

Trabajo Fin de Grado
Grado en Ingeniería de las Tecnologías de
Telecomunicación

INSFRAESTRUCTURA DE
TELECOMUNICACIONES EN ZONA
RESIDENCIAL

Autor: Esmeralda Enríquez Verdial

Tutor: Rafael Boloix Tortosa

Dpto. Teoría de la Señal y Comunicaciones
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla

Sevilla, 2021



Proyecto Fin de Grado
Grado en Ingeniería de las Tecnologías de Telecomunicación

INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN ZONA RESIDENCIAL

Autor:

Esmeralda Enríquez Verdial

Tutor:

Rafael Boloix Tortosa

Profesor Titular

Dpto. de Teoría de la Señal y Comunicaciones

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2021

Proyecto Fin de Grado: INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN ZONA
RESIDENCIAL

Autor: Esmeralda Enríquez Verdial

Tutor: Rafael Boloix Tortosa

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2021

El Secretario del Tribunal

A mi familia

A mis maestros

Agradecimientos

Para mis padres que han estado ahí en todo momento, para mi familia que me apoya y me quiere, a mis compañeros por estar ahí cuando más los necesitaba. Por supuesto, también para mis profesores que me han enseñado a convertirme en una adulta y una profesional. En general, a todos aquellos que me han acompañado en este maravilloso camino.

Este proyecto de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT) compone el Trabajo de Fin de Grado correspondiente a la titulación Grado en Ingeniería de las Tecnologías de Telecomunicación por la Universidad de Sevilla.

Es una urbanización que situaremos en el municipio de Sevilla formada por dos bloques con 104 viviendas plurifamiliares, y otra zona con 14 viviendas unifamiliares. La idea que se pretende desarrollar es unir con fibra óptica ambas estructuras de telecomunicaciones. Esto es debido a las grandes distancias que debe recorrer el cableado de la red de distribución de los servicios RTV. A través de canalización subterránea llevaremos el cable desde los bloques hasta el subrito que colocaremos a la entrada de los unifamiliares.

El diseño de las redes de RTV terrestre y por satélite ha sido el siguiente: en el bloque 1 hemos colocado las antenas y a través de la canalización vertical hemos a distribuir la señal al otro bloque. Además, esta misma señal se ha distribuido posteriormente usando una canalización subterránea a los unifamiliares, para unas pérdidas menores se ha usado fibra óptica.

El principal reto ha sido la necesidad del uso de amplificadores intermedios debido a las grandes distancias entre las antenas y las viviendas. Además de la necesidad de usar 4 secciones en cada bloque debido a la estructura con patios interiores del edificio, ambos conectados por el sótano.

Índice

Agradecimientos	9
Resumen	11
Índice	14
Introducción	22
Proyecto técnico de infraestructura común de telecomunicaciones	23
1.1. DATOS GENERALES	26
1.1.A Datos del promotor.	26
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.	26
1.1.C Aplicación de la Ley de la Propiedad Horizontal.	27
1.1.D Objeto del Proyecto Técnico.....	28
1.2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN	28
1.2.A Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestres.	28
1.2.A.a Consideraciones sobre el Diseño.....	28
1.2.A.b Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en emplazamiento de las antenas receptoras.	29
1.2.A.c Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.	30
1.2.A.d Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras	30
1.2.A.e Plan de frecuencias.	34
1.2.A.f Número de tomas.	34
1.2.A.g Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.	35
1.2.A.g.1. Número de repartidores, derivadores, según su ubicación en la red, PAU y sus características, así como las de los cables utilizados.	35
1.2.A.g.2. Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 MHz - 694 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).	38
1.2.A.g.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).	41
1.2.A.g.4. Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida).	42
1.2.A.g.5. Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.	44
1.2.A.g.6. Relación señal / ruido en la peor toma.	45
1.2.A.g.7. Productos de intermodulación (relación señal/intermodulación).	49
1.2.A.g.8. 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.	50
1.2.A.h Descripción de los elementos componentes de la instalación.	50
1.2.A.h.1. Sistemas captadores.....	50
1.2.A.h.2. Amplificadores.	50

1.2.A.h.3. Mezcladores.....	51
1.2.A.h.4. Distribuidores, derivadores, PAUs.....	51
1.2.A.h.5. Cables.	52
1.2.A.h.6. Receptores y emisores de fibra óptica.....	53
1.2.B. Distribución de radiodifusión sonora y television por satélite.....	53
1.2.B.a Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señalde satélite.	53
1.2.B.b Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señalde satélite.	54
1.2.B.c Previsión para incorporar las señales de satélite.....	54
1.2.B.d Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con lasterrestres.	54
1.2.B.e Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.	54
1.2.B.e.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).....	54
1.2.B.e.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).....	58
1.2.B.e.3. Amplificadores necesarios.	59
1.2.B.e.4. Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.	60
1.2.B.e.5. Relación señal/ruido en la peor toma.	61
1.2.B.e.6. Productos de Intermodulación (relación señal/intermodulación).....	62
1.2.B.f Descripción de los elementos componentes de la instalación (cuando proceda).	63
1.2.B.f.1. Sistemas captadores.....	63
1.2.B.f.2. Amplificadores.	63
1.2.B.f.3. Materiales complementarios.....	63
1.2.C. Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).....	63
1.2.C.a Redes de Distribución y de Dispersión.	63
1.2.C.a.1. Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.....	64
1.2.C.a.1.1. Establecimiento de la topología de la red de cables de pares.....	64
1.2.C.a.1.2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares y tipos de cables.	65
1.2.C.a.1.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	67
1.2.C.a.1.3.1. Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables depares (para el caso de pares trenzados).....	67
1.2.C.a.1.3.2. Otros cálculos.....	71
1.2.C.a.1.4. Estructura de distribución y conexión.....	71
1.2.C.a.1.5. Dimensionamiento de:.....	73
1.2.C.a.1.5.1. Punto de Interconexión.....	73
1.2.C.a.1.5.2. Puntos de Distribución de cada planta.....	73
1.2.C.a.1.6. Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares.	74
1.2.C.a.1.6.1. Cables.	74
1.2.C.a.1.6.2. Regletas o paneles de salida del Punto de Interconexión.	74
1.2.C.a.1.6.3. Regletas de los Puntos de Distribución.	75
1.2.C.a.1.6.4. Conectores.	75
1.2.C.a.1.6.5. Puntos de Acceso al Usuario (PAU).....	75
1.2.C.a.2. Redes de Cables Coaxiales.....	76
1.2.C.a.2.1. Establecimiento de la topología de la red de cables coaxiales.....	76
1.2.C.a.2.2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión decables coaxiales y tipos de cables.	78
1.2.C.a.2.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	79
1.2.C.a.2.3.1. Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.	79

1.2.C.a.2.3.2. Otros cálculos.....	81
1.2.C.a.2.4. Estructura de distribución y conexión.....	81
1.2.C.a.2.5. Dimensionamiento de:.....	81
1.2.C.a.2.5.1. Punto de interconexión.....	81
1.2.C.a.2.5.2. Puntos de distribución de cada planta.....	81
1.2.C.a.2.6. Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.....	81
1.2.C.a.2.6.1. Cables.....	81
1.2.C.a.2.6.2. Elementos pasivos.....	81
1.2.C.a.2.6.3. Conectores.....	82
1.2.C.a.2.6.4. Puntos de Acceso al usuario (PAU).....	82
1.2.C.a.3. Redes de Cables de Fibra Óptica.....	82
1.2.C.a.3.1. Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica.....	82
1.2.C.a.3.2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica y tipos de cables.....	83
1.2.C.a.3.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	84
1.2.C.a.3.3.1. Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de fibra óptica.....	84
1.2.C.a.3.3.2. Otros cálculos.....	86
1.2.C.a.3.4. Estructura de distribución y conexión.....	86
1.2.C.a.3.5. Dimensionamiento de:.....	86
1.2.C.a.3.5.1. Punto de interconexión.....	86
1.2.C.a.3.5.2. Puntos de distribución de cada planta.....	86
1.2.C.a.3.6. Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica.....	87
1.2.C.a.3.6.1. Cables.....	87
1.2.C.a.3.6.2. Panel de conectores de salida.....	87
1.2.C.a.3.6.3. Cajas de segregación.....	87
1.2.C.a.3.6.4. Conectores.....	87
1.2.C.a.3.6.5. Puntos de Acceso al Usuario (PAU).....	87
1.2.C.b. Redes Interiores de Usuario.....	88
1.2.C.b.1. Red de Cables de Pares Trenzados.....	88
1.2.C.b.1.1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados.....	88
1.2.C.b.1.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:.....	89
1.2.C.b.1.2.1. Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cable de pares trenzados.....	89
1.2.C.b.1.2.2. Otros cálculos.....	90
1.2.C.b.1.3. Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.....	90
1.2.C.b.1.4. Tipos de cables.....	90
1.2.C.b.1.5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados.....	90
1.2.C.b.1.5.1. Cables.....	90
1.2.C.b.1.5.2. Conectores.....	90
1.2.C.b.1.5.3. BATs.....	91
1.2.C.b.2. Red de Cables Coaxiales.....	91
1.2.C.b.2.1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales.....	91
1.2.C.b.2.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:.....	92
1.2.C.b.2.2.1. Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables coaxiales.....	92
1.2.C.b.2.2.2. Otros cálculos.....	93
1.2.C.b.2.3. Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.....	93
1.2.C.b.2.4. Tipos de cables.....	93
1.2.C.b.2.5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales.....	93
1.2.C.b.2.5.1. Cables.....	93

1.2.C.b.2.5.2. Conectores.....	93
1.2.C.b.2.5.3. BATs.....	94
1.2.C.b.3. Red de Fibra Óptica.....	94
1.2.C.b.3.1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de fibra óptica.....	94
1.2.C.b.3.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	94
1.2.C.b.3.3. Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.....	94
1.2.C.b.3.4. Tipo de cables.....	95
1.2.C.b.3.5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de fibra óptica:.....	95
1.2.D. Infraestructuras de Hogar Digital.....	95
1.2.E. Canalización e infraestructura de distribución.....	95
1.2.E.a Consideraciones sobre el esquema general del edificio.....	95
1.2.E.b Arqueta de entrada y canalización externa.....	95
1.2.E.c Registros de enlace inferior y superior.....	96
1.2.E.d Canalizaciones de enlace inferior y superior.....	96
1.2.E.e Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.....	97
1.2.E.e.1. Recinto Inferior.....	97
1.2.E.e.2. Recinto Superior.....	98
1.2.E.e.3. Recinto Único.....	98
1.2.E.e.4. Equipamiento de los mismos.....	98
1.2.E.f Registros Principales.....	99
1.2.E.g Canalización Principal y Registros Secundarios.....	99
1.2.E.h Canalización Secundaria y Registros de Paso.....	101
1.2.E.i Registros de Terminación de Red.....	102
1.2.E.j Canalización Interior de Usuario.....	103
1.2.E.k Registros de Toma.....	103
1.2.E.l Cuadro resumen de materiales necesarios.....	103
1.2.E.l.1. Arquetas.....	103
1.2.E.l.2. Tubos de diverso diámetro y canales.....	103
1.2.E.l.3. Registros de los diversos tipos.....	103
1.2.E.l.4. Material de equipamiento de los Recintos.....	103
1.2.F. Varios.....	107
2. Planos.....	110
3. PLIEGO DE CONDICIONES.....	134
3.1. <i>CONDICIONES PARTICULARES</i>	134
3.1.A. Radiodifusión sonora y televisión.....	134
3.1.A.a Condicionantes de acceso a los sistemas de captación.....	134
3.1.A.b Características de los sistemas de captación.....	134
3.1.A.b.1. Antenas.....	134
3.1.A.b.2. Elementos de sujeción de las antenas para televisión terrestre.....	135
3.1.A.b.3. Elementos de sujeción de las antenas para televisión por satélite.....	136
3.1.A.c Características de los elementos activos.....	136
3.1.A.d Características de los elementos pasivos.....	137
3.1.A.d.1. Mezclador.....	137
3.1.A.d.2. Derivadores.....	137
3.1.A.d.3. Distribuidores.....	138
3.1.A.d.4. Cables.....	138
3.1.A.d.5. Punto de Acceso al Usuario.....	140
3.1.A.d.6. Bases de acceso de terminal.....	141
3.1.B. Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).....	142
3.1.B.a Redes de Cables de Pares.....	142
3.1.B.a.1. Características de los cables.....	142

3.1.B.a.2. Características de los elementos activos (si existen).....	144
3.1.B.a.3. Características de los elementos pasivos.....	144
3.1.B.b Redes de cables coaxiales	145
3.1.B.b.1. Características de los cables.	145
3.1.B.b.2. Características de los elementos pasivos.....	146
3.1.B.c Redes de cables de Fibra Óptica.....	147
3.1.B.c.1. Características de los cables.	147
3.1.B.c.2. Características de los elementos pasivos.	148
3.1.B.c.3. Características de los empalmes de fibra en la instalación (si procede).....	151
3.1.C Infraestructuras de Hogar Digital.	152
3.1.D Infraestructuras.	152
3.1.D.a Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.....	152
3.1.D.b Características de las arquetas.	152
3.1.D.c Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.	152
3.1.D.c.1. Características de la canalización externa.....	153
3.1.D.c.2. Características de la canalización de enlace.	153
3.1.D.c.3. Características de la canalización principal.	153
3.1.D.c.4. Características de la canalización secundaria.	153
3.1.D.c.5. Características de la canalización interior de usuario.	153
3.1.D.c.6. Condiciones de instalación de las canalizaciones.....	153
3.1.D.d Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.....	154
3.1.D.e Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma.	156
3.1.D.e.1. Registros secundarios.....	156
3.1.D.e.2. Registros de paso.....	156
3.1.D.e.3. Registros de Terminación de red.....	157
3.1.D.e.4. Registros de Toma.	157
3.1.D.e.5. Registros de enlace inferior y superior.	157
3.1.D.e.6. Condiciones de instalación.	157
3.1.E Cuadros de medidas.	157
3.1.E.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.	158
3.1.E.b Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.....	158
3.1.E.b.1. Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.....	158
3.1.E.b.2. Redes de Cables Coaxiales.	159
3.1.E.b.3. Redes de Cables de Fibra Óptica.....	159
3.1.F Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones (si existe).	159
3.1.F.a Descripción de los elementos y de su uso.	160
3.1.F.b Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.....	160
3.1.G Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT.	160
3.1.H Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación.	160
3.1.H.a De carácter mecánico.....	160
3.1.H.a.1. Fijación del conjunto torreta – mástil, y su arriostamiento.	160
3.1.H.a.2. Fijación en los registros de elementos de las diversas redes.	160
3.1.H.b De carácter constructivo.	161
3.1.H.b.1. Instalación de la arqueta.....	161
3.1.H.b.2. Instalación de las canalizaciones.	161
3.1.H.b.2.1. Canalización externa enterrada.	161
3.1.H.b.2.2. Instalación de otras Canalizaciones. Condiciones generales.	162
3.1.H.b.2.3. Accesibilidad.	162
3.1.H.b.2.4. Identificación.	162

3.1.H.b.3. Instalación de Registros.	162
3.1.H.b.3.1. Registros secundarios.	162
3.1.H.b.3.2. Registros de paso.	163
3.1.H.b.3.3. Registros de terminación de red.	163
3.1.H.b.3.4. Registros de toma.	163
3.1.H.b.3.5. Registros de enlace inferior y superior.	163
3.1.H.b.4. Instalaciones en los RIT's.	163
3.1.H.b.4.1. Instalación de bandejas o canales.	163
3.1.H.b.4.2. Montaje de los equipos en los RIT's.	163
3.1.H.b.4.3. Montaje de los Cuadros de protección eléctrica.	163
3.1.H.b.4.4. Registros Principales en el RITI.	163
3.1.H.b.4.5. Equipos de Cabecera.	163
3.1.H.b.4.6. Identificación de la instalación.	163
3.1.H.c Cortafuegos.	163
3.1.H.d De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexionado.	164
3.1.H.d.1. Conexiones a tierra.	164
3.1.H.d.2. Conexión a tierra de los RIT's.	164
3.1.H.d.3. Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre.	164
3.1.H.d.4. Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV satélite.	164
3.1.H.e Instalación de equipos y precauciones a tomar.	164
3.1.H.e.1. Dispositivo de mezcla, derivadores, distribuidores y repartidores.	164
3.1.H.e.2. Requisitos de seguridad entre instalaciones.	164
3.1.H.e.3. Instalación de cables coaxiales.	165
3.1.H.e.4. Instalación de cables de fibra óptica.	165
3.1.H.e.5. Etiquetado en los Registros Principales y en los Registros Secundarios.	166
3.2. <i>CONDICIONES GENERALES.</i>	166
3.2.A. Reglamento de ICT y Normas Anexas.	166
3.2.B. Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales.	167
3.2.C. Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos.	167
3.2.C.a Tierra local.	167
3.2.C.b Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.	168
3.2.C.c Accesos y cableados.	168
3.2.C.d Compatibilidad electromagnética entre sistemas.	168
3.2.D. Secreto de las comunicaciones.	168
3.2.E. Normativa sobre Gestión de Residuos.	169
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.	169
3.2.G. Cumplimiento de normas de la Comunidad Autónoma.	169
3.2.H. Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de las Ordenanzas Municipales.	169
4. ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD	173
4.1. <i>DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.</i>	173
4.2. <i>CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD A TENER EN CUENTA EN LOS PROYECTOS TÉCNICOS DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.</i>	174
4.2.A. INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES.	174
4.2.A.a Instalación de la infraestructura en el exterior del edificio.	174
4.2.A.b Instalación de la infraestructura en el interior del edificio.	175
4.2.B. 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.	175
4.2.B.a Instalación de los elementos de captación,	175
4.2.B.b Instalaciones eléctricas en los Recintos y conexión de cables y regletas.	176
4.2.B.c Instalación de los equipos de cabecera y de los Registros Principales.	176

4.2.B.d	Tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.....	176
5.	ANEXO SOBRE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	178
6.	PRESUPUESTO.....	182
7.	CONCLUSIONES.....	203
	Bibliografía.....	204

INTRODUCCIÓN

Este proyecto de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT) compone el Trabajo de Fin de Grado correspondiente a la titulación Grado en Ingeniería de las Tecnologías de Telecomunicación por la Universidad de Sevilla. Recrearemos, por tanto, el proyecto de aquellas instalaciones necesarias que permiten distribuir y adaptar las señales de radio televisión, bien sea por señal terrestre o por satélite.

Es una urbanización que situaremos en el municipio de Sevilla formada por dos bloques con 104 viviendas plurifamiliares, y otra zona con 14 viviendas unifamiliares. Como puede verse, es un complejo residencial con unas dimensiones elevadas, por tanto, las atenuaciones sufridas serán considerables. Para solventar este problema nos centraremos en llevar la señal de RTV desde los bloques hasta los unifamiliares con fibra óptica, mejorando así considerablemente la atenuación de la señal.

Debido a las magnitudes del proyecto tendremos gran variedad de redes. Ya que contamos con viviendas con una distribución de cable coaxial en estrella y otras con árbol-rama debido a su lejanía, además de pares trenzados y fibra óptica.

El documento se compone de las siguientes partes:

- Proyecto técnico de I.C.T: donde describiremos como están compuestas las diferentes redes y sus elementos, así como los cálculos necesarios.

- Planos.

- Pliego de condiciones.

- Anexo sobre condiciones de seguridad y salud.

- Anexo sobre estudio de gestión de residuos.

- Presupuesto.

- Conclusiones.

- Bibliografía.

PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Descripción	Proyecto Técnico de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación para la edificación: Conjunto de viviendas plurifamiliares y unifamiliares, con espacios comunes y privativos		
	Ocupa una superficie total de suelo urbano de ... m ²		
Situación	Nº de viviendas: 118		Nº locales/oficinas: 0
	Localidad: La Rinconada		
	Código postal: 41309		Provincia: Sevilla
Autor del proyecto técnico	Coordenadas geográficas (grados, minutos, segundos):	37 grados, 29 minutos, 08.9 segundos Norte	5 grados, 58 minutos, 58.7 segundos Oeste
	Apellidos y nombre: Enríquez Verdial, Esmeralda		
Verificado por:	Titulación: Grado en Ingeniería de Telecomunicación		
	Dirección:		Tipo vía:
			Nombre vía:
	Localidad: Sevilla		
	Municipio: Sevilla		Código postal: 41009
	Provincia: Sevilla		Teléfono:
	Fax:		Correo electrónico:
Fecha de presentación	En Sevilla, septiembre de 2021		

MEMORIA

1.1. DATOS GENERALES

1.1.A Datos del promotor.

No se incluyen ya que se trata de un trabajo de fin de grado con fines académicos.

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.

Se trata de un conjunto de dos bloques conectados por el sótano y de 14 viviendas unifamiliares de nueva construcción situados en Sevilla. Cada uno de los bloques tiene cuatro portales.

Los dos portales de los extremos (sección 1-4-5-8) tienen la siguiente estructura:

	Nº PAU/planta	PAU	Estancias	Distribución estancias
Ático	2	I – VIV A	5	Comedor, cocina y 3 dormitorios
		D – VIV B	5	Comedor, cocina y 3 dormitorios
Planta 2ª	4	D – VIV A	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
		D – VIV B	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
		I – VIV C	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
		I – VIV D	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
Planta 1ª	4	D – VIV A	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
		D – VIV B	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
		I – VIV C	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
		I – VIV D	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
Planta Baja	3	I – VIV A	5	Comedor, cocina y 3 dormitorios
		D – VIV B	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
		D – VIV C	5	Comedor, cocina y 3 dormitorios

Mientras que los dos portales del medio (sección 2-3-6-7) tienen la siguiente distribución:

	Nº PAU/planta	PAU	Estancias	Distribución estancias
--	---------------	-----	-----------	------------------------

Ático	2	I – VIV A	5	Comedor, cocina y 3 dormitorios
		D – VIV B	5	Comedor, cocina y 3 dormitorios
Planta 2ª	4	D – VIV A	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
		D – VIV B	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
		I – VIV C	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
		I – VIV D	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
Planta 1ª	4	D – VIV A	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
		D – VIV B	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
		I – VIV C	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
		I – VIV D	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
Planta Baja	3	I – VIV A	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
		D – VIV C	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios
		D – VIV B	4	Comedor, cocina y 2 dormitorios

Total: 104 viviendas. Total: **104 PAU**.

No existen estancias comunes en la edificación.

Además, tenemos 14 unifamiliares de nueva construcción situados en Sevilla.

La estructura de los cuatro que están situados a los extremos es la siguiente:

- En la planta baja tenemos comedor, cocina y un dormitorio.
- En la planta alta tenemos 3 dormitorios.

La estructura de los otros 10 es la siguiente:

- En la planta baja tenemos comedor y cocina.
- En la planta alta tenemos 3 dormitorios.

Total: 14 viviendas. Total: **14 PAU**.

No existen estancias comunes en la edificación.

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

A la edificación objeto de este 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.

A los efectos de la instalación de ICT, la edificación constituye **una única comunidad de propietarios**. Esta deberá ocuparse del mantenimiento de los elementos comunes de la misma a través de una empresa instaladora de telecomunicaciones debidamente registrada.

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.

También se dará cumplimiento a la Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento.

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.

1.2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN.

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

1.2.A.a Consideraciones sobre el Diseño.

La distribución de las señales de televisión digital terrestre (TDT) en el interior del edificio se realizará a partir de una única cabecera situada en el RITS, que se instalará en el bloque 1 sobre la sección 4. Allí, las señales captadas por la antena serán amplificadas mediante amplificadores monocanales según se describirá en el apartado 1.2.A.g.4.

Mediante **un único ramal de bajada doble**, se distribuirán las señales en árbol-rama procurando el mayor equilibrio posible en **toda la banda de 5-2150MHz**. La bajada se realizará desde la sección 4 del bloque 1, y por el sótano se distribuirá para el resto de secciones de ambos bloques. Se instalará en cada planta los elementos de derivación-

distribución que se detallan en el apartado 1.2.A.g.1. Una vez tenemos la señal en el sótano conectaremos una arqueta de paso a un subritu situado en la entrada de los unifamiliares, a través de una canalización subterránea con un cable de fibra óptica. Las distribución de los unifamiliares se detalla en el apartado 1.2.A.g.1.

