyecto-guía de ICT se ha realizado de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las ICTs, y a lo establecido en la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio por la que se desarrolla dicho Reglamento.

**Se recuerda que la verificación del proyecto es necesaria de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 346/2011, pero que esta no podrá realizarse hasta que no existan las primeras entidades de verificación acreditadas.**

**AUTOR: Grupo ELP  
Preparado por: DTCOIT  
Fecha: 1/07/2011**

## **PROYECTO GUÍA DE ICT**

Versión	Fecha última modificación	Documento	Cambios respecto versión anterior (vp2)
V1	01/07/11	MEMORIA	Página 20, 29,40,41,43, 44,56, 65
	03/03/11	PLANOS	
	01/07/11	PLIEGO DE CONDICIONES	106,107,126,128
	01/07/11	PRESUPUESTO	Todas

### **LEYENDA**

**Indicaciones sobre la Legislación y Normativa aplicable.**

**Comentarios, recomendaciones o advertencias sobre las condiciones o características de diseño, o referencias a documentos publicados por el COIT.**

# INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
<b>REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES</b>	<b>12</b>
<b>PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES</b>	<b>13</b>
<b>1. MEMORIA.</b>	<b>16</b>
1.1. DATOS GENERALES.	17
1.1.A. Datos del promotor.	17
1.1.B. Descripción del edificio o complejo urbano, con indicación del número bloques, portales, escaleras, plantas, viviendas por planta, dependencias de cada vivienda, locales comerciales, oficinas, etc.	17
1.1.C. Aplicación de la Ley de la Propiedad Horizontal.	17
1.1.D. Objeto del Proyecto Técnico.	18
1.2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN.	19
1.2.A. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestres.	19
a) Consideraciones sobre el Diseño.	19
b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en el emplazamiento de las antenas receptoras.	19
c) Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.	21
d) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras.	21
e) Plan de frecuencias.	22
f) Número de tomas.	23
g) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.	23
1) Número de repartidores, derivadores, según su ubicación en la red, PAU y sus características, así como las de los cables utilizados.	24
2) Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 MHz - 862 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).	25
3) Respuesta amplitud-frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la salida de la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y en el peor caso).	27
4) Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida).	27
5) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.	28
6) Relación señal / ruido en la peor toma.	28
7) Productos de intermodulación (relación señal/intermodulación).	29
8) En el caso de utilización de amplificadores de red de distribución, y con el fin de facilitar al titular de la propiedad, la información necesaria respecto a posibles ampliaciones de la infraestructura, se incluirá detalle relativo al número máximo de canales de televisión, incluyendo los considerados en el proyecto original, que puede distribuir la instalación, manteniendo sus características dentro de los límites establecidos en el Anexo I del Reglamento.	29
h) Descripción de los elementos componentes de la instalación.	29
1) Sistemas captadores.	30
2) Amplificadores.	30
3) Mezcladores.	30
4) Distribuidores, derivadores, PAUs.	30
5) Cables.	31
6) Materiales complementarios.	31
1.2.B. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.	31

a)	Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite.	31
b)	Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite.	32
c)	Previsión para incorporar las señales de satélite.	32
d)	Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres.	33
e)	Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.	33
1)	Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario en la banda 950 MHz-2150 MHz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).	33
2)	Respuesta amplitud frecuencia en la banda 950 MHz a 2150 MHz (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso).	35
3)	Amplificadores necesarios.	35
4)	Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.	35
5)	Relación señal/ruido en la peor toma.	35
6)	Productos de Intermodulación (relación señal/intermodulación).	36
f)	Descripción de los elementos componentes de la instalación (cuando proceda).	36
1)	Sistemas captadores.	36
2)	Amplificadores.	36
3)	Materiales complementarios.	36
1.2.C.	Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).	36
1.2.C.1.	Redes de Distribución y de Dispersión.	36
a)	Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.	37
1)	Establecimiento de la topología de la red de cables de pares.	37
2)	Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares y tipos de cables.	38
3)	Cálculo de los parámetros básicos de la instalación	40
3.i)	Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares (para el caso de pares trenzados).	40
3.ii)	Otros cálculos	40
4)	Estructura de distribución y conexión	40
5)	Dimensionamiento de:	42
5.i)	Punto de Interconexión.	42
5.ii)	Puntos de Distribución de cada planta.	42
6)	Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares.	42
6.i)	Cables.	43
6.ii)	Regletas o paneles de salida del Punto de Interconexión.	43
6.iii)	Regletas de los Puntos de Distribución.	43
6.iv)	Conectores.	43
6.v)	Puntos de Acceso al Usuario (PAU).	43
b)	Redes de Cables Coaxiales.	44
1)	Establecimiento de la topología de la red de cables coaxiales.	44
2)	Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales y tipos de cables.	45
3)	Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.	46
3.i)	Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.	46
3.ii)	Otros cálculos.	46
4)	Estructura de distribución y conexión.	46
5)	Dimensionamiento de:	47
5.i)	Punto de interconexión.	47
5.ii)	Puntos de distribución de cada planta.	47

6)	Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.	47
6.i)	Cables.	47
6.ii)	Elementos pasivos.	47
6.iii)	Conectores.	47
6.iv)	Puntos de Acceso al usuario (PAU).	47
c)	Redes de Cables de Fibra Óptica.	48
1)	Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica.	48
2)	Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de cables de fibra óptica y tipos de cables.	48
3)	Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.	49
3.i)	Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de fibra óptica.	50
3.ii)	Otros cálculos.	50
4)	Estructura de distribución y conexión.	50
5)	Dimensionamiento de:	51
5.i)	Punto de interconexión.	51
5.ii)	Puntos de distribución de cada planta.	51
6)	Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica.	51
6.i)	Cables.	51
6.ii)	Panel de conectores de salida.	51
6.iii)	Cajas de segregación.	51
6.iv)	Conectores.	51
6.v)	Puntos de Acceso al Usuario (PAU).	51
<b>1.2.C.2.</b>	<b>Redes Interiores de Usuario.</b>	<b>52</b>
a)	Red de Cables de Pares Trenzados.	52
1)	Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados.	52
2)	Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:	52
2.i)	Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cable de pares trenzados.	53
2.ii)	Otros cálculos.	53
3)	Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.	53
4)	Tipos de cables.	53
5)	Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados.	54
5.i)	Cables.	54
5.ii)	Conectores.	54
5.iii)	BATs.	54
b)	Red de Cables Coaxiales.	54
1)	Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales.	54
2)	Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:	54
2.i)	Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables coaxiales.	55
2.ii)	Otros cálculos.	55
3)	Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.	55
4)	Tipos de cables.	55
5)	Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales.	55
5.i)	Cables.	55
5.ii)	Conectores.	55
5.iii)	BATs.	56
<b>1.2.D.</b>	<b>Infraestructuras de Hogar Digital.</b>	<b>56</b>

1.2.E.	Canalización e infraestructura de distribución.	56
a)	Consideraciones sobre el esquema general del edificio.	56
b)	Arqueta de entrada y canalización externa.	56
c)	Registros de enlace inferior y superior.	57
d)	Canalizaciones de enlace inferior y superior.	58
e)	Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.	58
1)	Recinto Inferior.	59
2)	Recinto Superior.	59
3)	Recinto Único.	60
4)	Equipamiento de los mismos.	60
f)	Registros Principales.	61
g)	Canalización Principal y Registros Secundarios.	62
h)	Canalización Secundaria y Registros de Paso.	63
i)	Registros de Terminación de Red.	64
j)	Canalización Interior de Usuario.	64
k)	Registros de Toma.	65
l)	Cuadro resumen de materiales necesarios.	65
1)	Arquetas.	65
2)	Tubos de diverso diámetro y canales.	65
3)	Registros de los diversos tipos.	65
4)	Material de equipamiento de los Recintos.	65
1.2.F.	Varios.	66
<b>2.</b>	<b>PLANOS</b>	<b>71</b>
<b>3.</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES.</b>	<b>93</b>
3.1.	CONDICIONES PARTICULARES.	93
3.1.A.	Radiodifusión sonora y televisión.	93
a)	Condicionantes de acceso a los sistemas de captación.	93
b)	Características de los sistemas de captación.	93
1)	Antenas.	94
2)	Elementos de sujeción de las antenas para televisión terrestre.	94
3)	Elementos de sujeción de las antenas para televisión por satélite.	95
c)	Características de los elementos activos.	95
d)	Características de los elementos pasivos.	96
1)	Mezclador.	96
2)	Derivadores.	96
3)	Distribuidores.	97
4)	Cables.	97
5)	Punto de Acceso al Usuario.	98
6)	Bases de acceso de terminal.	98
3.1.B.	Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).	99
a)	Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.	99
1)	Características de los cables.	99
2)	Características de los elementos activos (si existen).	101
3)	Características de los elementos pasivos.	101
b)	Redes de cables coaxiales.	102
1)	Características de los cables.	102
2)	Características de los elementos pasivos.	103
c)	Redes de cables de Fibra Óptica.	104
1)	Características de los cables.	104
2)	Características de los elementos pasivos.	105
3)	Características de los empalmes de fibra en la instalación (si procede).	107
3.1.C.	Infraestructuras de Hogar Digital.	107
3.1.D.	Infraestructuras.	107

a)	Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.	107
b)	Características de las arquetas.	107
c)	Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.	108
1)	Características de la canalización externa.	108
2)	Características de la canalización de enlace.	109
3)	Características de la canalización principal.	109
4)	Características de la canalización secundaria.	109
5)	Características de la canalización interior de usuario.	109
6)	Condiciones de instalación de las canalizaciones.	109
d)	Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT.	
	Instalación y ubicación de los diferentes equipos.	110
e)	Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma.	112
1)	Registros secundarios.	112
2)	Registros de paso.	112
3)	Registros de Terminación de red.	113
4)	Registros de Toma.	113
5)	Registros de enlace inferior y superior.	113
6)	Condiciones de instalación.	113
3.1.E.	Cuadros de medidas.	114
a)	Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrestre incluyendo también el margen del espectro comprendido entre 950 MHz y 2150 MHz.	114
b)	Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.	114
1)	Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.	114
2)	Redes de Cables Coaxiales.	116
3)	Redes de Cables de Fibra Óptica.	116
3.1.F.	Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones (si existe).	116
a)	Descripción de los elementos y de su uso.	116
b)	Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.	116
3.1.G.	Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT.	116
3.1.H.	Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación.	117
a)	De carácter mecánico.	117
1)	Fijación del conjunto torreta – mástil, y su arriostramiento.	117
2)	Fijación en los registros de elementos de las diversas redes.	118
b)	De carácter constructivo.	118
1)	Instalación de la arqueta.	118
2)	Instalación de las canalizaciones.	118
2.i)	Canalización externa enterrada.	118
2.ii)	Instalación de otras Canalizaciones. Condiciones generales.	119
2.iii)	Accesibilidad.	119
2.iv)	Identificación.	120
3)	Instalación de Registros.	120
3.i)	Registros secundarios.	120
3.ii)	Registros de paso.	120
3.iii)	Registros de terminación de red.	120
3.iv)	Registros de toma.	120
3.v)	Registros de enlace inferior y superior.	121
4)	Instalaciones en los RIT's.	121
4.i)	Instalación de bandejas o canales.	121
4.ii)	Montaje de los equipos en los RIT's.	121
4.iii)	Montaje de los Cuadros de protección eléctrica.	121
4.iv)	Registros Principales en el RITI.	121

4.v) Equipos de Cabecera.	121
4.vi) Identificación de la instalación.	121
c) Cortafuegos	121
d) De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexionado.	122
1) Conexiones a tierra.	122
2) Conexión a tierra de los RIT's.	122
3) Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre.	122
4) Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV satélite.	122
e) Instalación de equipos y precauciones a tomar.	123
1) Dispositivo de mezcla, derivadores, distribuidores y repartidores.	123
2) Requisitos de seguridad entre instalaciones.	123
3) Instalación de cables coaxiales.	124
4) Instalación de cables de fibra óptica.	124
5) Etiquetado en los Registros Principales y en los Registros Secundarios.	124
<b>3.2. CONDICIONES GENERALES.</b>	<b>125</b>
3.2.A. Reglamento de ICT y Normas Anexas.	125
3.2.B. Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales.	126
3.2.C. Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos.	126
a) Tierra local.	126
b) Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.	126
c) Accesos y cableados.	126
d) Compatibilidad electromagnética entre sistemas.	127
3.2.D. Secreto de las comunicaciones.	127
3.2.E. Normativa sobre Gestión de Residuos.	127
3.2.F. Normativa en materia de protección contra Incendios. Deberá incluirse una declaración de que todos los materiales prescritos cumplen la normativa vigente en materia de protección contra incendios.	128
3.2.G. Cumplimiento de normas de la Comunidad Autónoma.	128
3.2.H. Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de las Ordenanzas Municipales.	128
<b>ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>130</b>
A) DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.	130
B) CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD A TENER EN CUENTA EN LOS PROYECTOS TÉCNICOS DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.	131
1) INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES.	131
1.1) Instalación de la infraestructura en el exterior del edificio.	132
1.2) Instalación de la infraestructura en el interior del edificio.	132
2) 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.	132
2.1) Instalación de los elementos de captación,	133
2.2) Instalaciones eléctricas en los Recintos y conexión de cables y regletas.	133
2.3) Instalación de los equipos de cabecera y de los Registros Principales.	133
2.4) Tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.	133
<b>ANEXO SOBRE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>136</b>
1º.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS Y SU CODIFICACIÓN.	136
2º.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.	136

3º.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARAN LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA.	136
4º.- MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS, SEGÚN EL R.D. 105/2008 ARTÍCULO 5, PUNTO 5.	137
5º.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS.	137
6º.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.	137
7º.- VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.	137
<b>4. PRESUPUESTO.</b>	<b>140</b>

Página dejada en blanco intencionadamente

# PROYECTO GUÍA DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

## INTRODUCCIÓN

La Redacción del Proyecto debe realizarse siguiendo la estructura y contenido que se establecen en el Anexo I de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio.

En el presente documento se pretende indicar, para cada uno de los puntos del proyecto, cuál es la legislación que debe ser tenida en cuenta para redactar cada punto, partiendo tanto del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, como de las recomendaciones del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación materializadas en fichas técnicas así como en los criterios de diseño que siguen.

Con todo ello y, al objeto de poder ilustrar lo que sería un caso concreto, se va desarrollando un Proyecto Técnico de ICT correspondiente a un edificio claramente definido en su ubicación y configuración.

Por ello, los datos y condiciones que se incluyen SON los que CORRESPONDEN a ese edificio concreto en esa ubicación concreta, datos que, por tanto, cambiarán para cada edificio y de una ubicación a otra.

Los textos que se han incluido en cada párrafo son los que, de forma general, se adaptan a las condiciones y características de dicho edificio, los cuales VARIARÁN, en una gran parte, al aplicarse a otro edificio en otra ubicación.

Los proyectistas que lo utilicen, deben por tanto adaptarlo a cada caso particular, si bien la metodología puede servir de ejemplo y base de trabajo.

Como ayudas al Proyectista, que ilustran y forman sobre los diversos aspectos de un Proyecto Técnico de ICT, el COIT dispone de otras publicaciones, cuyo contenido o referencia puede encontrarse en la sección de Ejercicio Profesional en la web [www.coit.es](http://www.coit.es).

A continuación, y en cada uno de los apartados del Proyecto, se incluye un resumen de los requisitos mínimos de calidad que, a juicio del COIT, debe cumplir un Proyecto de ICT. Estos párrafos sobre requisitos NO DEBEN INCLUIRSE EN LOS PROYECTOS.

NOTA.- En este documento se incluyen referencias a la **NORMATIVA, que llevan recuadro en color azul**, y **COMENTARIOS O REFERENCIAS A PUBLICACIONES DEL COIT, que llevan recuadro en color amarillo**, para ayudar al proyectista a elaborar la redacción de cada proyecto en particular. Por supuesto, estas referencias y comentarios DEBEN ELIMINARSE en los proyectos.

En este sentido cabe resaltar que las publicaciones del COIT disponibles actualmente:  
“Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT”, y  
“Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión,

están siendo actualizadas tras la publicación del nuevo Reglamento de ICT, por lo que deben utilizarse conjuntamente con la normativa.

## **REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES**

Se describen a continuación los requisitos mínimos que, a juicio del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, deberán cumplir los Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.

### **REQUISITOS GENERALES**

El Proyecto estará redactado con lenguaje claro, libre de vaguedades y términos ambiguos y estará encuadrado de modo que contribuya a mejorar su aspecto y presentación, a la vez que su manejo.

Dispondrá de separadores para cada apartado: Memoria, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto y un Índice General con indicación del número de página de cada punto.

La firma original del autor, en los ejemplares que se presenten en papel, deberá figurar al menos en la portada, al final de cada apartado y en todos los planos y esquemas, junto con su nombre y apellidos, titulación y número de colegiado.

El proyecto cumplirá todos los requisitos establecidos en el Real Decreto 346/2011 y la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio. Su estructura y contenido deben corresponderse fielmente con el Modelo establecido en el Anexo I de la Orden citada.

La primera vez que se utilice un acrónimo o abreviatura que no esté considerada en la normativa legal de ICT, se presentará, entre paréntesis, su significado.

El uso del tiempo futuro indicará requisitos obligatorios. Las propuestas no obligatorias se expresarán mediante tiempos condicionales.

En general, se recomienda seguir, en todo lo posible, la Norma Española UNE 157001 "Criterios generales para la elaboración de proyectos".

En cada una de las partes de este proyecto, Memoria, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto se incluyen los REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES que deben ser tenidas en cuenta en la redacción de proyectos de ICT

## PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

<b>Descripción</b>	Proyecto Técnico de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación para la edificación:		
	Nº plantas:	Nº viviendas:	Nº locales/oficinas:
<b>Situación</b>	Tipo vía:	Nombre vía:	
	Localidad:		
	Código postal:	Provincia:	
	Coordenadas Geográficas (grados, minutos, segundos):	° N	° E / O
<b>Promotor</b>	Nombre o Razón Social:		
	NIF:		
	Dirección:	Tipo vía: Nombre vía:	
	Población:		
	Código postal:	Provincia:	
	Teléfono:	Fax:	
	Apellidos y Nombre: ,		
<b>Autor del Proyecto Técnico</b>	Titulación:		
	Dirección:	Tipo vía: Nombre vía:	
	Localidad:		
	Municipio:	Código postal:	
	Provincia:	Teléfono:	
	Fax:	Correo electrónico:	
	<b>Verificado por:</b>		
<b>Fecha de presentación</b>	En , a		

Página dejada en blanco intencionadamente



colegio oficial  
**ingenieros de telecomunicación**

## **PROYECTO GUÍA DE ICT**

## **MEMORIA**

## **MEMORIA**

**REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES** que deben ser tenidas en cuenta en la redacción de este apartado de los proyectos de ICT

Es el documento que describe el objeto del proyecto, los servicios que se incluyen, los datos de partida, cálculos y sus resultados que determinan las características y cantidad de los materiales o equipos a emplear y su ubicación en las distintas redes que componen la ICT.

La descripción del edificio debe ser lo más detallada posible, ubicándolo en su entorno.

En el apartado "Aplicación de la Ley de Propiedad Horizontal" se describirá la comunidad o comunidades de propietarios que comparten la ICT.

En el apartado "Objeto del Proyecto Técnico" se indicarán las disposiciones legales que cumple el Proyecto. En el caso de que se adopte alguna solución técnica distinta de las previstas en el Reglamento, en aplicación de la Disposición adicional segunda del Real Decreto 346/2011, se hará constar en este punto dicha circunstancia y en el punto correspondiente de la Memoria se incluirá la justificación de la solución adoptada, garantizando que no se disminuye la funcionalidad de la instalación. En este apartado se indicará que el proyecto se redacta de acuerdo a la información facilitada por el promotor y el proyectista de la edificación, con objeto de obtener la licencia para el inicio de las obras de la edificación. No obstante, teniendo en cuenta los plazos que normalmente transcurren hasta la obtención efectiva de la citada licencia, podrá ser precisa una actualización del proyecto de ICT, previamente a su ejecución. Esta actualización será llevada a cabo por el director de obra, si existe o por un Ingeniero de Telecomunicación.

Las señales de radiodifusión sonora y televisión que se deben distribuir obligatoriamente son las que cumplen las condiciones establecidas en el artículo 4.1.6 del Anexo I. En particular se deberán distribuir los canales transmitidos por los repetidores correspondientes a la zona donde se instale la ICT. Únicamente será admisible distribuir canales correspondientes a otra zona o comunidad autónoma, cuando se compruebe que las señales transmitidas por el repetidor propio no cumplen los niveles mínimos de intensidad de campo establecidos en el artículo citado anteriormente.

Se incluirán los cálculos de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, siendo válido indicar sólo la mejor (menor atenuación) y peor (mayor atenuación), de cada vivienda, por estar los valores de atenuación de las restantes tomas comprendidos entre estos límites.

En los puntos correspondientes se hará referencia al apartado de planos en los que se muestra la ubicación de los sistemas de captación y de la arqueta de entrada.

En cada punto se hará referencia al Pliego de Condiciones en el que se especifican las características técnicas de cada uno de los elementos.

Al final de cada apartado de la Memoria se incluirá un cuadro resumen con todos los elementos que componen la ICT.

### **1. MEMORIA.**

**Ver Orden Ministerial ITC/1644/2011. Anexo I.**

## **1.1. DATOS GENERALES.**

### **1.1.A. Datos del promotor.**

Construcciones  
N.I.F.:  
C./  
Código Postal: Ciudad:

### **1.1.B. Descripción del edificio o complejo urbano, con indicación del número bloques, portales, escaleras, plantas, viviendas por planta, dependencias de cada vivienda, locales comerciales, oficinas, etc.**

Edificio con:  
Portales: 1  
Plantas: 5  
Viviendas/Planta: 2  
Locales C.: 2 en P.B.  
No existen estancias comunes en la edificación  
Total: 10 viviendas y 2 L.C.

Situado en:  
Población  
C/  
Código Postal: Ciudad:

	Número de estancias/vivienda	
	I	D
Planta 5 <sup>a</sup>	5	5
Planta 4 <sup>a</sup>	5	5
Planta 3 <sup>a</sup>	5	5
Planta 2 <sup>a</sup>	5	5
Planta 1 <sup>a</sup>	5	5
Planta Baja	1 Local de 98 m <sup>2</sup>	1 Local de 98 m <sup>2</sup>

### **1.1.C. Aplicación de la Ley de la Propiedad Horizontal.**

**Para determinar el alcance de la Ley 8/99 de Propiedad Horizontal deben tenerse en cuenta sus Artículos 2, 13 y 20.**

**Ver también ficha técnica nº 11 del COIT.**

A la edificación objeto de éste Proyecto le es aplicable la Ley 49/1960 de 21 de Julio de Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999 de 6 de Abril.

**En su caso se indicará, si fuese aplicable, que el edificio puede ser objeto de arrendamiento por plazo superior a un año, o de su rehabilitación integral. Igualmente se hará constar si existen servidumbres que pueda ser necesario imponer para la implementación de este proyecto, las cuales se describirán detalladamente en el apartado 3.1.F. del Pliego de Condiciones.**

#### **1.1.D. Objeto del Proyecto Técnico.**

Dar cumplimiento al Real Decreto-ley 1/1.998 de 27 de Febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones y establecer los condicionantes técnicos que debe cumplir la instalación de ICT, de acuerdo con el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, relativo al Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y a la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria Turismo y Comercio, que desarrolla el citado Reglamento.

Así mismo se dará cumplimiento a la LEY 10/2005, de 14 de junio (BOE 15/06/2005), de medidas urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo

**En caso de que, en algún punto del proyecto se adopte alguna solución distinta de la prevista en el Reglamento, en aplicación de la Disposición adicional segunda del Real Decreto 346/2011, se hará constar en este punto dicha circunstancia y en el punto correspondiente de la Memoria se incluirá la justificación de la solución adoptada, garantizando que no se disminuye la funcionalidad.**

La infraestructura común de telecomunicaciones consta de los elementos necesarios para satisfacer inicialmente las siguientes funciones:

- a) La captación y adaptación de las señales digitales, terrestres, de radiodifusión sonora y televisión y su distribución hasta puntos de conexión situados en las distintas viviendas o locales de las edificaciones, y la distribución de las señales, por satélite, de radiodifusión sonora y televisión hasta los citados puntos de conexión. Las señales terrestres de radiodifusión sonora y de televisión susceptibles de ser captadas, adaptadas y distribuidas serán las contempladas en el apartado 4.1.6 y 4.1.7 del anexo I de este Reglamento, difundidas por las entidades habilitadas dentro del ámbito territorial correspondiente.
- b) Proporcionar el acceso a los servicios de telefonía disponible al público (STDP) y a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha prestados a través de redes públicas de comunicaciones electrónicas por operadores habilitados para el establecimiento y explotación de las mismas, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas viviendas o locales a las redes de los operadores habilitados.

La ICT está sustentada por la infraestructura de canalizaciones dimensionada según el Anexo III del Real Decreto 346/2011, que garantiza la posibilidad de incorporación de nuevos servicios que puedan surgir en un próximo futuro.

Se ha establecido **un plan de frecuencias** para la distribución de las señales de televisión y radiodifusión terrestre de las entidades con título habilitante que, sin manipulación ni conversión de frecuencias, 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 terrestre conlleva el uso de las frecuencias 195.0 MHz

a 223.0 MHz (C8 a C11, BIII) y 470 MHz 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 terrestre.

## 1.2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN.

### 1.2.A. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestres.

**Ver Orden Ministerial ITC/1644/2011. Anexo I, y Real Decreto 346/2011. Anexo I.**

#### a) Consideraciones sobre el Diseño.

Para la elaboración de este apartado se recomienda seguir la metodología descrita en el apartado 4 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT y en el apartado 5 de la citada publicación, en el caso de ser necesaria amplificación intermedia.

Tras analizar el entorno electromagnético en la zona donde se construirá el edificio y realizar las medidas de campo necesarias, se han evaluado los niveles de campo que, en la situación actual pueden considerarse como incidentes sobre las antenas. Éstas se han seleccionado para obtener, a su salida, un adecuado nivel de señal de las distintas emisiones del servicio.

Los canales serán amplificados en cabecera mediante amplificadores monocanales con objeto de evitar la intermodulación entre ellos. Su figura de ruido, ganancia y nivel máximo de salida se han seleccionado para garantizar en las tomas de usuarios los niveles de calidad exigidos por el Real Decreto 346/2011. Con objeto de reducir el volumen, peso y coste de la cabecera terrestre, los cuatro canales adyacentes del servicio DAB y los cuatro digitales más elevados (canales 66 a 69), también adyacentes, serán amplificados mediante sendos amplificadores de grupo.

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.

Siguiendo lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 346/2011 las redes de TV se han diseñado con una estructura en estrella colocando a la salida del PAU un distribuidor de tantas vías como estancias (sin incluir baños y trasteros) existen en la vivienda.

En la planta de locales el promotor ha definido la existencia de dos locales diferentes pero sin facilitar la distribución interior. Puesto que se carece de esa información y al ser locales de menos de 100 m<sup>2</sup> se equipará un PAU en cada uno de ellos. No se instalará distribuidor ni tomas.

En cada caso se describirán las características de los locales, según proceda. Una forma de garantizar que se puedan instalar más adelante en los locales tantas tomas como en las viviendas, es que el nivel de señal a la salida del derivador de la planta que incluye los locales sea lo más próximo posible al de la planta inmediatamente superior.

#### b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en el emplazamiento de las antenas receptoras.

Ver R.D. 346/2011, Anexo I. Apartados 4.1.5 a 4.1.7.

En el emplazamiento de las antenas se reciben los programas, indicados a continuación, procedentes todos ellos de entidades con título habilitante. En función del nivel de señal medido en la zona de emplazamiento del edificio objeto de Proyecto, para los programas terrestres que se reciben en el citado emplazamiento y aplicando las correcciones oportunas, en función de la altura prevista para la ubicación de las antenas, de 24 m. y la ganancia de las antenas seleccionadas, se prevén unos valores de señal de entrada a los canales a distribuir reflejados en la tabla siguiente.

No se recibe ningún programa de entidad sin título habilitante, no existiendo, por tanto, canales interferentes.

Denominación	Canal	Frecuencia (MHz)	Sentrada(dB $\mu$ V)
CANAL ESTATAL RGE1	58	Frecuencia central del canal: 770 MHz	50
CANAL ESTATAL RGE2	55	Frecuencia central del canal: 746 MHz	50
TDE67	67	Frecuencia central del canal: 842 MHz	50
TDE68	68	Frecuencia central del canal: 850 MHz	50
TDE69	69	Frecuencia central del canal: 858 MHz	50
MPE 1	33	Frecuencia central del canal: 570 MHz	50
MPE 2	59	Frecuencia central del canal: 778 MHz	
MPE 3	49	Frecuencia central del canal: 698 MHz	50
CANAL AUTONÓMICO TDMAD1	63	Frecuencia central del canal: 810 MHz	50
CANAL LOCAL TL06M	39	Frecuencia central del canal: 618 MHz	50
CANAL LOCAL TL07M	50	Frecuencia central del canal: 706 MHz	50
FM	Canales en la banda 87,5 a 108 MHz		70(valor.típico)
DAB	Canales en la banda 195 a 223 MHz (canales 8-11)		58(valor típico)

En esta tabla se han incluido los tres canales privados de carácter estatal y el segundo canal de la red pública estatal, que se corresponden con la fase 1 establecida en la Circular 5 de abril de 2010 y en el Real Decreto 365/2010, de 26 de marzo por el que se regula la asignación de canales de TDT, modificado por Real Decreto 169/2011, de 11 de febrero.

NOTA: En el momento de redactar este proyecto nos encontramos en la fase 2 de transición a la TDT, según lo establecido en el Real Decreto 365/2010, de 26 de marzo. En esta etapa, el canal 66 ya se ha dejado libre desde el 1º de junio de 2011 y, cada una de las entidades licenciatarias de la televisión digital terrestre de ámbito nacional, ha accedido a partes iguales a **la mitad** de la capacidad de uno de los múltiples 67, 68, y 69 y a **la mitad** de la capacidad de uno de los tres nuevos múltiples MPE 1, MPE 2 y MPE 3 que se asignaron en la fase anterior.

**En el cuadro anterior se incluirán obligatoriamente las señales que dispongan de título habilitante en el lugar de la edificación objeto del Proyecto, según queda establecido en el artículo 4.1.6 del Anexo I del Reglamento.**

Aunque se recomienda incluir todos los programas que están planificados, para evitar en lo posible tener que introducir modificaciones durante la ejecución del proyecto, en el caso de que se incluyan únicamente los que disponen de título habilitante, se deberá incluir en este apartado del proyecto un párrafo que indique lo siguiente:

**“En el momento de redactar el Acta de Replanteo se deberán comprobar los programas con título habilitante, por si desde el momento de la redacción de este proyecto se hubieran producido nuevas concesiones de dicho título. En caso de que así fuera se deberán reflejar en el correspondiente Anexo o Proyecto Modificado.”**

En cada caso será necesario poner los canales que cumplan las condiciones indicadas.

Si esta situación hubiera variado, en el momento de realizar la Certificación de fin de obra o el Boletín de Instalación, deberá realizarse el correspondiente Anexo al Proyecto o Proyecto Modificado, según sea el caso.

#### c) Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.

**Ver RD 346/2011, Anexo I. Apartado 4.2.1.**

Las antenas para la recepción de las señales de los servicios de radiodifusión terrestre se instalarán sobre el tejado del edificio, tal como se indica en el correspondiente plano (Ver plano 2.2.F.2).

La correcta recepción de las señales, en nuestro caso, requiere elevar las antenas al menos 4 m sobre el nivel del tejado. Al objeto de poder colocar los elementos captadores en la posición adecuada, se utilizará el conjunto soporte formado por una torreta de un solo tramo de 3 metros, sobre la que se situará un mástil de 3 metros que soportará las antenas. Se utilizarán tres antenas, cuyos parámetros básicos se indican a continuación.

Sus especificaciones completas se recogen en el pliego de condiciones.

Servicio	FM-radio	COFDM-TV (UHF)	DAB (VHF)
Tipo	Circular	Directiva	Directiva
Ganancia	0 dB	>12 dB (UHF)	>8 dB (VHF)
Carga al viento	<40 Newtons	<100 Newtons	<60 Newtons

#### d) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras.

**Ver R. D. 346/2011, Anexo I, Apartado 4.2.1.**

Para más información se recomienda consultar el libro **Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los Servicios de Radiodifusión.**

Teniendo en cuenta que el sistema portante estará situado a más de 20 metros del suelo, los cálculos para definir la misma se han realizado para velocidades de viento de 150 Km/h.

Como ya se ha indicado anteriormente, el sistema portante estará formado por:

- Una torreta metálica en celosía de 3 m. de altura. Una placa base compatible con la torreta que permitirá su fijación sobre la cubierta del edificio mediante una zapata de hormigón.
- Un mástil de 3 m. que se fijará a la torreta mediante anclajes adecuados.

El cálculo de la estructura se ha realizado mediante tablas suministradas por los fabricantes, asegurándose la posibilidad de montar sobre el mástil antenas hasta una carga al viento de 510 Newtons, muy superior a la que corresponde a las antenas propuestas en este proyecto.

Sus características, así como las del mástil y sus anclajes se especifican en el Pliego de Condiciones (Punto 3.1.A.b).

Esta estructura estará apoyada en una zapata de hormigón que tendrá unas dimensiones y composición, a definir por el arquitecto, capaz de soportar los esfuerzos y momentos indicados en el pliego de condiciones (Ver punto 3.1.H.a.1), siendo su ubicación la indicada en el plano 2.2.F.2.

**e) Plan de frecuencias.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo I. Apartados 4.1.4, a 4.1.7.**

**En cada caso deberá establecerse el que corresponda. Aunque en el apartado 1.2.A.b), se hayan incluido solamente los programas que disponen de título habilitante, se recomienda incluir en este apartado, como canales utilizados, todos los que corresponden a los programas planificados, para evitar que puedan ser ocupados para la distribución de otras señales.**

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

	Banda III	Banda IV	Banda V
Canales ocupados	8, 9, 10, 11	33	39, 49, 50, 55, 58, 59, 63, 67, 68 y 69
Canales interferentes	No hay	No hay	No hay

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

Banda	Canales Utilizados	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	8, 9, 10, 11	5, 6, 7 y 12	TVSAT A/D Radio D terrestre
Hiperbanda		Todos	TVSAT A/D
Banda IV	33	Todos menos 33	TDT

Banda V	39, 49, 50, 55, 58, 59, 63, 66, 67, 68 y 69	Todos menos 39, 49, 50, 55, 58, 59, 63, 67, 68 y 69	TDT
950-1.446 MHz		Todos	TVSAT A/D (FI)
1.452 - 1.492 MHz		Todos	Radio D satélite
1.494 - 2.150 MHz		Todos	TVSAT A/D (FI)

f) Número de tomas.

**Ver R.D. 346/2011, Anexo I. Apartados 2.3.5 y 3.5.**

	Número de estancias/vivienda		Número de tomas	
	I	D	I	D
Planta 5 <sup>a</sup>	5	5	5	5
Planta 4 <sup>a</sup>	5	5	5	5
Planta 3 <sup>a</sup>	5	5	5	5
Planta 2 <sup>a</sup>	5	5	5	5
Planta 1 <sup>a</sup>	5	5	5	5
Planta Baja	1 Local de 98 m <sup>2</sup>	1 Local de 98 m <sup>2</sup>	0	0

Total tomas en Viviendas	50
Total tomas en locales comerciales	0
Total de tomas	50

El número total de tomas es de 50 en viviendas. No existen estancias comunes en la edificación.

Según lo dispuesto en el apartado 3.5.2 del Anexo I del Reglamento de ICT, en cada local se colocará un PAU capaz de alimentar un número de tomas fijado en función de la superficie o división interior del los locales. En nuestro caso al no estar definida la división interior, no se colocarán tomas. El diseño y dimensionamiento de la red interior de usuario, así como su instalación futura, será responsabilidad de la propiedad del local, cuando se ejecute el proyecto de su distribución en estancias.

No existen estancias comunes en la edificación.

g) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

**Ver R.D. 346/2011, Anexo I. Apartados 4.4. y 4.5.**

**Se recomienda consultar las publicaciones del COIT:**  
**Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.** En este Manual se explican detalladamente los cálculos que dan lugar a estos valores.  
**Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión.**

**1) Número de repartidores, derivadores, según su ubicación en la red, PAU y sus características, así como las de los cables utilizados.**

Las redes de distribución y dispersión están formadas por una estructura árbol-rama.

La red de distribución comienza a la salida del elemento de mezcla de las señales terrestres y de satélite y finaliza en el derivador de la planta baja de locales. En ella se intercalan los derivadores de cada planta.

#### **Derivadores de Planta**

	<b>Derivador</b>	<b>Salidas</b>	<b>Pérdida de acoplamiento</b>
Planta 5 <sup>a</sup>	Tipo C	2	20 dB
Planta 4 <sup>a</sup>	Tipo C	2	20 dB
Planta 3 <sup>a</sup>	Tipo C	2	20 dB
Planta 2 <sup>a</sup>	Tipo B	2	16 dB
Planta 1 <sup>a</sup>	Tipo B	2	16 dB
Planta de locales	Tipo A	2	12 dB

#### **PAU's**

Las redes de dispersión comienzan en los derivadores de cada planta y terminan en los PAU de cada vivienda y local.

#### **Repartidores interiores de viviendas y locales**

En cada vivienda se colocará, a la salida del PAU un distribuidor de 5 salidas.

A ellas se conectarán los cables de la red interior de usuario correspondientes a cada estancia.

En locales no se instalará distribuidor, instalándose únicamente un PAU en cada uno de ellos.

#### **Cables**

Se utilizará un cable de 7 mm de diámetro exterior que deberá cumplir la norma UNE-EN 50117-2-4.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

#### **Tomas**

En cada vivienda el número de tomas instaladas es de 5.

En los locales comerciales, no se instalarán tomas.

No hay estancias comunes en la edificación.

Las características técnicas específicas de todos estos elementos se incluyen en el punto 3.1.A.d) del Pliego de *Condiciones*.

**2) Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 MHz - 862 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).**

**Ver R. D. 346/2011, Anexo I. Apartado 4.5.**

**Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT:  
Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecommunicación, y**

**Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecommunicación para los servicios de radiodifusión.**

**En este ejemplo se muestra la atenuación desde la salida de los amplificadores de cabecera hasta todas las tomas y a las frecuencias de 15 MHz y 860 MHz..**

**En el caso general será suficiente mostrar los valores máximo y mínimo de cada vivienda a las frecuencias de 15 MHz y 860 MHz.**

En la siguiente tabla se indican los valores calculados de la atenuación a las frecuencias extremas de la banda, desde la salida de los amplificadores hasta las tomas, de los diferentes pisos (véase características de los elementos pasivos en el Pliego de Condiciones):

Toma	Piso	15 MHz	860 MHz
1 <sup>a</sup> (salón)	Quinto I	42,81 dB	46,32 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Quinto I	42,91 dB	46,89 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Quinto I	42,77 dB	46,14 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Quinto I	42,98 dB	47,26 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Quinto I	42,81 dB	46,32 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Quinto D	43,12 dB	48,02 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Quinto D	43,08 dB	47,83 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Quinto D	42,91 dB	46,89 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Quinto D	43,05 dB	47,64 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Quinto D	43,12 dB	48,02 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Cuarto I	43,91 dB	47,89 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Cuarto I	44,01 dB	48,45 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Cuarto I	43,87 dB	47,70 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Cuarto I	44,08 dB	48,83 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Cuarto I	43,91 dB	47,89 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Cuarto D	44,22 dB	49,58 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Cuarto D	44,19 dB	49,39 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Cuarto D	44,01 dB	48,45 dB

4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Cuarto D	44,15 dB	49,20 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Cuarto D	44,22 dB	49,58 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Tercero I	45,01 dB	49,45 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Tercero I	45,12 dB	50,02 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Tercero I	44,98 dB	49,26 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Tercero I	45,19 dB	50,39 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Tercero I	45,01 dB	49,45 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Tercero D	45,33 dB	51,14 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Tercero D	45,30 dB	50,96 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Tercero D	45,12 dB	50,02 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Tercero D	45,26 dB	50,77 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Tercero D	45,33 dB	51,14 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Segundo I	42,12 dB	47,02 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Segundo I	42,22 dB	47,58 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Segundo I	42,08 dB	46,83 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Segundo I	42,29 dB	47,96 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Segundo I	42,12 dB	47,02 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Segundo D	42,44 dB	48,71 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Segundo D	42,40 dB	48,52 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Segundo D	42,23 dB	47,58 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Segundo D	42,37 dB	48,33 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Segundo D	42,44 dB	48,71 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Primero I	43,82 dB	49,18 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Primero I	43,93 dB	49,74 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Primero I	43,79 dB	48,99 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Primero I	44,00 dB	50,12 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Primero I	43,82 dB	49,18 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Primero D	44,14 dB	50,87 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Primero D	44,11 dB	50,68 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Primero D	43,93 dB	49,75 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Primero D	44,07 dB	50,50 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Primero D	44,14 dB	50,87 dB

En cada una de las tomas la atenuación a cualquier frecuencia de la banda entre 15 MHz y 860 MHz, estará comprendida entre estos dos valores.

La variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma en los pisos, segundo izquierda y tercero derecha respectivamente, se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias	Atenuación en mejor toma (dB)	Atenuación en peor toma (dB)
15 MHz	42,08	45,33
860 MHz	46,83	51,14

Los derivadores a utilizar en la instalación deben satisfacer los requerimientos especificados en el Pliego de Condiciones en cuanto a aislamientos que garanticen los desacoplos requeridos entre tomas de distintos usuarios (38 dB en la banda de 47 a 300 MHz y 30 dB en la banda de 300 a 862 MHz.)

- 3) Respuesta amplitud-frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la salida de la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y en el peor caso).**

**Ver R. D. 346/2011, Anexo I. Apartado 4.5.**

**Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT:  
Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecommunicación,  
Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecommunicación para los servicios de radiodifusión.**

Los rizados en toda la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 4,75 dB y 5,81 dB respectivamente.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de elementos de red para ambas tomas son de ±2,75 dB y ±2,25 dB. El rizado máximo total esperado en la banda será:

Toma mejor (dB)	Toma peor (dB)
Piso 2º I	Pisos 3º D
10,25 < 16 dB	10,31 < 16 dB

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a ±3 dB en cualquier canal y nunca superará los ±0,5 dB/MHz.

- 4) Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida).**

Para garantizar en la peor toma 47 dBμV de señal de TV digital terrestre se requiere un nivel de 98,44 dBμV a la salida del combinador en Z del conjunto de monocanales.

Por otra parte, para asegurar que en la mejor toma no se superan 70 dBμV el nivel de salida, en ese mismo punto, no debe superar 112,08 dBμV.

Se seleccionan por tanto unos amplificadores de nivel de salida máximo 110 dBμV para los monocanales y para el de grupo, para una S/I=35 dB, que se ajustarán para obtener 105 dBμV a la salida del combinador en Z para todos los canales, lo que garantiza ampliamente que en la peor toma no se bajará de 47 dBμV y en la mejor toma no se superará 70 dBμV.

Asimismo, el monocal del servicio de radiodifusión en FM, se ajustará para obtener un nivel de salida de cabecera de 109 dBμV y el del amplificador del servicio de radio digital se ajustará para un nivel de salida de cabecera de 100 dBμV.

Si, una vez realizada la instalación, por el rizado en la respuesta de los elementos de red, resultase un nivel inferior a 50 dBμV para TV digital terrestre, se subirá la salida de los amplificadores correspondientes (aumentando su ganancia) hasta obtener este valor, sin superar nunca los valores máximos especificados.

Los amplificadores que se equipen tendrán los niveles máximos y estarán operando con los niveles (a la salida del combinador en Z) que se indican a continuación:

Amplificador monocanal para TV Digital: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 110 dB $\mu$ V. Scab=105 dB $\mu$ V.

Amplificador de grupo para TV Digital: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 110 dB $\mu$ V. Scab=105 dB $\mu$ V.

Amplificador para FM-radio: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 120 dB $\mu$ V. Scab=109 dB $\mu$ V.

Amplificador para DAB-radio: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 100 dB $\mu$ V. Scab=100 dB $\mu$ V.

### **5) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.**

En los siguientes cálculos no se consideran las redes de usuario de los locales, por no estar definidas. De este modo, las tomas mejores y peores consideradas corresponden a las viviendas.

Banda 15 - 862 MHz. Niveles de las señales en (dB $\mu$ V) en toma de usuario para TDT.

Nivel de señal de prueba en el mejor caso (dB $\mu$ V / 75 Ω)	Nivel de señal de prueba en el peor caso (dB $\mu$ V / 75 Ω)
Pisos 2º I; 2º D	Pisos 3º I; 3º D
62,92 dB $\mu$ V	53,86 dB $\mu$ V

### **6) Relación señal / ruido en la peor toma.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo I. Apartado 4.5.**

**Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT: Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación, Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión**

#### **Televisión digital terrestre:**

La figura de ruido del sistema es aproximadamente:  $F_s = 12 \text{ dB}$ .

La relación señal ruido para el peor canal de TDT en la peor toma será por tanto:

$C/N = 44 \text{ dB} > 25 \text{ dB}$ .

Este valor de la relación señal ruido es lo suficientemente elevado para poder garantizar, si además la distorsión lineal y la distorsión no lineal se mantienen dentro de límites razonables, que

el MER en la peor toma será superior al valor establecido de 21 dB, que deberá medirse en cualquier caso al finalizar la instalación y reflejar su valor en el Protocolo de Pruebas.

#### **Radio FM y Radio DAB:**

Esta instalación garantiza ampliamente una relación C/N > 38 dB para las señales FM-radio que llegan a la antena omnidireccional con suficiente nivel y una C/N > 18 dB para las señales DAB-radio.

#### **7) Productos de intermodulación (relación señal/intermodulación).**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo I. Apartado 4.5.**

**Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT:  
Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecommunicación,  
Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecommunicación para los servicios de radiodifusión**

La relación S/I esperada para TDT para el caso peor que es el amplificador del canal 33 (ajustado a una salida de 109 dB $\mu$ V) es de S/I = 36 dB > 30 dB.

Este valor ha sido calculado teniendo en cuenta los siguientes valores:

Tensión de salida máxima de los amplificadores seleccionados: 110 dB $\mu$ V tanto para los monocanales como para el de grupo (S/I = 35 dB).

Nivel de salida ajustado, según su posición en el combinador entre 105 dB $\mu$ V y 109 dB $\mu$ V obteniéndose 105 dB $\mu$ V a la salida del combinador para todos los canales de TDT.

- 8) En el caso de utilización de amplificadores de red de distribución, y con el fin de facilitar al titular de la propiedad, la información necesaria respecto a posibles ampliaciones de la infraestructura, se incluirá detalle relativo al número máximo de canales de televisión, incluyendo los considerados en el proyecto original, que puede distribuir la instalación, manteniendo sus características dentro de los límites establecidos en el Anexo I del Reglamento.**

No procede al no instalarse amplificación intermedia en la red de distribución.

**En cumplimiento de lo establecido en el punto 1.2.A.g)8)se incluirá detalle relativo al número máximo de canales de televisión, incluyendo los considerados en el proyecto original, que puede distribuir la instalación, manteniendo sus características dentro de los límites establecidos en el Anexo I del Reglamento. Además se deberá advertir que en el caso de incorporar un número de canales que supongan una ocupación superior al 3% del ancho de banda de cualquiera de los cables de la red de distribución (más de 8 canales de TV terrestre) se deberá proceder a la realización de un Proyecto Modificado de ICT.**

**Para más información se recomienda consultar la ficha técnica nº 12.**

- h) Descripción de los elementos componentes de la instalación.**

## 1) Sistemas captadores.

1) SISTEMAS CAPTADORES DE SEÑAL	FM B-II	1 Antena omnidireccional
	VHF (DAB)	1 Antena directiva G>8 dB
	UHF	1 Antena directiva G>12 dB
SOPORTES PARA ELEMENTOS CAPTADORES		Una torreta metálica en celosía de 3 m. de altura. Una placa base compatible con la torreta que permitirá su fijación sobre el suelo mediante una zapata de hormigón. Un mástil de 3 m. que se fijará a la torreta mediante anclajes adecuados. Un conjunto de anclajes para fijar las antenas al mástil.

## 2) Amplificadores.

2) AMPLIFICADORES	FM B-II	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dB $\mu$ V
	C/8-11 B-III	1 Amplificador G= 55 dB y Vmax = 100 dB $\mu$ V
	C/33 B-IV	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dB $\mu$ V
	C/39 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dB $\mu$ V
	C/49 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dB $\mu$ V
	C/50 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dB $\mu$ V
	C/55 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dB $\mu$ V
	C/58 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dB $\mu$ V
	C/59 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dB $\mu$ V
	C/63 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dB $\mu$ V
	C/67, C/68 y C/69 B-V (amplificador de grupo) 1 Amplificador de grupo de canales canales: 67, 68 y 69 G=55 dB y Vmax = 110 dB $\mu$ V	

## 3) Mezcladores.

3) MEZCLADORES		Mediante técnica Z los amplificadores anteriores. Dos mezcladores TIPO 1 para la mezcla con TVSAT. Las entradas/salidas no utilizadas se cierran con cargas de 75 Ohm.
----------------	--	--

## 4) Distribuidores, derivadores, PAUs.

4) DISTRIBUIDORES Y OTROS ELEMENTOS PASIVOS							
DISTRIBUIDORES		DERIVADORES		TOMAS		PAU's	
TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad
Tipo 1	1	A	2	Tipo 1	50	Tipo 1	12
Tipo 2	10	B	4				
		C	6				

## 5) Cables.

5) CABLES	
TIPO	Long. Total (mts)
1	≈ 721

## 6) Materiales complementarios.

6) OTROS MATERIALES	2 Fuentes de alimentación.
	Resistencias de carga de 75 Ohm.
	Puentes. Cofre para equipo, toma de tierra.

### 1.2.B. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

**Ver Orden Ministerial ITC/16644/2011. Anexo I.**

**Para la elaboración de este apartado se recomienda seguir la metodología descrita en el apartado 4 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT y en el apartado 5 de la citada publicación, en el caso de ser necesaria amplificación intermedia.**

- a) **Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite.**

**Ver R.D. 346/2011 Anexo I. Apartado 3.6.**

Inicialmente no está prevista la incorporación de las señales de satélite a la ICT por lo que no se instalan ni las paráolas ni los equipos de cabecera si bien se establecen las previsiones para que, con posterioridad pueda procederse a la instalación de dos antenas parabólicas con la orientación adecuada para captar los canales provenientes del satélite Astra e Hispasat respectivamente.

El emplazamiento previsto para ubicar las mismas queda reflejado en el plano de cubierta (Ver Plano 2.2.F.2).

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:

HISPASAT: Acimut: 223º Elevación: 31º  
ASTRA: Acimut: 156º Elevación: 37º

## ANTENA PARA HISPASAT

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 52 dBw

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 1dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

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

#### ANTENA PARA ASTRA

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 50 dBw

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 1dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

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

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

- b) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite.**

**Ver R.D. 346, Anexo I. Apartados 3.6 y 4.2.2.**

**Ver Catálogo de Televés: <http://www.televés.es>. Cálculo de soportes para instalación de antenas.**

**Al Arquitecto se le deben facilitar los esfuerzos debidos al viento para que pueda calcular las dimensiones de las zapatas de sujeción.**

Para la fijación de las antenas parabólicas se construirán dos zapatas cuyas dimensiones serán definidas por el arquitecto, a las cuales se fijarán, en su día, mediante pernos de acero de 16 mm de diámetro embutidos en el hormigón que las conforma, los pedestales de las antenas.

El conjunto formado por las zapatas y los pernos de anclaje tendrá unas dimensiones y composición, a definir por el arquitecto, capaces de soportar los esfuerzos indicados en el apartado 3.1.A.a del Pliego de Condiciones calculados a partir de datos de los fabricantes para las velocidades de viento de 150 km/h al estar situadas a más de 20 metros sobre el suelo.

- c) Previsión para incorporar las señales de satélite.**

**La redacción que sigue corresponde a este proyecto específico, en el cual no se incluyen los elementos de captación y adaptación para estas señales.**

**En el caso de que en otros proyectos sea necesaria la incorporación de estas señales deberá redactarse el texto de estos apartados y realizar los cálculos adicionales, en su caso**

La normativa aplicable no exige la instalación de los equipos necesarios para recibir estos servicios, reflejando este proyecto solo una previsión para su posterior instalación. A continuación se realiza el estudio de dicha previsión, suponiendo que se distribuirán solo 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 algunas de las características indicadas, concretamente el tamaño de las antenas y el nivel de salida de los amplificadores de FI.

**d) Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres.**

La señal terrestre (radiodifusión sonora y televisión) se distribuye mediante un repartidor para cada uno de los dos cables: "A" y "H". Cada una de las señales digitales de satélite correspondientes a los cables A y H se mezcla con las señales terrestres utilizando un mezclador y configurando así la señal completa para cada uno de los cables.

**e) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.**

En los siguientes cálculos no se consideran los locales, por no estar definida la red de usuario en los mismos.

**1) Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario en la banda 950 MHz-2150 MHz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).**

Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT:  
**Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación,**  
**Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión.**  
**En este ejemplo se muestra la atenuación desde la salida de los amplificadores de cabecera hasta todas las tomas y a las frecuencias de 950 MHz y 2150 MHz.**  
**En el caso general será suficiente mostrar los valores máximo y mínimo de cada vivienda a las frecuencias de 950 MHz y 2150 MHz.**

La atenuación estimada desde la salida de los amplificadores hasta las tomas de los diferentes pisos se recoge en la siguiente tabla:

Toma	Piso	950 MHz	2150 MHz
1 <sup>a</sup> (salón)	Quinto I	44,05 dB	46,86 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Quinto I	44,65 dB	47,82 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Quinto I	43,86 dB	45,54 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Quinto I	45,04 dB	48,46 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Quinto I	44,05 dB	49,86 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Quinto D	45,84 dB	49,74 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Quinto D	45,64 dB	49,42 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Quinto D	44,65 dB	47,82 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Quinto D	45,44 dB	49,10 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Quinto D	45,84 dB	49,74 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Cuarto I	46,65 dB	49,82 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Cuarto I	47,24 dB	50,78 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Cuarto I	46,45 dB	49,50 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Cuarto I	47,64 dB	51,42 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Cuarto I	46,65 dB	49,82 dB

1 <sup>a</sup> (salón)	Cuarto D	48,43 dB	52,70 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Cuarto D	48,23 dB	52,38 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Cuarto D	47,24 dB	50,78 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Cuarto D	48,03 dB	52,06 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Cuarto D	48,43 dB	52,70 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Tercero I	49,24 dB	52,78 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Tercero I	49,84 dB	53,74 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Tercero I	49,04 dB	52,46 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Tercero I	50,23 dB	54,38 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Tercero I	49,24 dB	52,78 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Tercero D	51,02 dB	55,66 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Tercero D	50,83 dB	55,34 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Tercero D	49,84 dB	53,74 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Tercero D	50,63 dB	55,02 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Tercero D	51,02 dB	55,66 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Segundo I	47,84 dB	51,74 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Segundo I	48,43 dB	52,70 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Segundo I	47,64 dB	51,42 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Segundo I	48,83 dB	53,34 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Segundo I	47,84 dB	51,74 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Segundo D	49,62 dB	54,62 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Segundo D	49,42 dB	54,30 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Segundo D	48,43 dB	52,70 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Segundo D	49,22 dB	53,98 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Segundo D	49,62 dB	54,62 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Primero I	50,43 dB	54,70 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Primero I	51,02 dB	55,66 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Primero I	50,23 dB	54,38 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Primero I	51,42 dB	56,30 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Primero I	50,43 dB	54,70 dB
1 <sup>a</sup> (salón)	Primero D	52,21 dB	57,58 dB
2 <sup>a</sup> (dorm.1)	Primero D	52,01 dB	57,26 dB
3 <sup>a</sup> (dorm.2)	Primero D	49,22 dB	53,98 dB
4 <sup>a</sup> (dorm.3)	Primero D	51,82 dB	56,94 dB
5 <sup>a</sup> (cocina)	Primero D	52,21 dB	57,58 dB

En todas las tomas la atenuación a cualquier frecuencia de la banda estará comprendida entre estos dos valores.

La variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma, quinto y primer piso respectivamente, se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias	<b>Menor</b> atenuación en toma (dB.)	<b>Mayor</b> atenuación en toma (dB)
950 MHz	43,86	52,21
2.150 MHz	45,54	57,58

Los derivadores seleccionados tienen unos aislamientos que garantizan unos desacoplos entre tomas de distintos usuarios de 20 dB en la banda de 950 MHz a 2150 MHz.

**2) Respuesta amplitud frecuencia en la banda 950 MHz a 2150 MHz (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso).**

Los rizados en la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 1,68 dB y 5,37 dB respectivamente.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de elementos de red para ambas tomas son de  $\pm 1,75$  dB y  $\pm 2,75$  dB. El rizado máximo total esperado en la banda será:

Toma con menor atenuación:  $5,18 < 20$  dB (5º I - 5º D)  
Toma con mayor atenuación:  $10,87 < 20$  dB (1º I - 1º D)

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a  $\pm 4$  dB /MHz en cualquier canal y nunca superará los  $\pm 1,5$  dB /MHz

**3) Amplificadores necesarios.**

Para garantizar en la peor toma 47 dB $\mu$ V de señal de TV vía satélite se requiere un nivel de 104,58 dB $\mu$ V a la entrada del mezclador.

Por otra parte, para asegurar que en la mejor toma no se superan 77 dB $\mu$ V el nivel de salida, en este mismo punto, no debe superar 120,86 dB $\mu$ V.

Se seleccionan amplificadores de nivel de salida máximo 118 dB $\mu$ V para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos que serán ajustados para que a su salida se obtengan 107 dB $\mu$ V.

**4) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.**

**Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT:  
Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación,  
Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión.**

El mejor y peor nivel de señal esperado en las tomas de usuario para las señales TV digital vía satélite son:

Mejor nivel de señal (5º I - 5º D): 63,14 dB $\mu$ V  
Peor nivel de señal (1º I - 1º D): 49,42 dB $\mu$ V

**5) Relación señal/ruido en la peor toma.**

**Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT:  
Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación,  
Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión.**

Queda determinada por el conjunto antena-conversor, menos una posible degeneración máxima en la red de 1 dB:

	C/N (dB)
--	----------

Señal Astra	16.5 > 11 dB
Señal Hispasat	16.5 > 11 dB

## 6) Productos de Intermodulación (relación señal/intermodulación).

Ver R.D. 316/2011, Anexo I. Apartado 4.5.

Para más información se recomienda consultar las publicaciones del COIT:  
**Manual sobre Preparación de Proyectos Técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación,**  
**Fundamentos Teóricos y Diseño de Instalaciones Comunes de Telecomunicación para los servicios de radiodifusión.**

Para un nivel máximo de salida del amplificador de 118 dB $\mu$ V (S/I= 35 dB) y un nivel nominal de salida por portadora de 107 dB $\mu$ V, la relación señal intermodulación será:

$$S/I = 35 \text{ dB} > 18 \text{ dB}$$

### f) Descripción de los elementos componentes de la instalación (cuando proceda).

- 1) Sistemas captadores.
- 2) Amplificadores.
- 3) Materiales complementarios.

No procede al no instalarse los equipos correspondientes a este servicio.

Este apartado se deberá cumplimentar en el caso de que el proyecto incluya los elementos de captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

## 1.2.C. Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).

### 1.2.C.1. Redes de Distribución y de Dispersión.

Ver Orden Ministerial ITC/1644/2011. Anexo I.

Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permitan el acceso y la distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.

Según se establece en el artículo 9 del Real Decreto 346/2011 en este proyecto se describirán y proyectarán la totalidad de las redes que pueden formar parte de la ICT, de acuerdo a la presencia de operadores que despliegan red en la ubicación de la futura edificación.

**Aunque en cada caso el proyectista incluirá el dimensionado de las redes de distribución y dispersión que procedan de acuerdo con lo indicado anteriormente, en el presente proyecto-guía se incluye el dimensionado de estas redes en todas las tecnologías, con objeto de ofrecer una orientación al proyectista en todos los casos posibles.**

**a) Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.**

**En este apartado, y con finalidad didáctica, se describirá una red realizada mediante cables de Pares y una red realizada mediante cables de Pares Trenzados, aunque en un proyecto real solamente se deberá elegir una de ellas, siguiendo el criterio establecido en el apartado 3.1 del Anexo II del Reglamento de ICT.**

**1) Establecimiento de la topología de la red de cables de pares.**

**Ver R.D. 346/2011 Anexo II. Apartado 3.**

**Red de Alimentación**

Los Operadores de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha, accederán al edificio a través de sus redes de alimentación, que pueden ser mediante cables o vía radio. En cualquier caso, accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán en unas regletas de conexión (Regletas de Entrada) situadas en el Registro Principal de cables de Pares situadas en el RITI.

Hasta este punto es responsabilidad de cada operador el diseño, dimensionamiento e instalación de la red de alimentación. El acceso de la misma hasta el RITI se realizará a través de la arqueta de entrada, canalización externa y canalización de enlace.

En el Registro Principal, se colocarán también las regletas o paneles de conexión desde las cuales partirán los cables que se distribuyen hasta cada usuario, además dispone de espacio suficiente para alojar las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes así como para los paneles o regletas de entrada de los operadores.

En el RITS se establece una previsión de espacio para la eventual instalación de los equipos de recepción y procesado de la señal en el caso en que los operadores accedan vía radio.

**Red interior del edificio**

**Opción con Cable de Pares Trenzados**

Con el diseño del tendido de la red de distribución/dispersión de cables de pares trenzados previsto en el presente proyecto, no se supera, en ningún caso, la longitud de 100 m entre el registro principal y cualquiera de los PAU (según se puede comprobar en el correspondiente esquema incluido en el apartado de Planos), por lo que se realizan las citadas redes mediante cables de pares trenzados, de acuerdo a lo establecido en el apartado 3.1.1 del Anexo II del Reglamento.

La red interior del edificio se compone de:

- Red de distribución/dispersión
- Red interior de usuario

La red total se refleja en el esquema 2.3.C.1.

Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conexionan entre sí en los puntos siguientes:

- Punto de Interconexión (entre la red de alimentación y la red de distribución/dispersión)
- Punto de distribución (entre la red de distribución y la red de dispersión). En este caso no tiene implementación física en los registros secundarios ya que al ser la red de cables de pares trenzados en estrella, se dispondrá de un cable sin solución de continuidad desde el Registro Principal hasta cada PAU. El punto de distribución y de interconexión, coinciden en el Registro Principal.
- Punto de acceso de usuario (entre la red de dispersión y la red interior de usuario)

#### **Opción con Cable de Pares**

En esta otra opción se realiza las redes de distribución y dispersión mediante cables de pares.

La red interior del edificio se compone de:

- Red de distribución
- Red de dispersión
- Red interior de usuario

La red total se refleja en el esquema 2.3.C.2.

Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conexionan entre sí en los puntos siguientes:

- Punto de Interconexión (entre la red de alimentación y la red de distribución)
- Punto de distribución (entre la red de distribución y la red de dispersión)
- Punto de acceso de usuario (entre la red de dispersión y la red interior de usuario)

#### **2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares y tipos de cables.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 3.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

La edificación de 10 viviendas y 2 locales comerciales con un solo portal, objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

Plantas 1 a 5: 2 viviendas por planta.  
Planta baja: 2 locales comerciales sin distribución interior en estancias.

No existe previsión de oficinas.

No hay estancias comunes en la edificación.

#### **Opción con Cable de Pares Trenzados.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

**En este Proyecto se ha optado por instalar 3 cables más del mínimo obligatorio de 15, resultado de aplicar el factor de 1.2 a la previsión de la demanda, según lo establecido en el apartado 3.3 del Anexo II del Reglamento, con la finalidad de que en cada planta se quede uno de reserva.**

**Además se ha dado el valor de la atenuación desde el Registro Principal hasta cada vivienda, siendo suficiente dar el valor del caso peor, aquél que corresponde a la vivienda cuya longitud de la red es mayor.**

El número de acometidas necesarias, cada una formada por un cable no apantallado de 4 pares trenzados de cobre de Categoría 6 Clase E es de

	NÚMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES DE 4 PARES TRENZADOS
VIVIENDAS	10	10
LOCALES COMERCIALES	2	2
CABLES PREVISTOS		12
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
CONEXIONES NECESARIAS		14.4→15
CONEXIONES PREVISTAS		18

El número de cables necesarios es de 15 y corresponde a viviendas y locales de utilización permanente con una ocupación aproximada de la red del 80%.

No obstante y con la finalidad de que en cada planta exista al menos un cable de reserva para posibles roturas o averías, se ha previsto instalar 18 cables.

Dado que la red de cables de pares trenzados es en estrella, los cables de esta red se tienden directamente desde el punto de interconexión hasta el PAU de cada vivienda o local (12 en total, uno para cada vivienda y local), y los 6 restantes quedarán finalizados uno en cada uno de los registros secundarios de cada planta con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado de cada planta.

Así, la red de distribución y dispersión estará formada por 18 cables UTP de cobre de 4 pares categoría 6 Clase E.

#### **Opción con Cable de Pares.**

Número de pares necesarios:

	NÚMERO	PARES
VIVIENDAS	10	20
LOCALES COMERCIALES	2	6
PARES PREVISTOS		26
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
PARES NECESARIOS		31.2

El número de pares necesarios es de 32 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 80%.

Siendo 32 el número de pares necesarios, la red de distribución estará formada por el cable normalizado inmediato superior, de 50 pares.

### 3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación

#### 3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares (para el caso de pares trenzados).

##### Opción con Cables de Pares Trenzados.

Para el cálculo de la atenuación de la red de distribución y dispersión de cable de pares trenzados, se ha considerado la atenuación del cable, y la de la conexión en el punto de interconexión, en el panel de conexión de salida, obteniéndose los siguientes valores:

Piso	
Quinto D	11.18 dB
Quinto I	9.82 dB
Cuarto D	10.16 dB
Cuarto I	8.80 dB
Tercero D	9.14 dB
Tercero I	7.78 dB
Segundo D	8.12 dB
Segundo I	6.76 dB
Primero D	7.10 dB
Primero I	5.74 dB
Local D	3.70 dB
Local I	2.34 dB

Para este cálculo se ha considerado un valor máximo de atenuación del cable de 34 dB/100 metros a 300 MHz. Así mismo se ha considerado una pérdida máxima de 0.3 dB en la conexión del punto de interconexión.

##### Opción con Cables de Pares.

Dado que para las redes de pares es más común calcular y/o medir la resistencia en corriente continua que la atenuación de los cables, se realizará el cálculo de la resistencia desde el punto de interconexión hasta el PAU de los dos cables que constituyen el bucle más largo que corresponde al de la vivienda 5º D a través de la red de distribución y de la red de dispersión, considerando el valor límite que pueden tener los conductores de 98 Ω / Km, incluyendo además el valor de la resistencia de las conexiones en el punto de distribución y en el conector RJ 45 de la roseta del PAU. El valor calculado es de 7 Ohmios.

#### 3.ii) Otros cálculos

No se precisa realizar otros cálculos.

### 4) Estructura de distribución y conexión

**Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 3.5.**

**Para la elaboración de este apartado se recomienda explicar la forma en que se realiza la segregación del modo que se describe en el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

### **Opción con Cables de Pares Trenzados.**

A la planta baja llegarán 3 cables uno para cada local, quedando uno de reserva en el registro secundario con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado.

A cada planta de viviendas llegarán 3 cables, uno para cada vivienda, quedando uno de reserva en el registro secundario con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado.

Estos cables se conectarán, en su extremo inferior, a los conectores RJ45 hembra del panel de conexión situado en el Registro Principal de cables de Pares, instalado en el RITI, y en su extremo superior finalizarán en la roseta (conector hembra RJ45) de cada vivienda y local salvo los de reserva que quedarán almacenados en el registro secundario de la cada planta.

Los cables deberán estar etiquetados en ambos extremos, indicando en cada uno de ellos la planta y vivienda a la que se corresponde, incluidos los de reserva.

### **Opción con Cables de Pares.**

En la planta baja se segregarán 10 pares, 6 para los locales y 4 de reserva.

En cada planta de viviendas se segregarán  $40/5=8$  pares (4 para las viviendas y 4 de reserva).

Este cable se conectará, en su extremo inferior, a las regletas de conexión situadas en el Registro Principal, instalado en el RITI.

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.

<b>VIVIENDAS</b>	<b>PLANTAS</b>						<b>Pares Regletas</b>
	5	4	3	2	1	P. B.	
D	1-2 R1	9-10 R1	17-18 R2	25-26 R3	33-34 R4		Pares Regletas
I	3-4 R1	11-12 R2	19-20 R2	27-28 R3	35-36 R4		Pares Regletas
RESERVA	5-8 R1	13-16 R2	21-24 R3	29-32 R3-R4	37-40 R4	47-50 R5	Pares Regletas
LOCAL 1						41-43 R5	Pares Regletas
LOCAL 2						44-46 R5	Pares Regletas

Esta asignación de pares se incluirá en un documento que se incluirá en el Registro Principal.

Igualmente, en los registros secundarios de cada planta se incluirá un documento donde se indique los pares segregados en cada planta con detalle de los asignados a cada vivienda y los de reserva.

## **5) Dimensionamiento de:**

### **5.i) Punto de Interconexión.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 2.5.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

#### **Opción con Cables de Pares Trenzados.**

Se equipará un panel de conexión o panel repartidor de salida en el Registro Principal de cables de pares.

Este panel deberá tener capacidad al menos para los 18 conectores RJ45 de la red de distribución, por lo que se utilizará el modelo inmediatamente superior que tiene capacidad para 24 conectores hembra miniatura de 8 vías RJ45.

La unión con las regletas o paneles de entrada se realizará mediante latiguillos de conexión.

Las características de este panel se especifican en el Pliego de Condiciones.

#### **Opción con Cables de Pares.**

Se equiparán 5 regletas de 10 pares cada una, que se montarán en el Registro Principal de Cables de Pares.

Las características de las regletas se especifican en el Pliego de Condiciones.

### **5.ii) Puntos de Distribución de cada planta.**

**Ver R.D. 346/2011. Anexo II. Apartados 2.5, 3.3 y 5.2.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

#### **Opción con Cables de Pares Trenzados.**

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

#### **Opción con Cables de Pares.**

Se equiparán dos regletas de 5 pares en cada registro secundario, tanto si es para plantas de viviendas como en planta baja para los locales comerciales.

Las características de las regletas se especifican en el Pliego de Condiciones.

## **6) Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares.**

Las características de los todos materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

### **6.i) Cables.**

#### **Opción con Cables de Pares Trenzados.**

Se tenderá un total de 396 metros de cable de cobre de 4 pares trenzados UTP categoría 6 Clase E para la red de distribución/dispersión. Sus características se especifican en el apartado 3.1.B.a.1 del Pliego de Condiciones.

#### **Opción con Cables de Pares.**

Se tenderá un total de:

22 metros de cable de 50 pares para la red de distribución.

208 metros de cable de 2 pares para la red de dispersión.

### **6.ii) Regletas o paneles de salida del Punto de Interconexión.**

#### **Opción con Cables de Pares Trenzados.**

Se instalará un panel de conectores RJ45 para 24 conexiones en Punto de Interconexión/distribución.