La instalación se diseña para garantizar unos **niveles de calidad en las tomas de al menos 54 dB μ V** para las señales de televisión COFDM. El nivel de salida de los amplificadores se ajustará, según se describe en el apartado 1.2.A.g.4, de modo que se cumplan los referidos niveles de calidad para los servicios de radiodifusión y televisión.

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**, que permitirá en el futuro la distribución de señales no contempladas en la instalación, de forma que no se afecten los servicios existentes y se respeten los canales destinados a otros servicios que puedan incorporarse en un futuro.

Las antenas han sido seleccionadas para obtener, a su salida, un adecuado nivel de señal de las distintas emisiones del servicio. En el apartado 1.2.A.h.1) se indica el tipo de antenas que se utilizarán, y en el apartado 3.1.A.b) se establecen las características de estas.

A cada PAU llegarán dos cables que incluirán las señales distribuidas. Desde el PAU, un distribuidor dará servicio a las estancias (sin incluir baños y trasteros) que existen en cada vivienda. Toda la distribución interior de usuario tendrá una estructura en estrella.

1.2.A.b Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en emplazamiento de las antenas receptoras.

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.

Canal	Frecuencia (MHz)	Entrada (dB μ V)
22	Frecuencia central del canal: 482 MHz	50
24	Frecuencia central del canal: 498 MHz	50
35	Frecuencia central del canal: 586 MHz	50
37	Frecuencia central del canal: 602 MHz	50
38	Frecuencia central del canal: 610 MHz	50
41	Frecuencia central del canal: 634 MHz	50
43	Frecuencia central del canal: 650 MHz	50
44	Frecuencia central del canal: 658 MHz	50
45	Frecuencia central del canal: 666 MHz	50
48	Frecuencia central del canal: 690 MHz	50

Canales en la banda 87,5 a 108 MHz	70(valor.típico)
Canales en la banda 195 a 223 MHz (canales 8-11)	58(valor.típico)

En esta tabla se han incluido los canales multiplex TDT que han sido asignados, para el área geográfica de Sevilla, por el Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo Dividendo Digital.

1.2.A.c Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.

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 del viento	<40 Newtons	<100 Newtons	<60 Newtons

1.2.A.d Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras

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

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

- Una torreta metálica en celosía de 3 m. de altura.
- Una placa base triangular de 36 cm de lado, 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. Su ubicación será sobre el bloque 1 donde se creará un acceso a la cubierta.

Las dimensiones y composición de la zapata sobre la que estará apoyada la estructura serán definidas por el arquitecto según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos que deberá soportar para una velocidad del viento de 150 Km/hora son los siguientes:

Esfuerzo vertical sobre la base: 1364 N. Esfuerzo horizontal sobre la base: 750 N. Momento máximo en la base: 2150 N x m.

El cálculo de esta 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 para velocidad del viento de hasta 150 Km/h.

Sus características, así como las del mástil y sus anclajes se especifican en las siguientes figuras:

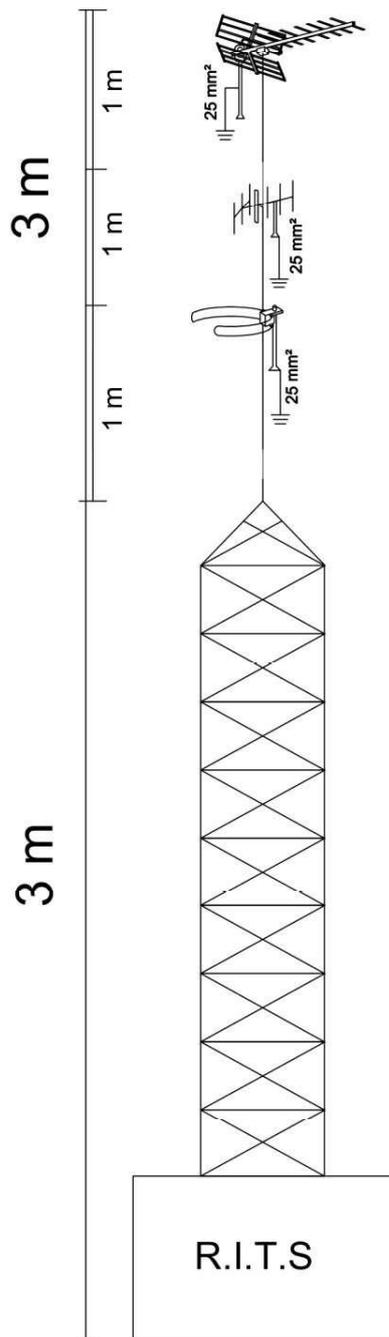


Figura 1: Esquema general de la torreta

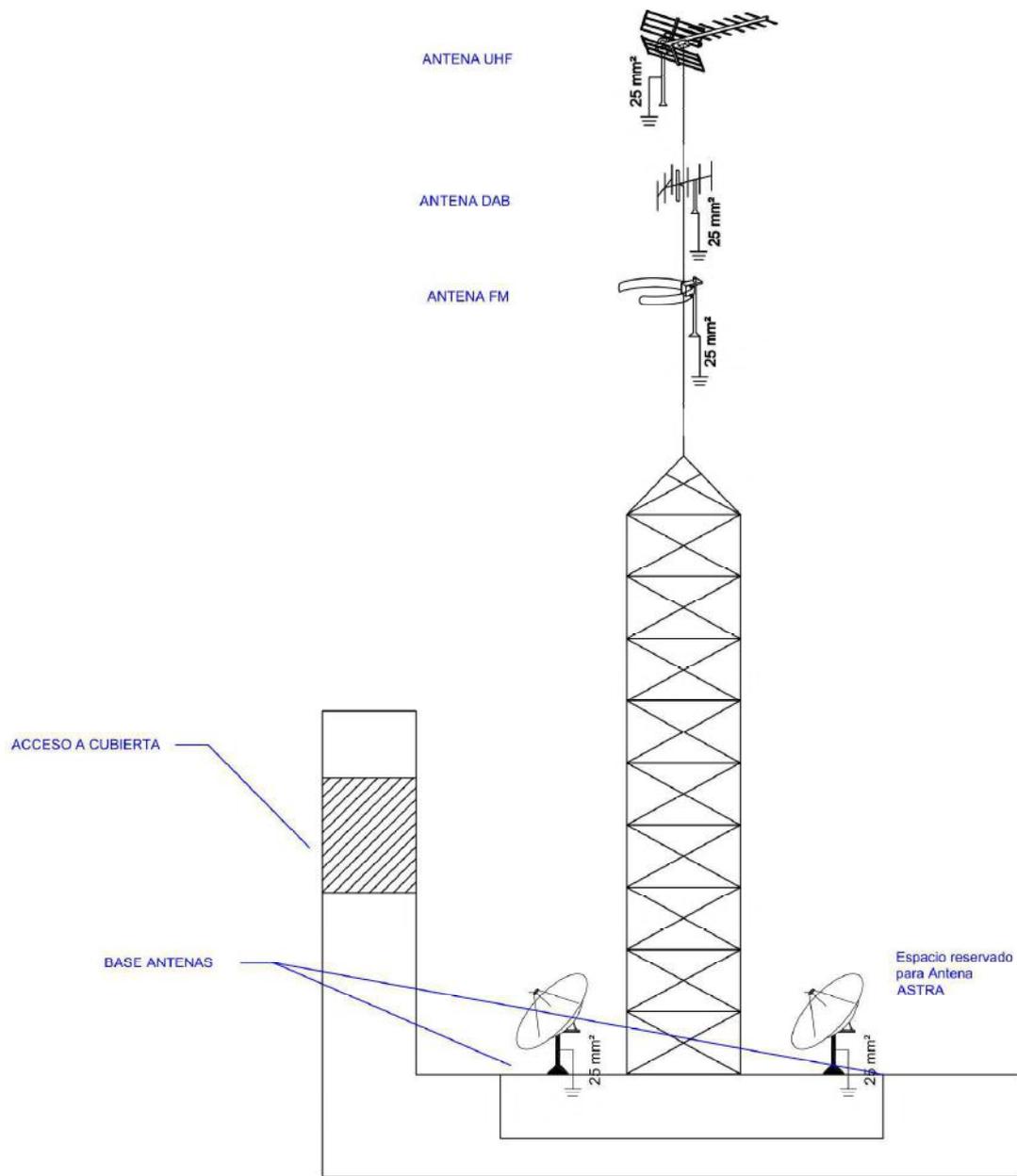


Figura 2: Esquema general de la torreta y su ubicación

1.2.A.e Plan de frecuencias.

Con el objeto de mostrar en ancho de banda disponible en la red de distribución de RTV para la posible futura distribución de señales procedentes de emisiones por satélite, el plan de frecuencias quedará establecido según el siguiente esquema a:

Banda IV (UHF)														Banda V (UHF)													
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

Canal disponible Canal ocupado Canal no recomendado

El servicio de televisión digital terrestre se prestará en la banda de frecuencias de 470 a 694 MHz (canales radioeléctricos 21 a 48).

En relación con la banda II y banda III se recomienda reservar su uso para servicios de radiodifusión sonora.

1.2.A.f Número de tomas.

Bloques

Cada bloque tiene el siguiente número de tomas:

	Número de tomas	
	I	D
Ático	20	20
Planta 2ª	32	32
Planta 1ª	32	32
Planta Baja	18	34

Por lo tanto al tener dos bloques, tenemos que el número de tomas total:

Total tomas en viviendas	440
Total tomas en locales comerciales	0

Total de tomas	440
----------------	-----

No existen estancias communes en la edificación.

Unifamiliares

En el conjunto de los 14 unifamiliares tenemos:

	Número de tomas
Planta alta	42
Planta Baja	32

Por lo tanto al tener dos bloques, tenemos que el número de tomas total:

Total tomas en viviendas	74
Total tomas en locales comerciales	0
Total de tomas	74

No existen estancias communes en la edificación.

Por tanto, tendremos un total de 514 tomas.

1.2.A.g Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

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

Bloques

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. En ella se intercalan los derivadores de cada planta.

Derivadores de planta en la sección 4 del bloque 1

Derivador	Salidas	Perdidas de acoplo
-----------	---------	--------------------

Ático	Tipo C	2	20 dB
Planta 2ª	Tipo B	2	16 dB
Planta 1ª	Tipo B	2	16 dB
Planta Baja	Tipo A	2	12 dB

Derivadores en las demás secciones de los bloques

	Derivador	Salidas	Perdidas de acoplo
Ático	Tipo A	2	12 dB
Planta 2ª	Tipo B	2	16 dB
Planta 1ª	Tipo B	2	16 dB
Planta Baja	Tipo C	2	20 dB

PAU's

Las redes de dispersión comienzan en los derivadores de cada registro secundario y terminan en los PAU de cada vivienda.

Repartidores

En los bloques se instalará un PAU por vivienda. En nuestro caso incluye un repartidor de 5 salidas en el ático y un repartidor de 4 o 5 salidas en el resto de las plantas dependiendo del número de estancias de cada vivienda.

Además, contaremos con dos repartidores de 8 salidas para distribuir los cables por las diferentes secciones de ambos bloques.

Cables

Se utilizarán dos tipos de cable, uno de 6.6 mm de diámetro exterior y otro de 15 mm de diámetro exterior que deberán cumplir las normas UNE-EN 50117-2-4 y UNE-EN 50117-2-5.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Tomas

Las características técnicas específicas de las tomas se incluyen en el punto 3.1.A.d) del Pliego de Condiciones.

Unifamiliares

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

Disponemos de una única rama de distribución y dispersión. La cabecera será común a todas las ramas. 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 cada registro secundario.

Derivadores

Nº de Registro Secundario	Derivador	Salidas	Perdidas de acoplo
1	Tipo C	2	20 dB
2	Tipo C	2	20 dB
3	Tipo B	2	16 dB
4	Tipo B	2	16 dB
5	Tipo B	2	16 dB
6	Tipo B	2	16 dB
7	Tipo A	2	12 dB

PAU's

Las redes de dispersión comienzan en los derivadores de cada registro secundario y terminan en los PAU de cada vivienda. Se instalará un PAU por vivienda. En nuestro caso incluye un repartidor de 6 salidas para los 4 unifamiliares de los extremos, y un repartidor de 5 salidas en el resto de unifamiliares.

Cables

Se utilizará un cable de 6.6 mm de diámetro exterior (modelo 214102 de Televés) y otro de 15 mm de diámetro exterior (modelo 2140 de Televés) que deberán cumplir las normas UNE-EN 50117-2-4 y UNE-EN 50117-2-5.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Tomas

Tenemos unifamiliares con 3 tomas en la planta baja (los 4 de los extremos) y 3 en la planta alta, un total de 6 tomas. Mientras que los demás unifamiliares tienen 2 tomas en la planta baja (los 4 de los extremos) y 3 en la planta alta, un total de 5 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.

1.2.A.g.2. Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 MHz - 694 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).

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 las diferentes viviendas (véase características de los elementos pasivos en el Pliego de Condiciones).

Bloques

Como ya se ha explicado, cada bloque tiene 4 portales a los que llamaré secciones. Se han calculado únicamente en el bloque 1 - Sección 4, ya que es el único que no tiene amplificador intermedio.

Bloque 1 - Sección 4. Mejor toma.

Vivienda		15 Mhz	694 Mhz
Ático	VIV A	50.30 dB	51.51 dB
	VIV B	50.35 dB	51.76 dB
Planta 2ª	VIV A	46.00 dB	47.61 dB
	VIV B	46.04 dB	47.83 dB
	VIV C	46.03 dB	47.75 dB
	VIV D	46.07 dB	47.98 dB
Planta 1ª	VIV A	48.37 dB	50.26 dB
	VIV B	48.42 dB	50.50 dB
	VIV C	48.40 dB	50.40 dB
	VIV D	48.44 dB	50.64 dB
Planta Baja	VIV A	50.81 dB	53.29 dB
	VIV B	48.80 dB	51.23 dB
	VIV C	48.79 dB	51.16 dB

Bloque 1 - Sección 4. Peor toma.

Vivienda	15 Mhz	694 Mhz
----------	--------	---------

Ático	VIV A	50.53 dB	52.66 dB
	VIV B	50.56 dB	52.81 dB
Planta 2ª	VIV A	46.47 dB	49.85 dB
	VIV B	46.39 dB	49.55 dB
	VIV C	46.47 dB	49.99 dB
	VIV D	46.41 dB	49.69 dB
Planta 1ª	VIV A	48.81 dB	52.45 dB
	VIV B	48.76 dB	52.22 dB
	VIV C	48.84 dB	52.60 dB
	VIV D	48.79 dB	52.36 dB
Planta Baja	VIV A	49.01 dB	51.06 dB
	VIV B	49.17 dB	51.87 dB
	VIV C	49.20 dB	52.04 dB

La variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma siendo la vivienda A de la segunda planta (toma de la cocina) y la vivienda C de la primera planta (toma del dormitorio) respectivamente, se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias (Mhz)	Atenuación en mejor toma (dB)	Atenuación en peor toma (dB)
15	46.00	48.84
694	47.61	52.60

Los derivadores que se van 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 690 MHz.).

Unifamiliares

Tenemos dos tipos de unifamiliares, los de los extremos con 6 tomas y los demás con 5 tomas.

Mejor toma.

Unifamiliar	15 Mhz	694 Mhz
1	32.53 dB	34.68 dB
2	31.53 dB	33.68 dB
3	29.36 dB	32.41 dB
4	29.36 dB	32.41 dB
5	31.88 dB	35.84 dB
6	32.88 dB	36.84 dB
7	33.50 dB	39.54 dB
8	32.50 dB	38.54 dB
9	30.33 dB	37.28 dB
10	30.33 dB	37.28 dB
11	32.86 dB	40.71 dB
12	32.86 dB	40.71 dB
13	31.38 dB	40.14 dB
14	32.38 dB	41.14 dB

Peor toma.

Unifamiliar	15 Mhz	694 Mhz
1	32.95 dB	36.79 dB
2	31.95 dB	35.79 dB
3	29.78 dB	34.53 dB
4	29.78 dB	34.53 dB
5	32.31 dB	37.96 dB
6	33.31 dB	38.96 dB
7	33.93 dB	41.66 dB
8	32.93 dB	40.66 dB

9	30.75 dB	39.39 dB
10	30.75 dB	39.39 dB
11	33.28 dB	42.82 dB
12	33.28 dB	42.82 dB
13	31.81 dB	42.25 dB
14	32.81 dB	43.25 dB

La variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma siendo el unifamiliar 3 y 4 (toma de la cocina) y el unifamiliar 14 (toma del dormitorio principal) respectivamente, se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias (Mhz)	Atenuación en mejor toma (dB)	Atenuación en peor toma (dB)
15	29.36	32.81
694	32.41	43.25

Los derivadores que se van 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 690 MHz.).

1.2.A.g.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).

Bloques

Bloque 1, sección 4

Los rizados en toda la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 1.6080 dB y 3.7612 dB respectivamente.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de los elementos de red para ambas tomas son de ± 2.5 dB y ± 2.75 dB. El rizado máximo total esperado en la banda será:

Mejor toma (dB)	Peor toma (dB)
Bloque 1, sección 4, piso 2, vivienda A	Bloque 1, sección 4, piso 1, vivienda C
6.60 dB < 16 dB	9.26 dB < 16 dB

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a ± 3 dB en toda la banda y nunca superará $\pm 0,5$ dB/MHz.

Resto de bloques

SECCION 2	ÁTICO	7,31 dB
SECCION 3	P2	7,79 dB
SECCION 6	P1	7,00 dB
SECCION 7	PB	6,27 dB
SECCION 1	ÁTICO	7,31 dB
SECCION 4	P2	7,23 dB
SECCION 5	P1	6,98 dB
SECCION 8	PB	6,19 dB

Unifamiliares

Los rizados en toda la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 3.0528dB y 10.4465 dB respectivamente.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de los elementos de red para ambas tomas son de ± 1.25 dB y ± 1.75 dB. El rizado máximo total esperado en la banda será:

Mejor toma (dB)	Peor toma (dB)
Unifamiliar 3 y 4	Unifamiliar 14
5.55 dB < 16 dB	13.94 dB < 16 dB

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a ± 3 dB en toda la banda y nunca superará $\pm 0,5$ dB/MHz.

1.2.A.g.4. Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida).

Bloques

Para garantizar en la peor toma 47 dB μ V de señal de TV digital terrestre se requiere un nivel de 99.6015 dB μ V 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 dB μ V el nivel de salida, en ese mismo punto, no debe superar 116.0020 0dB μ V.

Se seleccionan por tanto unos amplificadores de nivel de salida máximo 118 dB μ V para los monocanales del servicio de TDT, para una S/I=30 dB, que se ajustarán para obtener 110 dB μ V 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 dB μ V y en la mejor toma no se superará 70 dB μ V. Como referencia se ha elegido el modelo 509812 del amplificador de Televés.

Asimismo, el monocal del servicio de radiodifusión en FM, se ajustará para obtener un nivel de salida de cabecera de 107 dB μ V y el del amplificador del servicio de radio digital se ajustará para un nivel de salida de cabecera de 100 dB μ V. Usando para FM como referencia el amplificador monocal modelo 508212 de Televés y para DAB el amplificador modelo 509912 de Televés.

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 monocal para TV Digital: Smax (para una S/I=30 dB en la prueba de dos tonos) = 118 dB μ V. Scab=110 dB μ V.
- Amplificador para FM-radio: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos) = 118 dB μ V. Scab=107 dB μ V.
- Amplificador para DAB-radio: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos) = 118 dB μ V. Scab=100 dB μ V.

Adicionalmente se instalarán 7 amplificadores intermedios de banda ancha, ubicados en las diferentes secciones de los bloques (entendiendo como secciones los diferentes portales) en la posición señalada en el plano 2.3.1. Se ha tomado como referencia el modelo 5317 de Televés, y habrá que ajustarle en cada caso la ganancia y el nivel de ecualización según se especifica en el plano anteriormente mencionado, y que se detalla también a continuación.

Los amplificadores que se equipen tendrán los niveles máximos y estarán operando con los niveles que se indican a continuación:

- Bloque 1, sección 3:
 - 47-862MHz: Smax (para una S/I=60 dB en la prueba de dos tonos) = 118 dB μ V.
 - Ssalida= 89.08 dB μ V. Ganancia ajustada a 15 dB y ecualización ajustada a 1 dB.
- Bloque 1, sección 2:
 - 47-862MHz: Smax (para una S/I=60 dB en la prueba de dos tonos) = 118 dB μ V.
 - Ssalida= 87.62 dB μ V. Ganancia ajustada a 12 dB y ecualización ajustada a 1 dB.
- Bloque 1, sección 1:
 - 47-862MHz: Smax (para una S/I=60 dB en la prueba de dos tonos) = 118 dB μ V.
 - Ssalida= 88.16 dB μ V. Ganancia ajustada a 10 dB y ecualización ajustada a 1 dB.
- Bloque 2, sección 5:
 - 47-862MHz: Smax (para una S/I=60 dB en la prueba de dos tonos) = 118 dB μ V.
 - Ssalida= 88.54 dB μ V. Ganancia ajustada a 12 dB y ecualización ajustada a 1 dB.
- Bloque 2, sección 6:
 - 47-862MHz: Smax (para una S/I=60 dB en la prueba de dos tonos) = 118 dB μ V.
 - Ssalida= 87.04 dB μ V. Ganancia ajustada a 12 dB y ecualización ajustada a 1 dB.
- Bloque 2, sección 7:
 - 47-862MHz: Smax (para una S/I=60 dB en la prueba de dos tonos) = 118 dB μ V.
 - Ssalida= 88.74 dB μ V. Ganancia ajustada a 15 dB y ecualización ajustada a 1 dB.
- Bloque 2, sección 8:
 - 47-862MHz: Smax (para una S/I=60 dB en la prueba de dos tonos) = 118 dB μ V.

- Ssalida= 88.24 dB μ V. Ganancia ajustada a 16 dB y ecualización ajustada a 1 dB.

Unifamiliares

Tenemos un transmisor óptico que se conecta a la cabecera de los bloques, fijando así el nivel de señal de entrada. La señal que baja por la troncal de los bloques hasta el sótano y llega a los unifamiliares a través de una canalización subterránea que concluye en un subritu donde tenemos los receptores ópticos.

Para garantizar en la peor toma 47 dB μ V de señal de TV digital terrestre se requiere un nivel de 90.2582 dB μ V 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 dB μ V el nivel de salida, en ese mismo punto, no debe superar 99.3632 0dB μ V.

Se selecciona por tanto un receptor óptico que nos garantiza un nivel de salida máximo de 93 dB μ V para los monocanales del servicio de TDT, que se ajustarán para obtener 96 dB μ V a la salida para todos los canales, lo que garantiza ampliamente que en la peor toma no se bajará de 47 dB μ V y en la mejor toma no se superará 70 dB μ V. Como referencia se ha elegido el modelo 2336 del transmisor y receptor fibra óptica con canal de retornode Televés.

Asimismo, el monocal del servicio de radiodifusión en FM, se ajustará para obtener un nivel de salida de cabecera de 93 dB μ V y el del amplificador del servicio de radio digital se ajustará para un nivel de salida de cabecera de 93 dB μ V. Usando para FM como referencia el el modelo 2336 del transmisor y receptor fibra óptica con canal de retornode deTelevés y para DAB el mismo.

Adicionalmente se instalarán 1 amplificador intermedios de banda ancha, ubicado a la salida del subritu en la posición señalada en el plano 2.3.1. Se ha tomado como referencia el modelo 5317 de Televés, y habrá que ajustarle en cada caso la ganancia y el nivel de ecualización según se especifica en el plano anteriormente mencionado, y que se detalla también a continuación.

El amplificador que se equipe tendrá los niveles máximos y estará operando con los niveles que se indican a continuación:

- 47-862MHz: Smax (para una S/I=60 dB en la prueba de dos tonos) = 93 dB μ V.
- Ssalida= 96 dB μ V. Ganancia ajustada a 3 dB y ecualización ajustada a 1 dB.