#### **Opción con Cables de Pares.**

Se instalarán 5 regletas de 10 pares.

### **6.iii) Regletas de los Puntos de Distribución.**

#### **Opción con Cables de Pares Trenzados.**

No se instalan regletas en Punto de Distribución al no utilizarse cables multipares convencionales.

#### **Opción con Cables de Pares.**

Se instalarán 12 regletas de 5 pares, 2 en cada punto de distribución.

### **6.iv) Conectores.**

#### **Opción con Cables de Pares Trenzados.**

Cada uno de los 18 cables de pares trenzados que constituyen las redes de distribución y dispersión estará conexionado en el punto de interconexión a un conector hembra RJ 45 de ocho vías con todos los contactos conexionados.

#### **Opción con Cables de Pares.**

Los cables terminan en el punto de interconexión y en los puntos de distribución en las correspondientes regletas por lo que no se utilizan otros elementos de conexión.

### **6.v) Puntos de Acceso al Usuario (PAU).**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartados 2.5, 3.3 y 5.2.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

### **Opción con Cables de Pares Trenzados.**

El PAU de cada usuario, vivienda, local o estancia común, estará constituido por una roseta con conector hembra miniatura de ocho vías RJ45 a la que se conectarán todos los conductores del cable de pares trenzado que llega desde el punto de interconexión

El número total de rosetas con conector hembra miniatura de 8 vías es de 12.

### **Opción con Cables de Pares.**

El PAU de cada usuario, vivienda, local o estancia común, estará constituido por una roseta hembra miniatura de ocho vías RJ45 en la que en sus contactos 4 y 5 se conectarán los cables de pares de las redes de dispersión.

El número total de rosetas hembra miniatura de 8 vías es de 12.

## **b) Redes de Cables Coaxiales.**

### **1) Establecimiento de la topología de la red de cables coaxiales.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartado 3.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

### **Red de Alimentación**

Los Operadores de los servicios de telecomunicaciones de cable coaxial para servicios de banda ancha, accederán al edificio a través de sus redes de alimentación. En cualquier caso, accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán sus redes en unos paneles de conexión o regletas de entrada situadas en el Registro Principal de Cables Coaxiales situados en el RITI. Estos paneles de conexión estarán constituidos por derivadores o repartidores terminados en conectores tipo F hembra.

Hasta este punto es responsabilidad de cada operador el diseño, dimensionamiento e instalación de la red de alimentación. El acceso de la misma hasta el RITI se realizará a través de la arqueta de entrada, canalización externa y canalización de enlace.

Del Registro Principal de Cables Coaxiales, partirán los propios cables de la red de distribución de la edificación terminados con conectores tipo F macho, dotados con la coca suficiente como para permitir posibles reconfiguraciones.

En el RITI se deberá hacer una previsión de espacio para el caso de que sea necesaria amplificación, cuando el operador accede mediante cable.

En el RITS se establece una previsión de espacio para la eventual instalación de los equipos de recepción y procesado de la señal en el caso en que los operadores accedan vía radio.

### **Red interior del edificio**

Al tratarse de una edificación con menos de 20 PAUs, la red de distribución y dispersión se hará en estrella desde el Registro Principal de Cables Coaxiales.

La red total se refleja en el esquema 2.3.C.

Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conexionan entre sí en los puntos siguientes:

- Punto de Interconexión (entre la red de alimentación y la red de distribución).
- Punto de distribución (entre la red de distribución y la red de dispersión). En este caso no tiene implementación física en los registros secundarios ya que al ser la red de cable coaxial en estrella, se dispondrá de un cable sin solución de continuidad desde el Registro Principal hasta cada PAU. El punto de distribución y de interconexión, coinciden en el Registro Principal.
- Punto de acceso de usuario (entre la red de dispersión y la red interior de usuario).

## **2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales y tipos de cables.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 3.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

La edificación de 10 viviendas y 2 locales comerciales con un solo portal, objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

Plantas 1 a 5: 2 viviendas por planta.  
Planta baja: 2 locales comerciales sin distribución interior en estancias.

No existe previsión de oficinas.

No hay estancias comunes en la edificación.

El número de acometidas necesarias, constituida cada una por un cable coaxial del tipo RG 59 es de:

	NÚMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES COAXIALES
VIVIENDAS	10	10
LOCALES COMERCIALES	2	2
CABLES PREVISTOS		12
CONEXIONES NECESARIAS		12

No se instalan cables de reserva.

Por tanto la red de distribución-dispersión estará formada por 12 cables coaxiales del tipo RG 59.

### **3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 2.5.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

**En este proyecto se da la tabla con las atenuaciones de las redes de distribución y dispersión a dos frecuencias y para todas las viviendas, aunque se considera suficiente indicar el valor para el caso peor, correspondiente a la vivienda cuya longitud de la red de distribución y dispersión sea mayor.**

#### **3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.**

Se utilizará un cable cuya atenuación es de 24 dB/100 metros a 860 MHz y de 6 dB/100 metros a 86 MHz. La atenuación total desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda y cada local será la suma de la atenuación del cable más la atenuación del distribuidor de 2 salidas (4 dB a 860 MHz y 3.9 dB a 86 MHz) que se instalará en cada RTR, y la atenuación de dos conectores F uno en cada extremo del cable que aportan 1 dB entre los dos.

La siguiente tabla muestra las atenuaciones para 86 MHz y para 860 MHz, desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda y cada local.

El caso peor corresponde a la vivienda Quinto D cuya atenuación entre el Registro Principal y el PAU es de 14.74 dB no se superándose el valor máximo de 20 dB establecido en el Anexo II del Real Decreto 346/2011.

<b>Piso</b>	<b>86 MHz</b>	<b>860 MHz</b>
Quinto D	6.82 dB	14.74 dB
Quinto I	6.58 dB	13.78 dB
Cuarto D	6.64 dB	14.02 dB
Cuarto I	6.40 dB	13.06 dB
Tercero D	6.46 dB	13.30 dB
Tercero I	6.22 dB	12.34 dB
Segundo D	6.28 dB	12.58 dB
Segundo I	6.04 dB	11.62 dB
Primero D	6.10 dB	11.86 dB
Primero I	5.86 dB	10.90 dB
Local D	4.96 dB	9.46 dB
Local I	4.94 dB	8.50 dB

#### **3.ii) Otros cálculos.**

No se realizan otros cálculos

### **4) Estructura de distribución y conexión.**

**Ver R.D. 346, Anexo II. Apartado 3.5.**

**Para la elaboración de este apartado se recomienda explicar la forma en que se realiza la segregación que se ha descrito en el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

Como se ha indicado en apartados anteriores la distribución de esta red se hará en estrella mediante un cable que partirá del punto de interconexión situado en el Registro Principal en el RITI y terminará en el PAU situado en el RTR de cada vivienda y de cada local.

**5) Dimensionamiento de:**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 2.5.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

**5.i) Punto de interconexión.**

No se equipará panel de conexión y se dejarán los cables terminados con conector F macho en el interior del Registro Principal de Cable Coaxial. El distribuidor u otros equipos que instalen los operadores en el Registro Principal de Cable Coaxial servirán como panel de conexión de salida conectándose a él los cables que vayan a recibir servicio.

**5.ii) Puntos de distribución de cada planta.**

Al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, estando las acometidas en los registros secundarios en paso hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física.

**6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.**

Las características de todos los materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

**6.i) Cables.**

Se tenderá un total de 256 metros de cable coaxial tipo RG 59 de 6.5 mm de diámetro.

**6.ii) Elementos pasivos.**

Se instalarán distribuidores de 2 salidas en cada una de las viviendas y en cada uno de los locales.

El número total de distribuidores de 2 salidas es de 12.

**6.iii) Conectores.**

Cada uno de los cables de cada vivienda y cada local quedará terminado en sus dos extremos mediante un conector F macho.

El número total de conectores de tipo F macho es de 24.

**6.iv) Puntos de Acceso al usuario (PAU).**

El punto de acceso al usuario estará constituido por el distribuidor de 2 salidas para las viviendas y para los locales.

**c) Redes de Cables de Fibra Óptica.**

**1) Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartado 3.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

**Red de Alimentación**

Los Operadores de los servicios de telecomunicaciones de cable de fibra óptica para servicios de banda ancha, accederán al edificio a través de sus redes de alimentación. En cualquier caso, accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán sus redes en unos paneles de conectores de entrada situados en el Registro Principal de Cables de Fibra Óptica situados en el RITI.

Hasta este punto es responsabilidad de cada operador el diseño, dimensionamiento e instalación de la red de alimentación. El acceso de la misma hasta el RITI se realizará a través de la arqueta de entrada, canalización externa y canalización de enlace.

Del Registro Principal de Cable de Fibra Óptica, partirán los propios cables de la red de distribución de la edificación terminados con conectores tipo SC/APC, dotados con la coca suficiente como para permitir posibles reconfiguraciones.

**Red interior del edificio**

Al tratarse de una edificación con menos de 15 PAUs, la red de distribución y dispersión se hará en estrella desde el Registro Principal

La red total se refleja en el esquema 2.3.C.

Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conexionan entre sí en los puntos siguientes:

- Punto de Interconexión (entre la red de alimentación y la red de distribución).
- Punto de distribución (entre la red de distribución y la red de dispersión). En este caso no tiene implementación física en los registros secundarios ya que al ser la red de cable de fibra óptica en estrella, se dispondrá de un cable de dos fibras ópticas sin solución de continuidad desde el Registro Principal de Cable de Fibra Óptica hasta cada PAU. El punto de distribución y de interconexión, coinciden en el Registro Principal de Cable de Fibra Óptica.
- Punto de acceso de usuario.

**2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de cables de fibra óptica y tipos de cables.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 2.5.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**  
**En este Proyecto se ha optado por instalar 3 cables de FO más del mínimo obligatorio de 15, resultado de aplicar el factor de 1.2 a la previsión de la demanda, según lo establecido en el apartado 3.3 del Anexo II del Reglamento, con la finalidad de que en cada planta se quede uno de reserva.**  
**Además se ha dado el valor de la atenuación desde el Registro Principal hasta cada vivienda, siendo suficiente dar el valor del caso peor, aquél que corresponde a la vivienda cuya longitud de la red de FO es mayor.**

La edificación de 10 viviendas y 2 locales comerciales con un solo portal, objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

Plantas 1 a 5 : 2 viviendas por planta.

Planta baja: 2 locales comerciales sin distribución interior en estancias.

No existe previsión de oficinas.

No hay estancias comunes en la edificación.

El número de acometidas necesarias, constituida cada una por un cable de dos fibras ópticas es de:

	NÚMERO DE PAU	NÚMERO DE ACOMETIDAS DE FIBRA ÓPTICA
VIVIENDAS	10	10
LOCALES COMERCIALES	2	2
ACOMETIDAS PREVISTAS		12
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
ACOMETIDAS NECESARIAS		14.4→15
NÚMERO TOTAL DE ACOMETIDAS PREVISTAS		18
NÚMERO TOTAL DE FO		36

El número de cables de dos fibras necesarios es de 15 y corresponde a viviendas de utilización permanente con una ocupación aproximada de la red del 80%.

No obstante y con la finalidad de que en cada planta exista al menos una acometida de reserva para posibles roturas o averías, se ha previsto instalar 18 cables.

Dado que la red de cables de fibra óptica es en estrella, los cables de esta red se tienden directamente desde el punto de interconexión hasta el PAU de cada vivienda o local (12 en total, uno para cada vivienda y local), y los 6 restantes quedarán finalizados, uno en el registro secundario de cada planta con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado de esa planta.

La red de distribución y dispersión estará formada por 18 cables de dos fibras ópticas.

### 3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

## Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 2.5.

Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

En este proyecto se da la tabla de atenuaciones de las redes de distribución y dispersión para tres valores de longitudes de onda y para todas las viviendas, aunque es aceptable que se dé el valor a las tres longitudes de onda para el caso peor que es el de la vivienda cuyo PAU se encuentra más alejado del punto de interconexión, indicando que en el resto de las viviendas se encontrarán valores inferiores.

### 3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de fibra óptica.

Se utilizará un cable de dos fibras ópticas con una atenuación de 0.4 dB/Km a 1310 nm, 0.35 dB/Km a 1490 nm y 0.3 dB/Km a 1550 nm. La atenuación total desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda y cada local será la suma de la atenuación del cable más la atenuación del conector SC/APC que se instalará en ambos extremos del cable y que aportan 0.5 dB entre los dos. Los cables de fibra óptica serán conectorizados en campo mediante sistema Crimplok de 3 M o similar, que permita cumplir con esta especificación.

La siguiente tabla muestra las atenuaciones desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda y cada local.

En ningún caso se supera el valor máximo establecido en el Anexo II del Real Decreto 346/2011, de 1.55 dB.

Piso	1310 nm	1490 nm	1550 nm
Quinto D	0.5128 dB	0.5112 dB	0.5096 dB
Quinto I	0.5112 dB	0.5098 dB	0.5084 dB
Cuarto D	0.5116 dB	0.5101 dB	0.5087 dB
Cuarto I	0.5100 dB	0.5087 dB	0.5075 dB
Tercero D	0.5104 dB	0.5091 dB	0.5078 dB
Tercero I	0.5088 dB	0.5077 dB	0.5066 dB
Segundo D	0.5092 dB	0.5080 dB	0.5069 dB
Segundo I	0.5076 dB	0.5066 dB	0.5057 dB
Primero D	0.5080 dB	0.5070 dB	0.5060 dB
Primero I	0.5064 dB	0.5056 dB	0.5048 dB
Local D	0.5040 dB	0.5035 dB	0.5030 dB
Local I	0.5024 dB	0.5021 dB	0.5018 dB

### 3.ii) Otros cálculos.

No se precisan otros cálculos.

## 4) Estructura de distribución y conexión.

## Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 3.5.

Para la elaboración de este apartado se recomienda explicar la forma en que se realiza la segregación que se ha descrito en el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.

Como se ha indicado en apartados anteriores la distribución de esta red se hará en estrella mediante un cable de dos fibras ópticas que partirá del punto de interconexión situado en el Registro Principal en el RITI y terminará en el PAU situado en el RTR de cada vivienda y de cada local.

**5) Dimensionamiento de:**

**Ver R.D 346/2011, Anexo II. Apartado 2.5.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

**5.i) Punto de interconexión.**

Dado que se deben conectar 18 cables de fibra óptica cada uno con 2 fibras ópticas, se equipará un panel de 24 conectores dobles (48 conectores).

**5.ii) Puntos de distribución de cada planta.**

Al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, estando las acometidas en los registros secundarios en paso hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física.

**6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica.**

Las características de todos los materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

**6.i) Cables.**

Se tenderá un total de 396 metros de cable de dos fibras ópticas.

**6.ii) Panel de conectores de salida.**

Se instalará un módulo básico de 24 conectores dobles.

**6.iii) Cajas de segregación.**

Se instalará una caja de segregación de 8 fibras ópticas en cada uno de los registros secundarios en las que se almacenarán los bucles de las fibras ópticas.

Se instalarán, por tanto, 6 cajas de segregación de 8 fibras ópticas.

**6.iv) Conectores.**

Cada una de las fibras ópticas de cada vivienda y cada local quedará terminada en sus dos extremos mediante un conector SC/APC.

Se instalarán por tanto 60 conectores SC/APC, 36 en el punto de interconexión y 24 en los PAUs.

**6.v) Puntos de Acceso al Usuario (PAU).**

El punto de acceso al usuario estará constituido por una roseta óptica que alojará los conectores ópticos SC/APC y contendrá los acopladores para conectar con los dispositivos que se puedan instalar en el RTR.

El número de rosetas ópticas es de 12.

### **1.2.C.2. Redes Interiores de Usuario.**

#### **a) Red de Cables de Pares Trenzados.**

##### **1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 3.6.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

En la tabla que se incluye a continuación se indica el número de estancias que tiene cada vivienda y cada local, así como el número total de tomas. En el punto 3 de este mismo apartado se indica la distribución de las tomas en cada vivienda y en cada local.

	Número de estancias		Número de tomas	
	I	D	I	D
Planta 5 <sup>a</sup>	5	5	7	7
Planta 4 <sup>a</sup>	5	5	7	7
Planta 3 <sup>a</sup>	5	5	7	7
Planta 2 <sup>a</sup>	5	5	7	7
Planta 1 <sup>a</sup>	5	5	7	7
Planta Baja	1 Local de unos 98 m2	1 Local de unos 98 m2	0	0

Total de tomas necesarias en viviendas: 70

Según lo establecido en el apartado 3.5.1 del Anexo II del Reglamento de ICT, en los locales, al no estar definida la distribución en planta, no se instalarán tomas, siendo responsabilidad de la propiedad el diseño y dimensionamiento, así como la realización futura de la red interior de usuario, cuando se ejecute el proyecto de distribución en estancias

No existen estancias comunes en la edificación

##### **2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 2.5.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

## **2.i) Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cable de pares trenzados.**

Para el cálculo de la atenuación de cada una de las ramas que constituyen las redes interiores de usuario de cable de pares trenzados, se ha considerado la atenuación del cable, la del conector del PAU, la de cada una de las dos conexiones del multiplexor pasivo, y la de la base de acceso terminal.

En el salón-comedor y en el dormitorio principal se instalarán dos bases de acceso terminal en cada una de estas estancias, que tendrán la misma atenuación al estar en un mismo registro de toma doble.

	Salón-comedor	Dormitorio 1 (principal)	Dormitorio 2	Dormitorio 3	Cocina
Viviendas D	5.28 dB	4.6 dB	4.6 dB	2.90 dB	5.28 dB
Viviendas I	3.58 dB	2.90 dB	2.90 dB	5.28 dB	3.24 dB

Para este cálculo se ha considerado un valor máximo de atenuación del cable de 34 dB/100 metros a 300 MHz.

Así mismo, cada una de las conexiones introduce una atenuación menor de 0.3 dB, con lo que consideraremos este valor.

## **2.ii) Otros cálculos.**

No se realizan otros cálculos.

## **3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 2.5.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

En viviendas se instalará una BAT o toma en cada estancia, exceptuando baños y trasteros. Además, en dos de las estancias, salón-comedor y dormitorio principal, se instalará otra BAT quedando instaladas ambas de la misma estancia en el mismo registro de toma.

En locales, como se ha indicado anteriormente, no se instalarán tomas.

El número de tomas por tanto será de 7 en cada vivienda, no instalándose ninguna en los locales, ni existiendo estancias comunes en la edificación, haciendo un total de 70 tomas.

## **4) Tipos de cables.**

Se utilizarán cables trenzados de 4 pares de hilos conductores del tipo UTP categoría 6 Clase E, uno desde el RTR hasta cada BAT en estrella.

Deberán cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 3.1.B.a)1) del Pliego de Condiciones.

**5) Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados.**

Las características de todos los materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

**5.i) Cables.**

Se tenderá un total de 580 metros de cable de cobre de 4 pares trenzados UTP categoría 6 Clase E para las redes interiores de usuario.

**5.ii) Conectores.**

En cada uno de los extremos de los cables en los RTR se instalará un conector RJ 45 macho miniatura de 8 vías, haciendo un total de 70 conectores RJ 45 macho.

**5.iii) BATs.**

Se instalarán un total de 70 bases de acceso terminal o tomas. En el salón-comedor y en el dormitorio 1 de cada vivienda se colocarán dos registros de toma contiguos, o uno con dos tomas.

**b) Red de Cables Coaxiales.**

**1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 2.5.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

La red interior de usuario se configurará en estrella con un cable coaxial del tipo RG 59 desde el Registro de Terminación de Red hasta cada una de las dos tomas que se instalarán en cada vivienda.

Total de tomas necesarias en viviendas: 20

Según lo dispuesto en el apartado 3.5.2 del Anexo II del Reglamento de ICT, en locales, al no estar definida su distribución en planta, no se instalará red interior de usuario siendo responsabilidad de la propiedad del local su diseño y dimensionamiento, así como su realización cuando se ejecute el proyecto de distribución en estancias.

No existen estancias comunes en la edificación.

**2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 2.5.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

## **2.i) Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables coaxiales.**

La siguiente tabla muestra las atenuaciones para 86 MHz y para 860 MHz, desde el PAU de cada vivienda hasta cada una de las dos tomas que se instalarán en cada vivienda, teniendo en cuenta la atenuación del cable, la del conector F de salida del distribuidor, y la de la toma.

Se utilizará el mismo tipo de cable que para la red de distribución que tiene una atenuación de 24 dB/100 m a 862 MHz y 6 dB/100 m a 86 MHz. También se utilizará un conector F con una atenuación de 0.5 dB.

Las tomas que se utilizarán tienen una atenuación de 1.2 dB a 860 MHz y 0.9 dB a 86 MHz.

Piso	86 MHz		860 MHz	
	Toma 1(Salón)	Toma 2 (dormitorio 1)	Toma 1 (Salón)	Toma 2 (Dormitorio 1)
Viviendas D	2.12 dB	2.06 dB	4.58 dB	4.34 dB
Viviendas I	1.82 dB	2.00 dB	3.38 dB	4.10 dB

## **2.ii) Otros cálculos.**

No se precisan otros cálculos.

## **3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 2.5.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

En las viviendas se instalará una toma en el salón-comedor y otra en el dormitorio principal.

En los locales no se instalarán tomas.

Se instalará un total de 20 tomas en la edificación.

## **4) Tipos de cables.**

Se utilizará cable del tipo RG 59 de 6.5 mm de diámetro.

## **5) Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales.**

Las características de todos los materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

### **5.i) Cables.**

Se tenderá un total de 200 metros de cable coaxial tipo RG 59 de 6.5 mm de diámetro

### **5.ii) Conectores.**

Se utilizarán conectores tipo F macho en el extremo de los cables correspondiente al PAU, que se conectarán al distribuidor de dos salidas.

El número total de conectores tipo F es de 20.

### **5.iii) BATs.**

Se utilizarán bases de acceso terminal del tipo final.  
El número total de BATs es de 20.

#### **1.2.D. Infraestructuras de Hogar Digital.**

No se instalan en este proyecto.

#### **1.2.E. Canalización e infraestructura de distribución.**

**Ver Orden Ministerial ITC/1644/2011. Anexo I.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

En este capítulo se definen, dimensionan y ubican las canalizaciones, registros y recintos que constituirán la infraestructura donde se alojarán los cables y equipamiento necesarios para permitir el acceso de los usuarios a los servicios de telecomunicaciones definidos en los capítulos anteriores.

##### **a) Consideraciones sobre el esquema general del edificio.**

El esquema general del edificio se refleja en el plano 2.3.A, en él se detalla la infraestructura necesaria, que comienza, por la parte inferior del edificio en la arqueta de entrada y por la parte superior del edificio en la canalización de enlace superior, y termina en las tomas de usuario. Esta infraestructura la componen las siguientes partes: 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, según se describe a continuación.

**En el caso de conjuntos de viviendas unifamiliares, este párrafo se deberá redactar atendiendo a la configuración de la edificación y la estructura horizontal de la misma.**

##### **b) Arqueta de entrada y canalización externa.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartados 4.1, 4.2, 5.1, 5.2 y NOTA 1 (al final del texto).**

**En caso de dificultades para la instalación de la arqueta, ver ficha técnica nº del COIT.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

Permiten el acceso de los Servicios de Telecomunicaciones de Telefonía Disponible al Público y de Banda Ancha. La arqueta es el punto de convergencia de las redes de alimentación de los

operadores de estos servicios, y desde la cual parten los cables de las redes de alimentación de los operadores que discurren por la canalización externa y de enlace hasta el RITU

### **Arqueta de entrada.**

Tendrá unas dimensiones mínimas de 40x40x60 cm (ancho, largo y profundo). Inicialmente se ubicará en la zona indicada en el plano 2.2.B y su localización definitiva será objeto de la consulta a los operadores que se hará en el momento inmediatamente anterior a la redacción del Acta de Replanteo y cuyo resultado se reflejará en esta.

**La arqueta de entrada y la canalización externa son elementos integrantes del proyecto ICT y, como tales, deben incluirse en el mismo.**

**Por su naturaleza constructiva puede ocurrir que resulte más conveniente que su ejecución se realice en conjunto con la obra civil del edificio, en cuyo caso el Arquitecto podrá incluir estas partidas constructivas dentro de su proyecto arquitectónico que responderán a LO ESPECIFICADO EN ESTE PROYECTO TÉCNICO.**

**En caso de que se hubiese acordado la inclusión de la arqueta en el Proyecto de Edificación, se hará constar así en este Proyecto Técnico pero recordando que al realizar la certificación se deberá certificar la misma**

**En este proyecto se ha optado por incluir estos elementos en el Proyecto de ICT previa coordinación con el arquitecto.**

### **Canalización externa**

**Es aplicable el comentario incluido en el punto anterior.**

Estará compuesta por 4 tubos, de 63 mm de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón y con la siguiente funcionalidad

- 2 conductos para STDP y TBA
- 2 conductos de reserva

Tanto la construcción de la arqueta de entrada como la de la canalización externa son responsabilidad de la propiedad de la edificación.

Sus características se detallan en el Pliego de Condiciones.

### **c) Registros de enlace inferior y superior.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartados 4.4, 5.4.1 , 5.2 y NOTA 1 (al final del texto).**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

Los registros de enlace tienen la función de interconectar las canalizaciones externa y de enlace.

### **Registros de enlace inferior**

El Registro de enlace inferior asociado al punto de entrada general, realiza la unión de las canalizaciones externa y de enlace inferior por las que discurren los Servicios de

Telecomunicaciones de Telefonía Disponible al Público y de Banda Ancha, con redes de alimentación por cable. Se situará en la parte interior de la fachada para recibir los tubos de la canalización externa y de él parte la canalización de enlace que cambia de dirección para acceder al RITI correspondiente como se indica en el plano 2.2.B.

Se materializa mediante caja cuyas dimensiones mínimas son 45x45x12 cm. (alto x ancho x profundo). Sus características se definen en el Pliego de Condiciones

### **Registro de enlace superior**

Es necesario solamente cuando la canalización de enlace superior requiere un cambio de sentido, lo cual ocurre en este caso.

Se instalará, por tanto un Registro de enlace de dimensiones mínimas 36x36x12 cm (alto x ancho x profundo) cuyas características se definen en el Pliego de Condiciones

Se colocará bajo el forjado de cubierta en el punto de entrada a la canalización de enlace superior (ver plano 2.2.F.2).

Sus características se definen en el Pliego de Condiciones

### **d) Canalizaciones de enlace inferior y superior.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartados 4.4 y 5.4.**

Es la que soporta los cables de las redes de alimentación desde el primer registro de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicación correspondiente.

### **Canalización de enlace inferior**

Comienza en el registro de enlace situado en la parte interior de la fachada y termina en el RITI. Dado el número de viviendas y locales de la edificación, se considera suficiente la utilización de un diámetro de 40 mm de diámetro exterior para los 4 tubos de la canalización de enlace inferior, de modo que no se supera una ocupación del 50% de la superficie útil de los mismos, distribuidos de la siguiente forma:

- 2 conductos para STDP y TBA
- 2 conductos de reserva

### **Canalización de enlace superior**

Comienza en el registro de enlace superior situado en la parte interior del forjado de cubierta y termina en el RITS. Estará compuesta por 2 tubos de 40 mm. de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

- 1 conducto para cables de RTV
- 1 conducto para cables de Servicios de Acceso Inalámbrico (SAI)

Las características de los tubos que conforman estas canalizaciones se recogen en el Pliego de Condiciones.

### **e) Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartados 4.5, 4.6, 5.5, 5.7, 5.8, 7.1 y 7.3.**

**Ver fichas técnicas nº 2, 5, 7, y 8 del COIT.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

Las características de este edificio requieren dos Recintos de Instalaciones de Telecomunicación, uno inferior y otro superior.

Deberán existir dos: uno en la zona inferior del inmueble y otro en la zona superior del mismo.

### **1) Recinto Inferior.**

Consiste en un armario modular donde se ubicará el cuadro de protección eléctrica y los Registros Principales de Cables de Pares/Pares Trenzados, de Cables Coaxiales y de Cables de Fibra Óptica con las regletas y paneles de salida instalados, y en los que se reservará espacio suficiente para las regletas y paneles de entrada a instalar por los operadores que presten Servicios de Telefonía Disponible al Público y de Banda Ancha. En el plano 2.2.B se muestra su ubicación en la planta baja.

Las dimensiones de este recinto, son:

Anchura: 1 m  
Profundidad: 0,50 m  
Altura: 2,00 m

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

Por la zona inferior del armario acometerán los tubos que forman la canalización de enlace inferior, saliendo por la parte superior los correspondientes a la canalización principal.

También por la parte superior saldrán los tubos correspondientes a la canalización secundaria para los locales comerciales ya que, en este caso, se realiza la función de Registro Secundario en este recinto.

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

Mitad inferior para STDP y TBA.

Mitad superior, en el lateral izquierdo espacio para realizar la función de Registro Secundario de la planta baja, y en el lateral derecho espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Dispondrá de punto de luz que proporcione al menos 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia.

### **2) Recinto Superior.**

Consiste en un armario modular en el cual se montarán los elementos necesarios para el suministro de televisión terrestre, y por satélite (cuando proceda), y se reservará espacio para que los operadores de Telecomunicaciones de Banda Ancha, cuya red de alimentación sea

radioeléctrica (SAI) puedan instalar sus equipos de adaptación y procesado de las señales captadas. Su ubicación se refleja en el plano 2.2.F.1.

Las dimensiones del RITS, son:

Anchura: 1,00 m  
Profundidad: 0,50 m  
Altura: 2,00 m

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

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

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

- Mitad superior para RTV.
- Mitad inferior para SAI. Reservando en esta mitad, en la parte superior del lateral derecho, espacio para al menos tres bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Dispondrá de punto de luz que proporcione al menos 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia.

Dado que se encuentra a menos de 2 metros de la maquinaria del ascensor dispondrá de protección contra campo electromagnético.

### **3) Recinto Único.**

No procede en este Proyecto.

### **4) Equipamiento de los mismos.**

#### **RITI**

El recinto de instalaciones de telecomunicación inferior estará equipado inicialmente con:

Registros Principales de Cables de Pares/Pares Trenzados, de Cables Coaxiales y de Cables de Fibra Óptica, equipados con los paneles y regletas de salida que correspondan.

Cuadro de protección.

Sistema de conexión a tierra.

2 bases de enchufe.

Alumbrado normal y de emergencia.

Placa de identificación de la instalación.

Su distribución interior se muestra en el plano 2.3.F.

#### **RITS**

El recinto de instalaciones de telecomunicación superior estará equipado inicialmente con:

Equipos amplificadores monocanales y de grupo, para FM, TDT y radio DAB.

Mezcladores.

Cuadro de protección.

Sistema de conexión a tierra.

3 bases de enchufe.  
Alumbrado normal y de emergencia.  
Placa de identificación de la instalación.

Su distribución interior se muestra en el plano 2.3.G.

**f) Registros Principales.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartados 4.5.1 y 5.6.**

**Las dimensiones de los Registros Principales teniendo en cuenta, no solo el espacio ocupado por los paneles de conexión de salida, sino también el espacio necesario para que los operadores instalen sus paneles de conexión de entrada, deben ser calculadas, en cada caso, por el Proyectista, en función del número y tipo de paneles elegidos.**

**Ver punto 7.6 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

Los Registros Principales tienen como función albergar el Punto de Interconexión, entre la red exterior y la red interior del inmueble.

Existen tres tipos de Registros Principales: para Red de Cables de Pares/Pares Trenzados, para Red de Cables Coaxiales y para Red de Cables de Fibra Óptica.

**Registro Principal para Red de Cables de Pares Trenzados (opción con cables de pares trenzados).**

El Registro principal para Red de Cables de Pares Trenzados es una caja de 500x500x300 (alto x ancho x fondo) mm.

En él se instalará un panel de conexión o panel repartidor de salida y dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus paneles de conexión de entrada.

La unión con las regletas o paneles de conexión de entrada se realizará mediante latiguillos de conexión.

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

**Registro Principal para Red de Cables de Pares (opción con cables de pares).**

El Registro principal para Red de Cables de Pares es una caja de 500x500x120 (alto x ancho x fondo) mm.

En él se instalan las regletas de salida, a las cuales se conecta la red de distribución de cables de pares, para lo cual se requiere, en este caso, 5 regletas de 10 pares y en el cual hay espacio para que los operadores puedan montar hasta 8 regletas de 10 pares.

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

**Registro Principal para Red de Cables Coaxiales.**

El Registro Principal para Red de Cables Coaxiales es una caja de 500x500x300 (alto x ancho x fondo) mm.

En él quedarán terminados los cables de la red de distribución mediante conectores tipo F y dispondrá de espacio para albergar en su momento los distribuidores y amplificadores que instalen los operadores que presten servicio a través de la red de cables coaxiales.

### **Registro Principal para Red de Cables de Fibra Óptica.**

El Registro Principal para Red de Cables de Fibra Óptica es una caja de 500x1000x300 (alto x ancho x fondo) mm.

En él se alojará un panel de conectores de salida constituido por un módulo básico de 48 conectores (24 dobles) y dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus paneles de conectores de entrada.

#### **g) Canalización Principal y Registros Secundarios.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartados 4.6, 5.7 y 5.8.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.  
Ver fichas técnicas nº 4, 5 y 10 del COIT.**

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del edificio. Une los dos recintos de instalaciones de telecomunicación. Su función es la de alojar las redes de Cables de Pares Trenzados, de Cables Coaxiales, de Cables de Fibra Óptica y red de RTV hasta las diferentes plantas y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales.

#### **Canalización principal.**

Está compuesta por 6 tubos de 50 mm de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

Cables de Pares Trenzados:	1 x Ø 50 mm
Cables de Fibra Óptica:	1 x Ø 50 mm
Cables Coaxiales para TBA:	2 x Ø 50 mm
Cables Coaxiales para RTV:	1 x Ø 50 mm
Reserva:	1 x Ø 50 mm

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Se colocarán en un patinillo previsto al efecto de dimensiones 30x20 cm.

**En edificios con varias verticales debe dimensionarse cada tramo de canalización principal para que disponga de capacidad suficiente para los usuarios a los que da servicio.**

**Para más información, ver punto 7.7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT y la Ficha Técnica nº 4.**

#### **Registros secundarios**

Son cajas ó armarios, que se intercalan en la canalización principal en cada planta y en los cambios de dirección, y que sirven para poder separar en la misma todos los servicios en número suficiente para los usuarios de esa planta. La canalización principal entra por la parte

inferior, se interrumpe por el registro y continúa por la parte superior, hasta el RS siguiente, finalizando en el RITS.

De ellos salen los tubos que configuran la canalización secundaria

Sus dimensiones mínimas serán: 45x45x15 cm. (anchura, altura, profundidad)

Dentro se colocan los dos derivadores de los dos ramales de RTV, las regletas para la segregación de pares telefónicos y las cajas de segregación de los cables de fibra óptica.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Existirá uno en cada planta de viviendas.

En este caso, por estar el RITI situado en la misma planta de locales, se utiliza para realizar la función de RS de Planta baja, por lo que no se instala RS en la misma.

En la planta baja y en la planta 5<sup>a</sup> se instala, sin embargo, un Registro Secundario para cambio de dirección de la Canalización Principal al no encontrarse el RITI y el RITS en la misma vertical.  
El total de Registros secundarios necesarios es de:

7 Registros Secundarios de 45x45x15 cm. (anchura, altura, profundidad)

#### **h) Canalización Secundaria y Registros de Paso.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartados 4.7, 5.9 y 5.10.**

**Ver fichas técnicas nº 2, 4 y 6 del COIT.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

#### **Canalización secundaria**

Es la que soporta la red de dispersión. Conecta los registros secundarios con los registros de terminación de red en el interior de las viviendas o locales comerciales.

Está formada por 3 tubos que van directamente desde cada RS de planta al RTR de a cada vivienda de la planta con la siguiente funcionalidad y diámetro exterior:

1 de Ø 25 mm. para alojar el cable de pares trenzados y el de fibra óptica.

1 de Ø 25 mm. para alojar el cable coaxial de TBA.

1 de Ø 25 mm. para alojar los dos cables coaxiales de RTV.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

#### **Registros de paso**

**En caso de que sean necesarios registros de paso bien por ser mayor de 15 metros la distancia del RS al RTR a las viviendas o existan cambios de dirección se utilizarán registros de paso cuyo número y dimensiones deberá especificarse su número y dimensiones.**

**Igualmente ocurrirá en la canalización interior, si la distancia desde el RTR al RTes mayor de 15 m o existe cambio de dirección.**

Se utilizan en las canalizaciones secundarias cuando hay cambio de dirección o esta es mayor de 15 metros.

Dado que, en este caso, la canalización secundaria, desde el RS hasta el RTR en las plantas de vivienda es rectilínea y menos de 15 m. no son necesarios registros de paso en la misma.

**i) Registros de Terminación de Red.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartado 5.11.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

Conectan la red de dispersión con la red interior de usuario. En estos registros se alojan los puntos de acceso de usuario (PAU) de los distintos servicios, que separan la red comunitaria de la privada de cada usuario.

Estarán constituidos por cajas empotradas en la pared de vivienda ó local provistas de tapa y sus dimensiones mínimas serán de 500 x 600 x 80 mm (siendo esta última dimensión la profundidad).

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Los registros de terminación de red dispondrán de tres tomas de corriente o bases de enchufe.

El Total de Registros de Terminación de red necesarios es de 12.

**j) Canalización Interior de Usuario.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartados 4.8 y 5.12.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

Es la que soporta la red interior de usuario. Está realizada por tubos, empotrados por el interior de la vivienda que unen el RTR con los distintos Registros de Toma.

La topología de las canalizaciones será en estrella.

El diámetro de los tubos, será:

De Ø 20 mm. para Cables de Pares Trenzados.

De Ø 20 mm. para Cable Coaxial de TBA.

De Ø 20 mm. para Cable coaxial de RTV.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Ver plano 2.2.C.

**k) Registros de Toma.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartado 5.13.**

Son cajas empotradas en la pared donde se alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario de dimensiones mínimas son 6,4 x 6,4 x 4,2 cm (alto, ancho, fondo).

En las viviendas, se instalarán en el salón-comedor y en el dormitorio principal dos registros de toma para cables de pares trenzados, un registro para toma de cables coaxiales para servicios de TBA y un registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV.

En los otros dos dormitorios y en la cocina se instalará un registro para toma de cable de pares trenzados y un registro para toma de cable coaxial para servicios de RTV.

En las proximidades del RTR se situará un registro para una toma configurable.

En los locales no se instalarán registros de toma.

La ubicación de los registros de toma en cada estancia se indica en el plano 2.2.C.

El total de registros de toma a instalar será de 150 (de los que 10 son configurables).

Las características de los Registros de Toma se especifican en el Pliego de Condiciones.

**I) Cuadro resumen de materiales necesarios.**

**1) Arquetas.**

**2) Tubos de diverso diámetro y canales.**

**3) Registros de los diversos tipos.**

**4) Material de equipamiento de los Recintos.**

Elemento	Cantidad	Dimensiones
Arqueta de entrada	1	400x400x600 mm
Canalización externa	25 metros	Tubo de Ø 63 mm
Canalización de enlace inferior	50 metros	Tubo de Ø 40 mm
Registros de enlace inferior	1	450x450x120 mm
Canalización de enlace superior	24 metros	Tubo de Ø 40 mm
Registros de enlace superior	1	360x360x120 mm
Registro Principal para cables de Pares Trenzados	1	500x500x300 mm
Registro Principal para cables Coaxiales	1	500x500x300 mm
Registro Principal para cables de Fibra Óptica	1	500x1000x300 mm

Canalización principal	Aproximadamente 200 m.	Tubo de Ø 50 mm	
Registros secundarios	7	450x450x150 mm	
Canalización secundaria	Aproximadamente 300 m.	Tubo de Ø 25 mm	
Registros de terminación de red	12	500x600x80 mm	
Canalización interior	Aproximadamente 1.300 m	Tubo de Ø 20 mm	
Bases de acceso terminal (tomas)		Local	Vivienda
	Pares trenzados (RJ 45)	0	70
	Coaxial para RTV	0	50
	Coaxial servicios de TBA	0	20
Registro de toma para todos los servicios incluidos configurables	Configurable	0	10
	150 (10 configurables)	64 x 64 x 42 mm	
	1	2000x1000x500 mm	
	Equipamiento del RITS	Equipos amplificadores monocanales y de grupo para FM, TDT y radio DAB Mezcladores Cuadro de protección equipado Sistema de conexión a tierra 3 bases de enchufe Alumbrado normal y de emergencia Placa de identificación de la instalación	
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior (R.I.T.I.)	1	2000x1000x500 mm	
Equipamiento del RITI	Registros Principales para Redes de Pares Trenzados, de Cables Coaxiales y de Fibra Óptica Cuadro de protección equipado Sistema de conexión a tierra 2 bases de enchufe Alumbrado normal y de emergencia Placa de identificación de la instalación		

### 1.2.F. Varios.

En XXXXXX, a XX de XX de XXXX

Fdo: xxxxxxxxxxxxxxxx

Ingeniero de Telecomunicación

Colegiado nº xxxx



## **PROYECTO GUÍA DE ICT**

### **PLANOS**

## PLANOS

### REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PLANOS

Los planos son el elemento esencial para la ejecución material del proyecto. Deben ser lo suficientemente descriptivos para que la empresa instaladora ejecute con precisión el diseño del autor del proyecto.

Se incluirán los planos y esquemas de conformidad con lo establecido en el apartado 2 del Anexo I de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio.

Los planos estarán delineados por medios informáticos y contendrán la información gráfica, alfanumérica, de códigos y de escala necesaria para su interpretación. Cuando sea necesario, los planos generales se ampliarán con tantos planos de detalle como se precise.

En todos los planos y esquemas figurará un cajetín en el que constará:

Título del proyecto

Localización

Promotor (nombre y espacio para su firma)

Nombre y apellidos del autor del proyecto, su titulación y número de colegiado, así como espacio para su firma.

Fecha

Edición (a partir de la 2<sup>a</sup>).

Número del plano o esquema.

Escala en planos de planta y alzado. Se deberá indicar además de la escala, el tamaño papel en el que se deben imprimir para que los objetos queden representados a esa escala.

La escala de los planos será, preferentemente, la misma empleada para los correspondientes planos del proyecto arquitectónico y, como mínimo 1:150 para planos de planta y 1:250 para planos generales de situación. En cualquier caso se deberá elegir la que resulte conveniente para una buena observación de todas las redes e infraestructuras de la ICT representadas.

En todos los planos y esquemas se incluirá una leyenda descriptiva del significado de los símbolos representados o las abreviaturas utilizadas.

En los planos de planta, las canalizaciones representadas deben mostrar el trazado real, con indicación del número de tubos o canales y de su diámetro o dimensiones, así como los registros de paso y de toma.

Los planos de cubierta mostrarán la ubicación de los sistemas de captación (terrestre y de satélite), y de sus soportes, representando, en su caso, en detalle, los puntos de fijación del arriostramiento, con expresión de sus características. Así mismo se mostrará la salida a cubierta.

El esquema general de la infraestructura incluirá todos los elementos que la componen (arqueta de entrada, canalizaciones, registros, recintos, etc.), indicando sus longitudes y dimensiones. Así mismo se representarán las canalizaciones para conducciones eléctricas de los Recintos, pudiendo ser representadas en esquema adjunto.

El esquema de principio de la instalación de radiodifusión sonora y televisión mostrará todo el material activo y pasivo (con su identificación con relación a lo indicado en la Memoria y el Pliego de Condiciones), y acotaciones en metros de cada tramo de cable. Deberán contener un esquema detallado del equipamiento de la cabecera con indicación de los canales instalados, y su conexión a las antenas y la red de distribución. En cuanto a los elementos de captación deben contener la banda de frecuencias de trabajo y el nombre del centro emisor al que deben orientarse.

Los símbolos empleados para la representación de los elementos pasivos de distribución y mezcla deben estar claramente diferenciados, según su función. En los esquemas de principio llevarán la indicación de su pérdida de inserción en dB. Para los derivadores se expresará en dB la pérdida de derivación. Estos valores podrán figurar en los elementos del esquema o en

la leyenda, según la simbología que se emplee.

Los esquemas de principio de la instalación de telefonía disponible al público y de telecomunicaciones de banda ancha mostrarán la asignación de cables por planta y por vivienda, así como las características de los cables, y demás elementos utilizados en los puntos de interconexión, distribución y de acceso al usuario (con su identificación con relación a lo indicado en Memoria y Pliego de Condiciones) y acotaciones en metros.

No se admitirán planos con enmiendas o raspaduras, siendo importante considerar que los planos tienen prioridad sobre otros apartados del proyecto, en el caso de que existiera discrepancia.

## CONSIDERACIONES PREVIAS A LOS PLANOS DE ESTE PROYECTO-GUÍA DE ICT

En este proyecto-guía se ha incluido separadamente un esquema de detalle de la canalización interior de usuario, en el que se representan todas las redes interiores de usuario y la configuración en estrella de las mismas. Este esquema complementa a los diferentes esquemas de redes de distribución y dispersión de RTV, Cable Coaxial, Cable de Pares o Pares Trenzados, y Cable de Fibra Óptica.

Así mismo se muestran, con finalidad didáctica, dos esquemas de Cables de Pares uno con la opción de cable multipar y de dos pares, y otro con la opción de cables de pares trenzado. En un proyecto real solo se incluiría el esquema de la red que se fuera a instalar.

También se ha incluido un esquema de distribución eléctrica en los Recintos, y un esquema de distribución de los equipos en el interior de cada Recinto.

En el esquema 2.3.C.1. “Esquema de principio de redes de distribución y dispersión de cable trenzado”, se muestra un cable trenzado de reserva en cada planta y un panel de interconexión de 24 conectores RJ 45. En Memoria se explica que, aunque el número mínimo de cables de reserva es de 3, se dejará uno en cada planta por lo que el número de conectores resultante del dimensionamiento de la red de distribución es de 18. Por otra parte, se utiliza un panel de conexión de 24 conectores por ser un modelo habitual en el mercado.

En el esquema 2.3.C.3. “Esquema de principio de redes de distribución y dispersión de Fibra óptica”, se muestra un cable de dos fibras ópticas de reserva en cada planta y un panel de interconexión de 24 conectores dobles. En Memoria se explica que, aunque el número mínimo de cables de dos fibras ópticas de reserva es de 3, se dejará uno en cada planta por lo que el número de conectores dobles resultante del dimensionamiento de la red de distribución es de 18. Por otra parte, se utiliza un panel de conexión de 24 conectores dobles por ser un modelo habitual en el mercado

En los esquemas de distribución de equipos en el interior de los RTR para viviendas y para locales, 2.3.E.1. y 2.3.E.2. respectivamente, se muestra una ocupación del 50% del espacio interior de los RTR para dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de ICT, sin que ello signifique que la distribución debe ser necesariamente la indicada, pudiendo el proyectista elegir cualquiera otra distribución que respete ese porcentaje de ocupación del espacio interior de los RTR.

Los Recintos, Arqueta de entrada, y Registros de diferente tipo, no están representados a escala, indicándose sus dimensiones en cada uno de los planos y esquemas.

Todos los planos y esquemas añadidos a los mínimos obligatorios, han sido numerados

respetando la numeración establecida en la Orden/1644/2011.

## **2. PLANOS**

**Ver Orden Ministerial ITC/1644/2011. Anexo I.**

**Para más información se recomienda consultar el apartado 7 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

Página dejada en blanco intencionadamente

A

B

C

D

E

F

 <b>colegio oficial ingenieros de telecomunicación</b>		<b>Plano</b> <b>2.1.A.</b>	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN EN EDIFICIO DE 10VIVIENDAS y 2 LOCALES EN CALLE XXXXXXXX, CIUDAD XXXX, PROVINCIA XXXX	
<b>Escala</b> 1:500 (DIN A3)	<b>Fecha</b> xx/xxx/xx	<b>Dibujado</b> X.X.X.	<b>PLANO DE SITUACIÓN</b>	
<b>Edición</b> v.1	<b>Referencia</b> XXXXXX	<b>Revisado</b> X.X.X.	<b>El Ingeniero de Telecomunicación</b> Nombre, Apellidos, nº colegiado	<b>El Promotor</b> Nombre Empresa / Representante

1 2 3 4 5 6 7 8

A

Este documento ha sido elaborado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y está destinado únicamente a colegiados. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin el previo consentimiento por escrito del COIT.

B

C

D

E

F

A

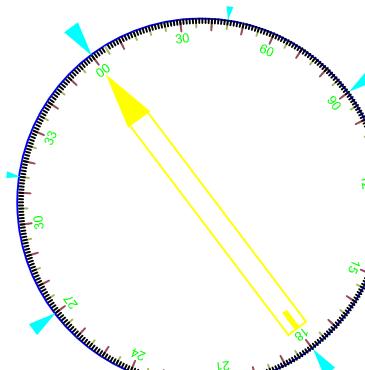
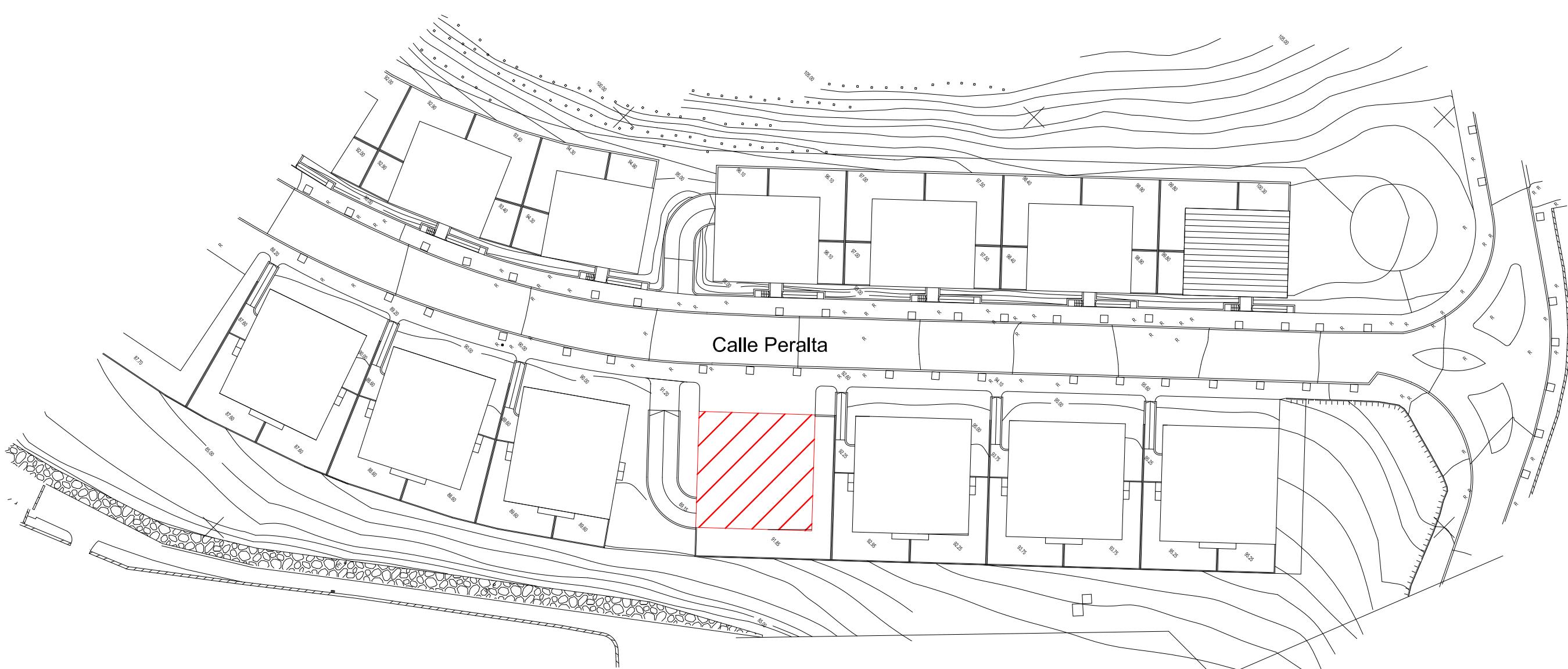
B

C

D

E

F



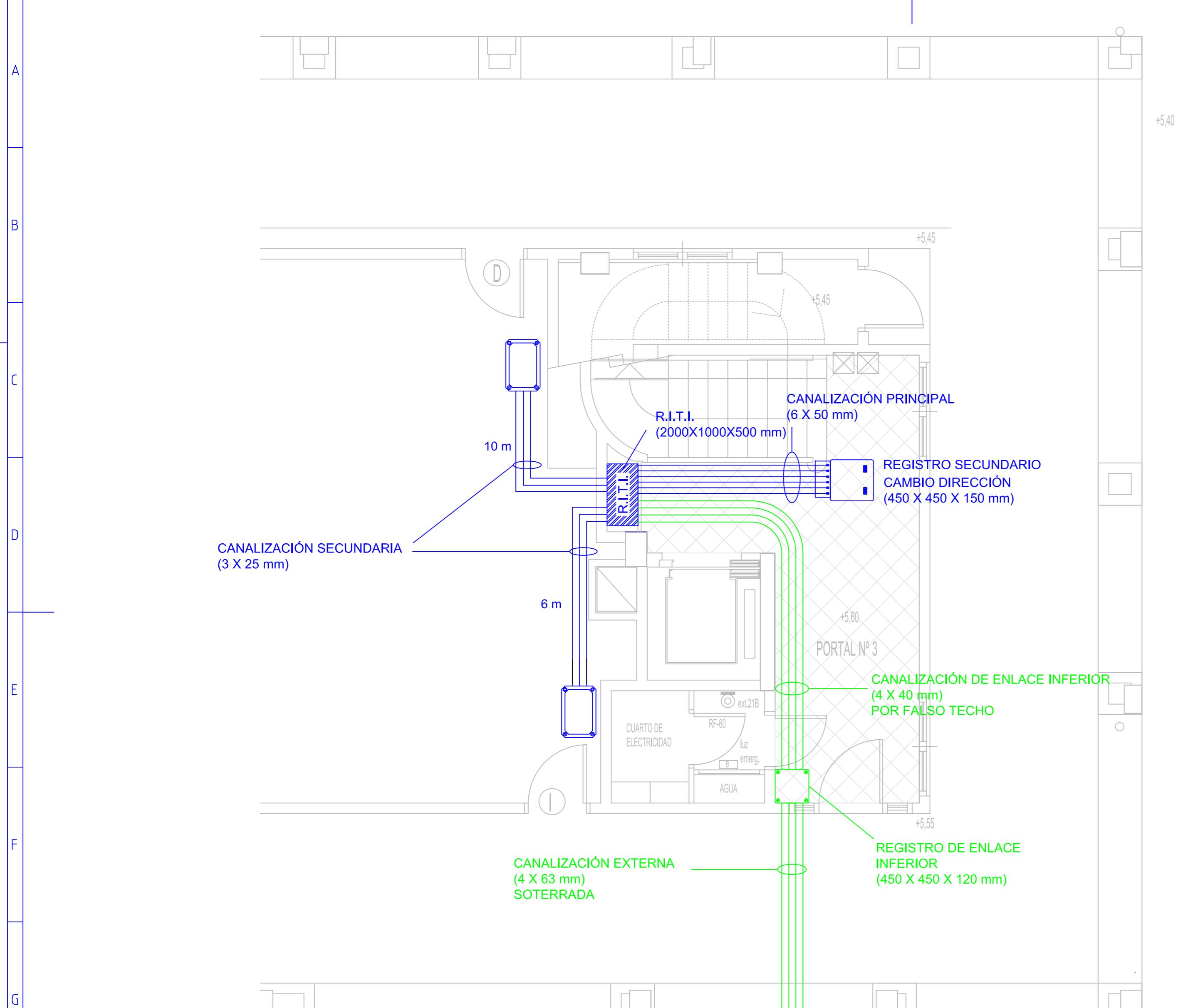
Escala	Fecha	Dibujado
1:500 (DIN A3)	XX/XXX/XX	X.X.X.
Edición	Referencia	Revisado
v.1	XXXXX	X.X.X.

PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN  
EN EDIFICIO DE 10 VIVIENDAS y 2 LOCALES  
EN CALLE XXXXXXXX, CIUDAD XXXX, PROVINCIA XXXX

PLANO DE PARCELACIÓN

El Ingeniero de Telecomunicación  
Nombre, Apellidos, nº colegiado

El Promotor  
Nombre Empresa / Representante



Calle Peralta

NOTA: LA CONTRATA DEFINIRÁ VISITA DE OBRA Y REPLANTEO CON LOS RESPONSABLES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL INICIO DE LAS INSTALACIONES

ZONAS CON FALSO TECHO DE ESCAYOLA

## LEYENDA:

	R.I.T.I. (2000X1000X500 mm)
	REGISTRO SECUNDARIO (450 X 450 X 150 mm)
	CONEXIÓN CON PATINILLO VERTICAL DE ICT
	REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED (500 X 600 X 80 mm) (P.A.U.) Debe alojarse en un cerramiento reforzado con capacidad suficiente para albergar la cubeta del PAU y recoger las canalizaciones, evitando la creación de ventanas acústicas
	REGISTRO DE ENLACE INFERIOR (450 X 450 X 120 mm)
	ARQUETA DE ENTRADA (400 X 400 X 600 mm)

NOTA: LA CANALIZACIÓN EXTERNA DISCURRE SOTERRADA HASTA EL REGISTRO DE ENLACE INFERIOR, DESDE EL QUE PARTE LA CANALIZACIÓN INFERIOR HACIA EL FALSO TECHO, PARA CONECTAR CON EL RITI.

NOTA: Los diferentes registros no se encuentran representados a escala

\* Para la correcta interpretación de este plano véanse las consideraciones previas al comienzo de este apartado

	Plano	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN EN EDIFICIO DE 10 VIVIENDAS y 2 LOCALES EN CALLE XXXXXXXXX, CIUDAD XXXX, PROVINCIA XXXX
2.2.B.	Dibujado	
Escala	Fecha	
1:50 (DIN A2)	xx/xxx/xx	X.X.X.
Edición	Referencia	Revisado
V.1	XXXXX	X.X.X.
		Nombre, Apellidos, nº colegiado
		Nombre Empresa / Representante

A

B

C

D

E

F

G

H

A

B

C

D

E

F

G

H

## NOTAS:

A) **Tendido canalización interior:** se hará aprovechando el falso techo (hall entrada, pasillos, zonas húmedas y cocina), y el resto del trazado será por rozas en pared, cumpliendo así la accesibilidad de todos los tramos de canalización. Se definirán, a criterio de la D.F., falsas vigas de escayola en tramos necesarios según la estructura. Se evitarán en la medida de lo posible rozas coincidentes a un lado y otro de la misma pared.

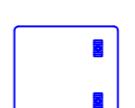
Se coordinará con la D.F. la ubicación y cotas de los distintos mecanismos, acorde a normativa. Se recomienda la ubicación en altura de la toma de TV del dormitorio principal.

B) **Patinillo vertical:** estará reflejado en el proyecto de ejecución. No obstante, será objeto de replanteo en obra con el resto de la Dirección Facultativa.

C) **P.T.R.:** El proyecto arquitectónico debe disponer del espacio necesario en obra para su instalación sin perjuicio del resto de normativas que deba cumplir el cerramiento, será asimismo objeto de replanteo con la D.F.

D) Cualquier modificación en los trazados propuestos para las canalizaciones y en la ubicación de los diferentes registros, deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de la ICT

## LEYENDA:

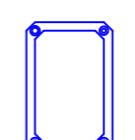


REGISTRO SECUNDARIO (450 X 450 X 150 mm)



PATINILLO VERTICAL DE ICT

Es la zona donde se instalan el registro secundario de planta y la canalización principal. Al llegar al techo de la planta quinta la canalización se desplazará por el falso techo hasta conectar con la vertical de acceso a la planta bajo cubierta, indicada en el correspondiente plano.

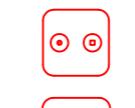


REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED (P.A.U.) (500 X 600 X 80 mm)

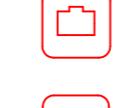
Debe alojarse en un cerramiento reforzado con capacidad suficiente para albergar la cubeta del PAU y recoger las canalizaciones, evitando la creación de ventanas acústicas



TOMA COAXIAL BA (64 X 64 X 42 mm)



TOMA COAXIAL RTV (64 X 64 X 42 mm)



TOMA RJ 45 (64 X 64 X 42 mm)

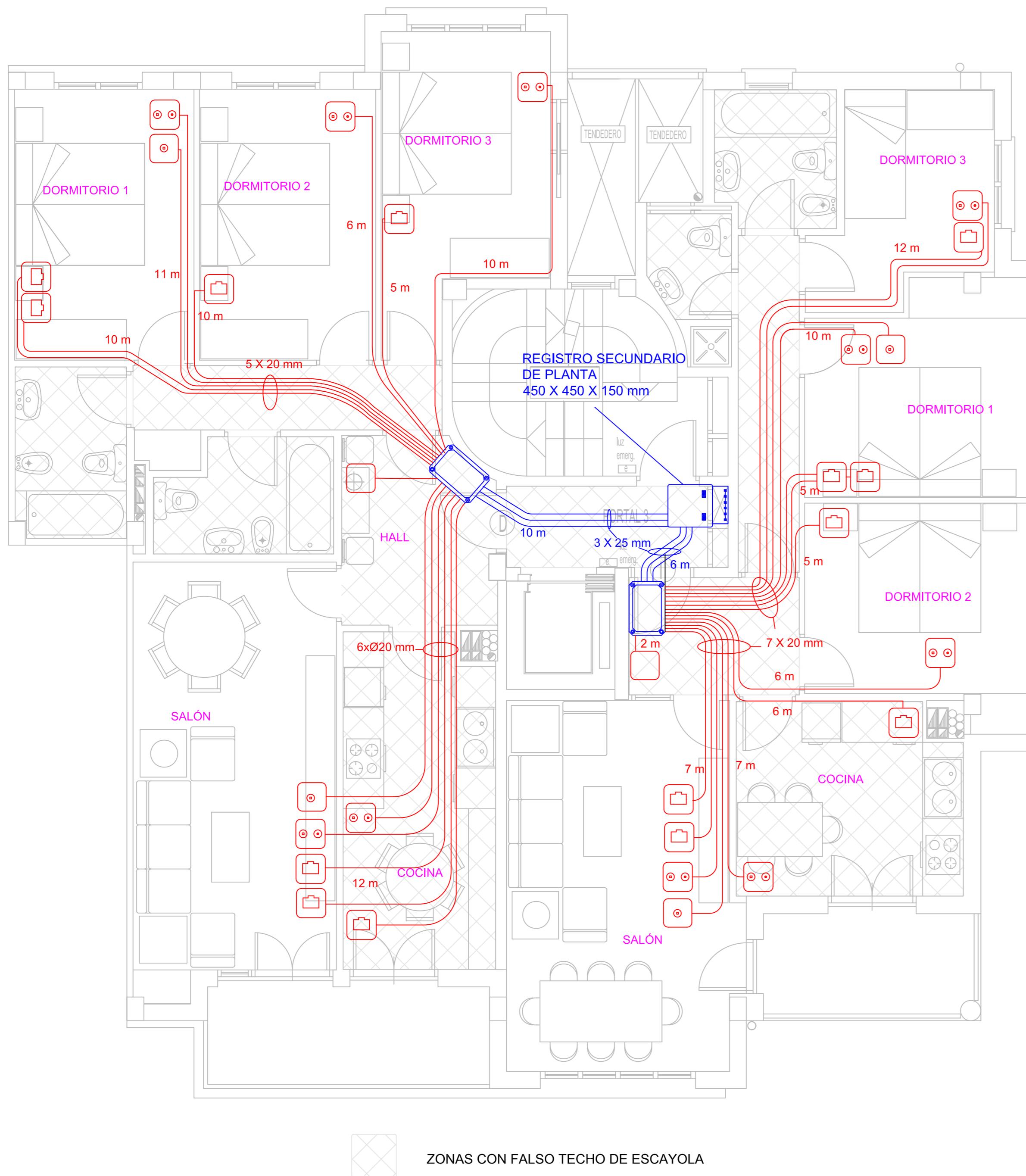


REGISTRO CONFIGURABLE (64 X 64 X 42 mm)

NOTA: Los diferentes registros no se encuentran representados a escala

\* Para la correcta intérpretación de este plano véanse las consideraciones previas al comienzo de este apartado

 colegio oficial ingenieros de telecomunicación		Plano	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN EN EDIFICIO DE 10 VIVIENDAS y 2 LOCALES EN CALLE XXXXXXXX, CIUDAD XXXX, PROVINCIA XXXX	
		2.2.C.		
Escala	Fecha	Dibujado	PLANO DE INSTALACIONES Y REDES INTERIORES DE USUARIO PLANTA TIPO	
1:50 (DIN A2)	xx/xxx/xx	X.X.X.		
Edición	Referencia	Revisado		
V.1	XXXXXX	X.X.X.	El Ingeniero de Telecomunicación	El Promotor
				Nombre, Apellidos, nº colegiado
				Nombre Empresa / Representante



A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

F

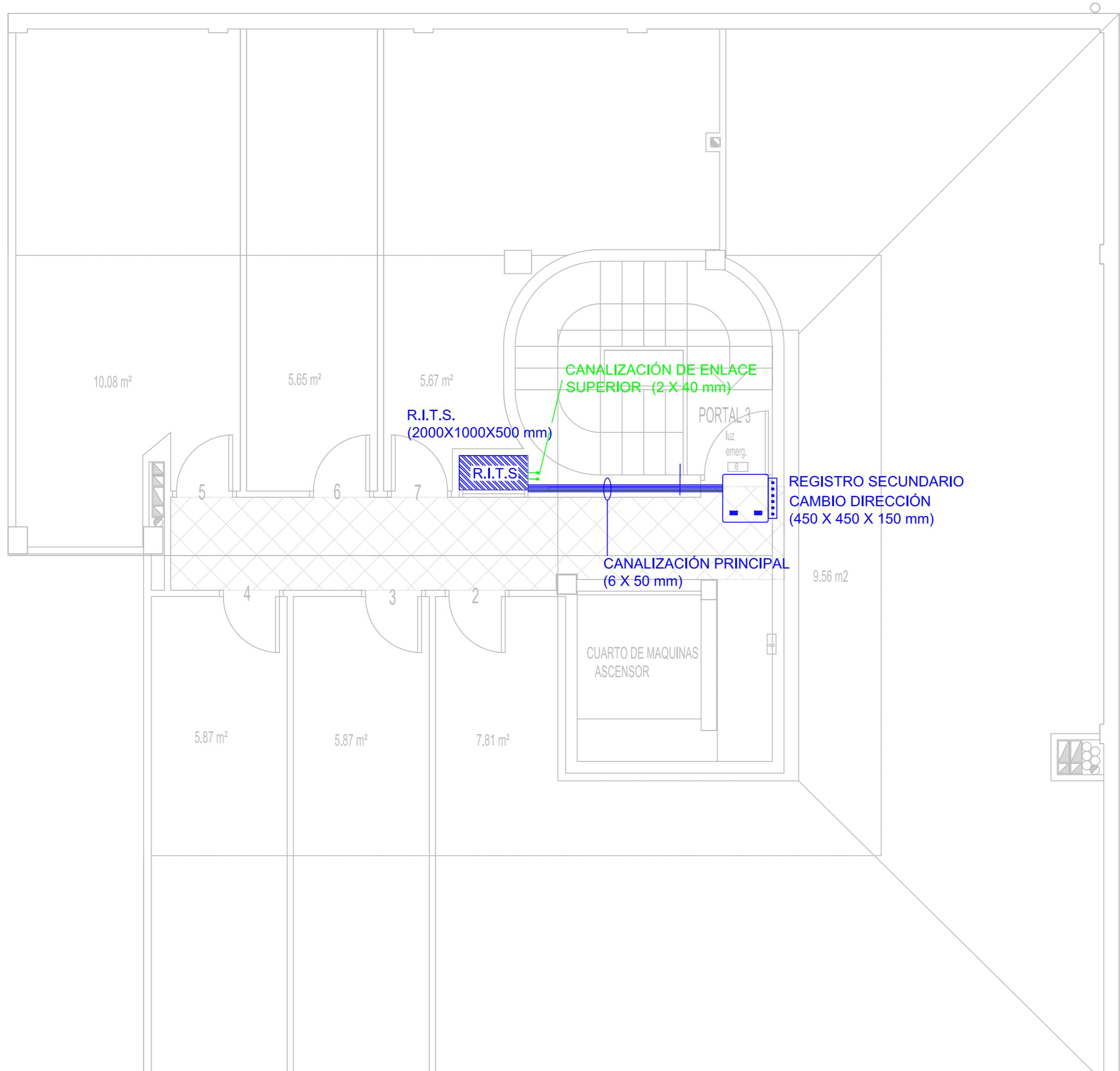
F

G

G

H

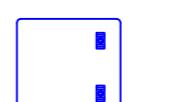
H



ZONAS CON FALSO TECHO DE ESCAYOLA

### LEYENDA:

 R.I.T.S. (2000X1000X500 mm)

 REGISTRO SECUNDARIO (450 X 450 X 150 mm)

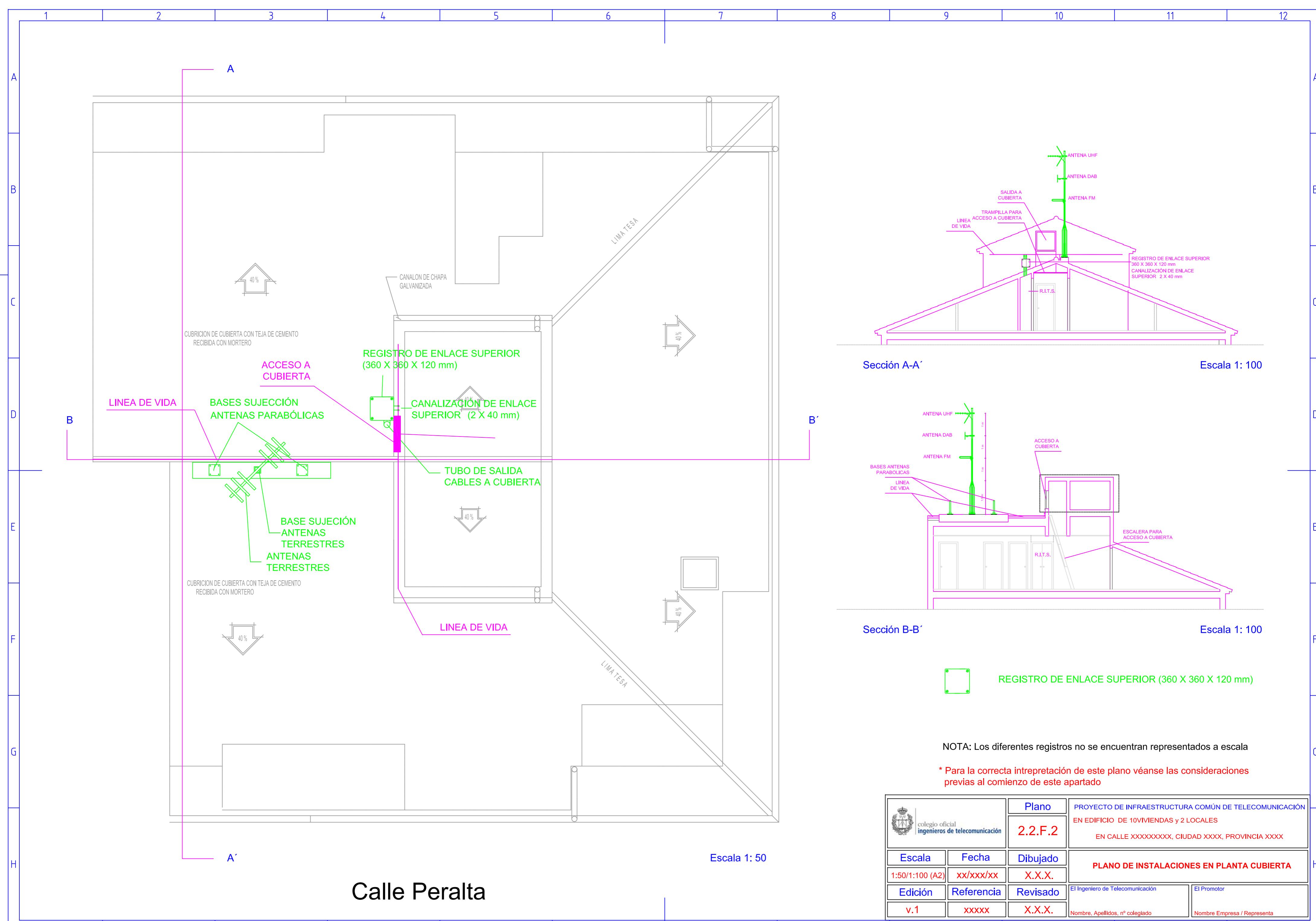
 CONEXIÓN CANALIZACIÓN PRINCIPAL CON PLANTA QUINTA