1.2.A.g.5. Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.

Bloques

Banda 15 - 694 MHz. Niveles de las señales en (dB μ V) en toma de usuario para TDT.

Nivel de señal de prueba en el mejor caso (dB μ V / 75 Ω)	Nivel de señal de prueba en el peor caso (dB μ V / 75 Ω)
Bloque 1, sección 4, planta 2ª, vivienda A	Bloque 1, sección 4, planta 1ª, vivienda C
63.99 dB μ V (<70 dB μ V)	57.39 dB μ V (>45 dB μ V)

Con los amplificadores, nos queda:

Nivel de señal de prueba en el mejor caso (dB μ V / 75 Ω)	Nivel de señal de prueba en el peor caso (dB μ V /75 Ω)
Bloque 2, sección 8, planta 1ª, vivienda A	Bloque 2, sección 8, planta baja, vivienda C
59.23 dB μ V (<70 dB μ V)	51.24 dB μ V (>45 dB μ V)

Unifamiliares

Banda 15 - 694 MHz. Niveles de las señales en (dB μ V) en toma de usuario para TDT.

Nivel de señal de prueba en el mejor caso (dB μ V / 75 Ω)	Nivel de señal de prueba en el peor caso (dB μ V /75 Ω)
Unifamiliar 3 y 4	Unifamiliar 7
66.6300 dB μ V (<70 dB μ V)	52,7418 dB μ V (>45 dB μ V)

1.2.A.g.6. Relación señal / ruido en la peor toma.

Bloques

Bloque 1, sección 1

Televisión digital terrestre:

La figura de ruido del sistema es aproximadamente: $F_s = 11.35$ dB.

La relación señal ruido para el peor canal de TDT en la peor toma será, por tanto: $C/N = 36.36 > 25$ 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 peortoma 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 $C/N = 46.37$ dB > 38 dB para las señales FM-radio que llegan a la antena omnidireccional con suficiente nivel y una $C/N = 46.73$ dB > 18 dB para las señales DAB-radio.

Bloque 1, sección 2

Televisión digital terrestre:

La figura de ruido del sistema es aproximadamente: $F_s = 11.35$ dB.

La relación señal ruido para el peor canal de TDT en la peor toma será, por tanto: $C/N = 36.36 > 25$ 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 peortoma 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.

de Pruebas.

Radio FM y Radio DAB:

Esta instalación garantiza ampliamente una relación $C/N = 45.86 \text{ dB} > 38 \text{ dB}$ para las señales FM-radio que llegan a la antena omnidireccional con suficiente nivel y una $C/N = 46.45 \text{ dB} > 18 \text{ dB}$ para las señales DAB-radio.

Bloque 1, sección 3

Televisión digital terrestre:

La figura de ruido del sistema es aproximadamente: $F_s = 11.38 \text{ dB}$.

La relación señal ruido para el peor canal de TDT en la peor toma será, por tanto: $C/N = 36.33 > 25 \text{ dB}$.

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 peortoma 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 $C/N = 45.15 \text{ dB} > 38 \text{ dB}$ para las señales FM-radio que llegan a la antena omnidireccional con suficiente nivel y una $C/N = 46.00 \text{ dB} > 18 \text{ dB}$ para las señales DAB-radio.

Bloque 1, sección 4

Televisión digital terrestre:

La figura de ruido del sistema es aproximadamente: $F_s = 11.13 \text{ dB}$.

La relación señal ruido para el peor canal de TDT en la peor toma será, por tanto: $C/N = 36.58 > 25 \text{ dB}$.

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 peortoma 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 $C/N = 44.31 \text{ dB} > 38 \text{ dB}$ para las señales FM-radio que llegan a la antena omnidireccional con suficiente nivel y una $C/N = 30.50 \text{ dB} > 18 \text{ dB}$ para las señales DAB-radio.

Bloque 2, sección 5

Televisión digital terrestre:

La figura de ruido del sistema es aproximadamente: $F_s = 11.46 \text{ dB}$.

La relación señal ruido para el peor canal de TDT en la peor toma será, por tanto: $C/N = 36.25 > 25 \text{ dB}$.

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 peortoma 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.

de Pruebas.

Radio FM y Radio DAB:

Esta instalación garantiza ampliamente una relación $C/N = 45.22 \text{ dB} > 38 \text{ dB}$ para las señales FM-radio que llegan a la antena omnidireccional con suficiente nivel y una $C/N = 45.88 \text{ dB} > 18 \text{ dB}$ para las señales DAB-radio.

Bloque 2, sección 6

Televisión digital terrestre:

La figura de ruido del sistema es aproximadamente: $F_s = 11.48 \text{ dB}$.

La relación señal ruido para el peor canal de TDT en la peor toma será, por tanto: $C/N = 36.23 > 25 \text{ dB}$.

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 peortoma 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 $C/N = 45.52 \text{ dB} > 38 \text{ dB}$ para las señales FM-radio que llegan a la antena omnidireccional con suficiente nivel y una $C/N = 46.01 \text{ dB} > 18 \text{ dB}$ para las señales DAB-radio.

Bloque 2, sección 7

Televisión digital terrestre:

La figura de ruido del sistema es aproximadamente: $F_s = 11.36 \text{ dB}$.

La relación señal ruido para el peor canal de TDT en la peor toma será, por tanto: $C/N = 36.35 > 25 \text{ dB}$.

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 peortoma 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 $C/N = 46.60 \text{ dB} > 38 \text{ dB}$ para las señales FM-radio que llegan a la antena omnidireccional con suficiente nivel y una $C/N = 46.85 \text{ dB} > 18 \text{ dB}$ para las señales DAB-radio.

Bloque 2, sección 8

Televisión digital terrestre:

La figura de ruido del sistema es aproximadamente: $F_s = 11.51 \text{ dB}$.

La relación señal ruido para el peor canal de TDT en la peor toma será, por tanto: $C/N = 36.20 > 25 \text{ dB}$.

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 peortoma 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.

de Pruebas.

Radio FM y Radio DAB:

Esta instalación garantiza ampliamente una relación $C/N = 46.25 \text{ dB} > 38 \text{ dB}$ para las señales FM-radio que llegan a la antena omnidireccional con suficiente nivel y una $C/N = 46.40 \text{ dB} > 18 \text{ dB}$ para las señales DAB-radio.

Unifamiliares

Para los cálculos posteriores, teniendo el ruido a la entrada de un receptor óptico y usando como referencia el modelo 2336 del transmisor y receptor fibra óptica con canal de retorno de Televés, hemos calculado los niveles suponiendo que tenemos unas pérdidas de atenuación de enlace de 2 dB (pérdidas FO, pérdidas de los repartidores ópticos y pérdidas de los conectores).

En el catálogo del modelo 2336 tenemos una tabla con los siguientes valores:

Atenuación del enlace	EINn dBm/Hz
2	-148,4

Y sabiendo que los anchos de banda que tenemos son:

Ancho de banda para TDT: 5 MHz

Ancho de banda para DAB: 28 MHz

Ancho de banda para FM: 20,6 MHz

Ancho de banda para SAT: 36 MHz

Una vez tenemos estos valores usaremos las siguientes fórmulas para el cálculo numérico:

$$EIN = EINn + 10 \times \log(BW)$$

Televisión digital terrestre:

Teniendo una ganancia total del sistema igual a 0. La relación señal ruido para el peor canal de TDT en la peor toma será, por tanto: $C/N = 48.81 \text{ dB} > 25 \text{ dB}$.

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 $C/N = 43.43 \text{ dB} > 38 \text{ dB}$ para las señales FM-radio que llegan a la antena omnidireccional con suficiente nivel y una $C/N = 42.10 \text{ dB} > 18 \text{ dB}$ para las señales DAB-radio.

Satélite:

Esta instalación garantiza ampliamente una relación C/N = 35.46 dB para las señales de satélite que llegan a la antena omnidireccional con suficiente nivel.

1.2.A.g.7. Productos de intermodulación (relación señal/intermodulación).

Bloques

Los valores han sido calculados teniendo en cuenta los siguientes valores:

- Amplificadores de cabecera: Tensión de salida máxima de los amplificadores seleccionados: 118 dB μ V (S/I = 35 dB). Nivel de salida ajustado, según su posición en el combinador entre 110 dB μ V y 114.5 dB μ V obteniéndose 110 dB μ V a la salida del combinador para todos los canales de TDT.

Bloque 1, sección 1

La relación S/I esperada para TDT para el caso peor que es el amplificador del canal 22 (ajustado a una salida de 114.5 dB μ V) es de S/I = 48.95 dB > 30 dB.

Bloque 1, sección 2

La relación S/I esperada para TDT para el caso peor que es el amplificador del canal 22 (ajustado a una salida de 114.5 dB μ V) es de S/I = 49.49 dB > 30 dB.

Bloque 1, sección 3

La relación S/I esperada para TDT para el caso peor que es el amplificador del canal 22 (ajustado a una salida de 114.5 dB μ V) es de S/I = 47.63 dB > 30 dB.

Bloque 1, sección 4

La relación S/I esperada para TDT para el caso peor que es el amplificador del canal 22 (ajustado a una salida de 114.5 dB μ V) es de S/I = 42.00 dB > 30 dB.

Bloque 2, sección 5

La relación S/I esperada para TDT para el caso peor que es el amplificador del canal 22 (ajustado a una salida de 114.5 dB μ V) es de S/I = 47.51 dB > 30 dB.

Bloque 2, sección 6

La relación S/I esperada para TDT para el caso peor que es el amplificador del canal 22 (ajustado a una salida de 114.5 dB μ V) es de S/I = 47.92 dB > 30 dB.

Bloque 2, sección 7

La relación S/I esperada para TDT para el caso peor que es el amplificador del canal 22 (ajustado a una salida de 114.5 dB μ V) es de S/I = 47.45 dB > 30 dB.

Bloque 2, sección 8

La relación S/I esperada para TDT para el caso peor que es el amplificador del canal 22 (ajustado a una salida de 114.5 dB μ V) es de S/I = 47.60 dB > 30 dB.

Unifamiliares

La relación S/I esperada para TDT para el caso peor que es el amplificador del canal 22 (ajustado a una salida de 107 dB μ V) es de S/I = 47.15 dB > 30 dB.

1.2.A.g.8. 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.

Bloques

El número máximo de canales de televisión, incluyendo los considerados en el proyecto original, que puede distribuir la instalación es de 408.

El número de canales máximo que se pueden distribuir en cada sección son:

- Sección 1: 147
- Sección 2:231
- Sección 3:196
- Sección 5:174
- Sección 6: 276
- Sección 7: 164
- Sección 8: 191

Unifamiliares

El número máximo de canales de televisión, incluyendo los considerados en el proyecto original, que puede distribuir la instalación es de 45.

1.2.A.h Descripción de los elementos componentes de la instalación.

1.2.A.h.1. Sistemas captadores.

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.

1.2.A.h.2. Amplificadores.

FM B-II	1 Amplificador $G= 20$ dB y $V_{max} = 100$ dB μ V
---------	--

C/8-11 B-III	1 Amplificador G= 20 dB y Vmax = 100 dB μ V
C/22 B-IV	1 Amplificador G= 25 dB y Vmax = 100 dB μ V
C/24 B-IV	1 Amplificador G= 25 dB y Vmax = 100 dB μ V
C/35 B-IV	1 Amplificador G= 25 dB y Vmax = 100 dB μ V
C/37 B-IV	1 Amplificador G= 25 dB y Vmax = 100 dB μ V
C/38 B-IV	1 Amplificador G= 30 dB y Vmax = 100 dB μ V
C/41 B-IV	1 Amplificador G= 30 dB y Vmax = 100 dB μ V
C/43 B-IV	1 Amplificador G= 30 dB y Vmax = 100 dB μ V
C/44 B-IV	1 Amplificador G= 30 dB y Vmax = 100 dB μ V
C/45 B-IV	1 Amplificador G= 30 dB y Vmax = 100 dB μ V
C/48 B-IV	1 Amplificador G= 30 dB y Vmax = 100 dB μ V
Sección 1	1 Amplificador banda ancha G=15 dB y Smax= 118
Sección 2	1 Amplificador banda ancha G=12 dB y Smax= 118
Sección 3	1 Amplificador banda ancha G=15 dB y Smax= 118
Sección 5	1 Amplificador banda ancha G=12 dB y Smax= 118
Sección 6	1 Amplificador banda ancha G=12 dB y Smax= 118
Sección 7	1 Amplificador banda ancha G=15 dB y Smax= 118
Sección 8	1 Amplificador banda ancha G=16 dB y Smax= 118

1.2.A.h.3. Mezcladores.

Mediante técnica Z los amplificadores de cabecera.
 Dos mezcladores TIPO 1 para la mezcla TV terrestre con TVSAT.
 Las entradas/salidas no utilizadas se cierran con cargas de 75 Ohm.

1.2.A.h.4. Distribuidores, derivadores, PAUs.

Bloques

DISTRIBUIDORES		DERIVADORES		TOMAS		PAUS's	
Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad
2 Salidas	1	A	16	Tipo1	440	4 Salidas	80
3 Salidas	3	B	32			5 Salidas	24
		C	16				

Unifamiliares

DERIVADORES		TOMAS		PAUS's	
Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad
A	2	Tipo1	74	5 Salidas	10
B	4			6 Salidas	4
C	2				

1.2.A.h.5. Cables.

Bloques

Para ambos bloques tenemos un total de:

Tipo	Long. Total (mts)
Modelo 214102 de Televés	≈ 5450
Modelo 413910 de Televés	≈ 500
Fibra óptica 231714 de Televés	≈ 660

Ya que por sección tenemos aproximadamente 690 metros de cable modelo 214102.

Unifamiliares

Tipo	Long. Total (mts)
------	-------------------

Modelo 214102 de Televés	≈ 995
Modelo 2140 de Televés	≈ 250

1.2.A.h.6. Receptores y emisores de fibra óptica

F.O.	1 Transmisor óptico para F.O. 1 Receptor óptico para F.O.
------	--

1.2.B. Distribución de radiodifusión sonora y television por satélite.

1.2.B.a Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite.

Inicialmente no está prevista la incorporación de las señales de satélite a la ICT por lo que no se instalan ni las parábolas 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 es sobre el ático (justo sobre el RITS) del bloque 1 en su sección 4. Lo podemos ver en el plano 2.2.6.

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: 216.27° Elevación: 39.87°

ASTRA: Acimut: 142.31° Elevación: 39.17°

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.

1.2.B.b Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite.

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 según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, capaces de soportar los siguientes esfuerzos, calculados para una velocidad del viento de 150 Km/hora:

- Esfuerzo horizontal: 2328 N.
- Esfuerzo vertical: 1549 N. Momento: 3399 N. x m.

El cálculo se ha realizado a partir de datos de los fabricantes para las velocidades de viento de 150 km/h, alestar situadas a más de 20 metros sobre el suelo.

Las características de las zapatas y las placas base de anclaje están indicadas en el apartado 3.1.A.b del Pliego de Condiciones.

1.2.B.c Previsión para incorporar las señales de satélite.

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.

1.2.B.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.

1.2.B.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.

1.2.B.e.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).

Bloques

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

Como ya se ha explicado, cada bloque tiene 4 portales a los que llamaré secciones. Se han calculado únicamente en el bloque 1 - Sección 4, ya que es el único que no tiene amplificador intermedio.

Bloque 1 - Sección 4. Mejor toma.

Vivienda		950 Mhz	2150 Mhz
Ático	VIV A	61.30 dB	62.40 dB
	VIV B	61.40 dB	62.56 dB
Planta 2ª	VIV A	60.35 dB	62.07 dB
	VIV B	60.61 dB	62.48 dB
	VIV C	60.51 dB	62.33 dB
	VIV D	60.77 dB	62.74 dB
Planta 1ª	VIV A	63.77 dB	65.78 dB
	VIV B	64.04 dB	66.21 dB
	VIV C	62.40 dB	66.03 dB
	VIV D	64.20 dB	66.47 dB
Planta Baja	VIV A	65.22 dB	67.53 dB
	VIV B	65.55 dB	68.05 dB
	VIV C	65.48 dB	67.94 dB

Bloque 1 - Sección 4. Peor toma.

Vivienda		950 Mhz	2150 Mhz
Ático	VIV A	64.45 dB	66.27 dB
	VIV B	64.74 dB	66.73 dB
Planta 2ª	VIV A	62.89 dB	66.11 dB
	VIV B	62.55 dB	65.57 dB
	VIV C	63.05 dB	66.36 dB
	VIV D	62.71 dB	65.83 dB
Planta 1ª	VIV A	66.26 dB	69.73 dB
	VIV B	65.99 dB	69.30 dB

	VIV C	66.42 dB	69.99 dB
	VIV D	66.15 dB	69.56 dB
Planta Baja	VIV A	64.87 dB	66.58 dB
	VIV B	65.79 dB	68.03 dB
	VIV C	65.98 dB	68.34 dB

La variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma siendo la vivienda A de la segunda planta (toma de la cocina) y la vivienda C de la primera planta (toma del dormitorio) respectivamente, se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias (Mhz)	Atenuación en mejor toma (dB)	Atenuación en peor toma (dB)
950	60.35	66.42
2150	62.07	69.99

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.

Unifamiliares

Tenemos dos tipos de unifamiliares, los de los extremos con 6 tomas y los demás con 5 tomas.

Mejor toma.

Unifamiliar	950 Mhz	2150 Mhz
1	40.18 dB	42.25 dB
2	38.18 dB	40.25 dB
3	37.63 dB	40.61 dB
4	37.63 dB	40.61 dB
5	41.99 dB	45.87 dB
6	43.99 dB	47.87 dB
7	46.01 dB	51.97 dB

8	44.01 dB	49.97 dB
9	43.47 dB	50.34 dB
10	43.47 dB	50.34 dB
11	47.83 dB	55.60 dB
12	47.83 dB	55.60 dB
13	48.19 dB	56.87 dB
14	50.19 dB	58.87 dB

Peor toma.

Unifamiliar	950 Mhz	2150 Mhz
1	42.57 dB	46.05 dB
2	40.57 dB	44.05 dB
3	40.03 dB	44.41 dB
4	40.03 dB	44.41 dB
5	44.39 dB	49.68 dB
6	46.39 dB	51.68 dB
7	48.41 dB	55.78 dB
8	46.41 dB	53.78 dB
9	45.87 dB	54.14 dB
10	45.87 dB	54.14 dB
11	50.23 dB	59.41 dB
12	50.23 dB	59.41 dB
13	50.58 dB	60.67 dB
14	52.58 dB	62.67 dB

La variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma siendo el unifamiliar 3 y 4 (toma de la cocina) y el unifamiliar 14 (toma del dormitorio principal) respectivamente,

se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias (Mhz)	Atenuación en mejor toma (dB)	Atenuación en peor toma (dB)
950	37.63	52.58
2150	40.61	62.67

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.

1.2.B.e.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).

Bloques

Bloque 1, sección 4

Los rizados en la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 1,4468 dB y 3,2877 dB respectivamente.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de los elementos de red para ambas tomas son de ± 2.25 dB y ± 2.50 dB. El rizado máximo total esperado en la banda será:

Mejor toma (dB)	Peor toma (dB)
Bloque 1, sección 4, piso 2, vivienda A	Bloque 1, sección 4, piso 1, vivienda C
5,9468 dB < 20 dB	8,2877 dB < 20 dB

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a ± 4 dB en toda la banda y nunca superará $\pm 1,5$ dB/MHz.

Resto de bloques

SECCION 2	ATICO	7,04 dB
SECCION 3	P2	7,31 dB
SECCION 6	P1	6,52 dB
SECCION 7	PB	5,78 dB
SECCION 1	ATICO	7,04 dB
SECCION 4	P2	6,75 dB
SECCION 5	P1	6,50 dB
SECCION 8	PB	5,72 dB

Unifamilares

Los rizados en la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 2.9741 dB y 10.0859 dB respectivamente.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de los elementos de red para ambas tomas son de ± 1.25 dB y ± 1.75 dB. El rizado máximo total esperado en la banda será:

Mejor toma (dB)	Peor toma (dB)
Unifamiliar 3 y 4	Unifamiliar 7
4.97 dB < 20 dB	13.08 dB < 20 dB

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a ± 4 dB en toda la banda y nunca superará $\pm 1,5$ dB/MHz.

1.2.B.e.3. Amplificadores necesarios.

Bloques

Para garantizar en la peor toma 47 dB μ V de señal de TV vía satélite se requiere un nivel de 116.99 dB μ V a la entrada del mezclador.

Por otra parte, para asegurar que en la mejor toma no se superan 77 dB μ V el nivel de salida, en este mismo punto, no debe superar 137.35 dB μ V.

Se seleccionan amplificadores de nivel de salida máximo 124 dB μ V para una S/I=35 dB en la prueba de dostonos que serán ajustados para que a su salida se obtengan 124 dB μ V. Se ha tomado como referencia el amplificador modelo 508012 de Televés.

Los amplificadores que se equipen tendrán los niveles máximos y estarán operando con los niveles que se indican a continuación:

- Bloque 1, sección 3:
 - 950-2150MHz: Smax (para una S/I=60 dB en la prueba de dos tonos) = 124 dB μ V.
 - Ssalida= 119.4 dB μ V. Ganancia ajustada a 38 dB y ecualización ajustada a 3 dB.
- Bloque 1, sección 2:
 - 950-2150MHz: Smax (para una S/I=60 dB en la prueba de dos tonos) = 124 dB μ V.
 - Ssalida= 120.5 dB μ V. Ganancia ajustada a 41 dB y ecualización ajustada a 6 dB.
- Bloque 1, sección 1:
 - 950-2150MHz: Smax (para una S/I=60 dB en la prueba de dos tonos) = 124 dB μ V.
 - Ssalida= 121.7 dB μ V. Ganancia ajustada a 44 dB y ecualización ajustada a 9 dB.
- Bloque 2, sección 5:
 - 950-2150MHz: Smax (para una S/I=60 dB en la prueba de dos tonos) = 124 dB μ V.
 - Ssalida= 120.4 dB μ V. Ganancia ajustada a 41 dB y ecualización ajustada a 6 dB.

- Bloque 2, sección 6:
 - 950-2150MHz: S_{max} (para una $S/I=60$ dB en la prueba de dos tonos) = 124 dB μ V.
 - S_{salida} = 121.6 dB μ V. Ganancia ajustada a 44 dB y ecualización ajustada a 9 dB.
- Bloque 2, sección 7:
 - 950-2150MHz: S_{max} (para una $S/I=60$ dB en la prueba de dos tonos) = 124 dB μ V.
 - S_{salida} = 123 dB μ V. Ganancia ajustada a 47 dB y ecualización ajustada a 12 dB.
- Bloque 2, sección 8:
 - 950-2150MHz: S_{max} (para una $S/I=60$ dB en la prueba de dos tonos) = 124 dB μ V.
 - S_{salida} = 124 dB μ V. Ganancia ajustada a 50 dB y ecualización ajustada a 12 dB.

Unifamiliares

Tenemos un transmisor óptico que se conecta a la cabecera de los bloques, fijando así el nivel de señal de entrada. La señal que baja por la troncal de los bloques hasta el sótano y llega a los unifamiliares a través de una canalización subterránea que concluye en un subritu donde tenemos los receptores ópticos.

Para garantizar en la peor toma 47 dB μ V de señal de TV digital terrestre se requiere un nivel de 109.6755 dB μ V 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 dB μ V el nivel de salida, en ese mismo punto, no debe superar 114.6400 0dB μ V.

Se selecciona por tanto un receptor óptico que nos garantiza un nivel de salida máximo de 93 dB μ V para los monocanales del servicio de TDT, que se ajustarán para obtener 96 dB μ V a la salida para todos los canales, lo que garantiza ampliamente que en la peor toma no se bajará de 47 dB μ V y en la mejor toma no se superará 70 dB μ V. Como referencia se ha elegido el modelo 2336 del transmisor y receptor fibra óptica con canal de retornode Televisión.

Asimismo, el monocal del servicio de radiodifusión en FM, se ajustará para obtener un nivel de salida de cabecera de 93 dB μ V y el del amplificador del servicio de radio digital se ajustará para un nivel de salida de cabecera de 93 dB μ V. Usando para FM como referencia el el modelo 2336 del transmisor y receptor fibra óptica con canal de retornode deTelevisión y para DAB el mismo.