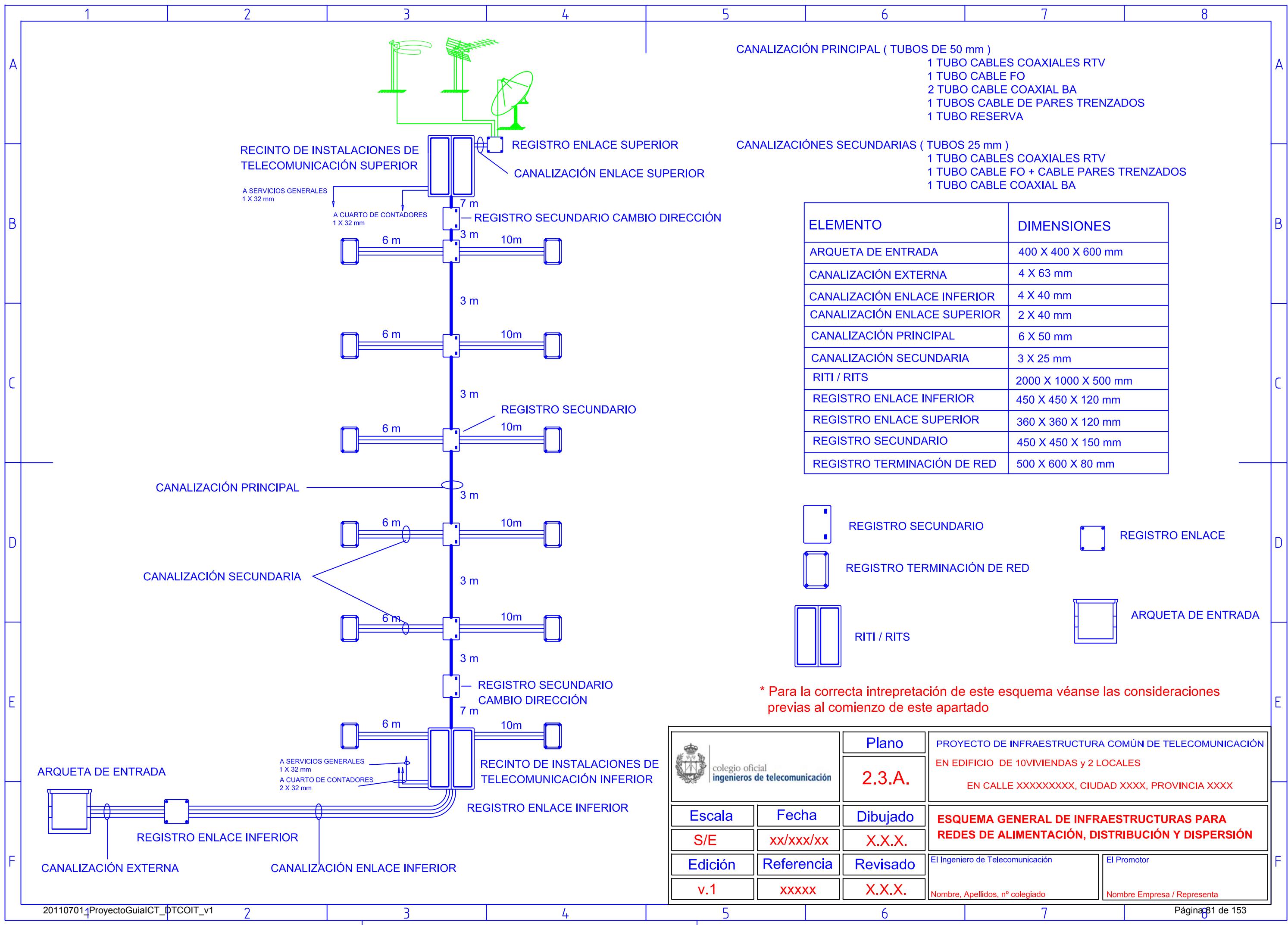
NOTA: Los diferentes registros no se encuentran representados a escala

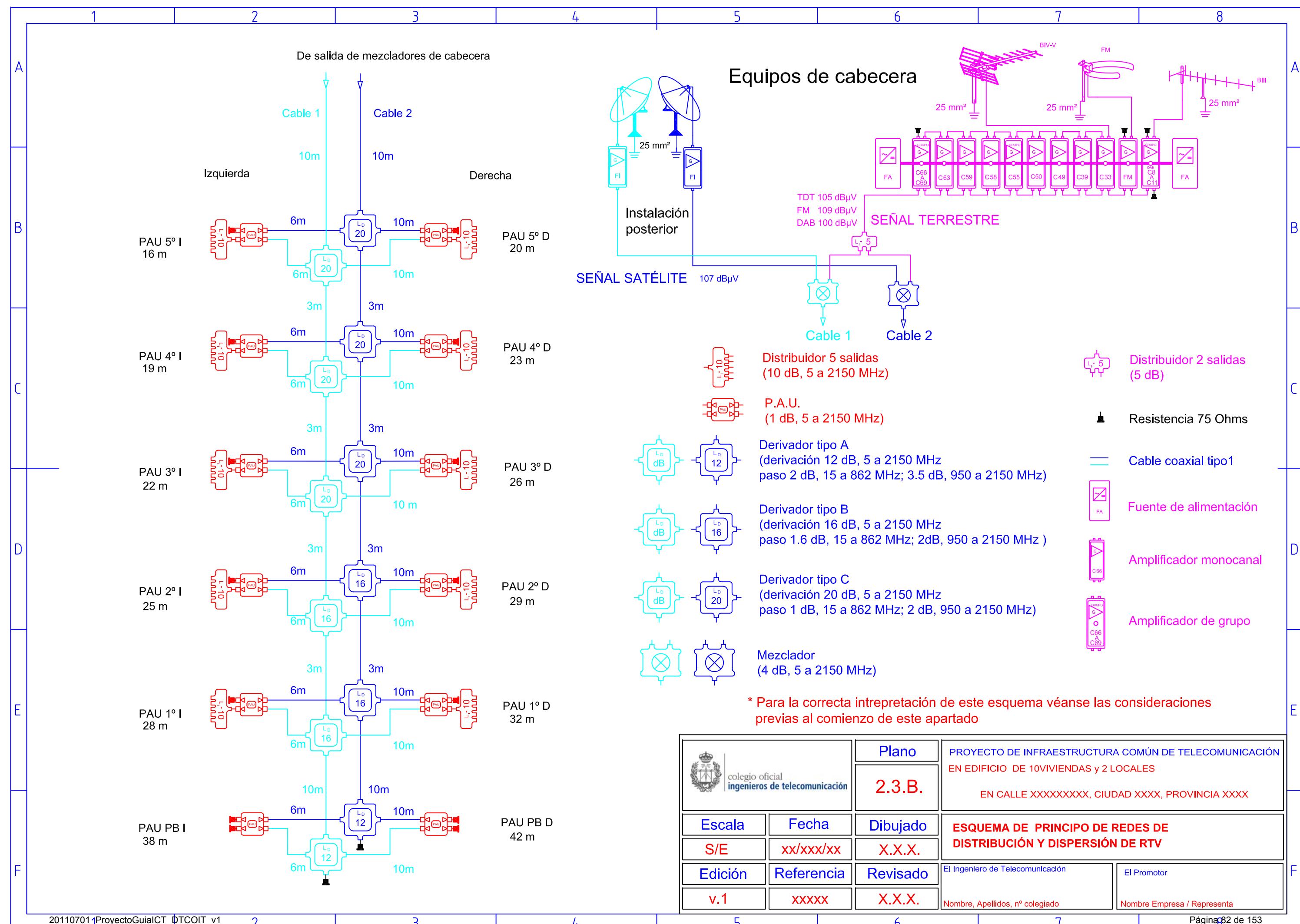
\* Para la correcta intérpreteación de este plano véanse las consideraciones previas al comienzo de este apartado

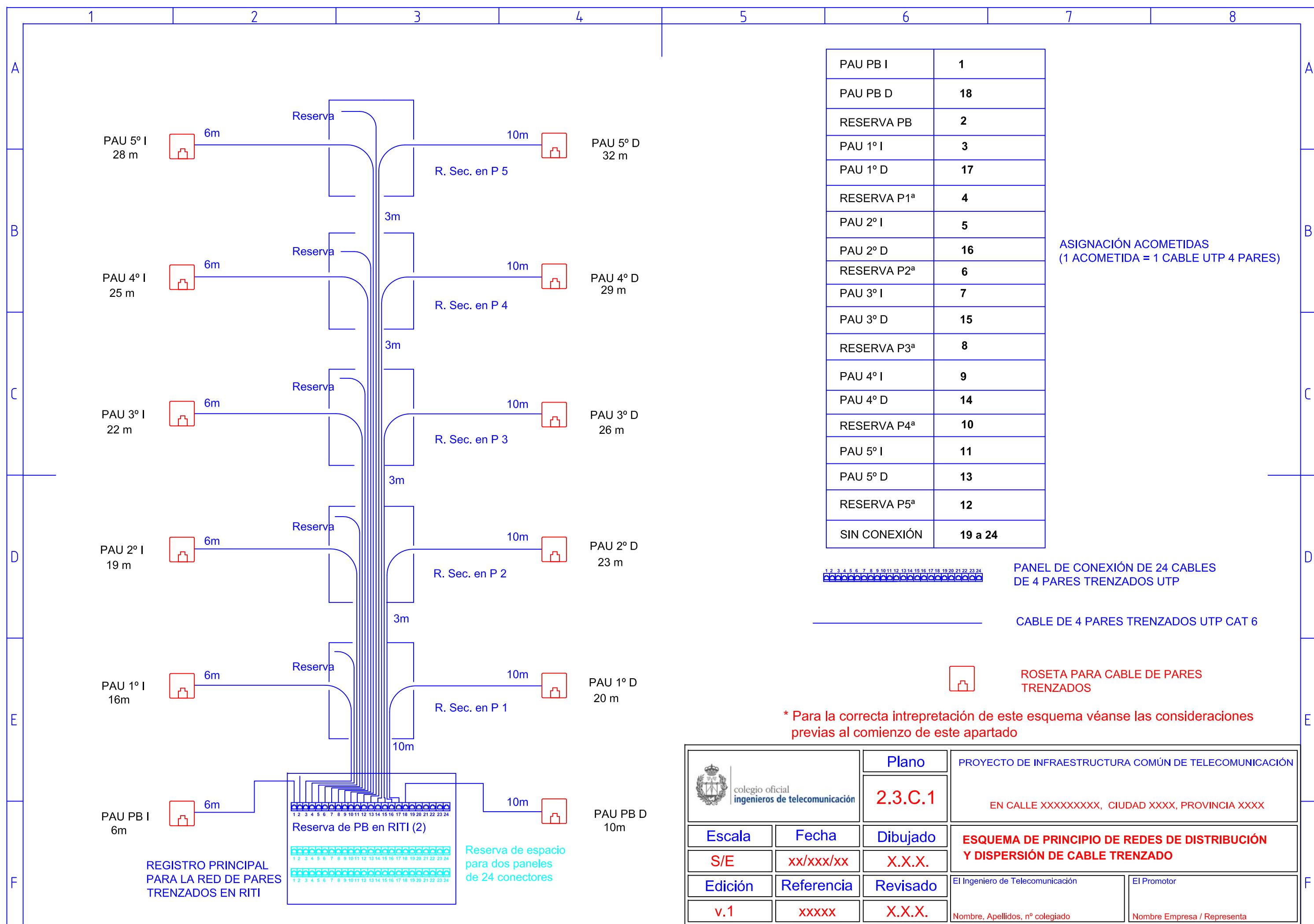
	Plano	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN EN EDIFICIO DE 10 VIVIENDAS y 2 LOCALES EN CALLE XXXXXXXXX, CIUDAD XXXX, PROVINCIA XXXX
Escala	Fecha	Dibujado
1:50 (DIN A2)	xx/xxx/xx	X.X.X.
Edición	Referencia	Revisado
V.1	XXXXX	X.X.X.
		Nombre, Apellidos, nº colegiado
		Nombre Empresa / Representante

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

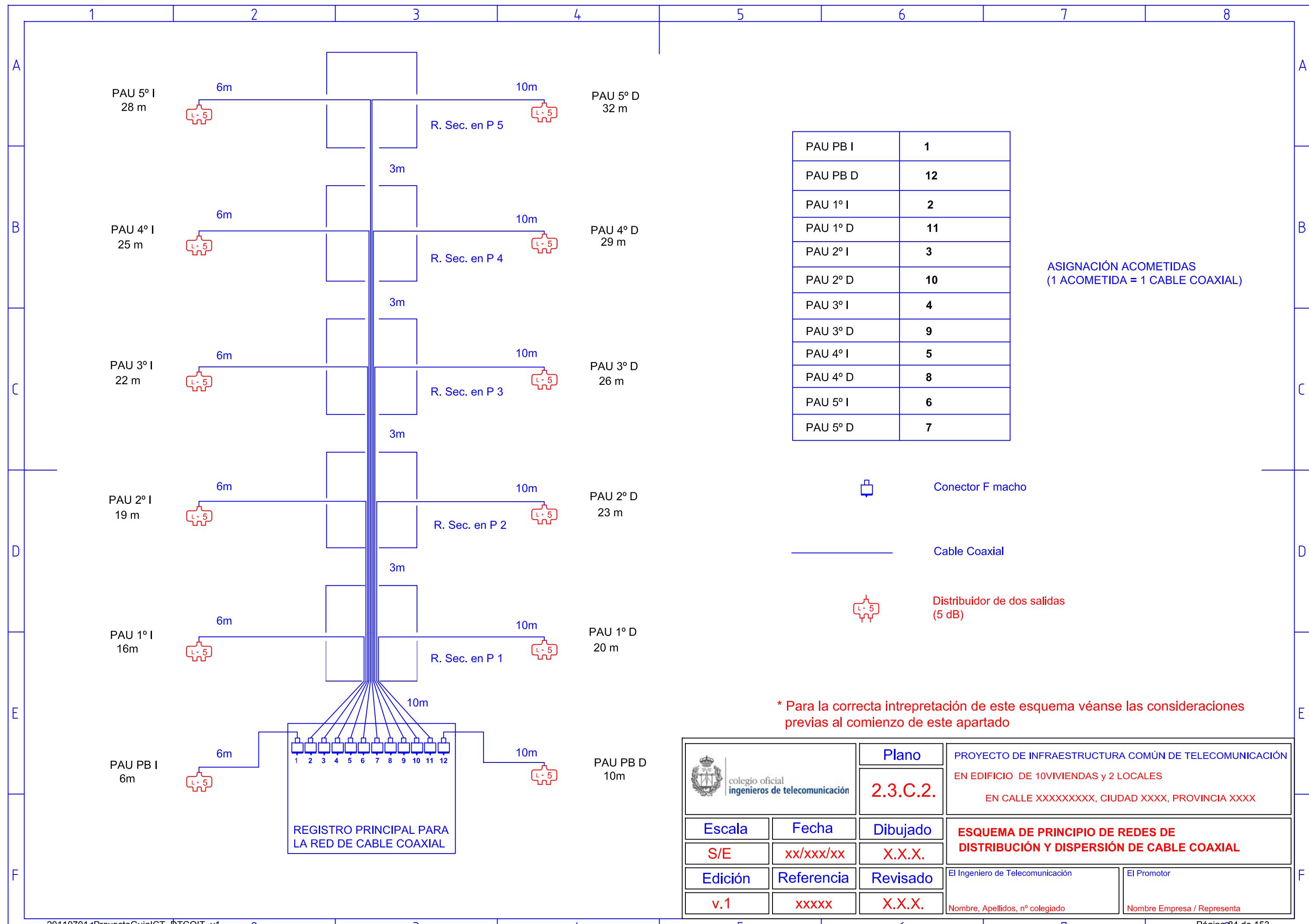


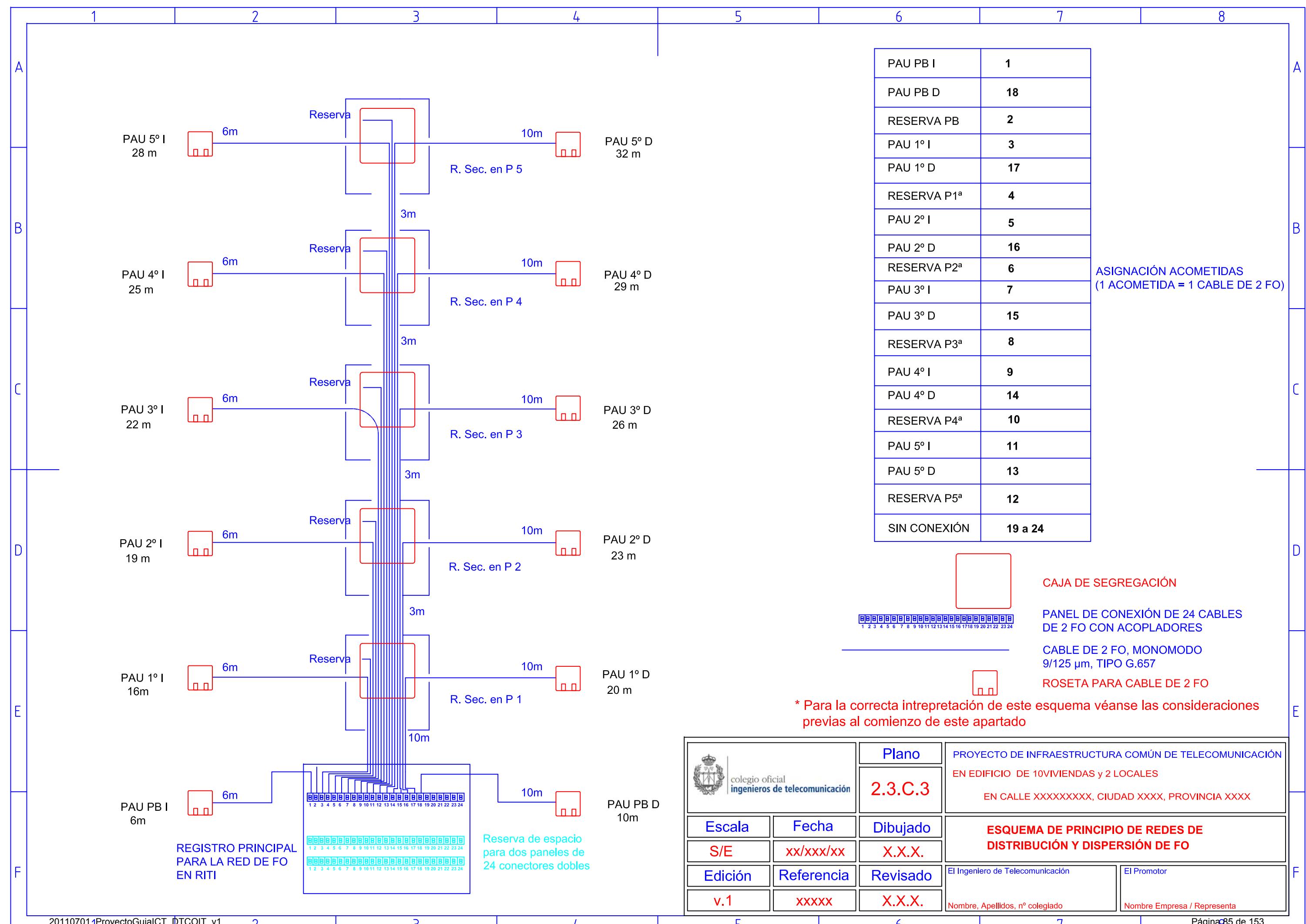


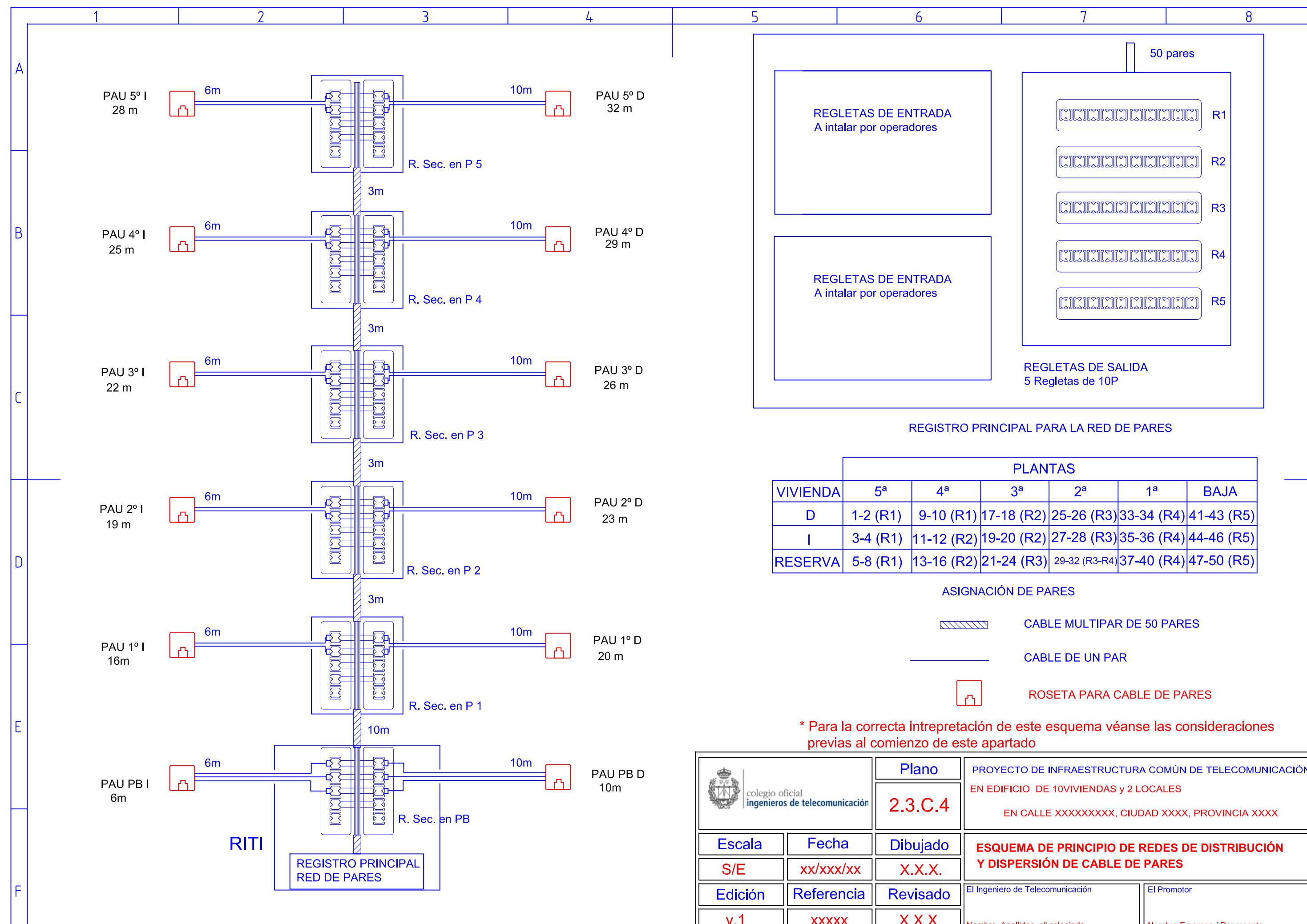




Este documento ha sido elaborado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y está destinado únicamente a colegiados. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin el previo consentimiento por escrito del COIT.

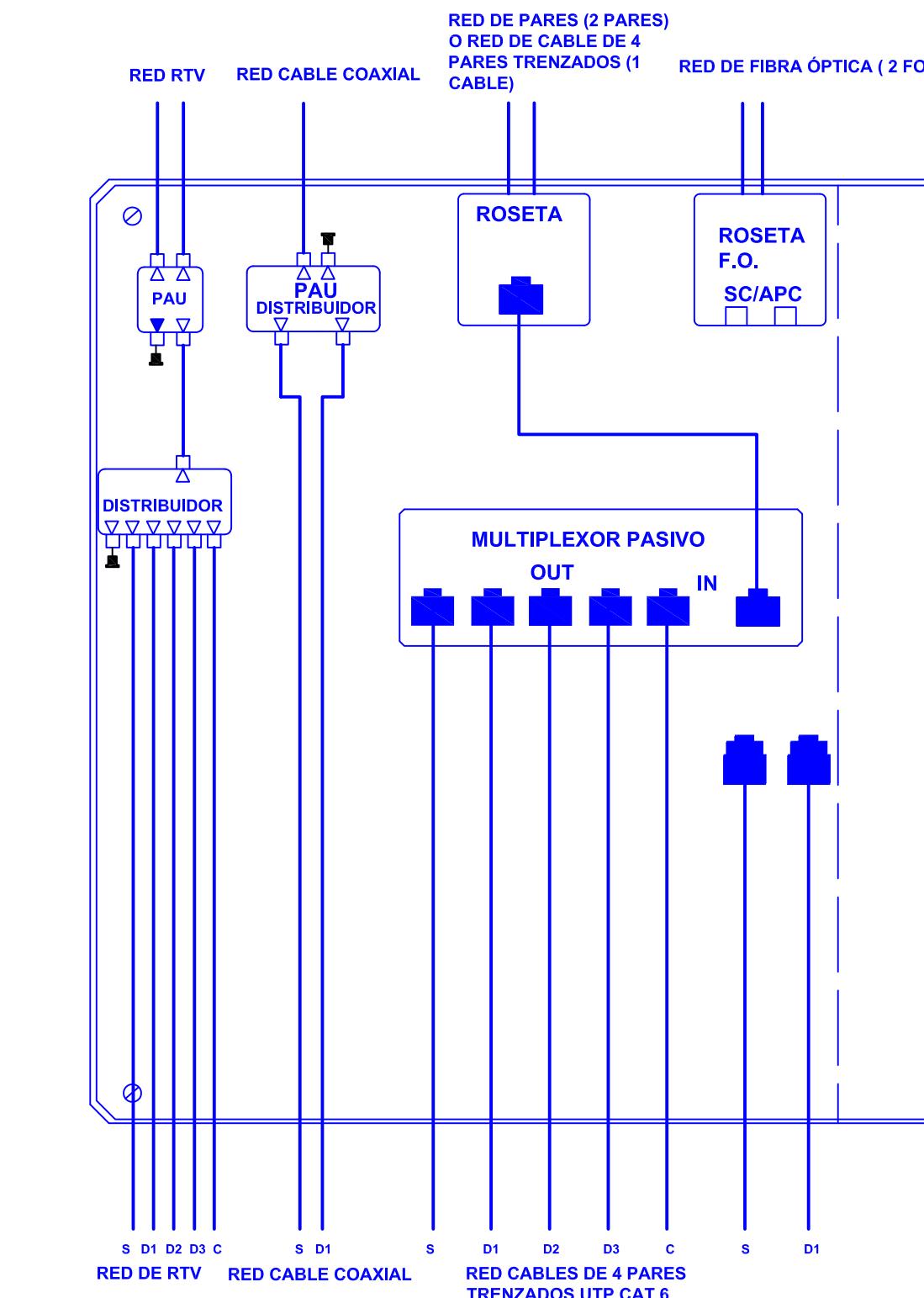






1 2 3 4 5 6 7 8

A



NOTA: Se ha dibujado la distribución de los equipos en el RTR de modo que quede libre el 50% de su espacio interior. A criterio de la Dirección Facultativa de la ICT se podrá modificar la distribución, respetando esa proporción de espacio libre, para los equipos de operadores.

A B C D E F A B C D E F  
Este documento ha sido elaborado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y está destinado únicamente a colegiados. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin el previo consentimiento por escrito del COIT.

CAJA 500X600X80

\* Para la correcta interpretación de este esquema véanse las consideraciones previas al comienzo de este apartado

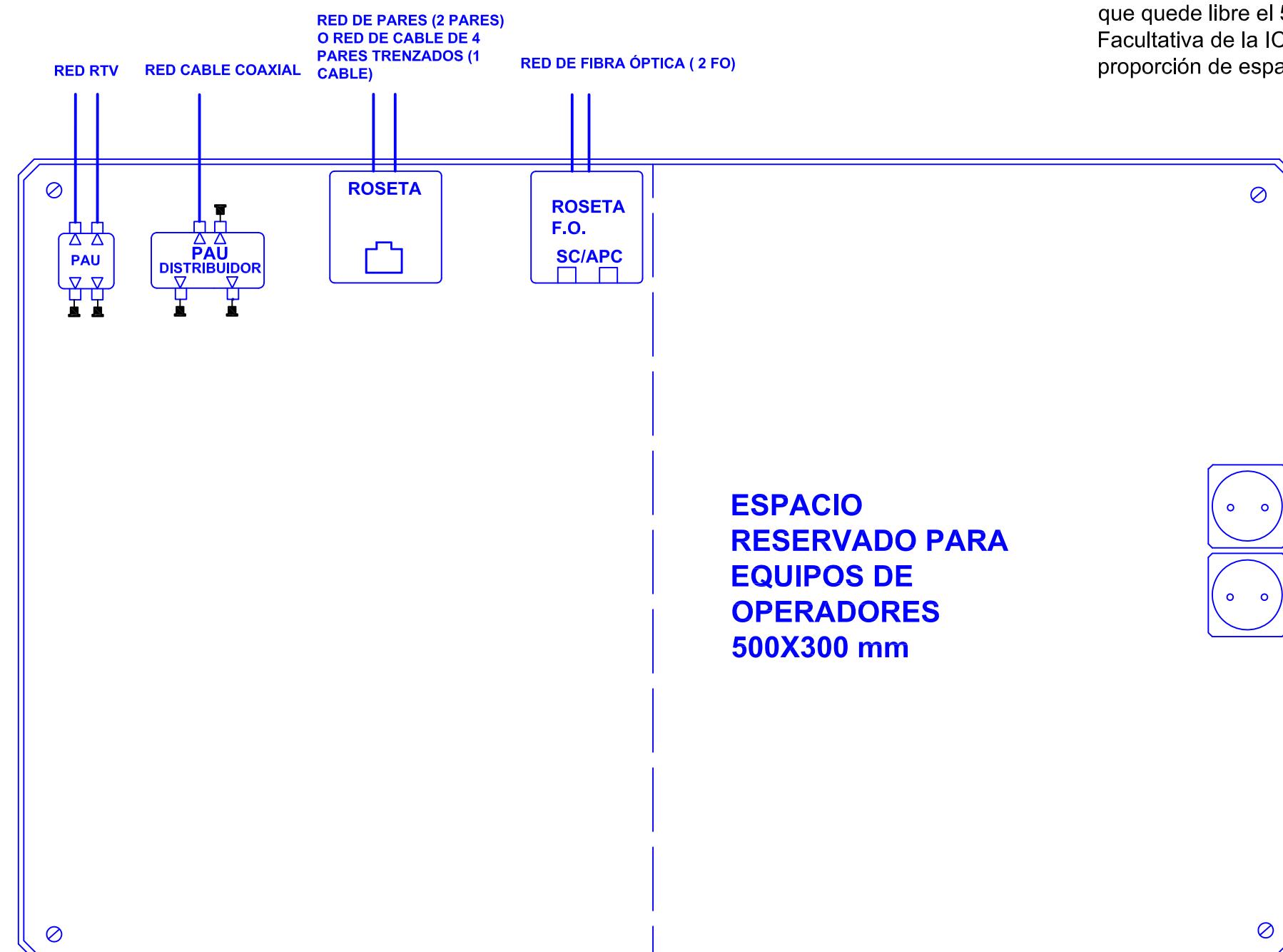
	Plano	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN
	2.3.E.1.	EN EDIFICIO DE 10 VIVIENDAS y 2 LOCALES
		EN CALLE XXXXXXXX, CIUDAD XXXX, PROVINCIA XXXX
Escala	Fecha	Dibujado
S/E	xx/xxx/xx	X.X.X.
Edición	Referencia	Revisado
v.1	XXXXXX	X.X.X.
Nombre, Apellidos, nº colegiado		El Ingeniero de Telecomunicación
Nombre Empresa / Representa		El Promotor

1 2 3 4 5 6 7 8

A

COT.

Este documento ha sido elaborado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y está destinado únicamente a colegiados. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin el previo consentimiento por escrito del COIT.

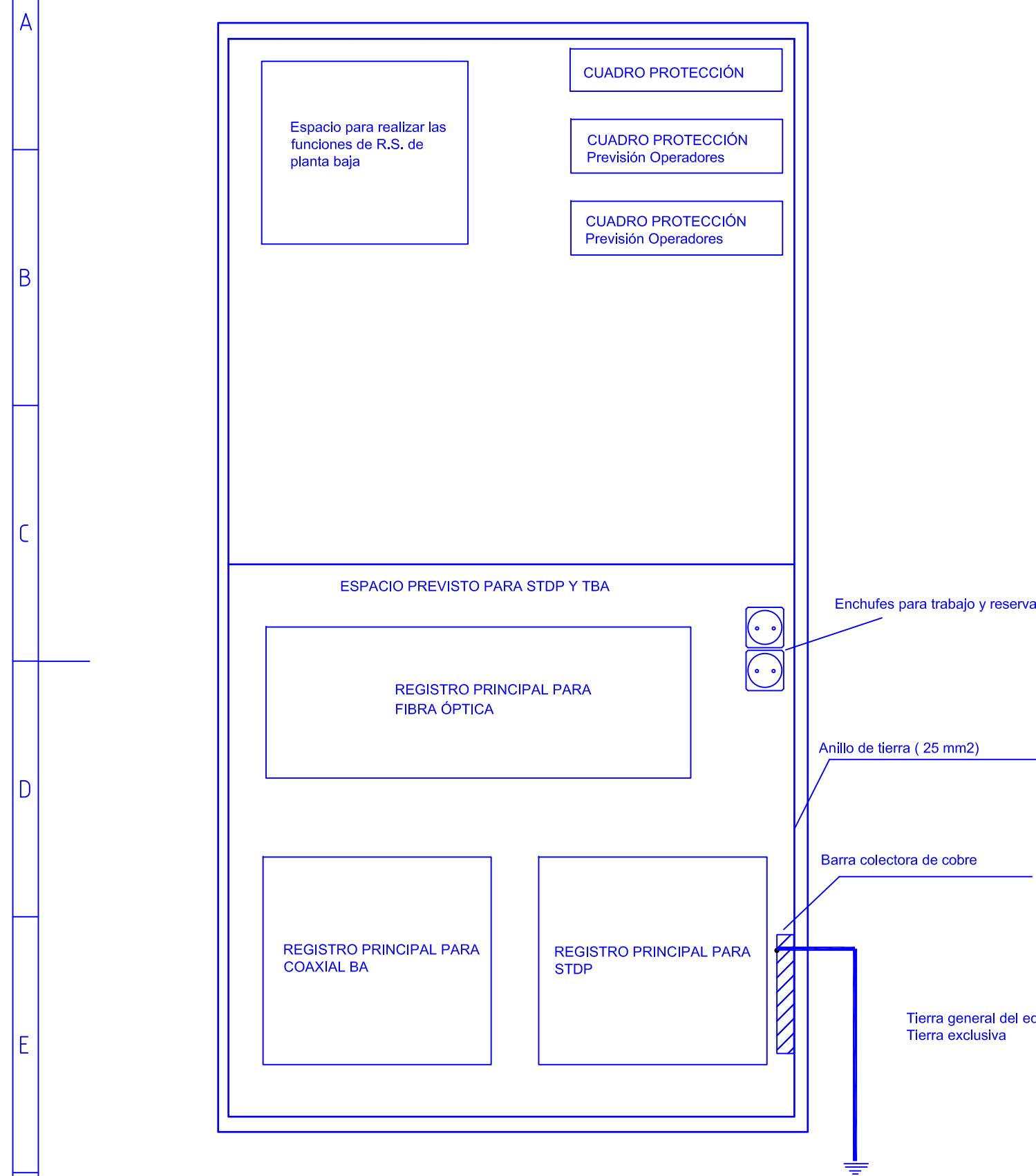


NOTA: Se ha dibujado la distribución de los equipos en el RTR de modo que quede libre el 50% de su espacio interior. A criterio de la Dirección Facultativa de la ICT se podrá modificar la distribución, respetando esa proporción de espacio libre, para los equipos de operadores.

CAJA 500X600X80

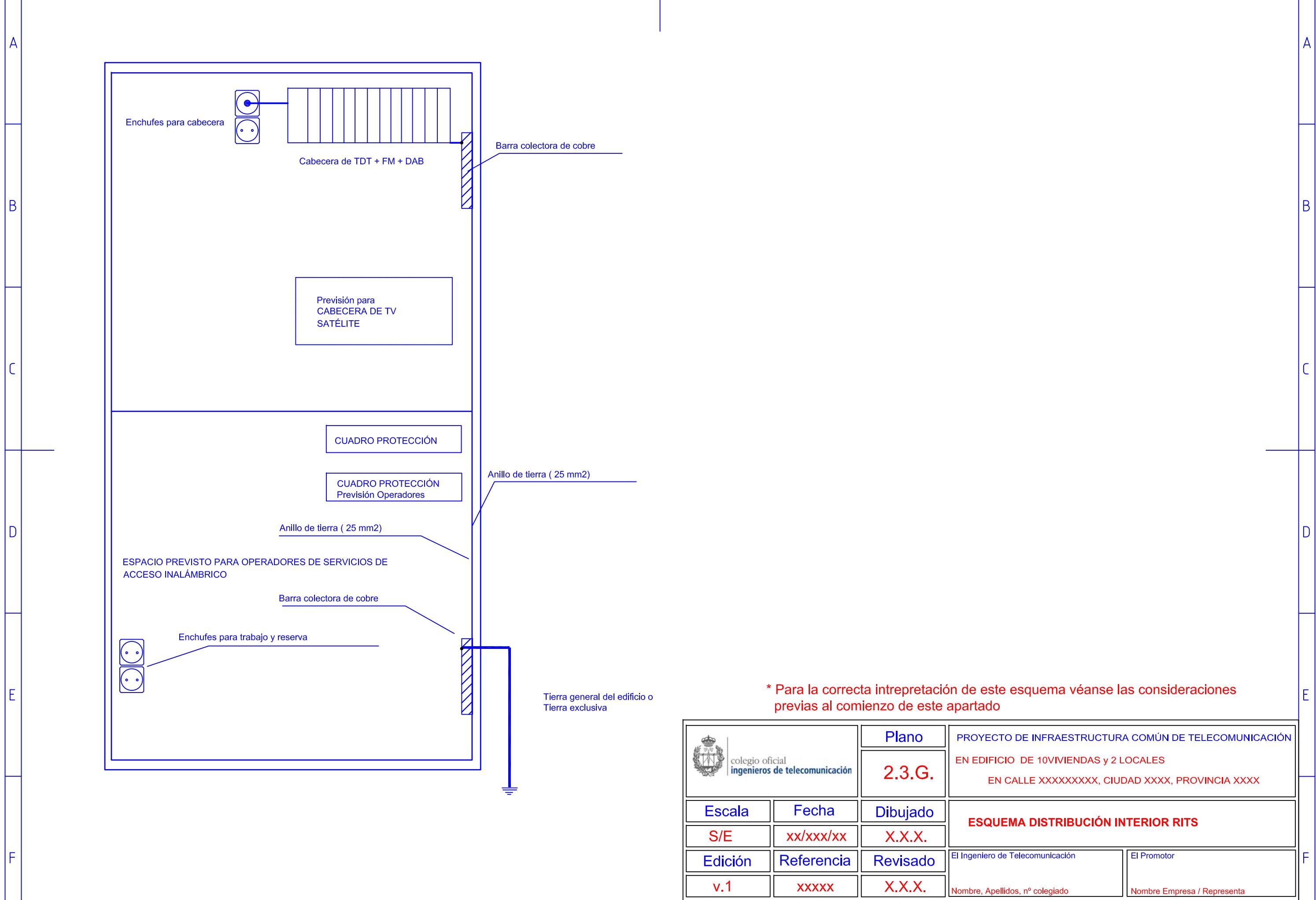
\* Para la correcta intrepretación de este esquema véanse las consideraciones previas al comienzo de este apartado

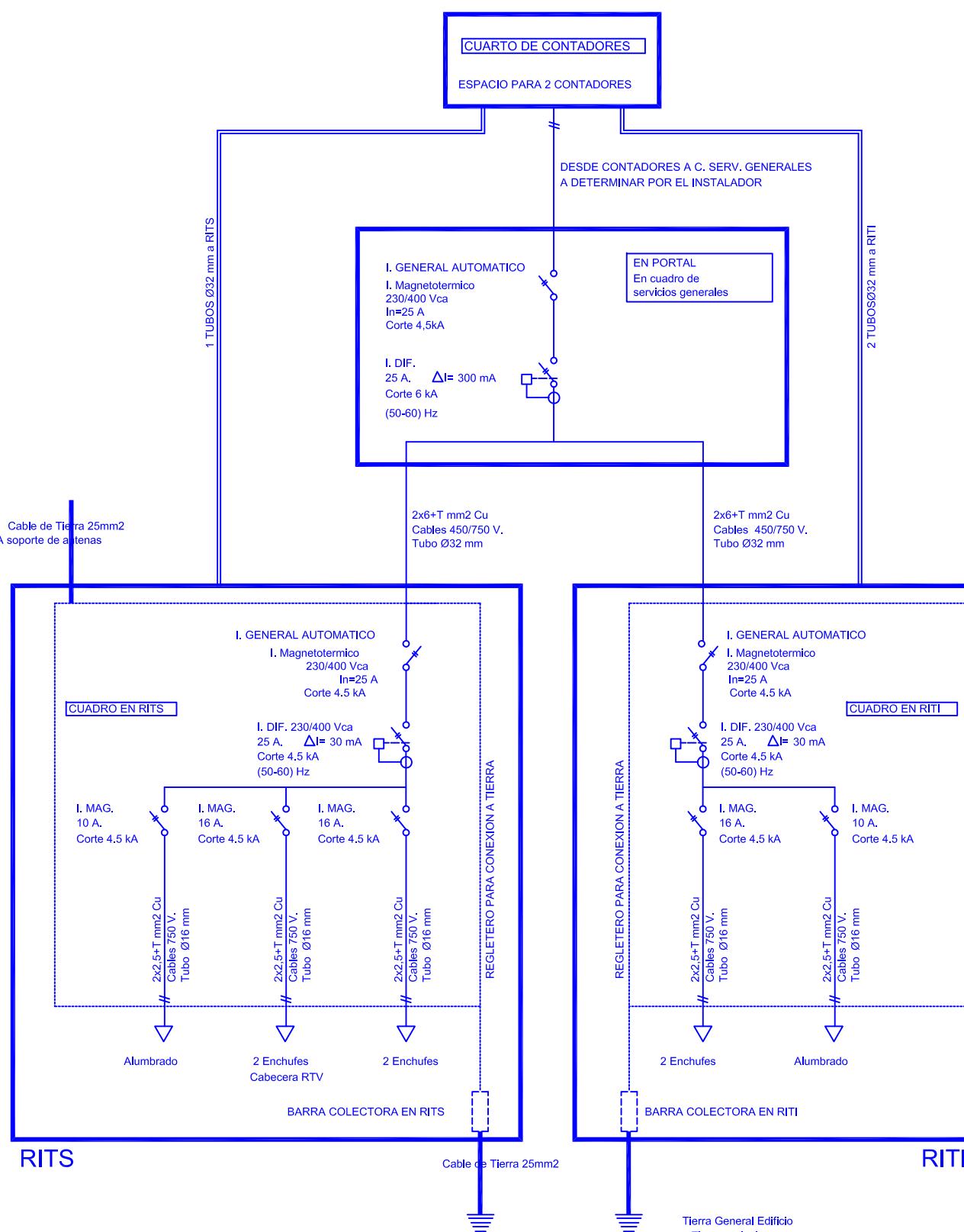
	Plano	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN EN EDIFICIO DE 10 VIVIENDAS y 2 LOCALES EN CALLE XXXXXXXXX, CIUDAD XXXX, PROVINCIA XXXX	
2.3.E.2.			
Escala	Fecha	Dibujado	
S/E	xx/xxx/xx	X.X.X.	
Edición	Referencia	Revisado	
v.1	XXXXX	X.X.X.	
		El Ingeniero de Telecomunicación	El Promotor
		Nombre, Apellidos, nº colegiado	Nombre Empresa / Representa



\* Para la correcta intrepretación de este esquema véanse las consideraciones previas al comienzo de este apartado

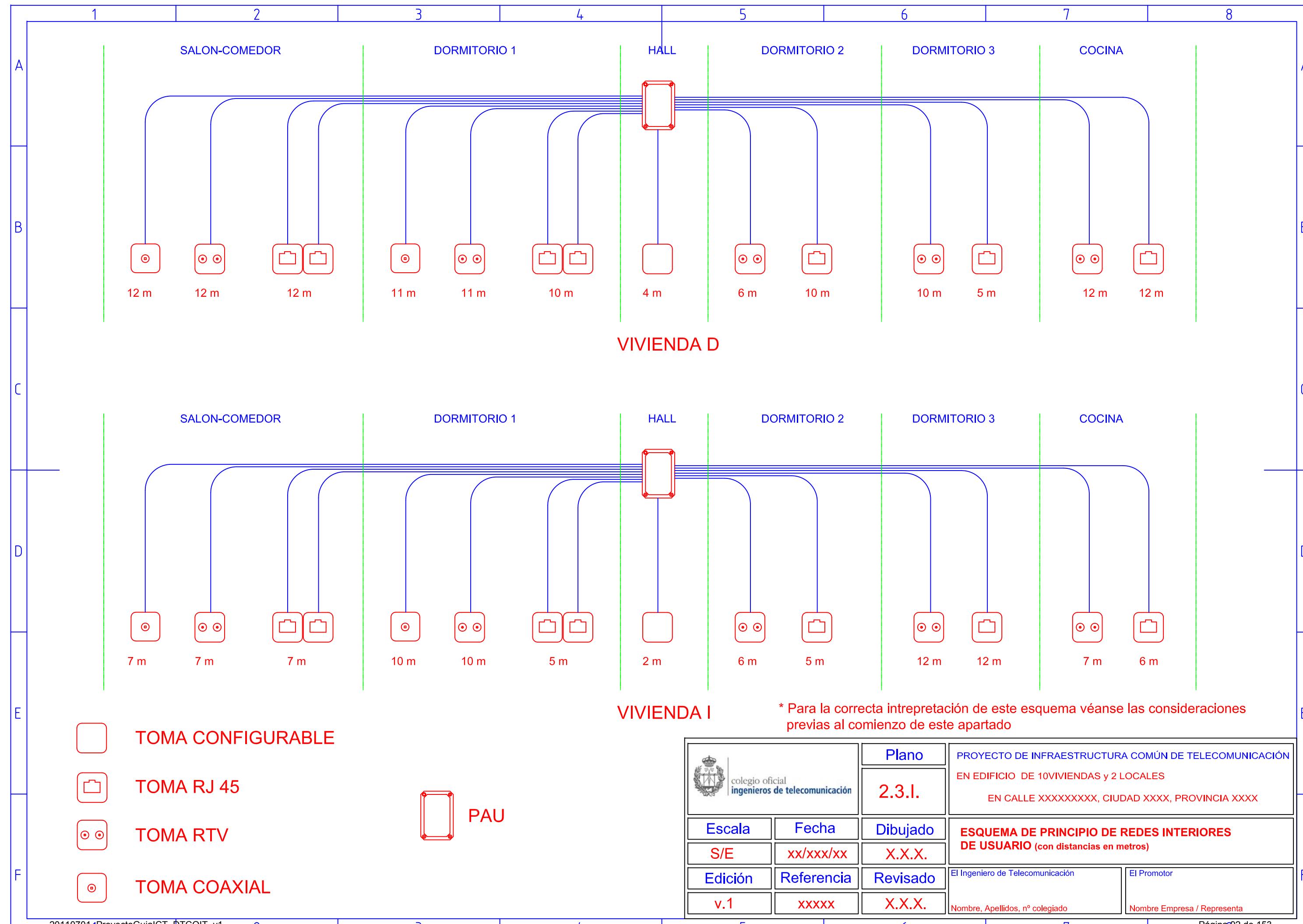
	colegio oficial ingenieros de telecomunicación	Plano	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN	
S/E	xx/xxx/xx	2.3.F.	EN EDIFICIO DE 10 VIVIENDAS y 2 LOCALES	
Escala	Fecha	Dibujado	EN CALLE XXXXXXXX, CIUDAD XXXX, PROVINCIA XXXX	
S.E.	xx/xxx/xx	X.X.X.		
Edición	Referencia	Revisado	ESQUEMA DISTRIBUCIÓN INTERIOR RITI	
v.1	XXXXX	X.X.X.	El Ingeniero de Telecomunicación	El Promotor
			Nombre, Apellidos, nº colegiado	Nombre Empresa / Representante





\* Para la correcta intrepretación de este esquema véanse las consideraciones previas al comienzo de este apartado

	Plano	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN
	2.3.H.	EN EDIFICIO DE 10 VIVIENDAS y 2 LOCALES
		EN CALLE XXXXXXXX, CIUDAD XXXX, PROVINCIA XXXX
Escala	Fecha	Dibujado
S/E	xx/xxx/xx	X.X.X.
Edición	Referencia	Revisado
v.1	XXXXXX	X.X.X.
Nombre, Apellidos, nº colegiado		El Ingeniero de Telecomunicación
Nombre Empresa / Representa		El Promotor





**PROYECTO GUÍA DE ICT**  
**PLIEGO DE CONDICIONES**

## PLIEGO DE CONDICIONES

### REQUISITOS MÍNIMOS DE CALIDAD EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES QUE DEBEN SER TENIDAS EN CUENTA EN LA REDACCIÓN DE ESTE APARTADO DE LOS PROYECTOS DE ICT

Este apartado, al igual que el resto de los que constituyen el documento, debe particularizarse para cada obra concreta de acuerdo con el contenido específico de los demás apartados: Memoria, Planos y Presupuesto. No es admisible la redacción de un Pliego de condiciones “universal” válido para cualquier Proyecto.

Tiene por objeto fijar las características técnicas de los materiales y equipos empleados para la ejecución del proyecto, así como las características y peculiaridades de la instalación que el proyectista determine deben cumplirse o las recomendaciones específicas que deben ser tenidas en cuenta en cada caso. En especial, se describirá la forma de acceder a la cubierta para la realización de las actividades de instalación y mantenimiento de los sistemas de captación y si ello es posible desde el interior del edificio, a través de zona común o de zona privativa, o por el exterior del edificio, describiendo, en su caso, las servidumbres que se crean.

En el apartado de Condiciones Particulares se indicarán los requisitos mínimos que deben cumplir los elementos que componen la instalación, así como las condiciones que no estén definidas en el Reglamento o las que sean más estrictas que las indicadas en el mismo.

También se describirán, en su caso, en el apartado anterior, la utilización de los elementos no comunes del edificio (servidumbres). En particular, se describirá la servidumbre de paso que sea necesario constituir cuando el acceso a la cubierta no pueda realizarse por zona común.

En el apartado de Condiciones Generales se relacionarán las normas y disposiciones legales que sean de aplicación, de conformidad con lo establecido en el apartado 3.2 del Anexo I de la Orden ITC/1644/2011.

De acuerdo a lo indicado en el punto anterior, se describirán las actividades y tareas que se llevará a cabo al ejecutar la instalación y el posterior mantenimiento de cada uno de los elementos que constituyen la ICT, para que los profesionales responsables sean capaces de realizar una correcta evaluación de dichos riesgos, con el objetivo de alcanzar las mayores cuotas posibles de seguridad y prevención de riesgos laborales, de manera que se descarten soluciones que, aún siendo válidas desde un punto de vista estrictamente técnico y atractivas desde un punto de vista económico, no resulten las más apropiadas desde un punto de vista de seguridad. Partiendo del principio de que no existen dos edificaciones iguales se deben condicionar las soluciones técnicas a la consecución de la mayor seguridad posible, tanto durante la realización de las instalaciones, como durante el posterior mantenimiento de las mismas. Cuando sea apropiado, el proyectista debe asumir la responsabilidad de inducir los cambios necesarios en los trabajos de otros profesionales que intervengan en las obras para que los riesgos inherentes a la ejecución de las instalaciones que proyecta queden minimizados. A tal fin y, en cualquier caso de manera conforme a la legislación vigente, los proyectos de ICT deberán incorporar de manera clara y precisa los aspectos y directrices concretos que sirvan de guía y apoyo para el desarrollo de los trabajos tanto del proyectista de la obra arquitectónica como del Coordinador de Seguridad y Salud de la obra y del Director de la Ejecución de la misma.

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES.**

#### **3.1. CONDICIONES PARTICULARES.**

**Esta parte del Pliego de Condiciones debe ser particularizada para cada proyecto ya que las condiciones de la instalación de los materiales varía mucho de un proyecto a otro.**

**Los proyectos deben ser específicos y concretos para cada obra debiendo, por tanto, hacerse el esfuerzo de adaptación de las características requeridas a cada caso y evitar las generalizaciones o términos ambiguos.**

**Para más información sobre los diferentes puntos y los textos de los que se puede partir para estas condiciones se recomienda consultar el capítulo 5 del “Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT”, publicado por el COIT**

##### **3.1.A. Radiodifusión sonora y televisión.**

Ya se ha comentado en la Memoria de este Proyecto que éste afecta a los sistemas de telecomunicación y las redes que permiten la correcta distribución de las señales hasta las viviendas o locales del inmueble.

La captación y adaptación de señales de Radiodifusión sonora y TV por satélite no son objeto de este Proyecto. Sí lo es su distribución. Por este motivo se ha calculado el tamaño de paráolas para instalar su estructura de amarre en el edificio.

Se ha diseñado la Red de Distribución teniendo en cuenta los requisitos técnicos establecidos en el Reglamento de ICT para que estas señales puedan ser recibidas cuando la propiedad del inmueble lo decida.

###### **a) Condicionantes de acceso a los sistemas de captación.**

El acceso a la cubierta del edificio para la realización de los trabajos de instalación y posterior mantenimiento de los elementos de captación de señales de RTV se hará mediante una escala fija, a través de la salida existente en la cubierta.

**Deberá consultarse con el arquitecto la ubicación de la salida de acceso a la cubierta del edificio, necesaria para los trabajos de instalación y posterior mantenimiento de los sistemas de captación de RTV.**

**En el caso de que este acceso a cubierta deba hacerse a través de elementos no comunes de la edificación, además de cumplimentar debidamente el apartado 3.1.F de este Pliego de Condiciones, el proyectista incluirá en este apartado el siguiente texto:**

**“El promotor extenderá la servidumbre establecida para el acceso a cubierta, no solo para la instalación de los elementos de la ICT situados en ella, sino también para el mantenimiento y reparación de los mismos.”**

En el plano 2.2.F.2, Instalaciones Planta Cubierta, se muestra la ubicación de los sistemas de captación de RTV terrestre y de satélite, y la ubicación de la salida de acceso a la misma desde el interior de la edificación.

###### **b) Características de los sistemas de captación.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo I. Apartado 4.2.**

**Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del “Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT”, publicado por el COIT.**

El conjunto para la captación de servicios de televisión terrestre, estará compuesto por las antenas, torreta, mástil, y demás sistemas de sujeción de antena necesarios para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrestres difundidas por entidades con título habilitante, indicadas en el apartado 1.2.A.b. de la memoria.

**1) Antenas.**

Las características de las antenas serán al menos las siguientes:

FM: Tipo omnidireccional

ROE < 2

Carga al viento (150 Km/h): < 40 Newtons

VHF (DAB): antena para los canales 8 a 11 de las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ganancia	> 8 dB
ROE	<2
Relación D/A	>15dB
Carga al viento (150Km/h)	< 60 Newtons

UHF: antena para los canales 21 al 69 (UHF) de las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ganancia	>12 dB (UHF)
Angulo de apertura horizontal	<40°
Angulo de apertura vertical	<50°
ROE	<2
Relación D/A	>25 dB
Carga al viento (150Km/h)	< 100 Newtons

Las antenas deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente.

**2) Elementos de sujeción de las antenas para televisión terrestre.**

En este caso se utilizará un conjunto torreta- mástil para el soporte de estas antenas.

La torreta, de base triangular, equilátera, de 18 cm de lado, estará construida con 3 tubos de acero de Ø 20 mm y 2 mm de espesor de pared, unidos por varillas de acero de Ø 6 mm, y su placa 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.

Se utilizará un mástil para la colocación de las antenas, que será un tubo de hierro galvanizado, perfil tipo redondo de Ø 40 mm y 2 mm de espesor.

Sobre este mástil se situarán, únicamente, las antenas aquí especificadas y no podrá colocarse sobre el conjunto torreta- mástil ningún otro elemento mecánico sin la autorización previa de un proyectista o del Director de Obra de ICT, caso en que este existiese.

Para otros detalles sobre la fijación de la torreta y el mástil así como de sus conexiones véase el punto 3.1.H.a.1) de este pliego de condiciones.

Los mástiles, tubos de mástiles y los elementos anexos: soportes, anclajes, etc. deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos y, 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) Elementos de sujeción de las antenas para televisión por satélite.**

Aunque en este Proyecto no está prevista la instalación inicial de la televisión por satélite, es necesario dejar hechas las previsiones para la posterior instalación de las paráolas.

Para la sujeción de las antenas se construirá una zapata de hormigón, que formará cuerpo único con el forjado de la cubierta, y sobre la que se instalarán dos placas base de anclaje, de forma cuadrada de 25 cm de lado, cada una mediante 4 pernos de sujeción a la zapata, de 16 mm. de diámetro. La distancia entre la ubicación de ambas placas base será de 1,5 m., mínimo, para permitir la orientación de las antenas. 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.

La zapata de hormigón sobresaldrá 10 cm. del tejado. Sus dimensiones y composición serán definidas por el arquitecto, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos, calculados según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, serán para una velocidad del viento de 150 Km/hora los siguientes:

**Deberán facilitarse al Arquitecto los datos referentes a las antenas y sus esfuerzos para que pueda proceder al cálculo de las zonas.**

Esfuerzo horizontal: 2328 N.

Esfuerzo vertical: 1549 N.

Momento: 3399 N. x m.

#### **c) Características de los elementos activos.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo I. Apartado 4.3.**

**Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del “Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT”, publicado por el COIT.**

Los equipos amplificadores para la radiodifusión sonora y televisión terrestres serán monocanales y de grupo, todos ellos con separación de entrada en Z y mezcla de salida en Z, serán de ganancia variable y tendrán las siguientes características:

Tipo	FM	UHF monocanal digital	UHF de grupo	VHF de grupo
Banda cubierta	88-108 Mhz	1 canal UHF digital	C67-69 UHF	C8- 11

			digital	
Nivel de salida máxima	>120 dB $\mu$ V	>110 dB $\mu$ V (*)	>110 dB $\mu$ V (*)	>100 dB $\mu$ V (*)
Ganancia mínima	55 dB	55 dB	55 dB	55 dB
Margen de regulación de la ganancia	>20 dB	> 20 dB	> 20 dB	> 20 dB
Figura de ruido máxima	9 dB	9 dB	9 dB	9 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	>10 dB	>10 dB	>10 dB	>10 dB
Rechazo a los canales n +/- 1	----	----	----	----
Rechazo a los canales n +/- 2	-----	>25 dB	>25 dB	>25 dB
Rechazo a los canales n +/- 3	----	>50 dB	>50 dB	>50 dB

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

#### d) Características de los elementos pasivos.

**Ver R.D. 346/2011, Anexo I. Apartado 4.4.**

**Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del “Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT”, publicado por el COIT.**

##### 1) Mezclador.

**Ver R.D. 346/2011, Anexo I. Apartado 3.2.**

**Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del “Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT”, publicado por el COIT.**

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

Tipo	1
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz
Pérdidas inserción máximas V/U	4 +/- 0.5 dB
Pérdidas inserción máximas FI	4 +/- 0.5 dB
Impedancia	75 $\Omega$
Rechazo entre entradas	>20 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	>10 dB

##### 2) Derivadores.

Tipo	A	B	C
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz

Nº de salidas	2	2	2
Pérdidas de deriv. típicas V/U	12 +/- 0.5 dB	16 +/- 0.5 dB	20 +/- 0.5 dB
Pérdidas de deriv. típicas FI	12 +/- 0.5 dB	16 +/- 0.5 dB	20 +/- 0.5 dB
Pérdidas de inserc. típicas V/U	2 +/- 0.25 dB	1,6 +/- 0.25 dB	1 +/- 0.25 dB
Pérdidas de inserc. típicas FI	3,5 +/- 0.25 dB	2 +/- 0.25 dB	2 +/- 0.25 dB
Desacoplo derivación-entrada	26 dB	30 dB	35 dB
Aislamiento entre derivaciones			
40-300 MHz	38 dB	38 dB	38 dB
300-950 MHz	30 dB	30 dB	30 dB
950-2150 MHz	20 dB	20 dB	20 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω	75 Ω
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB

### 3) Distribuidores.

Tipo	1	2
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz
Nº de salidas	2	5
Pérdidas de distribución típicas V/U	5 +/- 0.25 dB	10 +/- 0.25 dB
Pérdidas de distribución típicas FI	5 +/- 0.25 dB	11 +/- 0.25 dB
Desacoplo entrada-salida	>15 dB	>15 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω

### 4) Cables.

#### Ver R.D. 346/2011, Anexo I. Apartado 5.

El cable utilizado deberá cumplir lo dispuesto en las normas UNE-EN 50117-2-4 para instalaciones interiores.

Se utilizará un cable de 7 mm de diámetro exterior.

La velocidad de propagación será mayor o igual a 0.7.

Deberá tener una Impedancia característica media de  $75 \pm 3 \Omega$ .

El conductor central será de cobre y el dieléctrico de polietileno celular físico.

El cable coaxial utilizado deberá estar convenientemente apantallado mediante cinta metalizada y trenza de cobre o aluminio.

La cubierta del cable deberá ser no propagadora de la llama y de baja emisión y opacidad de humo.

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

Atenuación 15 MHz	3.5 dB/100 m
Atenuación 50 MHz	4 dB/100 m
Atenuación 100 MHz	6 dB/100 m
Atenuación 500 MHz	16.5 dB/100 m
Atenuación 800 MHz	18.5 dB/100 m
Atenuación 860 MHz	18.8 dB/100 m
Atenuación 950 MHz	19.8 dB/100 m
Atenuación 1000 MHz	20.5 dB/100 m
Atenuación 1500 MHz	26 dB/100 m
Atenuación 2150 MHz	32 dB/100 m

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

Las pérdidas de retorno según la atenuación del cable ( $\alpha$ ) a 800 MHz:

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

### 5) Punto de Acceso al Usuario.

**Ver R.D. 346/2011, Anexo I. Apartados 2.3.4, 3.3 y 3.4.**

**Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del “Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT”, publicado por el COIT.**

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 al 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	
		5-862 MHz	950-2150 MHz
Impedancia	Ohmios	75	75
Pérdidas de inserción	dB	<1	<1
Pérdidas de retorno	dB	$\geq 10$	$\geq 10$

### 6) Bases de acceso de terminal.

**Ver R.D. 346/2011, Anexo I. Apartado 2.3.5.**

Tendrán las siguientes características:

Tipo	1
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz
Pérdidas de derivación V/U	2 +/- 0,5 dB
Pérdidas de derivación FI	3,5 +/- 0,5 dB
Impedancia	75 $\Omega$
Pérdidas de retorno	>10 dB

Cualquiera que sea la marca de los materiales elegidos, las atenuaciones por ellos producidas en cualquier toma de usuario, no deberán superar los valores que se obtendrían si se utilizasen los indicados en éste 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 4.4 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.

### Distribución de señales de televisión y radiodifusión sonora por satélite.

**Ver R.D. 346/2011, Anexo I. Apartado 4.2.2.**

Si se instala el conjunto para la captación de servicios digitales por satélite de dos plataformas a través de los satélites HISPASAT y ASTRA, 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 serán:

#### Unidad externa para recibir las señales del satélite HISPASAT.

Diámetro de la antena	90 cm
Figura de ruido del conversor	<0.75 dB
Ganancia del conversor	>55 dB
Impedancia de salida	75 Ω

#### Unidad externa para recibir las señales del satélite ASTRA.

Diámetro de la antena	120 cm
Figura de ruido del conversor	<0.75 dB
Ganancia del conversor	>55 dB
Impedancia de salida	75 Ω

#### Amplificador de FI.

Los amplificadores conectados a los conversores poseerán las siguientes características:

Nivel de salida máxima (*)	118 dB $\mu$ V
Banda cubierta	950-2150 MHz
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>18 dB en la prueba de intermodulación de tercer orden con dos tonos

### 3.1.B. Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).

Será responsabilidad de la propiedad de la edificación, el diseño e instalación de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario de estos servicios.

#### a) Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.

##### 1) Características de los cables.

**Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartados 5.1 y 6.1.**

**En cada proyecto se indicarán los tipos de cables que se utilizan en cada red por lo que lo que sigue a continuación es de aplicación específica este proyecto debiendo adecuarse su texto a cada caso. En el caso de viviendas unifamiliares los apartados sombreados en gris deben adecuarse a lo requerido en el reglamento**

### Opción con Cables de Pares Trenzados.

Los cables de pares trenzados se utilizan **en la red de distribución y dispersión y en la red interior de usuario.**

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

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

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

Los cables de pares trenzados que se utilizarán en este proyecto deberán tener una atenuación máxima de 34 dB/100 metros a 300 MHz y serán de categoría 6 clase E o superior.

### Opción con Cables de Pares.

**Red de distribución:** Cable multipar de 50 pares de acuerdo a las especificaciones del tipo ICT+100 de la norma UNE 212001 (Especificación particular para cables metálicos de pares utilizados para el acceso al servicio de telefonía disponible al público. Redes de distribución, dispersión e interior de usuario), con cubierta no propagadora de la llama, libre de halógenos y con baja emisión de humos, excepto los parámetros incluidos en la tabla.

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

potencias de paradiaphonía (dB/100 m)	
Suma de potencias de relación de telediaphonía (dB/100 m)	$-55 + 20 \log f; 1 \text{ MHz} \leq f \leq 40 \text{ MHz}$

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

Tanto los cables multipares como los cables de uno o dos pares 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<sub>cc</sub> ni 350 V<sub>efca</sub>.
- La rigidez dieléctrica entre núcleo y pantalla no será inferior a 1.500 V<sub>cc</sub> ni 1.000 V<sub>efca</sub>.
- La resistencia de aislamiento no será inferior a 1.000 MΩ/km.
- La capacidad mutua de cualquier par no excederá de 58nF/km en cables de polietileno.

## 2) Características de los elementos activos (si existen).

No se instalarán elementos activos en la red de pares trenzados ni en la red de pares.

## 3) Características de los elementos pasivos.

### Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartados 2.5, 5.2, 5.3 y 6.2.

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

- La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23 °C, 50% H.R.), deberá ser superior a 10<sup>6</sup> MΩ.
- La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a 10 mΩ.
- La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de 1.000 V<sub>efca</sub> ±10% y 1.500 V<sub>cc</sub> ±10%.

## Opción con Cables de Pares Trenzados.

### Panel de conexión para cables de pares trenzados.

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

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

#### **Punto de Acceso al Usuario (PAU).**

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

#### **Conectores para Cables de Pares Trenzado.**

##### **Ver R.D. 346/2011, Anexo II. Apartado 5.2.**

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

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

#### **Opción con Cables de Pares.**

##### **Regletas de conexión para cables de pares.**

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

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

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

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

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

#### **Punto de Acceso al Usuario (PAU).**

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

##### **b) Redes de cables coaxiales.**

###### **1) Características de los cables.**

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

Los cables coaxiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE-EN 50117-2-1 (Cables coaxiales. Parte 2-1: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución por cable. Cables de interior para la conexión de sistemas funcionando entre 5 MHz y 1 000 MHz) y de la Norma UNE-EN 50117-2-2 (Cables coaxiales. Parte 2-2: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución cableadas. Cables de acometida exterior para sistemas operando entre 5 MHz - 1 000 MHz) y cumpliendo:

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

Los diámetros exteriores y atenuación máxima de los cables cumplirán:

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

## 2) Características de los elementos pasivos.

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

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

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

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

#### **Cargas tipo F inviolables.**

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

#### **Cargas de terminación.**

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

#### **Conectores.**

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

#### **Distribuidor.**

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

#### **Bases de acceso de Terminal.**

Cumplirán las siguientes características:

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

### **c) Redes de cables de Fibra Óptica.**

#### **1) Características de los cables.**

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

Fibra 1: verde.

Fibra 2: roja.

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

El cable deberá ser completamente dieléctrico, no poseerá ningún elemento metálico y el material de la cubierta de los cables debe ser termoplástico, libre de halógenos, retardante a la llama y de baja emisión de humos.

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

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

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

La atenuación óptica de la red de distribución y dispersión de fibra óptica no deberá ser superior a 2 dB en ningún caso, recomendándose que no supere 1.55 dB.

## 2) Características de los elementos pasivos.

### Caja de interconexión de cables de fibra óptica.

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

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

El módulo básico para terminar la red de fibra óptica del edificio permitirá la terminación de **48 conectores** en regletas donde se instalarán las fibras de la red de distribución terminadas en un conector SC/APC con su correspondiente adaptador. Se instalarán tantos módulos como sean necesarios para atender la totalidad de la red de distribución de la edificación.

Los módulos de la red de distribución de fibra óptica de la edificación dispondrán de los medios necesarios para su instalación en pared y para el acoplamiento o sujeción mecánica de los diferentes módulos entre sí.

Las cajas que los alojan estarán dotadas con los elementos pasacables necesarios para la introducción de los cables en las mismas.

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

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

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

### **Caja de segregación de cables de fibra óptica.**

Las fibras de la red de distribución/dispersión estarán en paso en el punto de distribución. El punto de distribución estará formado por una o varias cajas de segregación en las que se dejarán almacenados, únicamente, los bucles de las fibras ópticas de reserva, con la longitud suficiente para poder llegar hasta el PAU más alejado de esa planta. Los extremos de las fibras ópticas de la red de dispersión se identificarán mediante etiquetas que indicarán los puntos de acceso al usuario a los que dan servicio.