Adicionalmente se instalarán 1 amplificador intermedios de banda ancha, ubicado a la salida del subritu en la posición señalada en el plano 2.3.1. Se ha tomado como referencia el modelo 5317 de Televisión, y habrá que ajustarle en cada caso la ganancia y el nivel de ecualización según se especifica en el plano anteriormente mencionado, y que se detalla también a continuación.

El amplificador que se equipe tendrá los niveles máximos y estará operando con los niveles que se indican a continuación:

- 950-2150MHz: S_{max} (para una $S/I=60$ dB en la prueba de dos tonos) = 90 dB μ V.
- S_{salida} = 114 dB μ V. Ganancia ajustada a 24 dB y ecualización ajustada a 2 dB.

1.2.B.e.4. Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.

Bloques

El mejor y peor nivel de señal esperado en las tomas de usuario para las señales TV digital vía satélite para la sección 4 son:

Nivel de señal de prueba en el mejor caso (dB μ V / 75 Ω)	Nivel de señal de prueba en el peor caso (dB μ V /75 Ω)
Bloque 1, sección 4, planta 2ª, vivienda A	Bloque 1, sección 4, planta 1ª, vivienda C
63.64 dB μ V (<70 dB μ V)	54.00 dB μ V (>47 dB μ V)

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

Nivel de señal de prueba en el mejor caso (dB μ V / 75 Ω)	Nivel de señal de prueba en el peor caso (dB μ V /75 Ω)
Bloque 2, sección 8, planta 1ª, vivienda A	Bloque 2, sección 8, planta 2ª, vivienda C
63.93 dB μ V (<70 dB μ V)	54.22 dB μ V (>47 dB μ V)

Unifamiliares

Banda de 950-2150MHz. Niveles de las señales en (dB μ V) en toma de usuario para TDT.

Nivel de señal de prueba en el mejor caso (dB μ V / 75 Ω)	Nivel de señal de prueba en el peor caso (dB μ V /75 Ω)
Unifamiliar 3 y 4	Unifamiliar 7
76.3600 dB μ V (<70 dB μ V)	51,3245dB μ V (>475 dB μ V)

1.2.B.e.5. Relación señal/ruido en la peor toma.

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

Bloques

	TDT (dB)	FM (dB)	DAB (dB)
Sección 1	36,36	46,37	46,73
Sección 2	36,36	45,86	46,45
Sección 3	36,33	45,15	46,00
Sección 4	36,58	44,31	30,50
Sección 5	36,25	45,22	45,88
Sección 6	36,23	45,52	46,019
Sección 7	36,35	46,60	46,85
Sección 8	36,20	46,25	46,40

Unifamiliares

La relación señal/ruido en los unifamiliares tras su reamplificación es:

- C/N en TDT = 48.81 dB
- C /N en SAT = 35.46 dB
- C /N en DAB = 42.10 dB
- C /N en FM = 43.43 dB

1.2.B.e.6. Productos de Intermodulación (relación señal/intermodulación).

Bloques

Sección 4

Para TDT con un nivel máximo de salida del amplificador de 124 dB μ V (S/I= 60 dB) y un nivel nominal de salida por portadora de 118 dB μ V, la relación señal intermodulación será:

$$S/I = 42 \text{ dB} > 30 \text{ dB}$$

Para FI con un nivel máximo de salida del amplificador de 124 dB μ V (S/I= 60 dB) y un nivel nominal de salida por portadora de 124 dB μ V, la relación señal intermodulación será:

$$S/I = 51 \text{ dB} > 18 \text{ dB}$$

Resto de secciones

	S/I (en TDT)	S/I (en FI)
Sección 1	48.95 > 30 dB	48.76 > 18 dB
Sección 2	49.49 > 30 dB	48.22 > 18 dB
Sección 3	47.63 > 30 dB	48.18 > 18 dB
Sección 5	47.51 > 30 dB	48.32 > 18 dB
Sección 6	47.92 > 30 dB	48.80 > 18 dB
Sección 7	47.45 > 30 dB	48.62 > 18 dB
Sección 8	47.60 > 30 dB	48.62 > 18 dB

Unifamiliares

Para TDT con un nivel máximo de salida del amplificador de 107 dB μ V (S/I= 60 dB) y un nivel nominal de salida por portadora de 107 dB μ V, la relación señal intermodulación será:

$$S/I = 47.15 \text{ dB} > 30 \text{ dB}$$

Para FI con un nivel máximo de salida del amplificador de 104 dB μ V (S/I= 60 dB) y un nivel nominal de salida por portadora de 104 dB μ V, la relación señal intermodulación será:

$$S/I = 26.86 \text{ dB} > 18 \text{ dB}$$

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

1.2.B.f.1. Sistemas captadores

1.2.B.f.2. Amplificadores.

1.2.B.f.3. Materiales complementarios

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

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.a Redes de Distribución y de Dispersión.

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de las redes que permiten 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 con la presencia de operadores que despliegan

red en la ubicación de la futura edificación.

1.2.C.a.1. Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.

1.2.C.a.1.1. Establecimiento de la topología de la red de cables de pares.

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 instalado 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 procesamiento 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 los planos de pares trenzados.

Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conectan 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 de cable de pares.

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)

1.2.C.a.1.2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares y tipos de cables.

Bloques

Cada bloque de 52 viviendas con 4 portales (a los que hemos llamado secciones), objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

- Ático: 8 viviendas por planta.
- Planta primera: 16 viviendas por planta.
- Planta segunda: 16 viviendas por planta.
- Planta baja: 12 viviendas por planta.

Cada portal (sección) cuenta con 13 viviendas y tiene la siguiente distribución:

- Ático: 2 viviendas por planta.
- Planta primera: 4 viviendas por planta.
- Planta segunda: 4 viviendas por planta.
- Planta baja: 3 viviendas por planta.

No hay estancias comunes en la edificación.

Opción con Cable de Pares Trenzados.

Esta opción se instala en los portales 3-4-5-6 (los que cumplan menos 100 m).

El número de acometidas por portal sería de:

	Número de PAU	Número de cables de 4 pares trenzados
Viviendas	13	13
Locales comerciales	0	0
Acometidas vertical	13	

Acometidas necesarias	Coeficiente corrector de 1.2	16
Reserva ascensor	1	

El número de cables necesarios es de 16 y corresponde a las 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 un cable de reserva para posibles roturas o averías, más un par para el ascensor, 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 (13 en total, uno para cada vivienda), y los 4 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. Y uno va al cuarto de maquinas del ascensor.

Se ha tomado como referencia el cable modelo 214102 de Televés para los cables que llegan desde los repartidores de planta hasta las PAU, y para los demás cables de la vertical se ha usado como referencia el modelo 413910.

Opción con Cable de Pares.

Esta opción se instala en los portales 1-2-7-8 (los que cumplan más de 100 m).

Si lo distribuimos por portal (sección):

	Número de PAU	Pares
Viviendas	13	26
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 y una ocupación aproximada de la red del 80%.

Siendo 32 el número de pares necesarios, la red de distribución estará formada por un cable normalizado inmediato superior, de 50 pares. De estos 50 pares, 26 irán para las viviendas y el resto para la reserva y el ascensor.

Unifamiliares

Opción con Cable de Pares.

El número de acometidas necesarias:

	Número de PAU	Pares
Viviendas	14	28

Locales comerciales	0	0
Coefficiente corrector	1.2	
Pares necesarios		33.6 -> 34

El número de cables necesarios es de 34 y corresponde a las viviendas de utilización permanente con una ocupación aproximada de la red del 80%.

Siendo 34 el número de pares necesarios, la red de distribución estará formada por un cable normalizado inmediato superior, de 50 pares. De estos 50 pares, 28 irán para las viviendas y el resto para la reserva.

1.2.C.a.1.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación

1.2.C.a.1.3.1. Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares (para el caso de pares trenzados).

Bloques

Opción con Cables de Pares Trenzados.

Esta opción como hemos visto anteriormente es solo para los portales 3-4-5-6.

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 (sabiendo que para todas las secciones excepto para la 4, tenemos 5.23 dB adicionales):

Sección 3:

Ático VIV A	16,11 dB
Ático VIV B	16,69 dB
Segunda planta VIV A	18,74 dB
Segunda planta VIV B	18,07 dB
Segunda planta VIV C	19,06 dB
Segunda planta VIV D	18,39 dB
Primera planta VIV A	17,46 dB
Primera planta VIV B	16,92 dB
Primera planta VIV C	17,78 dB
Primera planta VIV D	17,24 dB

Planta baja VIV A	16,00 dB
Planta baja VIV B	16,18 dB
Planta baja VIV C	16,57 dB

Sección 4:

Ático VIV A	4.29 dB
Ático VIV B	4.87 dB
Segunda planta VIV A	10.50 dB
Segunda planta VIV B	9.82 dB
Segunda planta VIV C	10.82 dB
Segunda planta VIV D	10.15 dB
Primera planta VIV A	9.21 dB
Primera planta VIV B	8.67 dB
Primera planta VIV C	9.54 dB
Primera planta VIV D	8.99 dB
Planta baja VIV A	11.32 dB
Planta baja VIV B	11.51 dB
Planta baja VIV C	11.89 dB

Sección 5:

Ático VIV A	21,62 dB
Ático VIV B	22,21 dB
Segunda planta VIV A	24,26 dB
Segunda planta VIV B	23,59 dB
Segunda planta VIV C	24,58 dB

Segunda planta VIV D	23,91 dB
Primera planta VIV A	22,98 dB
Primera planta VIV B	22,44 dB
Primera planta VIV C	23,30 dB
Primera planta VIV D	22,76 dB
Planta baja VIV A	21,52 dB
Planta baja VIV B	21,70 dB
Planta baja VIV C	22,09 dB

Sección 6:

Ático VIV A	26,72 dB
Ático VIV B	27,31 dB
Segunda planta VIV A	29,36 dB
Segunda planta VIV B	28,69 dB
Segunda planta VIV C	29,68 dB
Segunda planta VIV D	29,01 dB
Primera planta VIV A	28,08 dB
Primera planta VIV B	27,54 dB
Primera planta VIV C	28,40 dB
Primera planta VIV D	27,86 dB
Planta baja VIV A	26,62 dB
Planta baja VIV B	26,80 dB
Planta baja VIV C	27,19 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.

Esta opción como hemos visto anteriormente es solo para los portales 1-2-7-8.

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 de manera independiente, considerando el valor límite que pueden tener los conductores de $98 \Omega/\text{Km}$, 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 (1Ω).

- Sección 1

El valor calculado es de 11.24 Ohmios.

- Sección 2

El valor calculado es de 9.74 Ohmios.

- Sección 7

El valor calculado es de 12.56 Ohmios.

- Sección 8

El valor calculado es de 14.03 Ohmios.

Unifamiliares

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 de manera independiente, considerando el valor límite que pueden tener los conductores de $98 \Omega/\text{Km}$, 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 (1Ω).

Unifamiliar 1	4,81 Ω
Unifamiliar 2	4,81 Ω
Unifamiliar 3	5,92 Ω
Unifamiliar 4	5,92 Ω
Unifamiliar 5	7,03 Ω
Unifamiliar 6	7,03 Ω
Unifamiliar 7	9,58 Ω
Unifamiliar 8	9,58 Ω
Unifamiliar 9	10,69 Ω
Unifamiliar 10	10,69 Ω
Unifamiliar 11	11,80 Ω
Unifamiliar 12	11,80 Ω
Unifamiliar 13	12,91 Ω
Unifamiliar 14	12,91 Ω

1.2.C.a.1.3.2. Otros cálculos

No se precisa realizar otros cálculos.

1.2.C.a.1.4. Estructura de distribución y conexión

Bloques

Opción con Cables de Pares Trenzados.

A cada planta de viviendas llegarán 3 o 4 cables (dependiendo del número de PAU de la planta) ó en el caso del ático solo 2, 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 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.

Para el ascensor se reserva espacio en el panel de conexión.

Opción con Cables de Pares.

En la planta baja tendremos 18 cables de reserva, ya que necesitamos 32 pero el cable superior es de 50 pares.

En cada planta de viviendas se segregarán $32/4=8$ pares (4 para las viviendas y 4 de reserva), en caso de tener 3 PAU tendremos 6 pares (3 para viviendas y 3 para reserva) y en el ático que tenemos 2 viviendas necesitamos 4 pares (2 para viviendas y 2 para 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.

Para el ascensor se reserva espacio en el panel de conexión.

Todo esto será igual para cada sección del bloque.

	Plantas				
Viviendas	Ático	P2	P1	PB	
Derecha	1 - R1	5-6 - R1	13-14 - R2	21-22 - R3	Pares - Regletas
Izquierda	2 - R1	7-8 R1	15-16 - R2	23 - R3	
Reserva	3-4 - R1	9-10 - R1 11-12 - R2	17-20 - R2	24-26 - R3	

Ascensor				27 R3	
----------	--	--	--	-------	--

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.

Unifamiliares

Opción con Cables de Pares

Como se ha dicho la red de distribución se componen de 34 líneas, de la cual 28 se reparten de tal manera que haya 2 líneas por cada una de las 14 viviendas, para cumplir con la previsión de demanda establecida en la normativa. El resto, un total de 6, de alguna manera deben ser distribuidas para reserva entre todos los puntos de distribución de la urbanización. A priori, las líneas de todas las viviendas tienen la misma probabilidad de sufrir alguna avería, por lo que la mejor opción es distribuir las líneas restantes equitativamente.

La estrategia a seguir para disminuir la probabilidad de no soportar un exceso de demanda es segregarse al menos un par telefónico más por cada punto de distribución siempre que sea posible.

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.

Viviendas	Pares	Regletas
Unifamiliar 1	1-2	R1
Unifamiliar 2	3-4	R1
Unifamiliar 3	5-6	R1
Reserva	7	R1
Unifamiliar 4	8-9	R1
Unifamiliar 5	10	R1
	11	R2
Unifamiliar 6	12-13	R2
Reserva	14	R2
Unifamiliar 7	15-16	R2
Unifamiliar 8	17-18	R2
Unifamiliar 9	19-20	R2
Reserva	21	R3

Unifamiliar 10	22-23	R3
Unifamiliar 11	24-25	R3
Unifamiliar 12	26-27	R3
Reserva	28	R3
Unifamiliar 13	29-30	R3
Unifamiliar 14	31-32	R4
Reserva	33-34	R4

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.

1.2.C.a.1.5. Dimensionamiento de:

1.2.C.a.1.5.1. Punto de Interconexión.

Bloques

Opción con Cables de Pares Trenzados.

Se equiparán dos paneles de conexión o paneles repartidores de salida en el Registro Principal de cables de pares. Con ambos paneles deberemos tener capacidad al menos para los 37 conectores (36 acometidas + 1 conexión ascensor) RJ45 de la red de distribución, por lo que se utilizarán dos del modelo 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 3 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.

Unifamiliares

Opción con Cables de Pares.

Se equiparán 4 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.

1.2.C.a.1.5.2. Puntos de Distribución de cada planta.

Bloques

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.

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

Unifamiliares

Opción con Cables de Pares.

Se equiparán dos regletas de 5 pares en aquellos registros secundarios que alberguen hasta 10 pares.

1.2.C.a.1.6. 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.

1.2.C.a.1.6.1. Cables.

Bloques

Opción con Cables de Pares Trenzados.

Se tenderá un total de 500 metros de cable no apantallado, de 6.6 mm de diámetro exterior, de 4 pares trenzados de cobre de 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.

Si lo hacemos por secciones que es lo más coherente. Se tenderá un total de 18.5 metros de cable de 50 pares para la red de distribución y 688 metros de cable de 2 pares para la red de dispersión.

Unifamiliares

Opción con Cables de Pares.

Se tenderán un total de 250 metros de cable de 50 pares para la red de distribución y 995 metros de cable de 2 pares para la red de dispersión.

1.2.C.a.1.6.2. Regletas o paneles de salida del Punto de Interconexión.

Bloques

Opción con Cables de Pares Trenzados.

Se instalarán dos paneles de conectores RJ45 para 24 conexiones en Punto de Interconexión/ distribución.

Opción con Cables de Pares.

Se instalarán 3 regletas de 10 pares.

Unifamiliares

Opción con Cables de Pares.

Se instalarán 3 regletas de 10 pares.

1.2.C.a.1.6.3. Regletas de los Puntos de Distribución.

Bloques

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 8 regletas de 5 pares, 2 en cada punto de distribución.

Unifamiliares

Opción con Cables de Pares.

Se instalarán 7 regletas de 5 pares, 2 en cada punto de distribución, excepto el último que tendrá solo una.

1.2.C.a.1.6.4. Conectores.

Bloques

Opción con Cables de Pares Trenzados.

Cada uno de los 36 cables de pares trenzados que constituyen las redes de distribución y dispersión estará conectado en el punto de interconexión a un conector hembra RJ45 de ocho vías con todos los contactos conexiónados.

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.

Unifamiliares

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.

1.2.C.a.1.6.5. Puntos de Acceso al Usuario (PAU).

Bloques

A la salida del PAU de cada vivienda se colocará un multiplexor activo (Switch de 8 puertos de categoría 6). La entrada será conectada mediante un latiguillo a la salida del conector hembra del PAU, y en 5 de los 8 puertos se conectarán a los conectores de los extremos de los cables de la red interior de usuario de cables de pares trenzados,

uno por cada estancia, excepto el salón y el dormitorio principal, que disfrutarán de 2 tomas. En el caso que en alguna estancia se quiera conectar un teléfono analógico, en el RTR el usuario tendrá que añadir un adaptador RJ45 hembra que permita conectar los pares necesarios con la línea analógica.

El número total de rosetas con conector hembra miniatura de 8 vías es de uno un total de 26 para cada sección de los bloques

El número total de multiplexores pasivos de 5 salidas para las viviendas será de una por casa en el ático y en la planta baja 2 en el caso de las secciones 1-4-5-8. Para el resto de las viviendas los multiplexores pasivos serán de 4 salidas. Por tanto, total de multiplexores pasivos de 5 salidas en cada bloque es de 12, y de 4 salidas es de 40.

Unifamiliares

El PAU de cada vivienda 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.

Cada vivienda disfrutará de 2 de estas rosetas y solo se utilizará una de ellas, quedando la otra de reserva o bien para ser usada en caso de que el usuario decida contratar 2 líneas telefónicas.

A la salida del PAU de cada vivienda se colocará un multiplexor pasivo con una entrada y 5 salidas de telefonía. La entrada estará conectada mediante un latiguillo a la salida del conector hembra del PAU, y las 5 salidas se conectarán a los conectores de los extremos de los cables de la red interior de usuario de cables de pares trenzados, uno por cada estancia, excepto el salón y el dormitorio principal, que disfrutarán de 2 tomas.

El número total de rosetas hembra miniatura de 8 vías es de 28.

El número total de multiplexores pasivos de 5 salidas para las viviendas es de 14.

1.2.C.a.2. Redes de Cables Coaxiales.

1.2.C.a.2.1. Establecimiento de la topología de la red de cables coaxiales.

Bloques

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 oregletas 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 procesamiento de la señal en el caso en que los operadores accedan vía radio.

Red interior del edificio.

Al tratarse de un edificio formado por 52 PAUs repartidas en 4 secciones, contaremos con 4 redes de dispersión independientes y una red de distribución conjunta (la del sótano). La red de distribución y dispersión se hará con la topología árbol-rama con amplificación intermedia.

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 el caso de la red en estrella no tiene implementación física en los registros secundarios ya que 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).

Unifamiliares

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 oregletas 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 procesamiento de la señal en el caso en que los operadores accedan vía radio.

Red interior del edificio.

Al tratarse de un conjunto de viviendas unifamiliares formadas por 14 PAUs repartidas en una rama, contaremos con una única red de distribución y dispersión. La red de distribución y dispersión se hará con la topología árbol-rama con amplificación intermedia (en el subritu).

Las diferentes redes que constituyen la red total de la urbanización 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 el caso de la red en estrella no tiene implementación física en los registros secundarios ya que 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).

Un distribuidor inductivo de dos salidas simétrico con conector tipo F hembra.

1.2.C.a.2.2. *Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión decables coaxiales y tipos de cables.*

Bloques

Al ser una red tan dimensionada, sigue el mismo esquema que la red de dispersión y el mismo dimensionamiento que para la difusión de TV, con la diferencia de que en la red de cable coaxial no será necesario un backup de la señal que llega a la toma de usuario.

La edificación de 52 viviendas con 4 portales (secciones), objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución en cada uno de sus portales:

- Ático: 2 viviendas por planta.
- Planta 2: 4 viviendas por planta.
- Planta 1: 4 viviendas por planta.
- Planta baja: 3 viviendas por planta.

No hay estancias comunes en la edificación.

El número de acometidas necesarias en cada portal, constituida cada una por un cable coaxial del tipo RG59 es de:

	Numero de PAU	Número de cables coaxiales
Viviendas	52	52
Cables previstos		52
Conexiones necesarias		52

No se instalan cables de reserva.

Por tanto, la red de distribución-dispersión estará formada por 52 cables coaxiales del tipo RG 59. En el caso que se quiera conectar el cuarto de máquinas del ascensor con cable coaxial se añadiría un cable adicional.

Unifamiliares

El número de acometidas necesarias, constituida cada una por un cable coaxial del tipo RG59 es de:

	Numero de PAU	Número de cables coaxiales
Viviendas	14	14
Cables previstos		14
Conexiones necesarias		14

No se instalan cables de reserva.

Por tanto, la red de distribución-dispersión estará formada por 14 cables coaxiales del tipo RG 59.

1.2.C.a.2.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

1.2.C.a.2.3.1. Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.

Bloques

Se utilizará un cable cuya atenuación es de 19 dB/100 metros a 862 MHz y de 2 dB/100 metros a 5 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 862 MHz y 4 dB a 5 MHz según modelo 4177 de Televés) 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 en la sección 4 para 5 MHz y para 862 MHz, desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda.

Vivienda	5 MHz	862 MHz
Ático VIV A	4.23 dB	6.23 dB
Ático VIV B	4.26 dB	6.55 dB
P2 VIV A	4.46 dB	8.37 dB
P2 VIV B	4.42 dB	7.99 dB
P2 VIV C	4.47 dB	8.55 dB
P2 VIV D	4.43 dB	8.17 dB
P1 VIV A	4.45 dB	8.31 dB
P1 VIV B	4.42 dB	8.01 dB
P1 VIV C	4.47 dB	8.49 dB
P1 VIV D	4.44 dB	8.19 dB
PB VIV A	4.43 dB	8.16 dB
PB VIV B	4.44 dB	8.27 dB
PB VIV C	4.47 dB	8.48 dB

Para el resto de las secciones la atenuación será la misma, pero incluyendo el cable hasta los amplificadores. Aunque hay que tener en cuenta la amplificación intermedia no se han hecho los cálculos.

- Sección 1: 1.08 dB (5 MHz) y 10.28 dB

- Sección 2: 0.77 dB (5 MHz) y 7.36 dB
- Sección 3: 0.46 dB (5 MHz) y 4.44 dB
- Sección 5: 0.79 dB (5 MHz) y 7.52 dB
- Sección 6: 1.09 dB (5 MHz) y 10.37 dB
- Sección 7: 1.35 dB (5 MHz) y 12.84 dB
- Sección 8: 1.65 dB (5 MHz) y 15.69 dB

Unifamiliares

Se utilizará un cable cuya atenuación es de 19 dB/100 metros a 862 MHz y de 2 dB/100 metros a 5 MHz. La atenuación total desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda será la suma de la atenuación del cable más la atenuación del distribuidor de 2 salidas (4 dB a 862 MHz y 4 dB a 5 MHz según modelo 4177 de Televés) 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 en los 14 unifamiliares para 5 MHz y para 862 MHz, desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda.