La caja de segregación de fibras ópticas estará situada en los registros secundarios, y constituirá la realización física del punto de distribución óptico. Las cajas de segregación serán de interior, para 8 fibras ópticas.

Las cajas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo (grado de protección exigido será IP 52), grado de protección IK 08, y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de acuerdo con la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos).

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

### **Roseta de fibra óptica.**

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

Las rosetas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo (grado de protección exigido será IP 52), y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, , de acuerdo con la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos).

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

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

### **Conectores para cables de fibra óptica.**

Los conectores para cables de fibra óptica serán de tipo SC/APC con su correspondiente adaptador, para ser instalados en los paneles de conexión preinstalados en el punto de

interconexión del registro principal óptico y en la roseta óptica del PAU, donde irán equipados con los correspondientes adaptadores. Las características de los conectores ópticos responderán al proyecto de norma PNE-prEN 50377-4-2.

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

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

### **3) Características de los empalmes de fibra en la instalación (si procede).**

En esta instalación no se realizarán empalmes en las redes de fibra óptica, al realizarse las redes de distribución y dispersión mediante cables de dos fibras desde el RITI hasta cada RTR.

#### **3.1.C. Infraestructuras de Hogar Digital.**

No se instalan en este Proyecto.

#### **3.1.D. Infraestructuras.**

##### **a) Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.**

Para la ubicación de la arqueta de entrada, que se muestra en el plano XXXX, se ha tenido en cuenta que quede lo más cerca posible del punto de entrada general al edificio de modo que la canalización externa sea lo más corta posible.

Posteriormente y antes de la realización del Acta de Replanteo se deberá cursar la consulta a los operadores en la que se les informará por parte del director de obra de esta ubicación. En caso de que los operadores propongan justificadamente otra ubicación, el director de obra realizará el Anexo correspondiente para reflejar la ubicación definitiva y la modificación en la canalización externa.

##### **b) Características de las arquetas.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartados 4.1, 5.1, 6.1 y 6.3.**

**Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del “Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT”**

Será preferentemente de hormigón armado o de otro material siempre que soporten las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno.

Su ubicación final, objeto de la consulta a los operadores prevista en la normativa, será la indicada en el plano 2.2.B,

Se presumirán conformes las tapas que cumplan lo especificado en la Norma UNE-EN 124 (Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado y control de calidad) para la Clase B 125, con una carga de rotura superior a 125 KN. Deberá tener un grado de protección IP

55. La arqueta de entrada, además, dispondrá de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos situados a 150 mm del fondo, que soporten una tracción de 5 kN. Se presumirán conformes con las características anteriores las arquetas que cumplan con la Norma UNE 133100-2 (Infraestructura para redes de telecomunicaciones. Parte 2: Arquetas y cámaras de registro). En la tapa deberán figurar las siglas ICT.

**c) Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.**

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

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

Las características mínimas que deben reunir los tubos son las siguientes:

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

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

Se presumirán conformes con las características anteriores los tubos que cumplan las normas UNE EN 50086 y UNE EN 61386.

**1) Características de la canalización externa.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartados 4.2, 4.3, 4.4, 4.7, 4.8, 5.2, 5.3, 5.4, 5.7, 5.9, 5.12, y 6.2.**

La canalización externa está formada por tubos de 63 mm de diámetro exterior que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir las normas UNE EN 50086, y UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

## **2) Características de la canalización de enlace.**

La canalización de enlace está formada por tubos de 40 mm de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

## **3) Características de la canalización principal.**

La canalización principal está formada por tubos de 50 mm de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

## **4) Características de la canalización secundaria.**

La canalización secundaria está formada por tubos de 25 mm de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, y serán de pared corrugada.

## **5) Características de la canalización interior de usuario.**

La canalización interior de usuario está formada por tubos de 20 mm de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, y serán de pared corrugada.

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III, Apartado 6.2.2.**

**En los párrafos anteriores se especifican las características de las canalizaciones en el caso de que éstas estén constituidas por tubos. En el caso de utilizar canales, se especificarán las características de estos elementos.**

## **6) Condiciones de instalación de las canalizaciones.**

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

Los tubos de la canalización externa se embutirán en un prisma de hormigón desde la arqueta hasta el punto de entrada general al edificio.

Los tubos de la canalización de enlace inferior se sujetarán al techo de la planta sótano mediante grapas o bridás en tramos de 1 m. como máximo

Los tubos de la canalización principal se alojarán en el patinillo previsto al efecto en el proyecto arquitectónico y se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

Los de la canalización secundaria se empotrarán en roza en los paramentos por donde discurren.

Los de interior de usuario se llevarán empotrados verticalmente desde los registros de toma hasta alcanzar el hueco del falso techo en pasillos y cocina, por el que discurrirán hasta encontrar la vertical de los registros de terminación de red o de los registros de paso.

Se dejará guía en los conductos vacíos 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.

En caso de optar por hacer parte o la totalidad de las canalizaciones con canaletas, se deberá consultar al ingeniero redactor del proyecto.

**d) Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT.  
Instalación y ubicación de los diferentes equipos.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartados 4.5, 5.5, 6.4, 7.1, 7.2 y 7.3.**

**Características constructivas.**

Los recintos de instalaciones de telecomunicación estarán constituidos por armarios ignífugos, de dimensiones indicadas en la Memoria.

Tendrán un grado de protección mínimo IP 33, según CEI 60529, y un grado IK7, según UNE EN 50102, con ventilación suficiente debido a la existencia de elementos activos.

El sistema de toma de tierra se hará según el apartado 3.1.H.d)2).

Al situarse el RITS a menos de dos metros de la maquinaria del ascensor, se utilizará un armario con protección contra campo electromagnético según las condiciones previstas en el apartado 7.3 del Anexo III del RD 346/2011.

La distribución del espacio interior para uso de los operadores de los distintos servicios será de la siguiente forma:

RITI:

Mitad inferior para STDP y TBA.

Mitad superior, en el lateral izquierdo espacio para realizar la función de Registro Secundario de la planta baja, y en el lateral derecho espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

En el Registro Principal del Servicio de Telefonía Disponible al Público se etiquetará claramente cuál es la vivienda a la que va destinado cada cable de 4 pares trenzados, o cada par, según se realice la red con cables de pares trenzados o con cables de pares multipar y de dos pares. En el caso de que se utilicen cables multipares se indicará también estado de los restantes pares libres del cable.

RITS:

Mitad superior para RTV.

Mitad inferior para SAI. Reservando en esta mitad, en la parte superior del lateral derecho, espacio para al menos tres bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

**Ubicación de los recintos.**

Los recintos estarán situados en zona comunitaria en los puntos indicados en los planos 2.2.F.1 para el RITS y 2.2.B para el RITI.

**Ventilación.**

Los armarios que configuran los RIT's estarán exentos de humedad y dispondrán de rejilla de ventilación natural directa que permita la renovación del aire dos veces por hora.

### **Instalaciones eléctricas de los recintos.**

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

En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. Asimismo y con la misma finalidad, desde el lugar de centralización de contadores se instalarán al menos dos canalizaciones hasta el RITI, o hasta el RITU en los casos en que proceda, y una hasta el RITS, todas ellas de 32 mm de diámetro exterior mínimo.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento de 450/750 V y de 2 x 2,5 + T

mm<sup>2</sup> de sección. En el recinto superior se dispondrá, además, las bases de toma de corriente necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

### **Alumbrado.**

Se habilitarán los medios para que exista una intensidad mínima de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

### **Puerta de acceso.**

Será metálica de apertura hacia el exterior y dispondrá de cerradura con llave común para los distintos usuarios. El hueco será de 0.80 x 1.80 m (ancho x alto).

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

En ambos recintos de instalaciones de telecomunicación se instalará una placa de dimensiones mínimas de 200 x 200 mm (ancho x alto), resistente al fuego y situada en lugar visible entre 1200 y 1800 mm de altura, donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación.

### **Registros Principales.**

Se considerarán conformes los registros principales para cables de pares trenzados (o pares), cables coaxiales para servicios de TBA y cables de fibra óptica que cumplan con alguna de las normas UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 3X, según UNE 20324 y un grado IK 7 según UNE EN 50102.

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

- e) **Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III. Apartados 5.8, 5.10, 5.11, 6.6 y 6.7.**

#### **1) Registros secundarios.**

Se realizarán montando en superficie, una caja con la correspondiente puerta o tapa que tendrá un grado de protección IP 3X, según EN 20324, y un grado IK.7, según UNE EN 50102.

Se considerarán conformes los registros secundarios de características equivalentes a los clasificados anteriormente que cumplan con la UNE EN 62208 o con la UNE EN 60670-1.

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

#### **2) Registros de paso.**

Son cajas con entradas laterales pre-iniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acoplar conos ajustables multidiámetro para entrada de conductos

Se materializarán mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los cumplen con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN

62208. Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Se colocarán empotrados en la pared.

No se utilizarán en este proyecto.

### **3) Registros de Terminación de red.**

Se instalará un registro de terminación de red en cada vivienda y local, para todos los servicios. 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.

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

Se materializarán mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico

Los registros de terminación de red dispondrán de dos tomas de corriente o bases de enchufe.

Las tapas deberán ser abatibles y de fácil apertura y dispondrán de una rejilla de ventilación, para evacuar el calor generado por los componentes electrónicos que se puedan instalar. En cualquier caso deberán ser de un material resistente que soporte las temperaturas

### **4) Registros de Toma.**

Los registros de toma deberán 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. de lado exterior.

Se materializarán mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Irán empotrados en la pared. Estas cajas o registros deberán disponer de los medios adecuados para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario).

### **5) Registros de enlace inferior y superior.**

Se materializarán mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 3X, según EN 20324, y un grado IK 7, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico. Tendrán las dimensiones indicadas en Memoria.

### **6) Condiciones de instalación.**

Los registros de Terminación de Red dispondrán de dos tomas de corriente o base de enchufe

Todos los registros de toma tendrán en sus inmediaciones (máximo 50 cm.) una toma de corriente alterna.

### **3.1.E. 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 terrestre y satélite, y telefonía disponible al público.

#### **a) Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrestre incluyendo también el margen del espectro comprendido entre 950 MHz y 2150 MHz.**

En la Banda 15-862 MHz:

Niveles de señales de R.F. a la entrada y salida de los amplificadores, anotándose en el caso de TDT los niveles, a la frecuencia central, en dB/ $\mu$ V para cada canal.

Niveles de FM, TDT y radio digital en toma de usuario, en el mejor y peor caso de cada ramal, anotándose los niveles a la frecuencia central para cada canal de TDT.

BER para los canales de TDT, en el peor caso de cada ramal.

MER para los canales de TDT, en el peor caso de cada ramal.

Respuesta en frecuencia.

En la Banda 950-2150 MHz:

Medida en los terminales de los ramales.

Respuesta amplitud-frecuencia.

Nivel de señal en tres frecuencias tipo según lo especificado en proyecto.

Respuesta en frecuencia.

Continuidad y resistencia de la toma de tierra.

#### **b) Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.**

##### **1) Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.**

**Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del “Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT”, publicado por el COIT.**

##### **Redes de Cables de Pares trenzados.**

Las redes de distribución/dispersión e interior de usuario de cables de pares trenzados serán certificadas con arreglo a las normas UNE-EN 50346:2004 y UNE-EN 50346:2004/A1:2008 (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados).

Se deberán medir, además de las longitudes de los cables de todas las acometidas de las redes de distribución y dispersión desde el Registro Principal hasta cada Registro de Terminación de Red, la atenuación, diafonía y retardo de propagación de cada una de ellas.

Así mismo se realizarán estas medias en las redes interiores de usuario desde el Registro de Terminación de Red hasta cada Registro de toma.

### **Redes de Cables de Pares.**

#### **Medidas eléctricas a realizar:**

##### **Continuidad y correspondencia:**

Una vez finalizada la instalación y conexión de la red de cables de pares, el instalador realizará las medidas de continuidad y correspondencia oportunas, reflejando en el cuadro correspondiente si la correspondencia es correcta y el estado de cada par.

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

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

##### **Resistencia óhmica**

Se realizarán las medidas siguientes:

Resistencia en corriente continua.

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

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

En el apartado correspondiente del Protocolo de Pruebas se anotarán los valores máximo y mínimo de la resistencia óhmica medida desde el Registro Principal, entre los dos conductores, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una BAT (se comprobará, al menos, una BAT por vivienda).

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

La resistencia de aislamiento de todos los pares conectadas, medida desde el Registro Principal con 500V de tensión continua entre los dos conductores de la red, o entre cualquiera de estos y tierra, no deberá ser menor de  $100\ M\ \Omega$  (se comprobará al menos una BAT por vivienda).

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

En el apartado correspondiente del Protocolo de Pruebas se anotará el valor mínimo medido de la resistencia de aislamiento.

## **2) Redes de Cables Coaxiales.**

Se medirá la máxima y la mínima atenuación desde el Registro Principal hasta cada Registro de Terminación de Red.

Así mismo se medirán estos valores máximos y mínimos desde el Registro de Terminación de Red de cada vivienda hasta cada una de las tomas de usuario.

## **3) Redes de Cables de Fibra Óptica.**

Se medirá para cada una de las fibras ópticas que forman la red, la atenuación óptica, desde el Registro Principal correspondiente hasta cada uno de los Registros de Terminación de Red.

### **3.1.F. Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones (si existe).**

**Ver Título VII (De las servidumbres) del Código Civil. Capítulo I, secciones primera, segunda, tercera y cuarta. Capítulo II, secciones primera y tercera. Capítulo III.**

**Para más información se recomienda consultar el capítulo 5 del "Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT", publicado por el COIT.**

No se utilizan elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones para la instalación de la ICT.

a) Descripción de los elementos y de su uso.

b) Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.

### **3.1.G. Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT.**

Según se establece en el apartado 1 a) del artículo 4 del RD 105/2008, de 1 de febrero, el titular de la licencia urbanística, que en el caso del Proyecto de ICT es el Promotor, está obligado a que en los diferentes Proyectos que incluyan trabajos de ejecución de obra civil, en los que se produzcan residuos, se realice un Estudio de Gestión de Residuos. Dado que el Proyecto de ICT conlleva la producción de residuos como son, al menos, los producidos por la excavación de la arqueta de entrada y de la canalización externa, en el caso de edificios, y otras canalizaciones en el caso de conjuntos de viviendas unifamiliares o urbanizaciones, el proyectista de la ICT deberá incluir un Estudio de Gestión de Residuos, o al menos un apartado en el que realice los cálculos sobre el volumen y tipo de los residuos generados por la ejecución del Proyecto de ICT, para que el Arquitecto proyectista de la edificación, los incluya en el Estudio de Gestión de Residuos de su Proyecto arquitectónico, junto con los del resto de la construcción.

En este proyecto-guía se ha incluido al final del Pliego de Condiciones un Anexo contenido los cálculos y los datos sobre residuos generados por la instalación de los diferentes elementos de la ICT. Estos datos serán los que utilizará el Arquitecto en su Estudio de Gestión de Residuos.

"En Ejercicio profesional / Apoyo y desarrollo técnico / Telecomunicaciones en edificios, se incluye una "Guía para la realización de Estudios de Gestión de Residuos en Proyectos de Telecomunicación", en la que se describe cómo se aplica el R. D. 105/2008, de 1 de febrero a estos proyectos y, en particular a los Proyectos de ICT.

No se generará residuos especiales que deban ser tratados de manera singular. Todos los posibles residuos serán trasportados por el Contratista a un vertedero autorizado para su correcto procesado. El Promotor podrá exigir al contratista la presentación de la documentación que acredite el cumplimiento de estas obligaciones legales.

En Anexo al final de este Pliego de Condiciones se añade un Estudio de Gestión de Residuos que incluye la estimación de la cantidad de residuos, los métodos de separación y prevención y la valoración del coste de esta gestión.

### 3.1.H. Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación.

**Esta parte del Pliego de Condiciones debe ser particularizada para cada proyecto ya que las condiciones de la instalación de los materiales varía mucho de un proyecto a otro.**

**Los proyectos deben ser específicos y concretos para cada obra debiendo, por tanto, hacerse el esfuerzo de adaptación de las características requeridas a cada caso y evitar las generalizaciones o términos ambiguos.**

**Para más información sobre los diferentes puntos y los textos de los que se puede partir para estas condiciones se recomienda consultar el capítulo 5 del “Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT”, publicado por el COIT**

Las instalaciones deben realizarse teniendo en cuenta diversos aspectos que son necesarios para asegurar la calidad de las mismas y garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad que requieren los elementos.

Los aspectos a tener en cuenta son:

#### a) De carácter mecánico.

##### 1) Fijación del conjunto torreta – mástil, y su arriostramiento.

**Ver R.D 346/2011, Anexo I Apartado 4.1**

La torreta se instalará en el lugar en donde se indica en el plano de cubierta 2.2.F.2 que se prolongará con un mástil para la colocación de las antenas.

La placa base de la torreta, de forma triangular equilátera de 36 cm de lado, deberá fijarse mediante tres pernos de sujeción de 16 mm de diámetro a una zapata de hormigón que sobresaldrá 10 cm del tejado, formando cuerpo con el forjado de la cubierta. Las dimensiones y composición de la zapata serán definidas por el arquitecto, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos, calculados según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación,, serán para una velocidad del viento de 150 Km/hora los siguientes:

**Deberán facilitarse al Arquitecto los datos referentes a las antenas y sus esfuerzos para que pueda proceder al cálculo de las zonas.**

Esfuerzo vertical sobre la base: 1364 N.

Esfuerzo horizontal sobre la base: 750 N.

Momento máximo en la base: 2150 N x m.

Al ser el conjunto torreta-mástil inferior a 8 metros no es necesario arriostrarlo siendo suficiente la base de la torreta para garantizar su estabilidad.

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

Si al proceder a su instalación se apreciase que el emplazamiento señalado en el plano de cubierta queda a menos de 5 metros de un obstáculo o mástil, o bien existen redes eléctricas a una distancia igual o inferior a 1,5 veces la longitud del mástil (torreta), el Instalador deberá consultar al Proyectista la ubicación correcta, y no proceder a la instalación de dichos elementos hasta obtener su nueva ubicación.

## **2) Fijación en los registros de elementos de las diversas redes.**

Los elementos de conexión de las diversas redes, derivadores, repartidores, regletas, PAU's, etc. que se monten en los diferentes registros se fijarán al fondo de los mismos, de manera que no queden sueltos.

### **b) De carácter constructivo.**

#### **1) Instalación de la arqueta.**

Una vez determinada la ubicación de la arqueta se realizará la rotura de pavimento con martillos compresores o los elementos adecuados a la naturaleza del mismo y se realizará la excavación con pico y pala hasta conseguir un hueco donde pueda instalarse adecuadamente la arqueta cuyas dimensiones 40 x 40 x 60 (cm) se muestran en la Memoria, apartado 1.2.E.b).

Al realizar esta excavación deben tenerse en cuenta las precauciones adecuadas para evitar dañar las posibles canalizaciones que puedan discurrir por la ubicación de la misma.

Una vez finalizada la excavación se colocará la arqueta en su posición correcta debiendo quedar enrasada la tapa con la superficie del pavimento.

Se procederá al relleno y compactación con el mismo material de la excavación y se finalizará el trabajo reponiendo el pavimento de la acera.

Durante estas operaciones existe riesgo de caídas al interior de la zanja, tanto por parte de operarios como de transeúntes así como riesgo de roturas de tuberías de servicios que puedan encontrarse en la zona de trabajo por lo que se deben tomar, en el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente al Proyecto de edificación, las precauciones adecuadas y definir las señalizaciones a utilizar, de acuerdo a la descripción de los riesgos descritos en el Anexo sobre Condiciones de Seguridad y Salud que se incluye en este Pliego de Condiciones.

#### **2) Instalación de las canalizaciones.**

##### **2.i) Canalización externa enterrada.**

###### **Ver RD. 346/2011, Anexo III Apartado 5.4.1**

Una vez determinado el trazado de la canalización enterrada será necesario realizar la zanja donde se deposite.

Al realizar esta excavación deben tenerse en cuenta las precauciones adecuadas para evitar dañar las posibles canalizaciones que puedan discurrir por la ubicación de la misma.

Se realizará la rotura de pavimento con martillos compresores o los elementos adecuados a la naturaleza del mismo y se realizará la excavación con pico y pala hasta conseguir un hueco

donde puedan instalarse adecuadamente los tubos que constituyen la canalización que deben quedar enfrentados a los agujeros que presenta la arqueta para este fin.

Antes de proceder a la colocación de los tubos en el interior de la zanja se realizará una solera de hormigón de 8 cm de espesor, con resistencia 150 Kp/cm<sup>2</sup> (no estructural) consistencia plástica y tamaño máximo del árido 25 mm.

A continuación se colocará la primera capa de tubos y se acoplarán los soportes distanciadores a la distancia adecuada.

Se rellenarán de hormigón los espacios libres hasta cubrir los tubos con 3 cm de hormigón.

Se colocará la segunda capa de tubos introduciéndolos en los soportes anteriores.

Se cubrirán los tubos con hormigón hasta una altura de 8 cm.

El vertido de hormigón deberá realizarse de forma que los tubos no sufran deformaciones permanentes.

Finalizadas estas operaciones y fraguado el hormigón se cerrará la zanja compactando por tongadas de 25 cm. de espesor y humedad adecuada. Las tierras de relleno serán las extraídas o las que se aporten si éstas no son de buena calidad.

Durante estas operaciones existe riesgo de caídas al interior de la zanja, tanto por parte de operarios como de transeúntes así como riesgo de roturas de tuberías de servicios que puedan encontrarse en la zona de trabajo por lo que se deben tomar en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Edificación las precauciones adecuadas y definir las señalizaciones a utilizar, de acuerdo a la descripción de los riesgos descritos en el Anexo sobre Condiciones de Seguridad y Salud que se incluye en este Pliego de Condiciones

## **2.ii) Instalación de otras Canalizaciones. Condiciones generales.**

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

**La canalización de enlace inferior, por ser** superficial con tubos, éstos deberán fijarse mediante grapas separadas, como máximo, un metro.

**La canalización de enlace superior** deberá tener los embocamientos de los tubos hacia abajo para evitar la entrada de agua de lluvia, debiendo taparse los extremos de esta canalización con tapones removibles para evitar la entrada de roedores o que los pájaros puedan anidar en su interior.

**La canalización principal** discurrirá por el patinillo a tal efecto y los tubos se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

Todos los tubos vacantes estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicación. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 cm en los extremos de cada tubo y **deberá permanecer aún cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.**

## **2.iii) 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.

## **2.iv) Identificación.**

Las canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Las canalizaciones pueden considerarse suficientemente diferenciadas unas de otras, bien por la naturaleza o por el tipo de los conductores que la componen, así como por sus dimensiones o por su trazado.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, especialmente en lo que se refiere a conductos no ocupados inicialmente, así como los de reserva, se procederá al etiquetado de los mismos indicando la función para la cual han sido instalados.

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 la canalización principal, incluidos los de reserva, se identificarán con anillo etiquetado en todos los puntos en los que son accesibles.

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

## **3) Instalación de Registros.**

### **3.i) Registros secundarios.**

Los registros secundarios se ubicarán en zona comunitaria y de fácil acceso, y estarán dotados con el correspondiente sistema de cierre que dispondrá de llave en los instalados en los rellanos de las plantas no siendo necesaria la misma en los registros secundarios de cambio de dirección. Estas llaves serán transmitidas por el Promotor a la propiedad del inmueble, y quedarán depositadas en la caja contenedora, en los casos en que esta exista, de las llaves de entrada a los recintos de instalaciones de telecomunicación.

### **3.ii) Registros de paso.**

No se instalan en este proyecto.

### **3.iii) Registros de terminación de red.**

Estarán en el interior de la vivienda, local u oficina y estarán empotrados en la pared disponiendo de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos.

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

Los registros dispondrán de dos tomas de corriente o base de enchufe.

### **3.iv) Registros de toma.**

Irán empotrados en la pared y en sus inmediaciones tendrán (máximo 500 cm) una toma de corriente alterna.

### **3.v) Registros de enlace inferior y superior.**

Los Registros de enlace asociados a los puntos de entrada al inmueble se situarán junto a los pasamuros y desde ellos partirán las canalizaciones de enlace inferior y superior.

## **4) Instalaciones en los RIT's.**

Los recintos dispondrán de espacios delimitados para cada tipo de servicio de telecomunicación.

### **4.i) Instalación de bandejas o canales.**

**Ver R.D 346/2011, Anexo III Apartado 5.5**

En este Proyecto se utilizan recintos modulares no siendo necesarias ni bandejas ni canales.

### **4.ii) Montaje de los equipos en los RIT's.**

Los espacios asignados a cada servicio se muestran en los planos 2.3.F y 2.3.G.

### **4.iii) Montaje de los Cuadros de protección eléctrica.**

El Cuadro de Protección se instalará en la zona más próxima a la puerta de entrada, tendrán tapa. Por tratarse de un recinto modular se instalará de forma superficial.

### **4.iv) Registros Principales en el RITI.**

La instalación en el RITI de los Registros Principales para Red de Cables de Pares Trenzados, para Red de Cables Coaxiales y para Red de Cables de Fibra Óptica se realizará conforme se indica en el esquema de distribución del RITI, en la sección de Planos.

### **4.v) Equipos de Cabecera.**

Para la instalación de los equipos de cabecera se respetará el espacio reservado para estos equipos indicado en la Memoria, apartado 1.2.E.e) y en caso de discrepancia el redactor del proyecto o el Director 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.

En la sección de Planos se indica la distribución de los equipos en el interior del RITS. (Plano 2.3.G).

### **4.vi) Identificación de la instalación.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III, Apartado 5.5.7**

La placa de identificación, donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación estará situada en lugar visible entre 1200 y 1800 mm de altura.

## **c) Cortafuegos**

Dado que las canalizaciones discurren vistas o empotradas, no hacen falta cortafuegos.

#### **d) De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexionado.**

##### **1) Conexiones a tierra.**

Los elementos de la ICT que requieren conexión a la toma de tierra del edificio son:

- Equipos instalados en los RIT's
- Conjuntos formados por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre y de TV por satélite.

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

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 de proteger la instalación de RTV frente a la caída del rayo, y para evitar la aparición de diferencias de potencial peligrosas entre cualquier estructura metálica y los sistemas de captación, éstos se deberán conectar al sistema de protección general del edificio como se describe seguidamente.

Antes de proceder a realizar las conexiones de toma de tierra de los Recintos y de los conjuntos formados por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre y de TV por satélite, debe medirse la resistencia eléctrica de las mismas que NO DEBE SER SUPERIOR a  $10 \Omega$  respecto de la tierra lejana.

**En caso en que alguna de estas medidas no sea correcta, debe reclamarse de la Dirección de Obra del Inmueble, o del Constructor, la corrección de la instalación de la misma para que ofrezca dicho valor.**

Solo cuando se obtengan las medidas correctas se procederá a realizar las citadas conexiones.

##### **2) Conexión a tierra de los RIT's.**

El anillo conductor de tierra y la barra colectora intercalada en él, con los que deben equiparse los RITs, estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos.

Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos al anillo o a la barra colectora de tierra local.

##### **3) Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre.**

**Las antenas, el mástil, y la torreta,** deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible con cable de, al menos, **25 mm<sup>2</sup>** de sección.

##### **4) Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV satélite.**

Aunque en este proyecto no se incluye la instalación de los elementos captadores de los servicios de televisión por satélite, se incluyen, a continuación, las normas de conexión a tierra de los mismos para que sean tenidas en cuenta si éstos se instalan con posterioridad.

**Las paráolas, y los elementos de sujeción**, deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible con cable de, al menos, **25 mm<sup>2</sup>** de sección.

**e) Instalación de equipos y precauciones a tomar.**

**1) Dispositivo de mezcla, derivadores, distribuidores y repartidores.**

Las entradas no utilizadas del dispositivo de mezcla deben cerrarse con una resistencia terminal de 75 Ohmios.

Las salidas de los derivadores y distribuidores no cargadas deben cerrarse con una resistencia de 75 Ohmios.

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

**2) Requisitos de seguridad entre instalaciones.**

**Ver R.D. 346/2011, Anexo III Apartado 8**

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo, con una separación entre la canalización de telecomunicación y las de otros servicios de, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces, excepto en la canalización interior de usuario, donde la distancia de 30 mm será válida en todos los casos.

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

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

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:

1. La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas de la Clase A, señalados en la Instrucción ITC- BT 24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean

metálicas como elementos conductores.

2. 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 elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
- La condensación.
- La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstos.
- 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) Instalación de cables coaxiales.**

En toda la instalación de cable coaxial y más especialmente en los diversos registros por los que discurre, se tendrá especial cuidado de no provocar pinzamientos en dichos cables, respetando los radios de curvatura que recomiende el fabricante de los mismos.

El cable coaxial cuando no vaya dentro de tubo se sujetará cada 40 cm, con una brida o una grapa no estrangulante y el trazado de los cables no impedirá la cómoda manipulación y sustitución del resto de elementos del registro. El radio de curvatura en los cambios de dirección será como mínimo, diez veces el diámetro del cable.

### **4) Instalación de cables de fibra óptica.**

En toda la instalación de cable de fibra óptica y más especialmente en los diversos registros por los que discurre, se tendrá especial cuidado de respetar los procedimientos de empalme especificados en el proyecto y no superar los radios de curvatura mínimos especificados por el fabricante de los mismos.

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

Para evitar el peligro de lesiones personales por la manipulación de los cables de fibra óptica de las redes ópticas de la ICT por parte de personal no experto o con cualificación técnica inadecuada, las puertas o tapas de las cajas de interconexión, de las cajas de segregación y de las rosetas ópticas, exhibirán de forma perfectamente visible en su exterior las correspondientes marcas y leyendas, de acuerdo con el apartado 5 de la norma UNE-EN 60825-1:2008 (Seguridad de los productos láser. Parte 1: Clasificación de los equipos y requisitos).

### **5) Etiquetado en los Registros Principales y en los Registros Secundarios.**

Excepto en los puntos de interconexión de redes de cables coaxiales configuradas en árbol-rama en los que se identificará la vertical a la que presta servicio cada árbol, todos los conectores de los paneles de conexión de los Registros Principales deberán estar convenientemente

etiquetados de forma que cada uno de ellos identifique inequívocamente cada vivienda, local o estancia común a los que da servicio.

En caso de que por una avería o cualquier otro problema no se pudiese respetar dicha asignación inicial y fuese necesario sustituir algún par por los de reserva, el instalador debe reflejar dicha circunstancia en el etiquetado final, que reflejará fielmente el estado de la instalación.

Las etiquetas finales deben quedar instaladas en los lugares en donde se realicen las conexiones respectivas y una copia de las mismas debe incluirse en la documentación que se entregue tanto al Director de obra que certifique la ICT, como a la Comunidad de propietarios o titular de la propiedad.

### **3.2. CONDICIONES GENERALES.**

#### **3.2.A. Reglamento de ICT y Normas Anexas.**

LEY 10/2005, de 14 de junio (BOE 15/06/2005), de medidas urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo.

LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos

REAL DECRETO-LEY 1/1998, de 27 de febrero (BOE 28/02/1998), sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto (BOE 18/09/2002), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

REAL DECRETO 439/2004, de 12 de marzo, (BOE 8/04/2004) por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la televisión digital local

REAL DECRETO 944/2005, de 29 de julio (BOE 20/09/2005), por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre.

REAL DECRETO 945/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005), por el que se aprueba el Reglamento General de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.

REAL DECRETO 946/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005), por el que se aprueba la incorporación de un nuevo canal analógico de televisión en el Plan técnico Nacional de la Televisión Privada, aprobado por Real Decreto 1362/1988, de 11 de noviembre (BOE 16/11/1988).

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero (BOE 13/02/2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

REAL DECRETO 365/2010, de 26 de marzo, por el que se regula la asignación de los múltiples de la Televisión Digital Terrestre, tras el cese de las emisiones de televisión terrestre con tecnología analógica.

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

ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero (BOE 19/02/2002), por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero (BOE 12/03/2002), Corrección de errores.

ORDEN ITC/2476/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005) por la que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.

ORDEN ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el Reglamento regulador contenido en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

CIRCULAR de 5 de abril de 2010 sobre las infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT) tras el cese de las emisiones de televisión terrestre con tecnología analógica.

### **3.2.B. Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales.**

Ver Anexo sobre condiciones de Seguridad y Salud al final de este Pliego de Condiciones.

### **3.2.C. Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos.**

#### **a) Tierra local.**

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

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

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra de la edificación estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de  $25\ mm^2$  de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local.

Si en la edificación existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

#### **b) Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.**

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

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

#### **c) 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.

#### d) Compatibilidad electromagnética entre sistemas.

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

Así mismo las redes de distribución, dispersión e interior de usuario de la ICT, así como los elementos que constituyen los respectivos puntos de interconexión, distribución, acceso al usuario (PAU) y base de acceso de terminal (BAT) deberán cumplir el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.

#### 3.2.D. Secreto de las comunicaciones.

El Artículo 33 de la Ley 32/2003 de 3 de noviembre, 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.

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 Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo. Habiéndose diseñado la infraestructura con arreglo a este R.D., todas las redes de telecomunicación discurren por tubos o canales cerrados de modo que en todo su recorrido, no es posible el acceso a los cables que las soportan. Los Recintos de Instalaciones de Telecomunicaciones así como los Registros Secundarios, y los Registros Principales de los distintos operadores, estarán dotados de cerraduras con llave que eviten manipulaciones no autorizadas de los mismos, permaneciendo las llaves en posesión de la propiedad del inmueble o del presidente de la Comunidad.

**En el capítulo 5 del “Manual sobre la preparación de Proyectos Técnicos de ICT”, publicado por el COIT se pueden encontrar diversos comentarios o explicaciones que pueden ser conveniente incluir o tener en cuenta en la preparación de proyectos más complejos que éste que aquí se presenta.**

#### 3.2.E. Normativa sobre Gestión de Residuos.

LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero (BOE 13/02/2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero (BOE 19/02/2002), por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero (BOE 12/03/2002), Corrección de errores.

**3.2.F. Normativa en materia de protección contra Incendios. Deberá incluirse una declaración de que todos los materiales prescritos cumplen la normativa vigente en materia de protección contra incendios.**

Todos los materiales prescritos cumplen los requisitos sobre seguridad contra incendios, establecidos en el Documento Básico DB-SI del Código Técnico de la Edificación, en particular:

- En los pasos de canalizaciones a través de elementos que deban cumplir una función de compartimentación frente a incendio se debe mantener la resistencia al fuego exigible a dichos elementos, de acuerdo con lo establecido en el artículo SI 1-3 del documento básico DB SI del Código Técnico de la Edificación.
- A los efectos especificados en el Documento Básico DB-SI (Seguridad en caso de incendio) del vigente Código Técnico de la Edificación, los recintos de telecomunicación, excepto los modulares, tendrán la misma consideración que los locales de contadores de electricidad y que los cuadros generales de distribución.
- Cuando la canalización principal esté construida mediante conductos de obra de fábrica la resistencia de las paredes deberá tener una resistencia al fuego EI 120. En estos casos y para evitar la caída de objetos y propagación de las llamas, se dispondrá de elementos cortafuegos como mínimo cada tres plantas.
- Cuando la canalización principal esté construida mediante conducto de obra las tapas o puertas de registro secundario tendrán una resistencia al fuego mínima EI 30.

**3.2.G. Cumplimiento de normas de la Comunidad Autónoma.**

En la Comunidad Autónoma donde se encuentra el edificio objeto de este Proyecto no existe ninguna Norma que le pueda afectar.