Vivienda	5 MHz	862 MHz
Unifamiliar 1	4,77934	11,40 dB
Unifamiliar 2	4,77 dB	11,40 dB
Unifamiliar 3	5,00 dB	13,55 dB
Unifamiliar 4	5,00 dB	13,55 dB
Unifamiliar 5	5,23 dB	15,70 dB
Unifamiliar 6	5,23 dB	15,70 dB
Unifamiliar 7	5,75 dB	20,64 dB
Unifamiliar 8	5,75 dB	20,64 dB
Unifamiliar 9	5,97 dB	22,79 dB
Unifamiliar 10	5,97 dB	22,79 dB
Unifamiliar 11	6,20 dB	24,94 dB
Unifamiliar 12	6,20 dB	24,94 dB
Unifamiliar 13	6,43 dB	27,09 dB

Unifamiliar 14	6,43 dB	27,09 dB
----------------	---------	----------

1.2.C.a.2.3.2. Otros cálculos.

No se realizan otros cálculos.

1.2.C.a.2.4. Estructura de distribución y conexión

Bloques

Como se ha indicado en apartados anteriores contaremos con 4 redes distribuidas en árbol.

Unifamiliares

Como se ha indicado en apartados anteriores contaremos una única red de distribución en árbol-rama.

1.2.C.a.2.5. Dimensionamiento de:

1.2.C.a.2.5.1. 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.

1.2.C.a.2.5.2. Puntos de distribución de cada planta.

En 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 el caso de la distribución en árbol-rama, el punto de distribución no coincide con el de interconexión, serán los distribuidores de planta, situados en los registros secundarios, los encargados de hacer la derivación.

1.2.C.a.2.6. 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.

1.2.C.a.2.6.1. Cables.

Bloques

La red de distribución se hará con un único cable de coaxial que saldrá del RITI y terminará en el registro secundario de la última planta. Será así para cada uno de los portales, se usará el RG-11 por su menor atenuación por metro.

Unifamiliares

La red de distribución se hará con un cable coaxial RG-11 por su menor atenuación por metro.

1.2.C.a.2.6.2. Elementos pasivos.

Se instalarán distribuidores de 2 salidas en cada una de las viviendas.

1.2.C.a.2.6.3. Conectores.

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

Bloques

El número total de conectores de tipo F macho es de 26 en cada sección, es decir 104 por bloque.

Unifamiliar

El número total de conectores de tipo F macho es de 28.

1.2.C.a.2.6.4. Puntos de Acceso al usuario (PAU).

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

1.2.C.a.3. Redes de Cables de Fibra Óptica.

1.2.C.a.3.1. Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica.

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 más de 15 PAUs, la red de distribución y dispersión se hará en estrella desde el Registro Principal

La red total se refleja en el plano de fibra óptica.

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). Se dispondrá de cables multifibra que de disgregaran en los registros secundarios definidos en los planos de F.O. En las cajas de segregación en el interior de los registros secundarios quedarán almacenados los cables de reserva.
- Punto de acceso al usuario.

1.2.C.a.3.2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión decables de cables de fibra óptica y tipos de cables.

Bloques

Nuestra instalación estará dividida en dos bloques. Ambos bloques constas de 4 portales (secciones), cada una de las cuales tiene la siguiente distribución:

- Ático: 2 viviendas por planta.
- Planta segunda: 4 viviendas por planta.
- Planta tercera: 4 viviendas por planta.
- Planta baja: 3 viviendas por planta.

El número de acometidas necesarias en cada portal (sección), constituida cada una por un cable de dos fibras ópticas es de:

	Nº de PAU	Nº Acometidas F.O.
Viviendas	13	13
Acometidas previstas	13	
Coefficiente corrector	1.2	
Acometidas necesarias	15.6 -> 16	
Acometidas del ascensor	1	No se instala cable
Acometidas previstas total	20	
Nº total de F.O.	40	

El número de cables de dos fibras necesarios es de 16 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 20 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 (13 en total, uno para cada vivienda), y los 7 restantes quedarán finalizados, en las cajas de segregación en los registros secundarios decada planta con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado de esa planta.

La red de distribución y dispersión estará formada por 20 cables de dos fibras ópticas.

Unifamiliares

La urbanización objeto del presente proyecto consta de 14 viviendas.

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

	Nº de PAU	Nº Acometidas F.O.
Viviendas	14	14
Coefficiente corrector	1.2	
Acometidas necesarias	16.8 -> 17	
Nº total de F.O.	34	

El número de cables de dos fibras necesarios es de 17 y corresponde a viviendas de utilización permanente, con una ocupación aproximada de la red del 80%.

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 (14 en total, uno para cada vivienda), y los 3 restantes quedarán finalizados, en las cajas de segregación en los registros secundarios decada planta con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado al que da servicio dicho registro.

La red de distribución y dispersión estará formada por 17 cables de dos fibras ópticas.

1.2.C.a.3.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

1.2.C.a.3.3.1. Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de fibra óptica.

Bloques

Se utilizará un cable de dos fibras ópticas con una atenuación de 0.4 dB/Km a 1310 nm, 0.35 dB/Km a 1490nm 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, del bloque 1 sección 4.

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
Ático VIV A	0.5079 dB	0.5069 dB	0.5059 dB
Ático VIV B	0.5085 dB	0.5075 dB	0.5064 dB
Planta 2ª VIV A	0.5138 dB	0.5120 dB	0.5103 dB
Planta 2ª VIV B	0.5130 dB	0.5113 dB	0.5097 dB
Planta 2ª VIV C	0.5141 dB	0.5124 dB	0.5106 dB
Planta 2ª VIV D	0.5133 dB	0.5117 dB	0.5100 dB

Planta 1ª VIV A	0.5150 dB	0.5132 dB	0.5113 dB
Planta 1ª VIV B	0.5144 dB	0.5126 dB	0.5108 dB
Planta 1ª VIV C	0.5145 dB	0.5127 dB	0.5109 dB
Planta 1ª VIV D	0.5148 dB	0.5129 dB	0.5111 dB
Planta baja VIV A	0.5161 dB	0.5141 dB	0.5121 dB
Planta baja VIV B	0.5161 dB	0.5141 dB	0.5120 dB
Planta baja VIV C	0.5168 dB	0.5147 dB	0.5126 dB

Para las demás secciones se añadirán las atenuaciones de los demás tramos de cableado del sótano teniendo en cuenta que tenemos amplificación intermedia.

- Bloque 1, sección 1: 0.0216 dB / 0.0189 dB / 0.0162 dB
- Bloque 1, sección 2: 0.0154 dB / 0.0135 dB / 0.0116 dB
- Bloque 1, sección 3: 0.0093 dB / 0.0081 dB / 0.0070 dB
- Bloque 2, sección 5: 0.0158 dB / 0.0138 dB / 0.0118 dB
- Bloque 2, sección 6: 0.0218 dB / 0.0191 dB / 0.0163 dB
- Bloque 2, sección 7: 0.0270 dB / 0.0236 dB / 0.0202 dB
- Bloque 2, sección 8: 0.0330 dB / 0.0289 dB / 0.0247 Db

Unifamiliares

Se utilizará un cable de dos fibras ópticas con una atenuación de 0.4 dB/Km a 1310 nm, 0.35 dB/Km a 1490nm 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.

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

Unifamiliar	1310 nm	1490 nm	1550 nm
1	0,5155 dB	0,5136 dB	0,5116 dB
2	0,5155 dB	0,5136 dB	0,5116 dB
3	0,5201 dB	0,5176 dB	0,5150 dB

4	0,5201 dB	0,5176 dB	0,5150 dB
5	0,5246 dB	0,5215 dB	0,5184 dB
6	0,5246 dB	0,5215 dB	0,5184 dB
7	0,5350 dB	0,5306 dB	0,5262 dB
8	0,5350 dB	0,5306 dB	0,5262 dB
9	0,5395 dB	0,5346 dB	0,5296 dB
10	0,5395 dB	0,5346 dB	0,5296 dB
11	0,5440 dB	0,5385 dB	0,5330 dB
12	0,5440 dB	0,5385 dB	0,5330 dB
13	0,5486 dB	0,5425 dB	0,5364 dB
14	0,5486 dB	0,5425 dB	0,5364 dB

1.2.C.a.3.3.2. Otros cálculos

No se precisan otros cálculos.

1.2.C.a.3.4. Estructura de distribución y conexión.

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.

1.2.C.a.3.5. Dimensionamiento de:

1.2.C.a.3.5.1. Punto de interconexión.

Bloques

Dado que se deben conectar 20 cables de fibra óptica cada uno con 2 fibras ópticas, se equipará un panel de 24 conectores dobles (48 conectores).

Unifamiliares

Dado que se deben conectar 17 cables de fibra óptica cada uno con 2 fibras ópticas, se equipará un panel de 24 conectores dobles (48 conectores).

1.2.C.a.3.5.2. 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. En las cajas de segregación, en el interior de los registros secundarios, quedarán almacenados los cables de FO de reserva con longitud suficiente para llegar hasta el PAU más alejado de la planta.

1.2.C.a.3.6. 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.

1.2.C.a.3.6.1. Cables.

Bloques

Se tenderá un total de 5500 metros de cable de dos fibras ópticas.

Unifamiliares

Se tenderá un total de 1250 metros de cable de dos fibras ópticas.

1.2.C.a.3.6.2. Panel de conectores de salida.

Bloques

Se instalará un módulo básico de 24 conectores dobles.

Unifamiliares

Se instalará un módulo básico de 24 conectores dobles.

1.2.C.a.3.6.3. Cajas de segregación.

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

1.2.C.a.3.6.4. Conectores.

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

Bloques

Se instalarán por tanto 53 conectores SC/APC, 40 en el punto de interconexión y 13 en los PAUs de cada sección.

Unifamiliares

Se instalarán por tanto 56 conectores SC/APC, 28 en el punto de interconexión y 28 en los PAUs.

1.2.C.a.3.6.5. 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.

Bloques

El número de rosetas ópticas es de 53.

Unifamiliares

El número de rosetas ópticas es de 56.

1.2.C.b Redes Interiores de Usuario.

1.2.C.b.1. Red de Cables de Pares Trenzados.

1.2.C.b.1.1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de parestrenzados.

Bloques

Las tomas necesarias en viviendas serán las siguientes:

- Bloque 1, sección 1: 56 tomas
- Bloque 1, sección 2: 54 tomas
- Bloque 1, sección 3: 54 tomas
- Bloque 1, sección 4: 56 tomas
- Bloque 2, sección 5: 56 tomas
- Bloque 2, sección 6: 54 tomas
- Bloque 2, sección 7: 54 tomas
- Bloque 2, sección 8: 56 tomas

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 interior en estancias, 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 hay estancias comunes en la instalación.

Unifamiliares

	Número de estancias	Número de tomas
Unifamiliar 1	6	8
Unifamiliar 2	5	7
Unifamiliar 3	5	7
Unifamiliar 4	5	7
Unifamiliar 5	5	7
Unifamiliar 6	6	8
Unifamiliar 7	6	8
Unifamiliar 8	5	7

Unifamiliar 9	5	7
Unifamiliar 10	5	7
Unifamiliar 11	5	7
Unifamiliar 12	5	7
Unifamiliar 13	5	7
Unifamiliar 14	6	8

Total de tomas necesarias en viviendas: 102.

No hay estancias comunes en la instalación.

1.2.C.b.1.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:

1.2.C.b.1.2.1. Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cable de parastrenzados.

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.

Bloques

Se ha calculado para una de las casas de 5 estancias, de la sección 4, planta baja.

	Salón-comedor	Dormitorio 1	Dormitorio 2	Dormitorio ppal	Cocina
VIV A	7,6900 dB	7,3949 dB	7,3949 dB	9,3362 dB	4,6957 dB
VIV C	8,6887 dB	8,4063 dB	8,4063 dB	10,4132 dB	5,7090 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.

Unifamiliares

Salón-comedor	Dormitorio 1	Dormitorio 2	Dormitorio ppal	Cocina	Dormitorio 3
---------------	--------------	--------------	-----------------	--------	--------------

Unifamiliar 1	3,8830 dB	5,9926 dB	5,9926 dB	6,1301 dB	1,3382 dB	6,1301 dB
Unifamiliar 2	3,8830 dB	5,9926 dB	5,9926 dB	6,1301 dB	1,3382 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.

1.2.C.b.1.2.2. Otros cálculos.

No se realizan otros cálculos.

1.2.C.b.1.3. Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.

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.

En los planos de planta puede verse la distribución de tomas en las viviendas.

1.2.C.b.1.4. 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 Pliego de Condiciones.

1.2.C.b.1.5. 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.

1.2.C.b.1.5.1. Cables.

Bloques

Se tenderá un total de 5500 metros de cable de cobre de 4 pares trenzados UTP categoría 6 Clase E para las redes interiores de usuario.

Unifamiliares

Se tenderá un total de 1250 metros de cable de cobre de 4 pares trenzados UTP categoría 6 Clase E para las redes interiores de usuario.

1.2.C.b.1.5.2. Conectores.

Bloques

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 728 conectores RJ45 macho.

Unifamiliares

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 98 conectores RJ45 macho.

1.2.C.b.1.5.3. BATS.

Bloques

Se instalarán un total de 728 bases de acceso terminal o tomas.

Unifamiliares

Se instalarán un total de 98 bases de acceso terminal o tomas.

1.2.C.b.2. Red de Cables Coaxiales.

1.2.C.b.2.1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales.

Bloques

La red interior de usuario se configurará en estrella con un cable coaxial desde el Registro de Terminación de Red hasta cada una de las dos tomas que se instalarán en cada vivienda. El tipo de cable usado en la red interior de usuario será siempre del tipo RG59.

En la tabla que se incluye a continuación se indica el número de estancias que tiene cada vivienda, 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.

Número de estancias	Número de tomas
4	2
5	2

Total de tomas necesarias en viviendas: 208.

No existen estancias comunes en la edificación.

Unifamiliares

La red interior de usuario se configurará en estrella con un cable coaxial desde el Registro de Terminación de Red hasta cada una de las dos tomas que se instalarán en cada vivienda. El tipo de cable usado en la red interior de usuario será siempre del tipo RG59.

En la tabla que se incluye a continuación se indica el número de estancias que tiene cada vivienda, 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.

Número de estancias	Número de tomas
5	2
6	2

Total de tomas necesarias en viviendas: 28.

No existen estancias comunes en la edificación.

1.2.C.b.2.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:

1.2.C.b.2.2.1. Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables coaxiales.

Bloques

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/100m a 860 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.

	86 MHz		860 MHz	
	Toma 1 (Salón-comedor)	Toma 2 (Dormitorio ppal)	Toma 1 (Salón-comedor)	Toma 2 (Dormitorio ppal)
VIV A	2,2570 dB	2,5475 dB	6,6282 dB	7,7902 dB
VIV C	2,4333 dB	2,7376 dB	7,3332 dB	8,5504 dB

Unifamiliares

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/100m a 860 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.

	86 MHz		860 MHz	
	Toma 1 (Salón-comedor)	Toma 2 (Dormitorio ppal)	Toma 1 (Salón-comedor)	Toma 2 (Dormitorio ppal)
UNI 1	1,5852 dB	1,9817 dB	3,9409 dB	5,5271 dB
UNI 2	1,5852 dB	1,1361 dB	3,9409 dB	5,5271 dB

1.2.C.b.2.2.2. Otros cálculos.

No se precisán otros cálculos.

1.2.C.b.2.3. Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.

Bloques

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

Se instalará un total de 208 tomas en la edificación. En los planos de planta puede verse la distribución de tomas en las viviendas.

Según lo dispuesto en el apartado 3.5.2 del Anexo II del Reglamento de ICT, en locales 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.

Unifamiliares

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

Se instalará un total de 28 tomas en la urbanización. En los planos de planta puede verse la distribución de tomas en las viviendas.

1.2.C.b.2.4. Tipos de cables.

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

1.2.C.b.2.5. 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.

1.2.C.b.2.5.1. Cables.

Bloques

Se tenderá un total de 5500 metros de cable coaxial tipo RG 59 de 6.5 mm de diámetro.

Unifamiliares

Se tenderá un total de 995 metros de cable coaxial tipo RG 59 de 6.5 mm de diámetro.

1.2.C.b.2.5.2. Conectores.

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

Bloques

El número total de conectores tipo F es de 208.

Unifamiliares

El número total de conectores tipo F es de 28.

1.2.C.b.2.5.3. BATs.

Bloques

Se utilizarán bases de acceso terminal del tipo final. El número total de BATs es de 208.

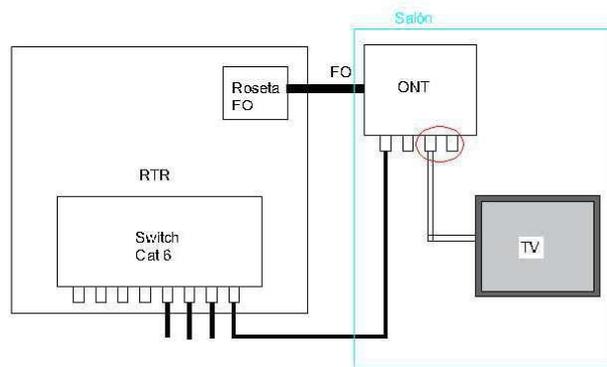
Unifamiliares

Se utilizarán bases de acceso terminal del tipo final. El número total de BATs es de 28.

1.2.C.b.3. Red de Fibra Óptica

1.2.C.b.3.1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de fibra óptica.

En el siguiente diagrama se muestra la conexión recomendada de los equipos de FO alojados en el salón con la red interior de pares trenzados.



1.2.C.b.3.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación

Se estima una distancia de unos 15m entre los RTR y las BAT. Con estos valores la atenuación estimada entre RTR y BAT es de 0,006dB.

1.2.C.b.3.3. Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.

Bloques

En las viviendas se instalará una toma en el salón-comedor.

Se instalará un total de 104 tomas de F.O. en la edificación. En los planos de planta puede verse la distribución de tomas en las viviendas.

Unifamiliares

En las viviendas se instalará una toma en el salón-comedor.

Se instalará un total de 14 tomas de F.O. en la urbanización. En los planos de planta puede verse la distribución de tomas en las viviendas.

1.2.C.b.3.4. Tipo de cables.

La red interior de usuario se configurará mediante un cable de dos fibras ópticas desde el RTR hasta la toma de FO alojada en el salón. Las características del cable se detallan en el pliego de condiciones.

1.2.C.b.3.5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de fibra óptica:

	Tomas	Conectores SC/APC
Bloques	104	208
Unifamiliares	14	28

1.2.D. Infraestructuras de Hogar Digital.

No se instalan en este proyecto.

1.2.E. Canalización e infraestructura de distribución.

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.

1.2.E.a Consideraciones sobre el esquema general del edificio

El esquema general del edificio 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.

1.2.E.b Arqueta de entrada y canalización externa

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 subritu.

Arqueta de entrada

Tendrá unas dimensiones mínimas de 80x72x82 cm (ancho, largo y profundo). Inicialmente se ubicará en la zona indicada en el plano 2.1.1 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.

Canalización externa

Estará compuesta por 6 tubos, de 63 mm de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón y con la siguiente funcionalidad:

- 4 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.

1.2.E.c Registros de enlace inferior y superior

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 2.2.1.

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

Se instalará 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 2.2.6).

Sus características se definen en el Pliego de Condiciones.

1.2.E.d Canalizaciones de enlace inferior y superior

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 6 tubos de la canalización de enlace inferior, de modo que no se supere 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.

1.2.E.e Recintos de Instalaciones de Telecomunicación

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.

1.2.E.e.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 2.2.1 se muestra su ubicación en la planta baja.

Las dimensiones de este recinto, son:

Anchura: 2,00 m

Profundidad: 2,00 m

Altura: 2,30 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.

1.2.E.e.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 susequipos de adaptación y procesado de las señales captadas. Su ubicación se refleja en el plano 2.2.6.

Las dimensiones del RITS, son:

Anchura: 2,00 m

Profundidad: 2,00 m

Altura: 2,30 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 contracampo electromagnético.

1.2.E.e.3. Recinto Único.

No procede en este Proyecto.

1.2.E.e.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 2.3.1.

RITS

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

Equipos amplificadores monocanales para FM y TDT y de grupo, para 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 2.2.6.

1.2.E.f Registros Principales

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 1000x1000x600 (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 1000x1000x240 (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, 25 regletas de 10 pares y en el cual hay espacio para que los operadores puedan montar hasta 38 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 1000x1000x600 (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 1000x1000x600 (alto x ancho x fondo) mm.

En él se alojará un panel de conectores de salida constituido por un módulo básico de 74 conectores (37 dobles) y dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus paneles de conectores de entrada.

1.2.E.g Canalización Principal y Registros Secundarios

Bloques

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/Pares Trenzados, de Cables Coaxiales, de Cables de Fibra Óptica y la red de RTV hasta las diferentes plantas y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales.

Canalización principal.

La canalización principal está formada de una bandeja que va por el techo del sótano cuyas dimensiones mínimas son 110x600mm. Para cada una de los portales se derivan 6 tubos y también irán 6 tubos hacia los unifamiliares.

Cada uno de los portales está compuesto por 6 tubos de 50 mm de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

Cables de Pares/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.

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 segregar 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 el sótano el RITI hará la función de registro de paso y albergar los amplificadores intermedios de RTV. Se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica.

El total de Registros secundarios necesarios es de:

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

Unifamiliares

Es la que soporta los cables de la red de distribución de los servicios de telecomunicación desde el subritu hasta los registros secundarios. Su función es la de alojar las redes de Cables de Pares, de Cables Coaxiales, de Cables de Fibra Óptica y la red de RTV hasta los diferentes registros secundarios y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales.

Canalización principal.

El diseño de la canalización principal se ha hecho considerando un único ramal.

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

Cables de Pares/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.

Registros secundarios.

Son los compartimentos en los que se unen la red de distribución con la de dispersión, conectando la canalización principal con las secundarias, aunque también se utilizan para los cambios de dirección de la canalización principal. En ambos casos, se colocan en zona común de fácil acceso y, además, disponen de un sistema de cierre con llave.

La canalización principal se ha diseñado para ser subterránea, al igual que se hará con la secundaria. Los registros secundarios que albergan los elementos de conexión se sitúan por encima del nivel del suelo, en concreto a una altura mínima de 300 mm y se instalan empotrados en la fachada de las viviendas. A su vez, son necesarios registros secundarios de cambio de dirección (uno por cada registro secundario anterior), situados bajo la acera y pegados a la fachada de las viviendas para conducir la canalización principal hasta los registros anteriores.

Los registros secundarios tendrán las siguientes dimensiones mínimas: 45x45x15 cm. (anchura, altura, profundidad).

Dentro se colocan los dos derivadores de los dos ramales de RTV, los derivadores de la red de TBA, 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.

El total de Registros secundarios necesarios es de:

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

1.2.E.h Canalización Secundaria y Registros de Paso

Bloques

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/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.

Canalización sala de máquinas ascensor

Desde el RITS se habilitará un tubo de Ø 25 mm con hilo guía interior hasta el cuarto de máquinas del ascensor, con objeto de hacer llegar cualquiera de las acometidas de las redes de banda ancha que discurren por la canalización principal, asegurando la conexión desde el RITI.

Registros de paso

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.

Unifamiliares

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.

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

1 de Ø 25 mm. para alojar el cable de pares/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 el caso de viviendas unifamiliares se prescinde de registros de paso tipo A en la canalización secundaria.

1.2.E.i Registros de Terminación de Red.

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.

Bloques

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 104.

Unifamiliares

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 14.

1.2.E.j Canalización Interior de Usuario

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 el cable de FO.

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.

1.2.E.k Registros de Toma

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 el salón-comedor se instalará además un registro de toma de cable de fibra óptica.

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 2.2.2 hasta el plano 2.2.10.

Bloques

El total de registros de toma a instalar será de 1504 (de los que 104 son configurables). Las características de los Registros de Toma se especifican en el Pliego de Condiciones.

Unifamiliares

El total de registros de toma a instalar será de 232 (de los que 14 son configurables). Las características de los Registros de Toma se especifican en el Pliego de Condiciones.

1.2.E.I Cuadro resumen de materiales necesarios.

1.2.E.I.1. Arquetas.

1.2.E.I.2. Tubos de diverso diámetro y canales.

1.2.E.I.3. Registros de los diversos tipos

1.2.E.I.4. Material de equipamiento de los Recintos.

Bloques

Elemento	Cantidad	Dimensiones	
Arqueta de entrada	1	400x400x600 mm	
Canalización externa	15 metros	Tubo de Ø 63 mm	
Canalización de enlace inferior	200 metros	Tubo de Ø 40 mm	
Registros de enlace inferior	1	450x450x120 mm	
Canalización de enlace superior	10 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 500 m.	Tubo de Ø 50 mm	
Registros secundarios	48	450x450x150 mm	
Canalización secundaria	Aproximadamente 440 m.	Tubo de Ø 25 mm	
Registros de terminación de red	104	500x600x80 mm	
Canalización interior	Aproximadamente 5060 m	Tubo de Ø 20 mm	
Bases de acceso terminal (tomas)		Local	Vivienda
	Pares trenzados (RJ 45)	0	648
	Coaxial para RTV	0	440
	Coaxial servicios de TBA	0	208
	Fibra Óptica	0	104
	Configurable	0	104
Registro de toma para todos los servicios incluidos configurables	1504 (104 configurables)	64 x 64 x 42 mm	
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones	1	2000x1000x500 mm	

Superior (R.I.T.S)		
Equipamiento del RITS	Equipos amplificadores monocanales para FM y TDT y de grupo para radio DAB	
	Mezcladores	
	Placa de identificación de la instalación	
	Cuadro de protección equipado Sistema de conexión a tierra.	
	3 bases de enchufe	
	Alumbrado normal y de emergencia	
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior (R.I.T.I.)	1	2300x2000x2000 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	

Unifamiliares

Elemento	Cantidad	Dimensiones
Arqueta de entrada	1	400x400x600 mm
Canalización externa	12 metros	Tubo de Ø 63 mm
Registros de enlace inferior	No se instala ninguno	450x450x120 mm
Registros de enlace superior	No se instala ninguno	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 72 m.	Tubo de Ø 50 mm	
Registros secundarios	7	450x450x150 mm	
Canalización secundaria	Aproximadamente 154 m.	Tubo de Ø 25 mm	
Registros de terminación de red	14	500x600x80 mm	
Canalización interior	Aproximadamente 1000 m	Tubo de Ø 20 mm	
Bases de acceso terminal (tomas)		Local	Vivienda
	Pares trenzados (RJ 45)	0	102
	Coaxial para RTV	0	74
	Coaxial servicios de TBA	0	28
	Fibra Óptica	0	14
	Configurable	0	14
Registro de toma para todos los servicios incluidos configurables	232 (14 configurables)	64 x 64 x 42 mm	
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior (R.I.T.U). SubRITU	1	2300x2000x2000 mm	
Equipamiento del subRITU	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.		
	5 bases de enchufe.		
	Alumbrado normal y de emergencia.		
	Placa de identificación de la instalación.		
	Equipos amplificadores monocanales y de grupo, para FM, TDT y radio DAB.		

	Mezcladores,
--	--------------

1.2.F. Varios.

No se hace ningún comentario en este apartado.

PLANOS

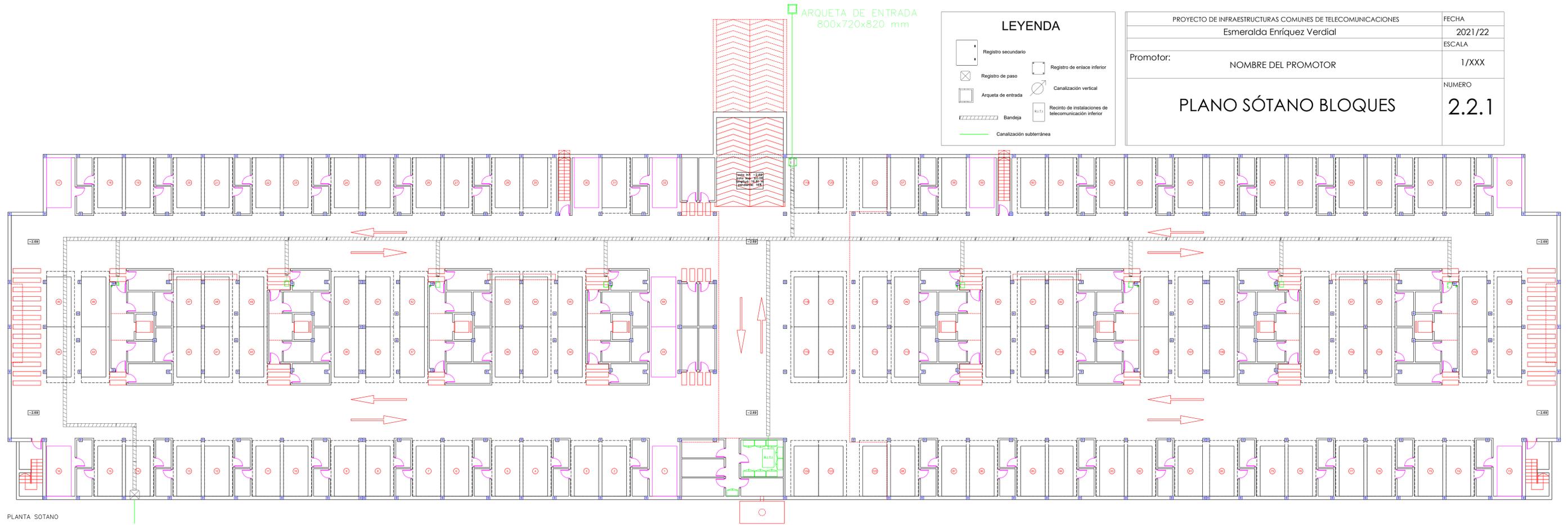
2. PLANOS



LEYENDA

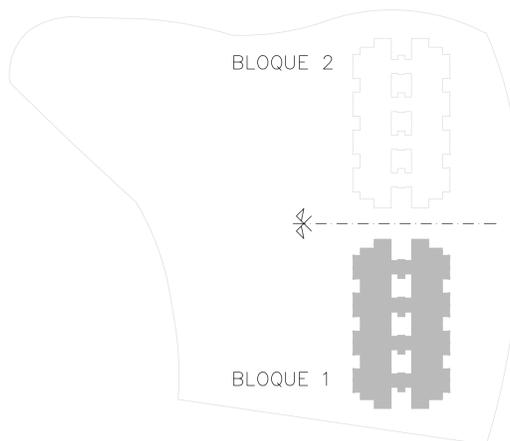
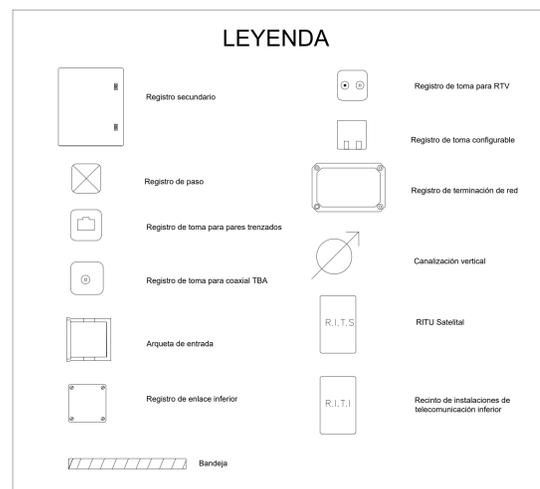
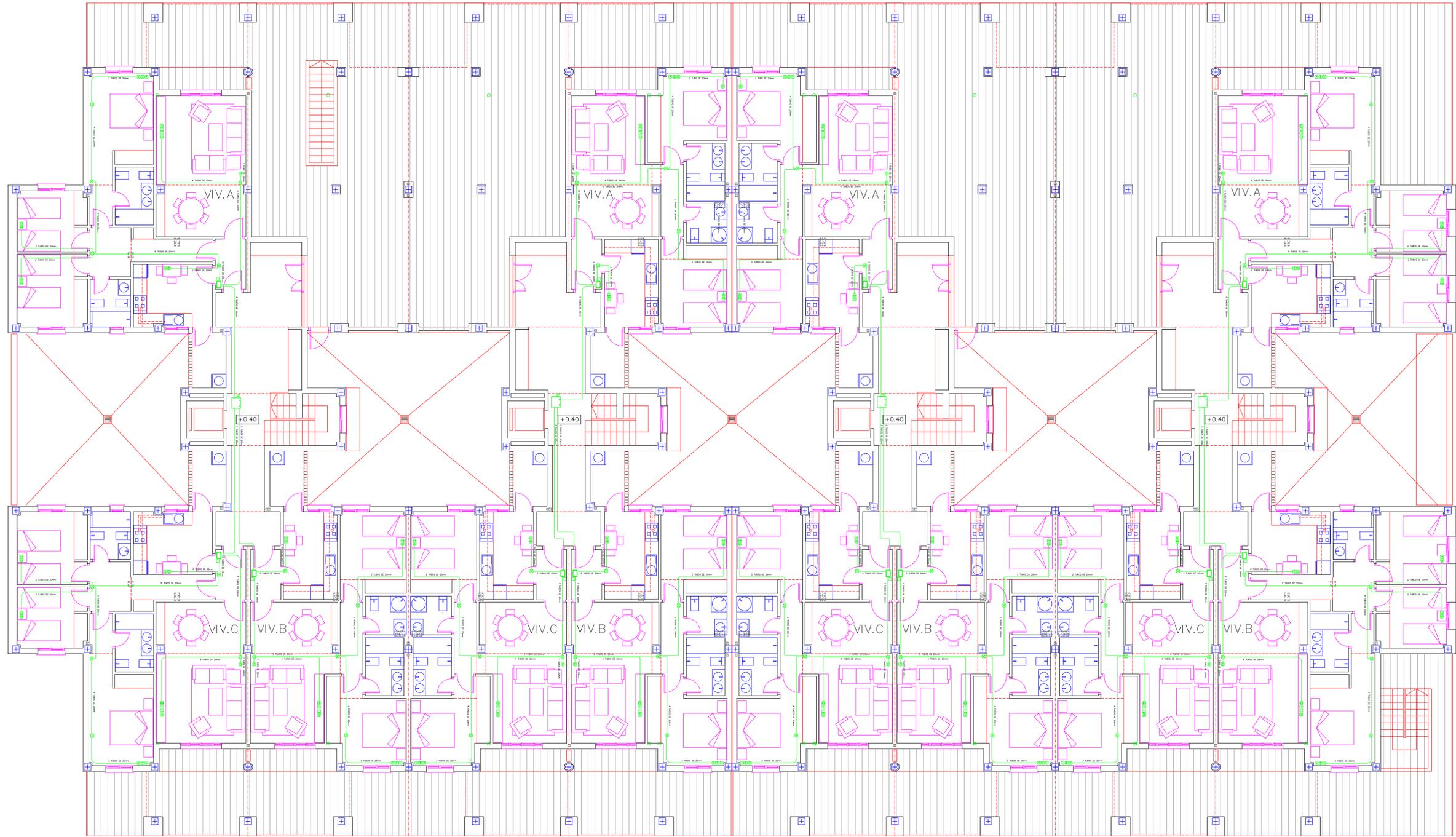
-  Registro secundario
-  R.I. T.S.
-  Recinto de instalaciones de telecomunicaciones único (RITU).
-  Arqueta de entrada
-  Arqueta de paso
-  Canalización subterránea

PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES		FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial		2021/22
		ESCALA
Promotor:	NOMBRE DEL PROMOTOR	1/XXX
PLANO DE LA ZONA RESIDENCIAL		NUMERO
		2.1.1



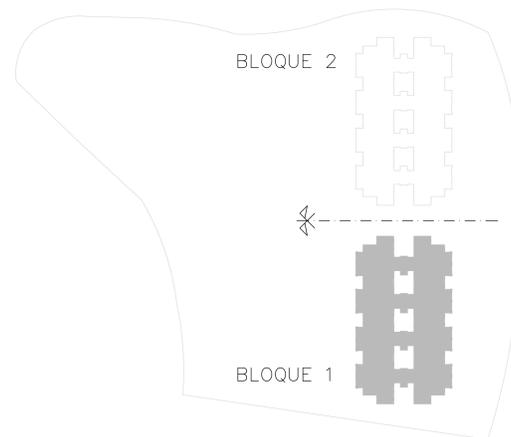
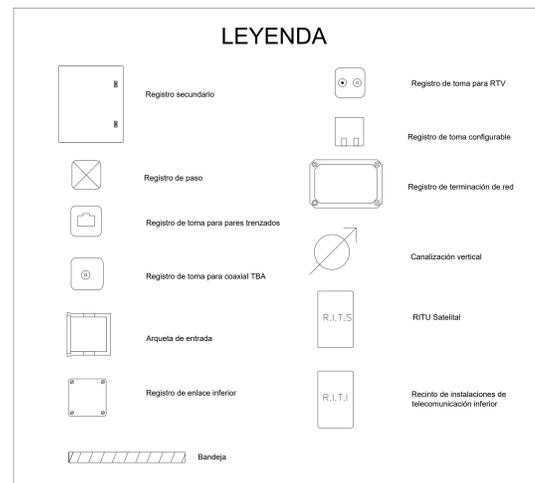
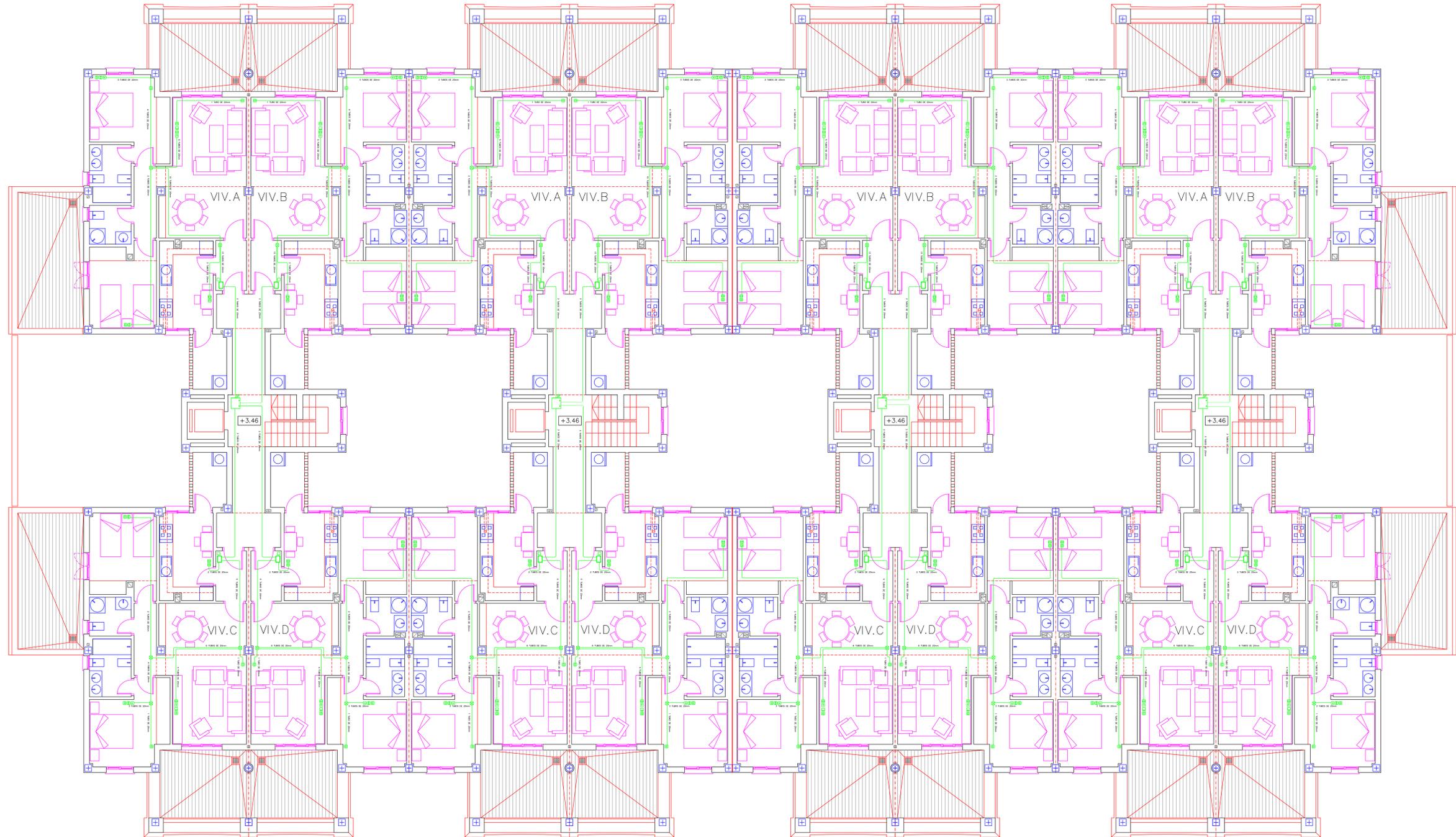
PROYECTO BASICO DE 104 VIVIENDAS PLURIFAMILIARES Y 14 UNIFAMILIARES

PLANTA BAJA



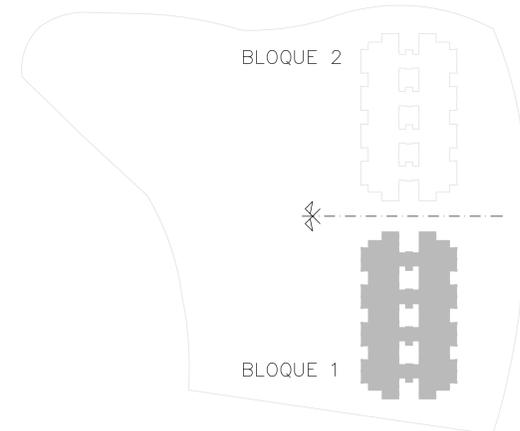
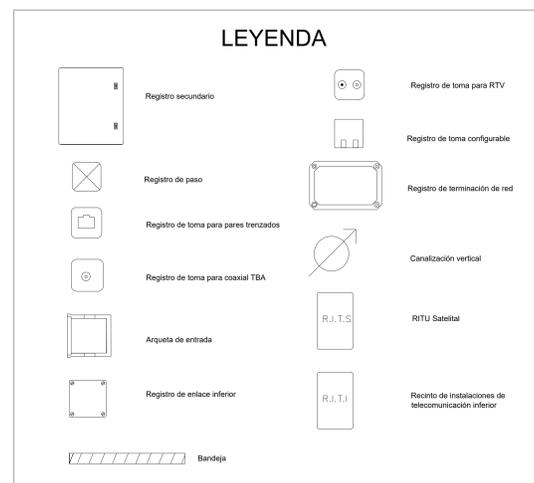
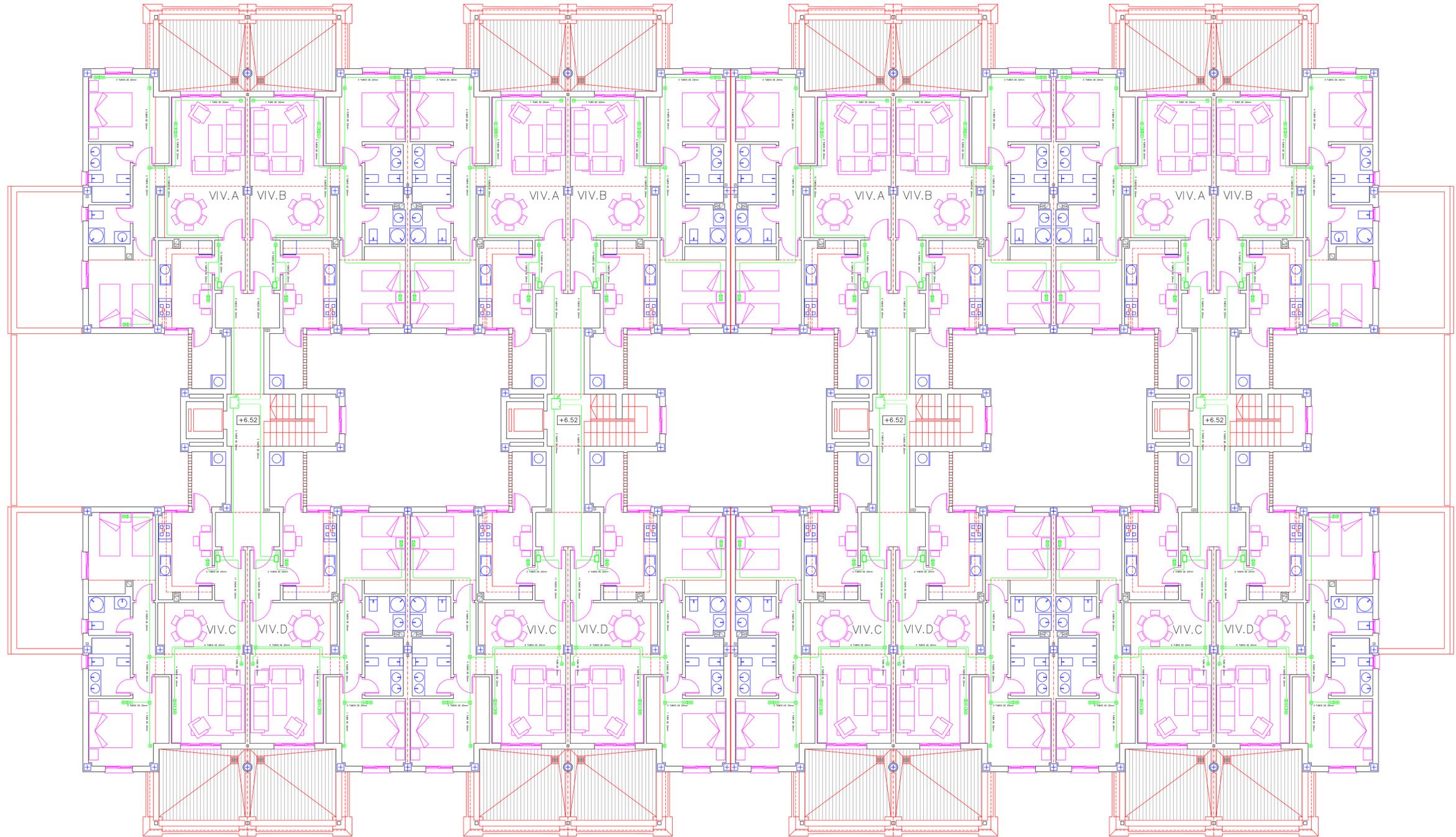
PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES		FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial		2021/22
Promotor:		ESCALA
NOMBRE DEL PROMOTOR		1/XXX
PLANO PLANTA BAJA BLOQUES		NUMERO
		2.2.2