**3.2.H. Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de las Ordenanzas Municipales.**

**Cuando un Ayuntamiento, en uso de sus competencias haya regulado alguno de los aspectos de la ICT, se recogerá, en esta parte del Pliego de Condiciones aquellos aspectos que resulten de la aplicación de dicha Legislación.**

**Con objeto de regular la instalación de emisores y repetidores de radio móvil han sido muchos los Ayuntamientos que han publicado Ordenanzas donde se regula la instalación de antenas o elementos emisores o captadores de señales en la cubierta de los edificios.**

**En casi todos los casos el objeto de las mismas es regularizar aspectos que inciden, o puedan incidir en el impacto visual, legislando sobre la colocación de antenas o elementos captadores.**

**Es necesario el comprobar si en el Ayuntamiento donde se va a instalar la ICT existen ordenanzas que deban ser tenidas en cuenta en el Proyecto ICT y si, así fuese, indicarse en este punto como y de qué manera se satisfacen los citados requerimientos.**

En el Ayuntamiento donde se encuentra el edificio objeto de este Proyecto no existe ninguna Norma u Ordenanza que deba ser tenida en consideración al redactar este Proyecto Técnico de ICT que le pueda afectar.

En XXXXXX, a XX de XX de XXXX

Fdo: xxxxxxxxxxxxxxxxx

Ingeniero de Telecomunicación colegiado nº xxxxxxxxxxxx

## **ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD**

**Este anexo incluye un texto genérico (que debe particularizarse para cada proyecto), para ayudar al proyectista a cumplimentar el apartado 3.2.B, del Pliego de Condiciones, y se incluye en forma de anexo al Pliego de Condiciones al objeto de facilitar su entrega al responsable o encargado de realizar el Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud, y el Plan de Seguridad y Salud de la obra de edificación.**

**Este texto debe ser adaptado a cada caso, en función de las características del edificio y de la forma en que se ejecute el proyecto.**

## **ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **A) DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.**

A continuación se detalla una lista de Leyes, Decretos y Normas actualmente en vigor que de una forma directa afectan a la Prevención de Riesgos Laborales y cuyas disposiciones son de obligado cumplimiento:

Ley 31/1995 de 8 de Noviembre (BOE 10/11/95), de Prevención de Riesgos Laborales. Transposición al Derecho Español de la Directiva 89/391/CEE relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, así como las Directivas 92/85/CEE, 94/33/CEE y 91/383/CEE relativas a la aplicación de la maternidad y de los jóvenes y al tratamiento de las relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.

Ley 50/1998, de 30 de diciembre (BOE 31/12/1998), de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social. (Modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 45, 47, 48 y 49).

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales que modifica la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales e incluye las modificaciones que se introducen en la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, texto refundido aprobado por R.D. 5/2000, de 4 de agosto.

Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, (BOE 29/03/1995), (Estatuto de los trabajadores).

Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero (BOE 31/01/97), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por R.D. 780/1998 de 30 de abril (BOE 01/05/98).

Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril (BOE 23/04/97), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Transposición al Derecho Español de la Directiva 92/58/CEE de 24 de junio.

Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril (BOE 23/04/97), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Transposición al Derecho Español de la Directiva 89/654/CEE de 30 de noviembre.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo (BOE 12/06/97) sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. En BOE 18/07/97 (página 22094) se hace referencia a una corrección de errores de dicho R.D. 773/1997 de 30 de mayo.

Real Decreto 1215/97, de 18 de julio (BOE 07/08/97), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio (BOE 21/06/2001), sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para Baja Tensión (BOE 18/09/2002).

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Vigente el art. 24 y el capítulo VII del título II, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971 (Trabajo) (BOE 16/03/1971).

Reglamento de régimen interno de la empresa constructora, caso de existir y que no se oponga a ninguna de las disposiciones citadas anteriormente.

Así mismo existen otras Leyes, Decretos y Normas actualmente en vigor, que de una forma indirecta pueden afectar a la Prevención de Riesgos Laborales, pero que se omiten por no estar directamente relacionadas con los trabajos a realizar.

## **B) CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD A TENER EN CUENTA EN LOS PROYECTOS TÉCNICOS DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.**

*Se describen a continuación las actividades y tareas que deben realizarse para la ejecución de las infraestructuras proyectadas, así como para el mantenimiento previsto de las mismas, para que el responsable de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud (o del Estudio Básico de Seguridad y Salud), de la obra de edificación, evalúe los riesgos que se derivan de las mismas y establezca las medidas preventivas adecuadas.*

La ejecución de un Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones en el Interior de los edificios (ICT), tiene dos partes claramente diferenciadas que se realizan en dos momentos diferentes de la construcción:

1) INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES, que normalmente se realiza durante la fase de CERRAMIENTO Y ALBAÑILERÍA DE LA OBRA.

2) 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, que normalmente se realiza durante la fase de INSTALACIONES DE LA OBRA.

Se describen a continuación estas actividades.

### **1) INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES.**

Esta infraestructura se puede subdividir en dos partes, una que se realiza en exterior del edificio y otra que se realiza en el interior del edificio.

Normalmente se realizan durante la fase de CERRAMIENTO Y ALBAÑILERÍA DE LA OBRA.

A continuación se detallan estas dos partes y los trabajos que conllevan.

### **1.1) Instalación de la infraestructura en el exterior del edificio.**

La infraestructura en el exterior del edificio está constituida por:

Una arqueta que se instala en el exterior del edificio.

Una canalización externa que parte de la arqueta y finaliza en el Registro de Enlace Inferior.

Los trabajos que comportan la instalación de la arqueta, y la canalización externa, consisten en:

Excavación del hueco para la colocación de la arqueta.

Excavación de zanja para la colocación de la canalización.

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.

Pueden ser realizados bien con medios mecánicos o bien con medios manuales.

### **1.2) Instalación de la infraestructura en el interior del edificio.**

La infraestructura en el interior del edificio está constituida por:

Dos Recintos de Infraestructuras de Telecomunicación Modulares en el interior del edificio.

Una red de tubos que unen el Registro de Enlace Inferior con los Recintos.

Una red de tubos que une los Recintos entre sí, discurriendo por la vertical de la escalera, con interrupción en los rellanos de los pisos, donde se instalan los Registros secundarios.

Una red de tubos que parten de los Registros secundarios de los rellanos y discurren por éstos hasta los Registros de terminación de Red, situados a la entrada de cada vivienda.

Una red de tubos que parte de los Registros de terminación de Red situados a la entrada de cada vivienda, y discurren por el interior de las mismas hasta puntos concretos de diversas estancias.

Los trabajos que comportan consisten en:

Tendido de tubos de canalización y su fijación.

Realización de rozas para conductos y registros.

Colocación de los diversos registros.

## **2) 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.**

Normalmente se realiza durante la fase de INSTALACIONES.

Se pueden considerar cuatro partes diferenciadas:

- La instalación en la cubierta de los elementos captadores de señal y sus soportes (antenas y mástiles).

- La instalación eléctrica en el interior de los Recintos consistente en, un cuadro de protección, enchufes y alumbrado.

- El montaje de los equipos de cabecera y de los Registros Principales de los diferentes servicios en los Recintos.

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

A continuación se detallan estas cuatro partes y los trabajos que conllevan.

### **2.1) Instalación de los elementos de captación,**

Los trabajos a realizar para la instalación de los elementos de captación se realizan en la cubierta del edificio que es inclinada

Serán los siguientes:

Colocación de base de mástil.

Colocación de antena sobre el mástil.

Conexión de cable coaxial a la antena.

Conexión a tierra del conjunto sistema de captación-elementos de soporte.

Las instalaciones antes descritas deben ser mantenidas periódicamente, ser complementadas con otras similares o incluso sustituidas.

Dado que estos trabajos se realizarán después de finalizada la obra y terminado el edificio, las medidas de protección que se hayan definido como necesarias para la realización de los trabajos de instalación serán también necesarios durante estos trabajos de mantenimiento.

Por ello en el estudio de Seguridad y Salud o en el Estudio Básico de Seguridad y Salud de la obra de edificación, se definirán dichas protecciones como permanentes, definiendo, igualmente las medidas de conservación de las mismas para garantizar su eficacia a lo largo del tiempo.

### **2.2) Instalaciones eléctricas en los Recintos y conexión de cables y regletas.**

La instalación eléctrica en los Recintos consiste en:

Canalización directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta el cuadro de protección de cada Recinto.

Instalación en cada Recinto del cuadro de protección con las protecciones correspondientes.

Montaje en el interior del cuadro de protección de los interruptores magnetotérmicos y diferenciales.

Instalación de las bases de toma de corriente.

Instalación de alumbrado normal y de emergencia.

Red de alimentación de los equipos que lo requieran.

Se manejan tensiones máximas de 220 V-50 Hz para alimentación del equipamiento.

### **2.3) Instalación de los equipos de cabecera y de los Registros Principales.**

La instalación de los equipos de cabecera, y los Registros principales, consiste en la fijación a la pared de un chasis para el montaje en el mismo de amplificadores y otros elementos de pequeño tamaño y peso (así como manguitos, regletas, etc.) mediante tornillos, y la conexión eléctrica a una base de corriente.

### **2.4) Tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.**

Consiste en:

Pelado de cables coaxiales y cables eléctricos.

Conexión de los mismos a bases u otros elementos de conexión mediante atornilladores.

Utilización esporádica de soldadores eléctricos.

Todas ellas se realizan en el interior del edificio (salvo el cable coaxial de conexión a las antenas).

## **ANEXO SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS**

## ANEXO SOBRE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

**Este Anexo es opcional y se ha realizado con el fin de ayudar al proyectista, si decide incluirlo.**

Como alternativa podrá optar por facilitar al arquitecto proyectista de la edificación, una estimación del volumen y tipo de los residuos generados por el Proyecto de ICT, para que los incluya en el Estudio de Gestión de Residuos de su Proyecto arquitectónico, junto con los del resto de la construcción.

### 1º.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS Y SU CODIFICACIÓN.

En este proyecto de ICT, todos los residuos generados son del tipo contemplado en el capítulo 17 “Residuos de construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)” de la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero (BOE 19/02/02) y en la corrección de errores de la misma (BOE 12/03/02).

Su clasificación y estimaciones se indican a continuación

Tipo PRISMA 63MM +Arqueta	Residuo	Código	Densidad Kg/m <sup>3</sup>	Volumen M. <sup>3</sup>	Peso T.M.
	Hormigón y Loseta	170107	900	0,9695	0,872
	Tierra Sobrante de relleno	170504	1100	1,1395	1,253
	Tubos PVC	170903	750	0,00055	0,04125
	<b>TOTAL RESIDUO GENERADO CONSTRUCCIÓN ARQUETA Y PRISMA CÓDIGO 170107</b>			0,9695	0,872
	<b>TOTAL RESIDUO GENERADO CONSTRUCCIÓN ARQUETA Y PRISMA CÓDIGO 170504</b>			1,1395	1,253
	<b>TOTAL RESIDUO GENERADO CONSTRUCCIÓN ARQUETA Y PRISMA CÓDIGO 170903</b>			0,00055	0,04125
	<b>TOTAL RESIDUO GENERADO PARA ELIMINACIÓN EN VERTEDERO</b>			2,10955	2,16625

### 2º.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

Al ser muy pequeño el volumen de residuos generados se dispondrán, bolsas de transporte de 1 m<sup>3</sup> en las cuales se colocarán los residuos según los tres tipos identificados, sin mezclarse, al lado de la Obra para ser retiradas por camión al vertedero.

### 3º.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARAN LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA.

Las tierras resultantes de la realización del prisma, al ser de tipo clasificado, pueden ser reutilizadas en el cierre del mismo siendo el volumen sobrante, ya calculado, el que queda como residuo generado.

El resto de los residuos, hormigón y tubos no serán reutilizados por lo que se procederá al traslado al vertedero.

#### **4º.- MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS, SEGÚN EL R.D. 105/2008 ARTÍCULO 5, PUNTO 5.**

Tal y como se ha indicado anteriormente, se ha procedido a la separación de residuos según su naturaleza en los tres tipos antes enumerados.

Se ha procedido a reutilizar uno de los tipos de residuos generados, tierra, que se ha utilizado para el relleno.

Los residuos sobrantes se han clasificado de forma separada y dispuestos en bolsas especiales se trasladarán al vertedero.

Como puede verse en el Punto 1, los pesos de los mismos son muy inferiores a los máximos que determina el RD 105/2008 artículo 5, punto 5, siendo entregados, debidamente clasificados y separados, al Gestor de Residuos para su traslado al vertedero.

#### **5º.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS.**

Los residuos generados son de tan escasa entidad que no precisan de instalaciones especiales para su almacenamiento ya que son suficientes bolsas de traslado para su separación y transporte.

Por ello no se incluyen planos de instalaciones.

#### **6º.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

No siendo necesaria, en este proyecto, la existencia de instalaciones para almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones no se requiere la redacción de un pliego de prescripciones técnicas.

Simplemente es necesario señalar que las bolsas a utilizar para el almacenamiento y transporte de los residuos generados deberán satisfacer, al menos,:

Bolsas de 1 m<sup>3</sup> de capacidad

Dotadas de Asas para su manejo y carga mediante grúa

Su resistencia deberá ser tal que soporten sin romperse un contenido de peso 2 Tm por m<sup>3</sup>.

El tejido tendrá una composición porosa que impida la salida de partículas de los materiales a transportar arena, polvo o tierra.

#### **7º.- VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.**

4 Bolsas de transporte ..... 10 € c/u (Precio orientativo)

1 Viaje de camión con capacidad de carga de 3,5 TM, como mínimo, dotado de grúa portante para la carga y descarga de las bolsas 50 € (nota. Precio variable según zona)

Tasas por Depósito en vertedero (según Ayuntamiento)





colegio oficial  
**ingenieros de telecomunicación**

## **PROYECTO GUÍA DE ICT**

### **PRESUPUESTO**

#### **4. PRESUPUESTO.**

## Capítulo 1.- Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión

### Partida 1.1.- RED DE RTV

Partida 1.1.1.- CAPTACIÓN DE SEÑALES RTV			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
	Conjunto de captación de señales de TV terrenal, DAB y FM formado por antenas para UHF,VHF y FM, respectivamente, base y torreta autoestable galvanizadas de 3 m, mástil de tubo de acero galvanizado, incluso anclajes, cable coaxial y conductor de tierra de 25 mm <sup>2</sup> hasta toma de tierra del edificio.		
1	Antena FM	18,40	18,40
1	Antena VHF DAB	19,20	19,20
1	Antenas UHF B-IV y V (C21 a 69)	59,80	59,80
1	Mástil 3 m.	25,65	25,65
1	Torreta autoestable de 3 m.	121,24	121,24
1	Base para torreta.	16,70	16,70
15	Mt. Cable coaxial tipo C1	0,75	11,25
1	Pequeño material (Tornillos, tuercas, grapas, cinta aislante y en general material de sujeción)	14,00	14,00
46	Mts. Cable tierra 25 mm <sup>2</sup> .	2,00	92,00
1	Instalación de base de torreta. Ubicación y orientación de antenas en mástil y tendido y conexiónado de cableado entre antenas y sistema de cabecera en RITS.	128,50	128,50
<b>Total 1.1.1.:</b>			<b>506,74</b>

### Partida 1.1.2.- CABECERA RTV

Partida 1.1.2.- CABECERA RTV			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
	Equipo de cabecera formado por 8 amplificadores monocanales y dos de grupo, para FM, VHF y UHF, fuentes de alimentación y mezcladores de señal, debidamente instalado, ecualizado y ajustados los niveles de señal de salida.		
1	Amp. monocanal para FM	52,85	52,85
8	Amp. monocanal para UHF (C33, C39, C49, C50, C55, C58, C59, C63)	73,75	590,00
1	Amp. de grupo para DAB (C8 a C11)	62,65	62,65
1	Amplificador de grupo C66 a C69	80,60	80,60
2	Fuente de Alimentación, 750 mA.	78,85	157,70
1	Distribuidor 2 salidas	6,35	6,35
2	Mezclador TIPO 1 para la mezcla con TVSAT.	3,40	6,80
2	Chasis soporte para monocanales y fuente.	13,85	27,70
18	Puentes de interconexión	2,70	48,60
4	Cargas adaptadoras	0,80	3,20
1	Instalación de sistema de cabecera en RITS. Ajuste de amplificación e instalación de elementos pasivos de mezcla a la salida para inserción de FI.	102,80	102,80
<b>Total 1.1.2.:</b>			<b>1.139,25</b>

Partida 1.1.3.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE RTV			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
12	Derivadores (2A, 4B, 6C)	13,95	167,40
64	Mt. cable tipo C1	0,75	48,00
2	Resistencia adaptadora 75 ohmios.	0,06	0,12
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	0,60	0,60
1	Tendido de cableado de red de distribución a través de la canalización principal de la ICT. Colocación de elementos pasivos de derivación en Registros secundarios. Carga y adaptación de red.	154,20	154,20
Total 1.1.3:			370,32

Partida 1.1.4.- RED DE DISPERSIÓN DE RTV			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
192	Mts. Cable tipo C1, desde RS a RTR	0,55	105,60
40	Resistencias de 75 ohmios	0,06	2,40
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,57	0,57
1	Tendido y conexionado de cableado de la red de dispersión formada por cable coaxial desde el Registro Secundario hasta el RTR en el interior de cada una de las viviendas y locales.	411,20	411,20
Total 1.1.4:			519,77

### Partida 1.2.- RED DE CABLE TRENZADO

Partida 1.2.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN Y DE DISPERSIÓN. PUNTO DE INTERCONEXIÓN			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
396	Mts. Cable de 4 pares UTP	0,87	344,52
1	Panel de conexión para 24 conectores RJ45 hembra	51,80	51,80
18	Conectores hembra RJ 45	6,00	108,00
1	Ud. Grapas de sujeción cable en RITI y en RS	57,00	57,00
1	Tendido y conexionado de la red de distribución y dispersión de cable trenzado UTP, a través de los conductos de canalización principal y secundaria, desde el Registro Principal hasta el RTR de cada vivienda y cada local.	330,00	330,00
Total 1.2.1.:			891,32

### Partida 1.3.- RED DE CABLE COAXIAL

Partida 1.3.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN Y DE DISPERSIÓN. PUNTO DE INTERCONEXIÓN			
	Instalación de Cables Coaxiales en estrella desde el Registro Principal hasta el punto de acceso al usuario de cada vivienda y cada local, a través de la canalización principal y secundaria.		

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
256	Mts. Cable coaxial	1,20	307,20
12	Conectores tipo F macho en extremo cable de red de distribución	0,50	6,00
1	Tendido y conexionado de la red de distribución y dispersión de cable coaxial, a través de los conductos de canalización principal y secundaria, desde el Registro Principal hasta el RTR de cada vivienda y cada local.	620,00	620,00
<b>Total 1.3.1.:</b>		<b>933,20</b>	

#### Partida 1.4.- RED DE FIBRA ÓPTICA

##### Partida 1.4.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN Y DE DISPERSIÓN. PUNTO DE INTERCONEXIÓN

	Instalación de cables de dos FO desde el Registro principal hasta el punto de acceso de usuario, instalados y debidamente conexionados.		
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
396	Mts. Cable de dos FO monomodo	1,20	475,20
6	Cajas de segregación en registro secundario para contener las fibras ópticas de reserva.	25,20	151,20
1	Panel de conexión para 24 conexiones dobles con sus acopladores SC/APC	120,00	120,00
36	Conector SC/APC	2,64	95,04
1	Tendido y conexionado de la red de distribución y dispersión de cable de Fibra óptica, a través de los conductos de canalización principal y secundaria, desde el Registro Principal hasta el RTR de cada vivienda y cada local.	750,00	750,00
<b>Total 1.4.1.:</b>		<b>1.591,44</b>	

#### Partida 1.5.- INFRAESTRUCTURAS

##### Partida 1.5.1.- INFRAESTRUCTURAS PARA REDES DE ALIMENTACION

###### Partida 1.5.1.1.- RTV

###### Partida 1.5.1.1.1.- ARMARIO PARA PROTEGER EQUIPOS PARA RTV

	Armario modular para guardar equipos de RTV terrestre con puerta y cerradura, debidamente instalado.		
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Armario conforme a la norma UNE20541 o UNE EN50298 y con grado de protección según las normas UNE EN 60529 o UNE EN 50102	126,81	126,81
1	Pequeño material (tirafondos, tacos, etc. )	1,26	1,26
1	Instalación de Registro principal de RTV en RITS.	12,85	12,85
<b>Total 1.5.1.1.1.:</b>		<b>140,92</b>	

###### Partida 1.5.1.1.2.- ANCLAJE BASES SISTEMAS DE CAPTACION RTV

	Bases de antena parabólica debidamente instaladas en puntos señalados en cubierta del edificio		
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>

2	Base de antena parabólica compuesta por placa metálica de 250x250x2 mm y cuatro zarpas varilla M16.	77,83	155,66
1	Material de sujeción (ferralla y tornillería)	12,83	12,83
1	Instalación de base de parábola en cubierta del edificio.	25,70	25,70
Total 1.5.1.1.2.:		194,19	

#### Partida 1.5.1.1.3.- CANALIZACIÓN DE ENLACE SUPERIOR

	Canalización externa y de enlace superior, compuesta de 2 tubos de 40 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, con hilo guía, uniendo base de antenas con RITS, debidamente instalado con doblado de tubos en su parte externa para evitar la entrada de aguas.		
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
4	Mts. de tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido de 40 mm. de diámetro, norma UNE50086, incluido pasamuro en cubierta, con hilo guía.	1,34	5,36
1	Registro de Enlace (36 x 36 x 12), según normativa	68,00	68,00
1	Caja de Grapas para fijación en techo tramo comunitario	7,00	7,00
1	Instalación de conductos correspondientes a la canalización de enlace superior discurriendo entre RITS y salida a cubierta del edificio. Grapeado por techo comunitario en prisma de 1 x 2.	25,70	25,70
Total 1.5.1.1.3.:		106,06	

#### Partida 1.5.1.2.- INFRAESTRUCTURAS PARA REDES DE OPERADORES

	Partida 1.5.1.2.1.- ARQUETA DE ENTRADA		
	Arqueta de entrada de 40x40x60 cm de hormigón con cerco y tapa de Fundición Ductil		
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Arqueta de entrada de 400x400x600 mm de hormigón con cerco y tapa de Fundición Ductil	294,18	294,18
1	Colocación y fijación de arqueta de entrada a la infraestructura común en zona de dominio público exterior a cargo de peón especializado. Excavación manual de hueco 0,193 m3, retirada de tierra y colocación de relleno	154,20	154,20
Total 1.5.1.2.1.:		448,38	

#### Partida 1.5.1.2.2.- CANALIZACIÓN EXTERNA Y REGISTRO DE ENLACE INFERIOR

	Canalización externa enterrada, compuesta de 4 tubos de 63 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, con hilo guía, uniendo arqueta de entrada y RE, debidamente instalado y sin incluir las ayudas de albañilería.		
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
0,5	M3 de hormigón de relleno H-50 T/Max 18-20 mm	57,00	28,50
25	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido diámetro 63, norma UNE 50086 con hilo guía.	1,90	47,50
1	Registro de Enlace 450 x 450 x 120 mm, según normativa, en parte inferior muro de fachada	74,57	74,57
10	Separadores de tubos diámetro 63 mm..	1,20	12,00

1	Instalación de conductos para canalización externa entre arqueta de entrada y punto de entrada general. Instalación de registro de enlace en pared interior del muro interior de la construcción para posterior tendido de canalización de enlace inferior.	77,10	77,10
Total 1.5.1.2.2.:			239,67

Partida 1.5.1.2.3.- CANALIZACIÓN DE ENLACE INFERIOR			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
50	Mts. canalización de tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido, diámetro 40 mm. norma UNE 50086, con hilo guía.	1,34	67,00
1	Caja de grapas para fijación de canalización en techo	7,00	7,00
1	Instalación de conductos correspondientes a la canalización de enlace inferior entre Registro de enlace inferior y RITI. Grapeado por techo zona planta baja.	154,20	154,20
Total 1.5.1.2.3.:			228,20

Partida 1.5.1.2.4- REGISTRO PRINCIPAL DE CABLE TRENZADO			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
1	Armario conforme a la norma UNE20541 o UNE EN50298 y con grado de protección según las normas UNE EN 60529 o UNE EN 50102	120,80	120,80
1	Material de sujeción (tirafondos y tacos)	1,26	1,26
Total 1.5.1.2.4.:			122,06

Partida 1.5.1.2.5- REGISTRO PRINCIPAL DE CABLE DE FO			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
1	Armario conforme a la norma UNE20541 o UNE EN50298 y con grado de protección según las normas UNE EN 60529 o UNE EN 50102	120,80	120,80
1	Material de sujeción (tirafondos y tacos)	1,26	1,26
Total 1.5.1.2.5.:			122,06

Partida 1.5.2.- INFRAESTRUCTURAS PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN			
Partida 1.5.2.1.- CANALIZACIÓN PRINCIPAL			
Canalización principal compuesta por 6 tubos de 50 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, con hilo guía los de reserva, desde RITI a RITS, con interrupción en los registros de planta, alojados en patinillo de columna montante, debidamente instalada.			

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
192	Mts. de tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido de 50 mm. de diámetro, norma UNE50086.	1,58	303,36
6	Ud. 2 bastidores soporte de tubos.	7,21	43,26
7	Caja registro secundario 45 x 45 x 15 cm.	133,26	932,82
1	Instalación de conductos de canalización principal por montante de instalaciones del edificio. Grapeado en pared posterior mediante bastidor y brida y terminación en cada uno de los registros secundarios.	102,80	102,80
<b>Total 1.5.2.1.:</b>			<b>1.382,24</b>

#### Partida 1.5.2.2.- CANALIZACIÓN SECUNDARIA

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
288	Mts. de tubo de 25 mm de material plástico no propagador de la llama, rígido, norma UNE50086.	0,66	190,08
1	Instalación de conductos que componen la canalización secundaria, discurriendo por las zonas comunes en el rellano de cada una de las plantas, de unión entre registro secundario y registro de terminación de red en el interior de las viviendas. Grapeado por falso techo.	346,50	346,50
<b>Total 1.5.2.2.:</b>			<b>536,58</b>

#### Partida 1.5.3.- RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Armario de 2000x1000x500 mm (RITI)	874,74	874,74
1	Armario de 2000x1000x500 mm apantallado (RITS)	912,27	912,27
1	Instalación de Recintos de Instalación de Telecomunicación modulares en espacios comunes habilitados a tal efecto.	51,40	51,40
<b>Total 1.5.3.:</b>			<b>1.838,41</b>

### Capítulo 1.- Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión

Partida 1.1.- RED DE RTV	2.536,08
Partida 1.2.- RED DE CABLE TRENZADO	891,32
Partida 1.3.- RED DE CABLE COAXIAL	933,20
Partida 1.4.- RED DE FIBRA ÓPTICA	1.591,44
Partida 1.5.- INFRAESTRUCTURAS	5.358,77
<b>TOTAL CAPÍTULO 1:</b>	<b>11.310,81</b>

### Capítulo 2.- Infraestructura y Redes Interiores de Usuario

### Partida 2.1.- RED INTERIOR RTV

#### Partida 2.1.1.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO RTV

	Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para los servicios de Radio y Televisión tanto terrenal como de satélite, incluido repartidores, instalado y debidamente conexionado.		
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
12	PAU RTV con conector tipo F a su entrada.	6,30	75,60
20	Conector tipo F.	0,50	10,00
10	Distribuidor con 5 salidas transparentes en 5-2.150 MHz.	9,95	99,50
24	Resistencias 75 ohmios tipo F	0,40	9,60
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,60	0,60
1	Instalación de equipos pasivos de terminación, paso y distribución de señales de RTV distribuidas en la ICT. Fijación a fondo de Registro de Terminación de Red y conectorización y conexionado del cableado al dispositivo PAU.	154,20	154,20
		Total 2.1.1.:	349,50

#### Partida 2.1.2.- TOMA DE USUARIO Y RED DE USUARIO DE RTV

	Red interior de usuario para el servicio de RTV compuesta por 5 bases de acceso terminal (toma) en cada vivienda tipo B0 y cable coaxial, tipo C1, debidamente instalado y conexionado.		
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
50	Tomas de RTV, transparentes 5-2.150 MHz.	7,30	365,00
50	Embellecedor TV-FM/FI.	0,70	35,00
50	Conector tipo F.	0,50	25,00
465	Mt. cable coaxial tipo C1, desde RTR a toma.	0,75	348,75
1	Tendido de cableado interior desde PAU de distribución de RTV hasta las tomas de servicio de RTV. Instalación de tomas de servicio de radiodifusión sonora y televisión en el interior de cada una de las viviendas. Conexión del cableado procedente de la distribución del PAU, colocación del embellecedor y comprobación de niveles.	1.953,20	1.953,20
		Total 2.1.2.:	2.726,95

### Partida 2.2.- RED INTERIOR CABLE TRENZADO

#### Partida 2.2.1.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO DE RED DE CABLE TRENZADO

	Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para la red de cable trenzado UTP, instalados y debidamente conexionados.		
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
12	Roseta de terminación de red.	6,83	81,96
12	Conector RJ45 hembra.	6,00	72,00
10	Multiplexores pasivos de 5 salidas.	5,40	54,00
10	Latiguillos cat. 6	10,50	105,00
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,42	0,42
1	Instalación y conexionado de roseta de terminación de red de cable de pares trenzados.	350,33	350,33
		Total 2.2.1.:	663,71

Partida 2.2.2.- TOMA DE USUARIO Y RED DE CABLE TENZADO			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
70	Toma RJ45 con embellecedor.	8,50	595,00
70	Conectores macho RJ45 en RTR.	6,23	436,10
590	Mts. cable de cobre de 4 pares UTP categoría 6, libre de halógenos desde RTR a toma de usuario.	0,70	413,00
1	Ud. Material de sujeción.	0,14	0,14
1	Tendido de cableado horizontal desde Registro de Terminación de red hasta cada una de las tomas RJ45 de servicio en el interior de las viviendas. Instalación de rosetas RJ45, inserción de pares y comprobación.	1.426,35	1.426,35
Total 2.2.2.:		2.870,59	

### Partida 2.3.- RED INTERIOR CABLE COAXIAL

Partida 2.3.1.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO DE RED DE CABLE COAXIAL			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
12	Distribuidores de dos salidas.	6,90	82,80
12	Conector tipo F macho, entrada a distribuidor.	0,50	6,00
16	Resistencias 75 ohmios tipo F en distribuidor.	0,40	6,40
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,42	0,42
1	Instalación y conexionado de distribuidor de dos salidas.	120,00	120,00
Total 2.3.1.:		215,62	

### Partida 2.3.2.- TOMA DE USUARIO Y RED DE CABLE COAXIAL

Partida 2.3.2.- TOMA DE USUARIO Y RED DE CABLE COAXIAL			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
20	Toma coaxial con embellecedor.	8,20	164,00
20	Conector tipo F macho, salida de distribuidor.	0,50	10,00
200	Mts. cable coaxial libre de halógenos desde RTR a toma.	0,70	140,00
1	Ud. Material de sujeción.	0,14	0,14
1	Tendido de cableado horizontal desde Registro de Terminación de Red hasta cada una de las tomas de usuario en el interior de las viviendas.	525,50	525,50
Total 2.3.2.:		839,64	

### Partida 2.4.- PUNTO DE TERMINACIÓN DE RED DE FO

Partida 2.4.1.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO DE RED DE FO			
Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para la red de FO, instalado y debidamente conexionado.			

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
12	Roseta de terminación de red con dos acopladores.	15,00	180,00
24	Conector SC/APC	2,64	63,36
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,42	0,42
1	Instalación y conexionado de roseta de terminación de red de fibra óptica.	385,50	385,50
<b>Total 2.4.1:</b>		<b>629,28</b>	

#### Partida 2.5.- INFRAESTRUCTURAS

##### Partida 2.5.1.- CANALIZACION INTERIOR DE RTV

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
465	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro.	0,33	153,45
50	Cajas registro de toma (64x64x42) mm.	0,54	27,00
1	Tendido de conductos de unión del Registro de Terminación de Red y los diferentes registros destinados a la instalación de tomas de servicio de RTV en cada una de las viviendas. Grapeado a través de tabiquería seca y finalización en cajetín. Instalación de cajetines en las ubicaciones señaladas en proyecto en cada una de las estancias de la vivienda.	1.233,60	1.233,60
<b>Total 2.5.1.:</b>		<b>1.414,05</b>	

##### Partida 2.5.2.- CANALIZACIÓN INTERIOR DE CABLE TRENZADO

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
590	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro.	0,33	194,70
70	Cajas registro de toma (64x64x42) mm.	0,54	37,80
1	Tendido de conductos de unión del Registro de Terminación de Red y los diferentes registros destinados a la instalación de tomas de servicio RJ45 en cada una de las viviendas. Grapeado a través de tabiquería seca y finalización en cajetín. Instalación de cajetines en las ubicaciones señaladas en proyecto en cada una de las estancias de la vivienda.	1.737,85	1.737,85
<b>Total 2.5.2.:</b>		<b>1.970,35</b>	

##### Partida 2.5.3.- CANALIZACION INTERIOR DE COAXIAL

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
200	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro.	0,33	66,00

20	Cajas registro de toma (64x64x42) mm.	0,54	10,80
1	Tendido y fijación de conductos de unión entre Registro de Terminación de Red y los diferentes registros de Cable Coaxial. Gapeado por techos y tabiquería seca. Finalización en cajetín. Instalación de cajetines en las ubicaciones señaladas en proyecto en cada una de las estancias de las viviendas	330,00	330,00
Total 2.5.3.:			406,80

Partida 2.5.4.- REGISTROS DE TERMINACIÓN DE RED Y REGISTROS DE TOMA CONFIGURABLE			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
12	Registros de terminación de red de 500 x 600 x 80 mm con tres tomas de corriente o bases de enchufe debidamente instalados. Toma configurable cercana al RTR.	40,26	483,12
30	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro, con hilo guía.	0,33	9,90
10	Cajas Registros de Toma configurable (64x64x42) mm.	0,54	5,40
1	Instalación de Registros de Terminación de Red en el interior de las viviendas y locales. Fijación en fondo de tabique seco en la ubicación señalada en proyecto. Tendido y fijación de conductos de unión entre Registro de Terminación de Red y los registros configurables. Gapeado por techos y tabiquería seca. Terminación de conductos de servicio a tomas y gestión de las conducciones correspondientes a la canalización secundaria. Tendido de punto de conexión eléctrica unido a cuadro eléctrico de la vivienda.	102,80	102,80
Total 2.5.4.:			601,22

Partida 2.5.5.- REGISTROS DE PASO			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
10	Registros de paso de 100 x 160 x 40 mm debidamente instalados.	20,50	205,00
1	Instalación de Registros de Paso en el interior de las viviendas en la ubicación señalada en proyecto.	80,80	80,80
Total 2.5.5.:			285,80

Capítulo 2.- Infraestructura y Redes Interiores de Usuario	
Partida 2.1.- RED INTERIOR RTV	3.076,45
Partida 2.2.- RED INTERIOR CABLE TRENZADO	3.534,30
Partida 2.3.- RED INTERIOR CABLE COAXIAL	1.055,26
Partida 2.4.- PUNTO DE TERMINACIÓN DE RED DE FO	629,28
Partida 2.5.- INFRAESTRUCTURAS	4.678,22
<b>TOTAL CAPÍTULO 2:</b>	<b>12.973,51</b>

RESUMEN	
<b>TOTAL CAPÍTULO 1: Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión</b>	<b>11310,81</b>

<b>TOTAL CAPÍTULO 2: Infraestructuras y redes interiores de usuario</b>	12973,51
<b>TOTAL PROYECTO</b>	<b>24284,32</b>

Asciende el presente presupuesto de Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones en un edificio con una escalera de 10 viviendas y 2 locales comerciales a la cantidad de VENTICUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y DOS CENTIMOS  
 XXXXXX, a xx de XXXX de 2011

Fdo.: xxxxxxxxxxxxxxxxxx  
 Ingeniero de Telecomunicación  
 Colegiado nº xxxx