PLANTA PRIMERA



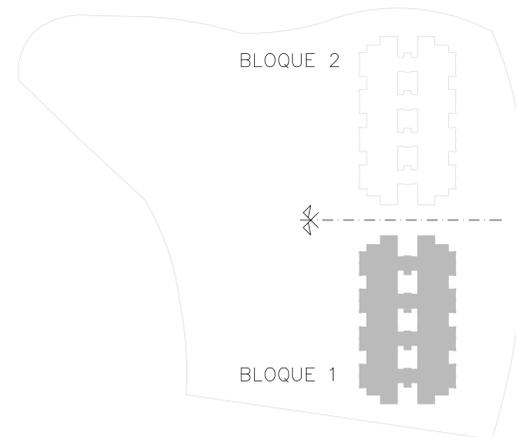
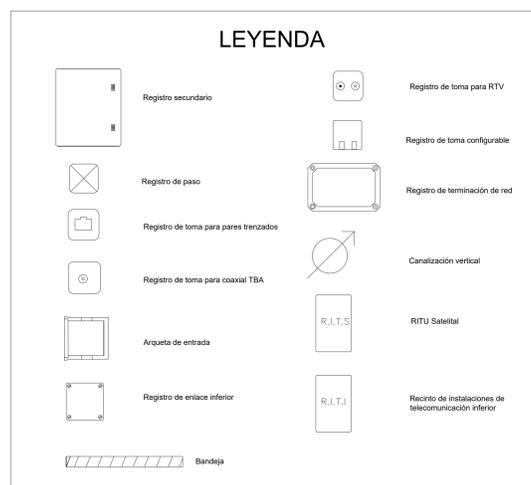
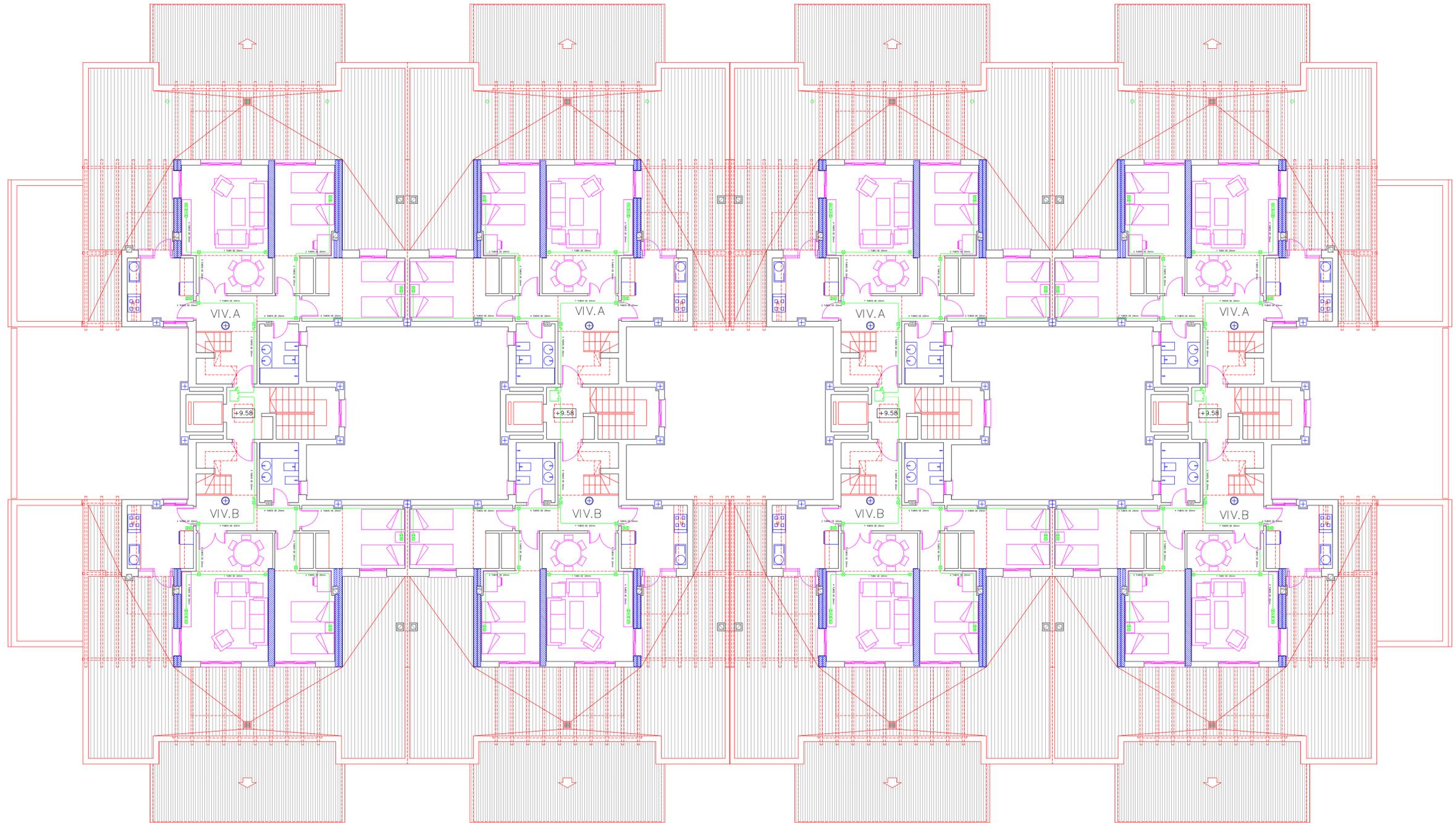
PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES		FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial		2021/22
Promotor:		ESCALA
NOMBRE DEL PROMOTOR		1/XXX
PLANO PLANTA PRIMERA BLOQUES		NUMERO
2.2.3		

PLANTA SEGUNDA



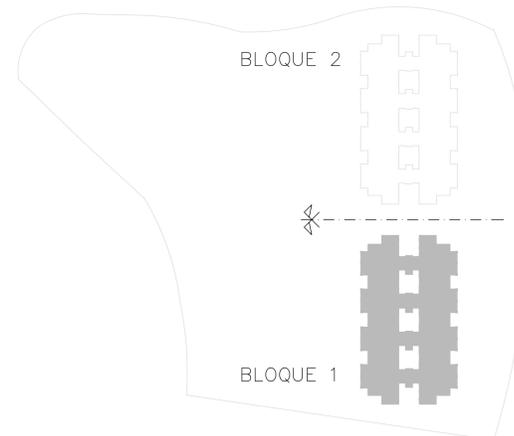
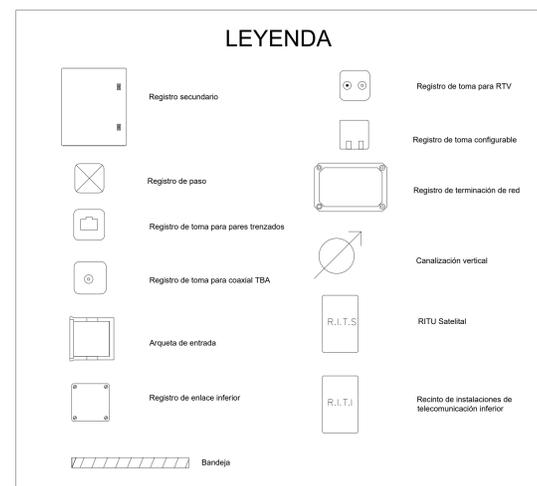
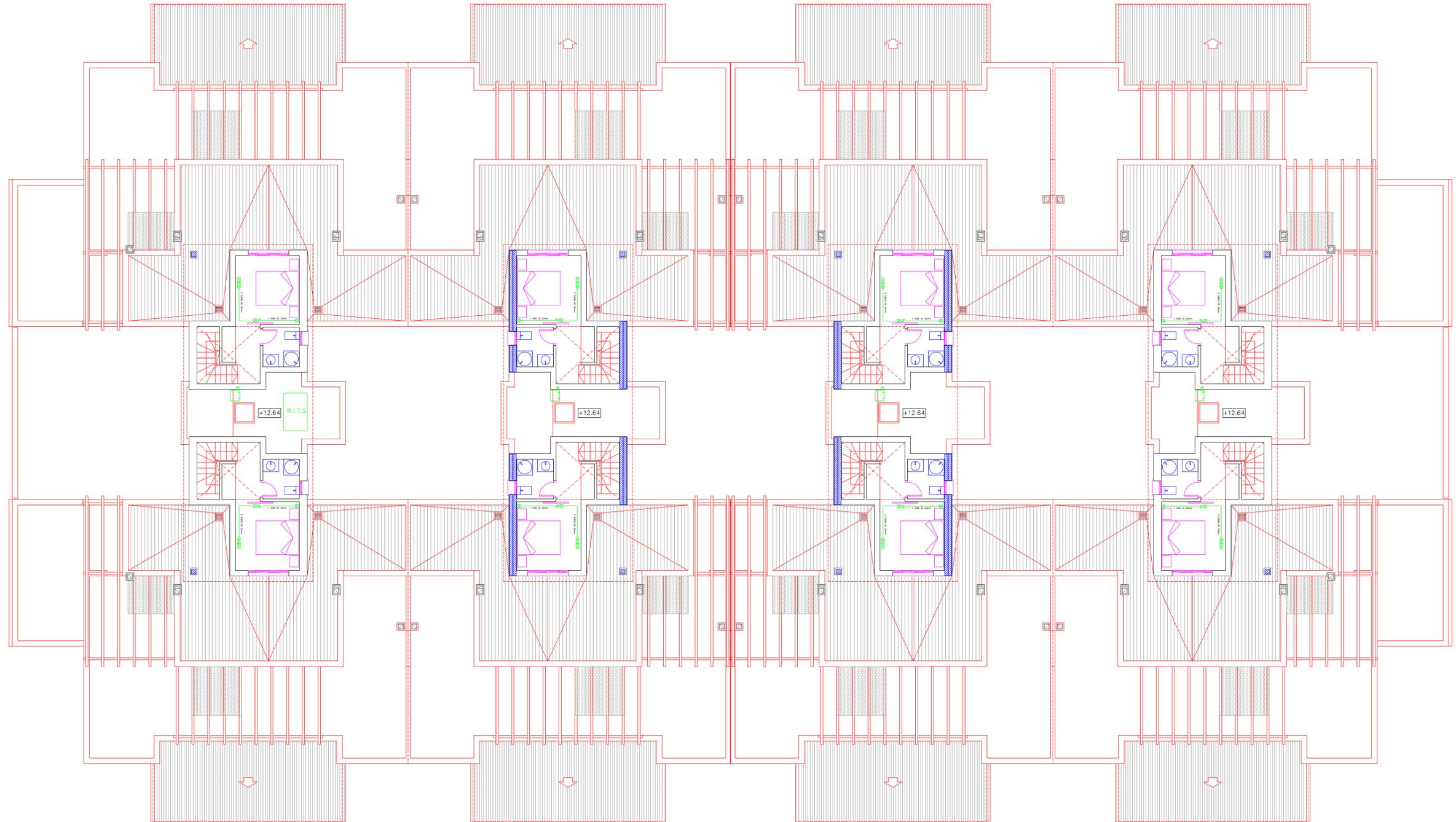
PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES		FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial		2021/22
Promotor:		ESCALA
NOMBRE DEL PROMOTOR		1/XXX
PLANO PLANTA SEGUNDA BLOQUES		NUMERO
2.2.4		

PLANTA ÁTICO



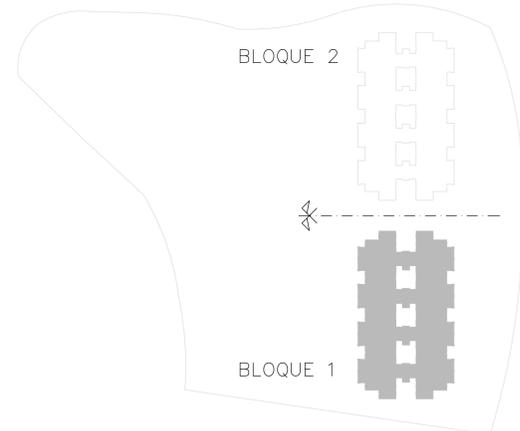
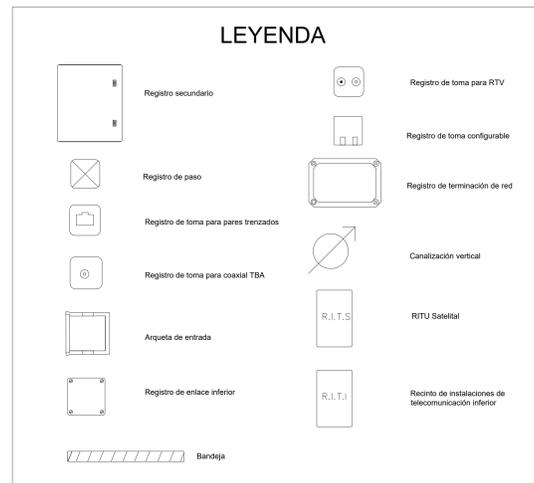
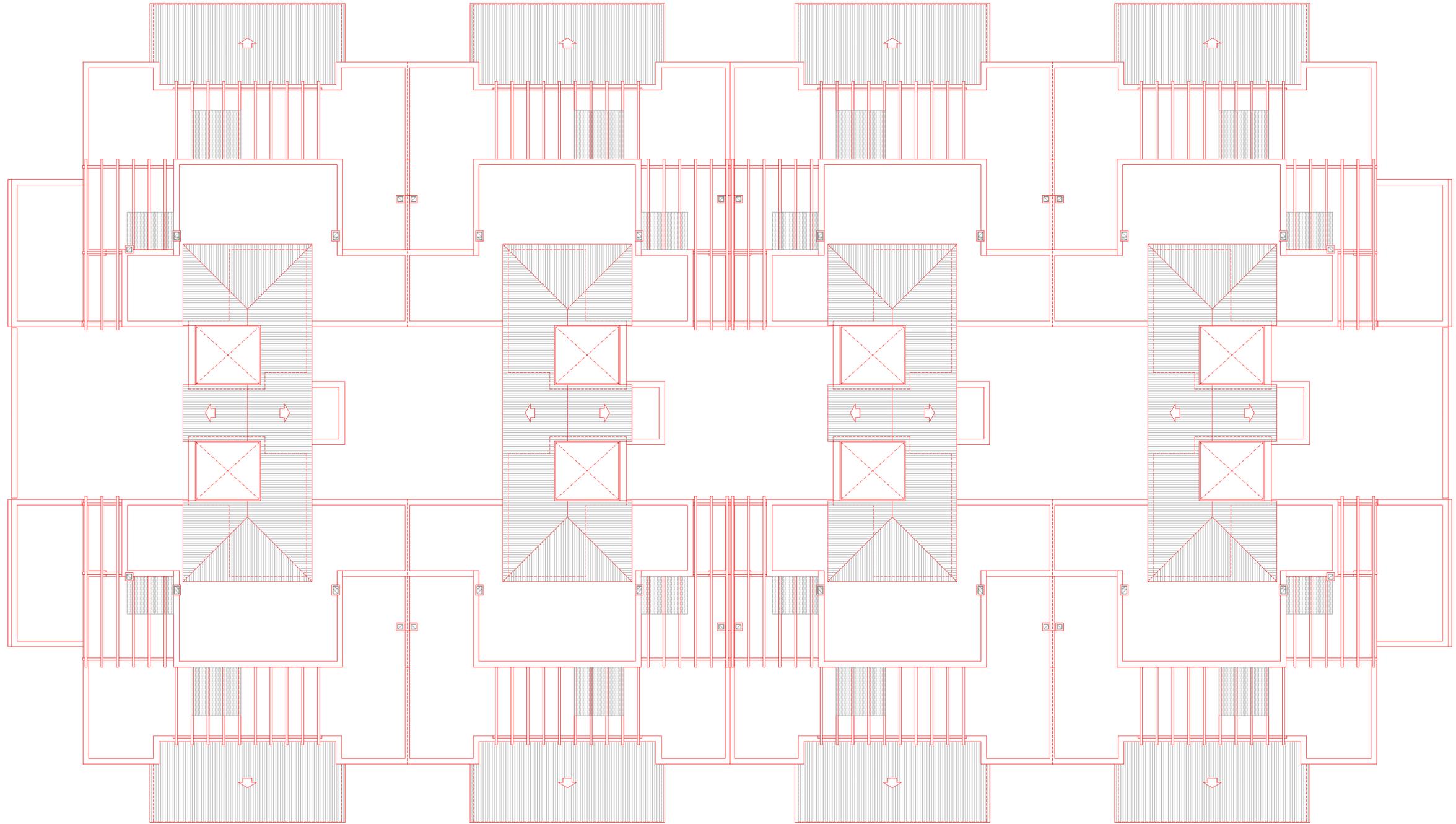
PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES		FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial		2021/22
Promotor:		ESCALA
NOMBRE DEL PROMOTOR		1/XXX
PLANO PLANTA ÁTICO BLOQUES		NUMERO
		2.2.5

PLANTA TORREONES

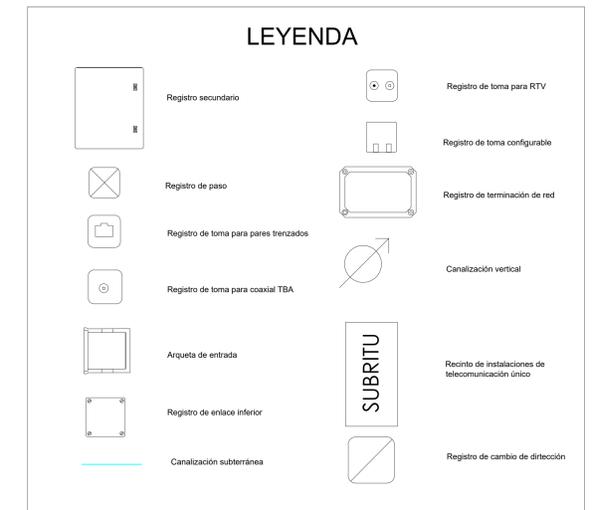
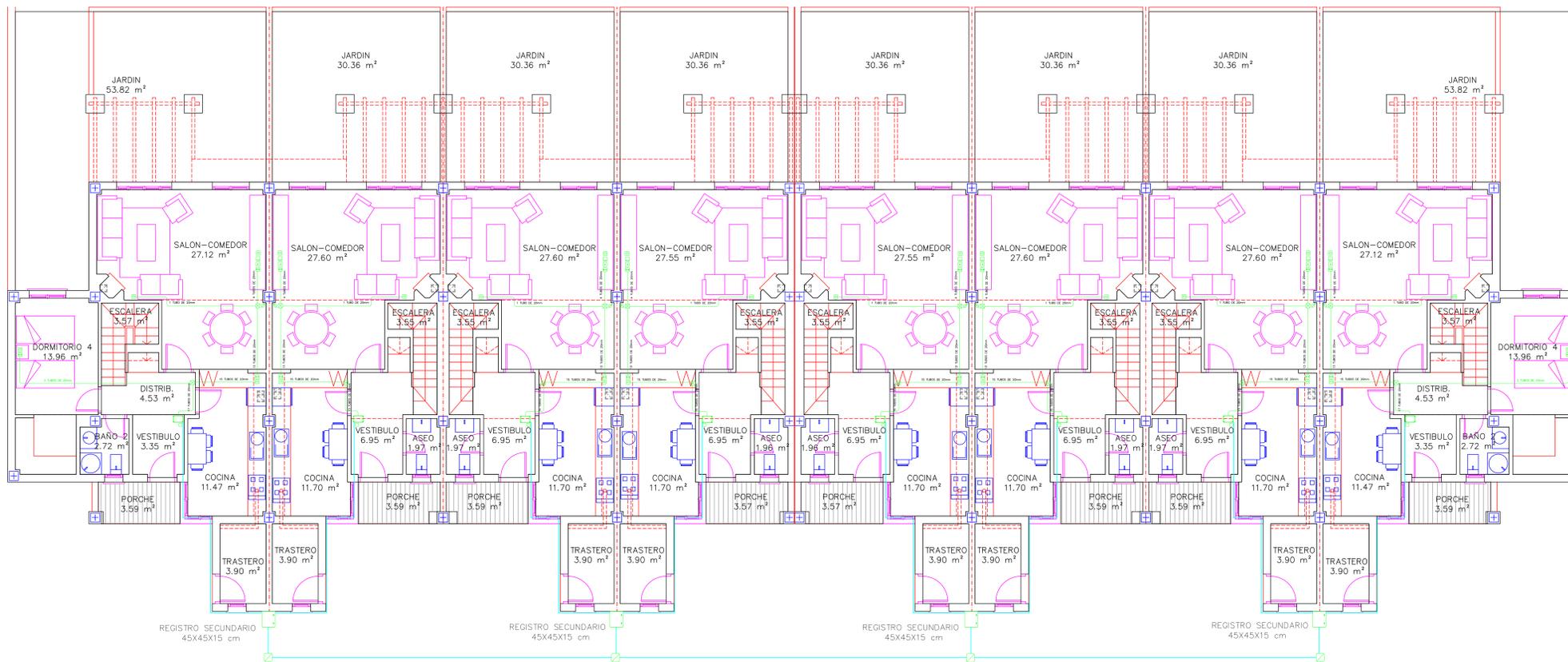


PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES		FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial		2021/22
Promotor:		ESCALA
NOMBRE DEL PROMOTOR		1/XXX
PLANO PLANTA TORREONES BLOQUES		NUMERO
2.2.6		

PLANTA CUBIERTA

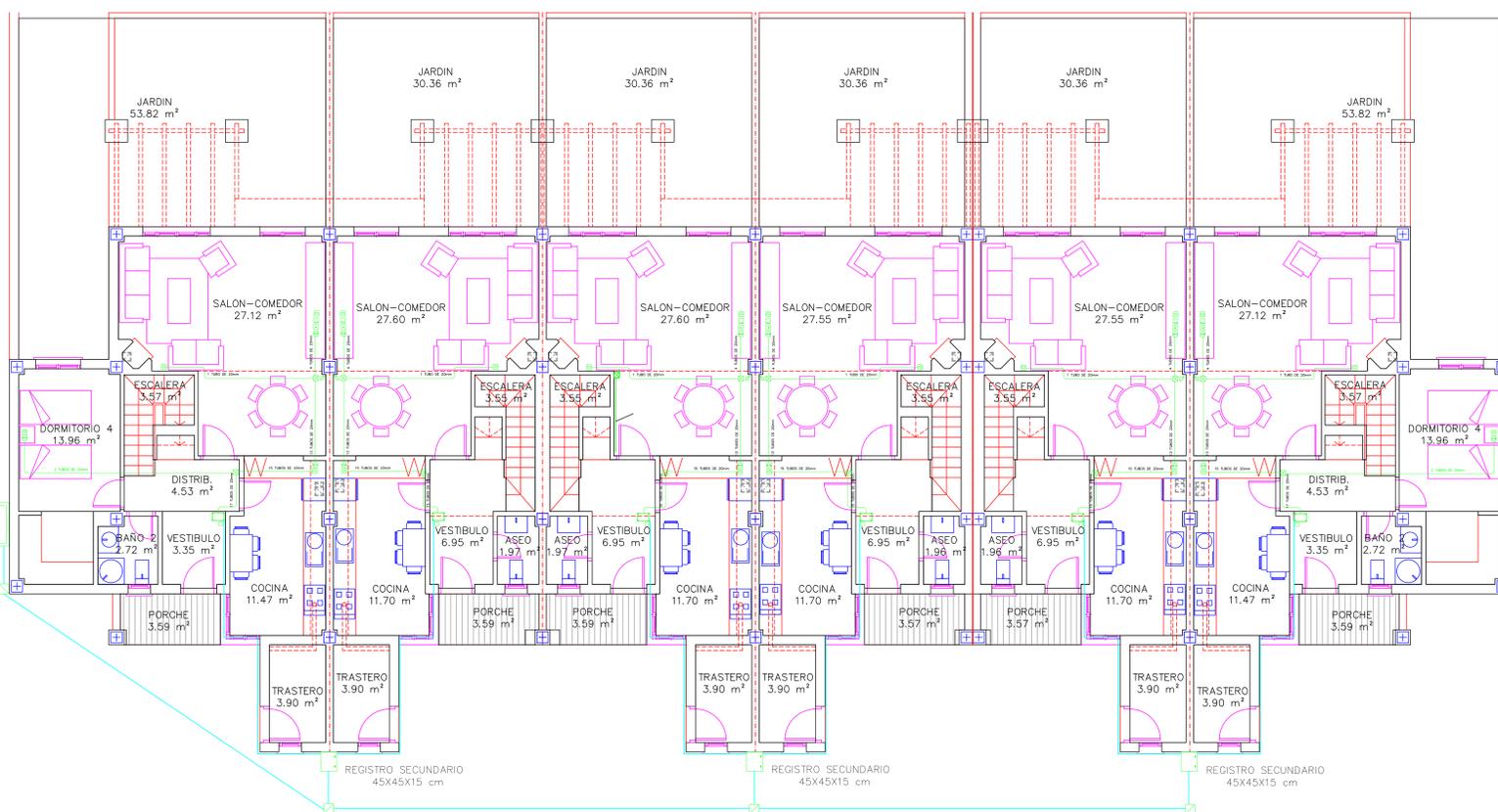
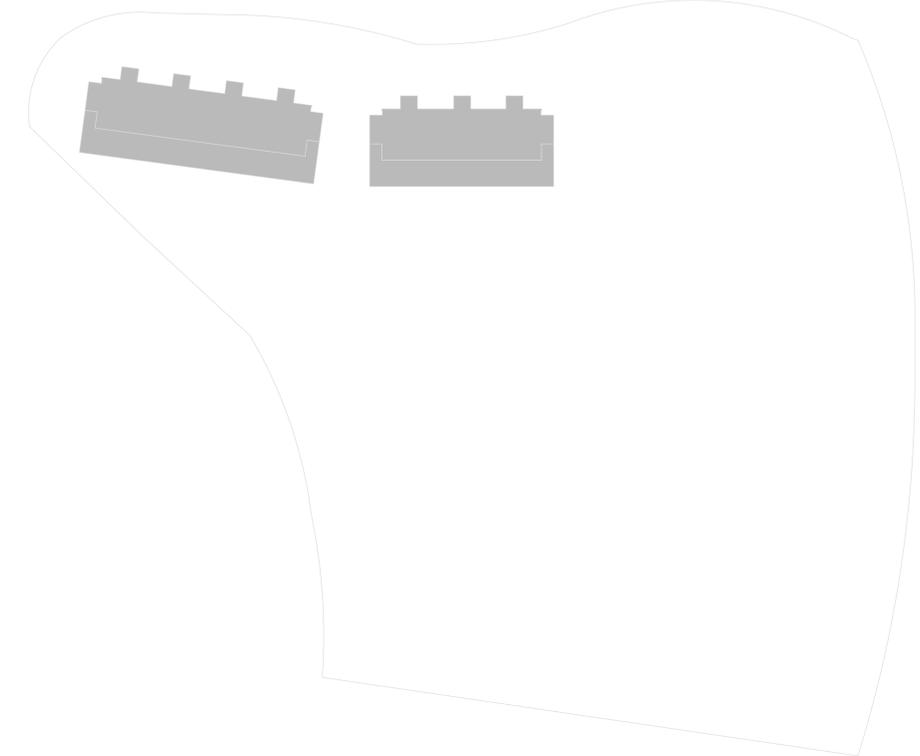


PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES		FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial		2021/22
Promotor:		ESCALA
NOMBRE DEL PROMOTOR		1/XXX
PLANO PLANTA CUBIERTA BLOQUES		NUMERO
2.2.7		

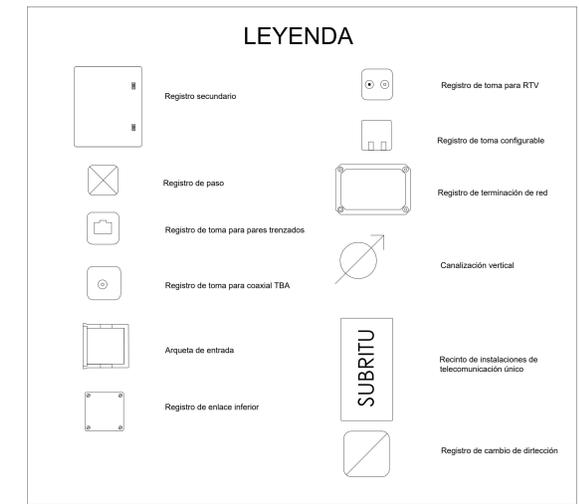
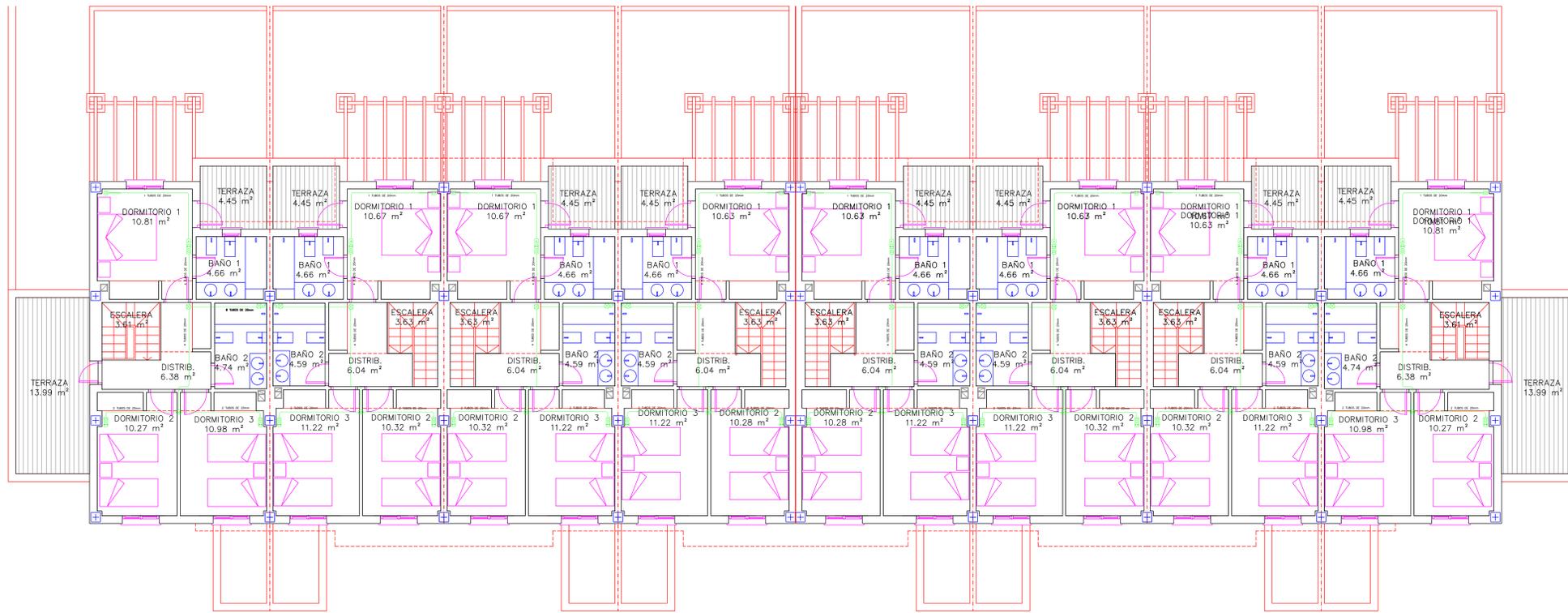


PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES	FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial	2021/22
Promotor:	ESCALA
NOMBRE DEL PROMOTOR	1/XXX
PLANO PLANTA BAJA UNIFAMILIARES	NUMERO
	2.2.8

PLANTA BAJA (8 UNIDADES)

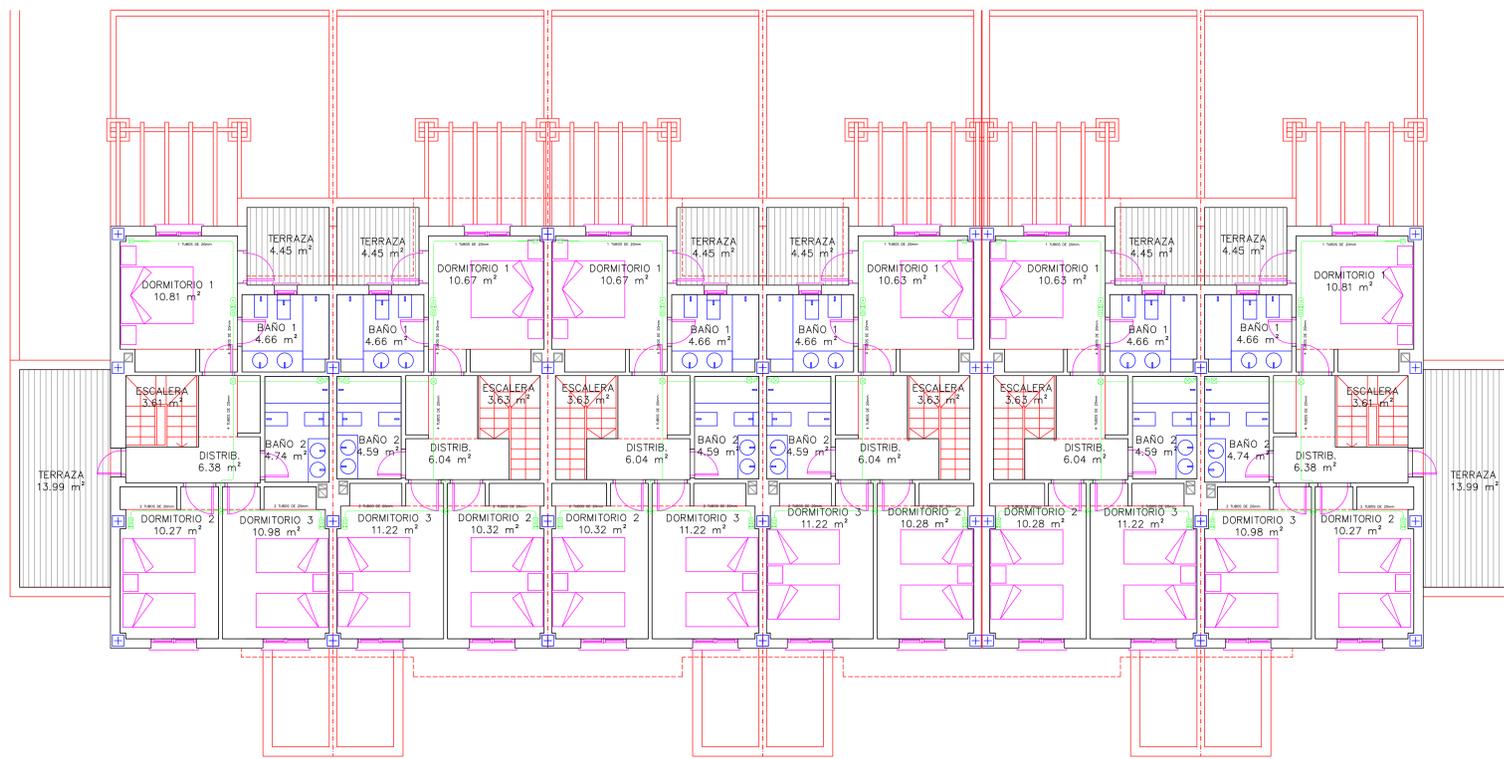


PLANTA BAJA (6 UNIDADES)

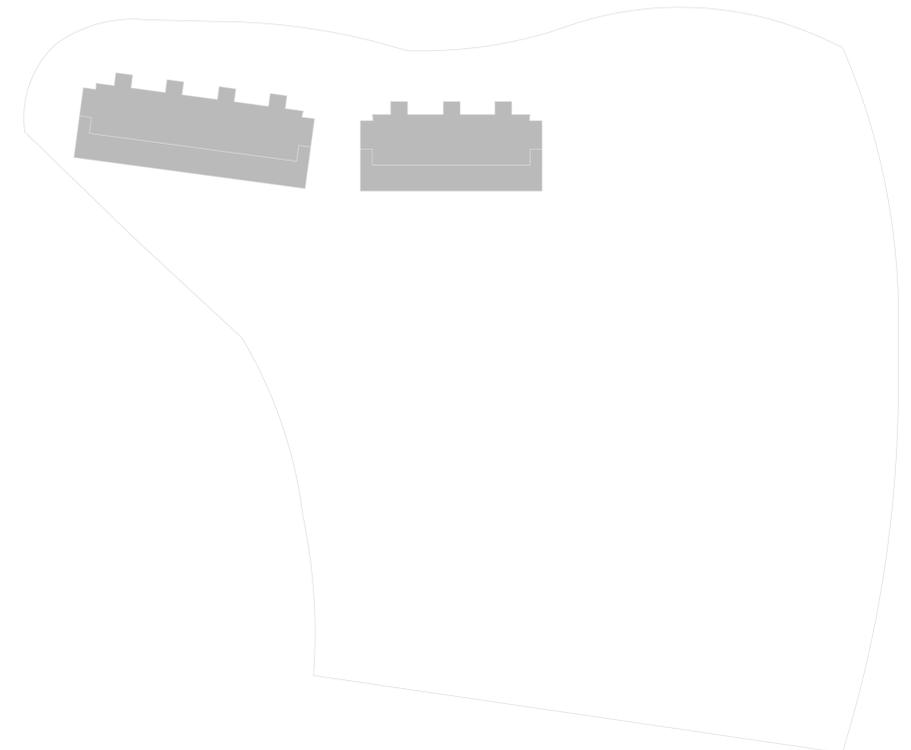


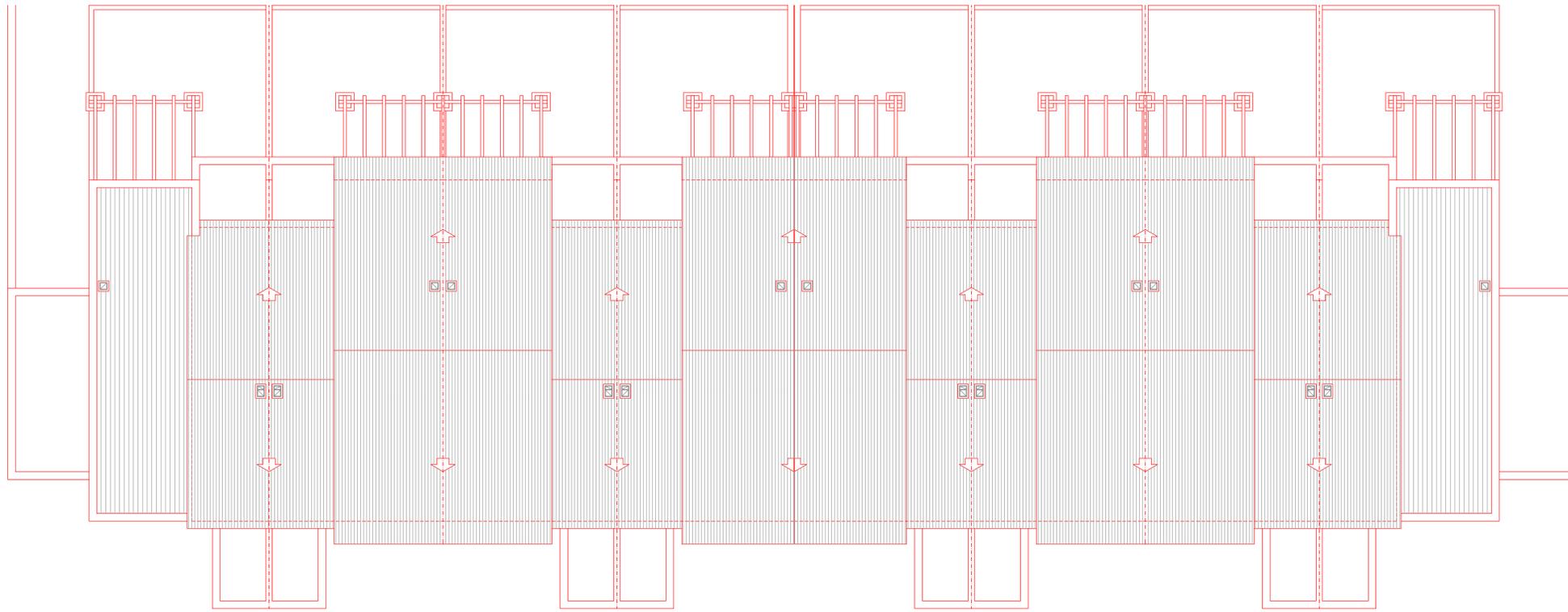
PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES		FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial		2021/22
Promotor:	NOMBRE DEL PROMOTOR	ESCALA
		1/XXX
PLANO PLANTA ALTA UNIFAMILIARES		NUMERO
		2.2.9

PLANTA ALTA (8 UNIDADES)



PLANTA ALTA (6 UNIDADES)



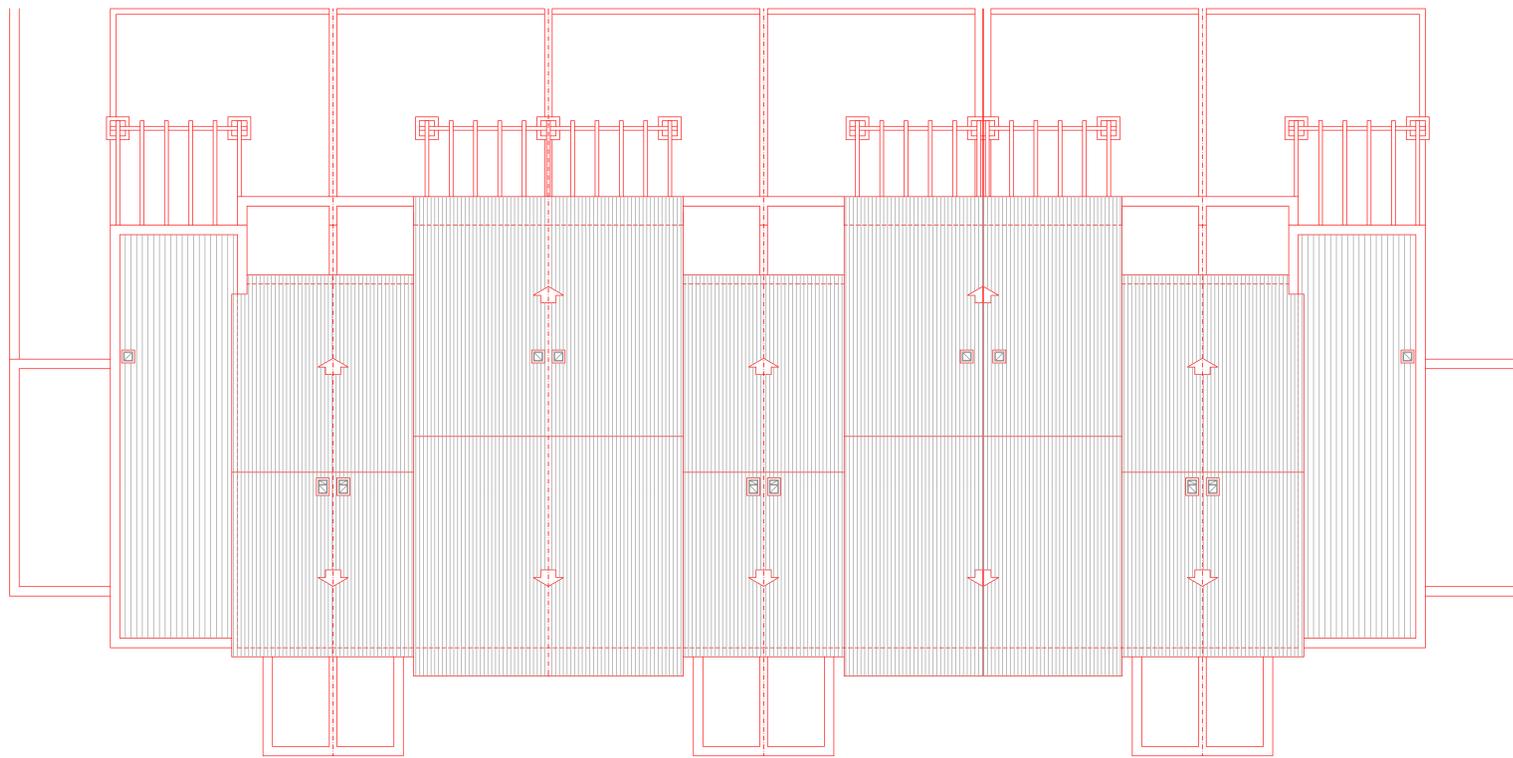


LEYENDA

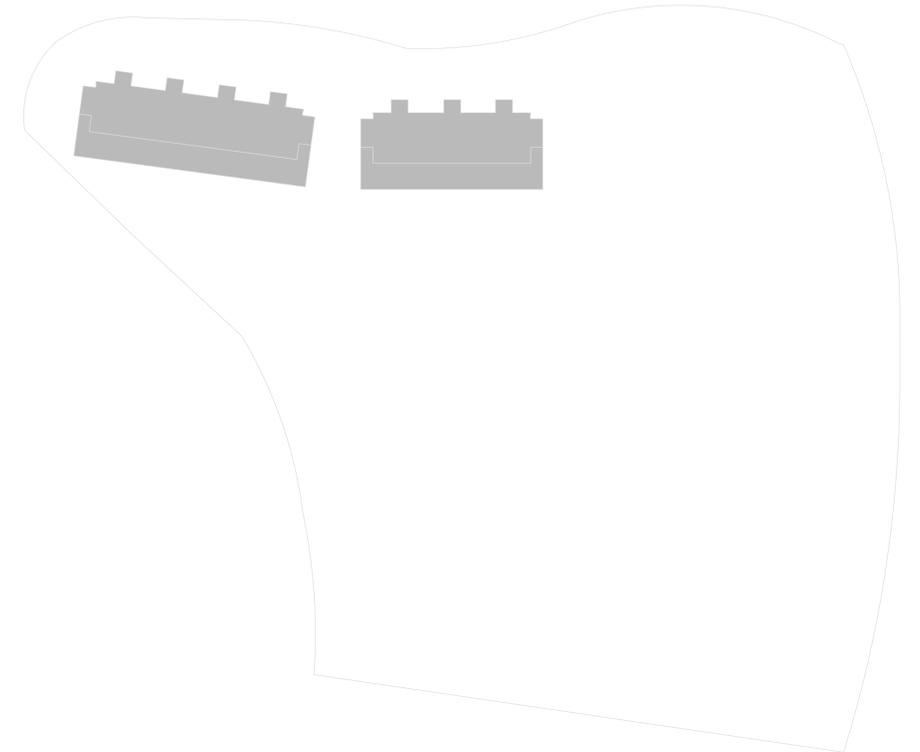
	Registro secundario		Registro de toma para RTV
	Registro de paso		Registro de toma configurable
	Registro de toma para pares trenzados		Registro de terminación de red
	Registro de toma para coaxial TBA		Canalización vertical
	Arqueta de entrada	SUBRITO	Recinto de instalaciones de telecomunicación único
	Registro de enlace inferior		Registro de cambio de dirección

PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES	FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial	2021/22
Promotor:	ESCALA
NOMBRE DEL PROMOTOR	1/XXX
PLANO PLANTA CUBIERTA UNIFAMILIARES	NUMERO
	2.2.10

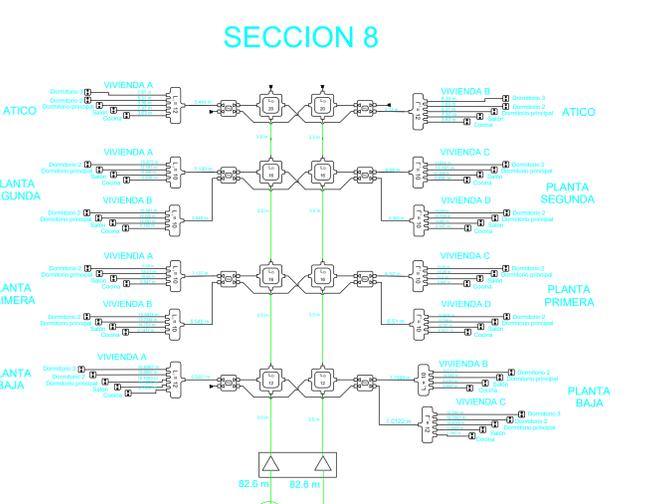
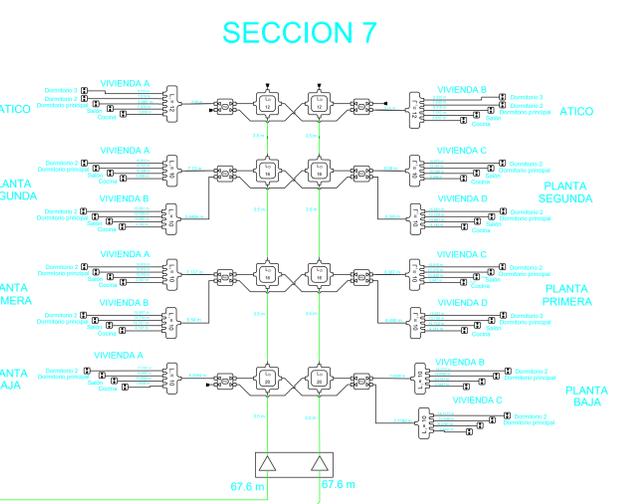
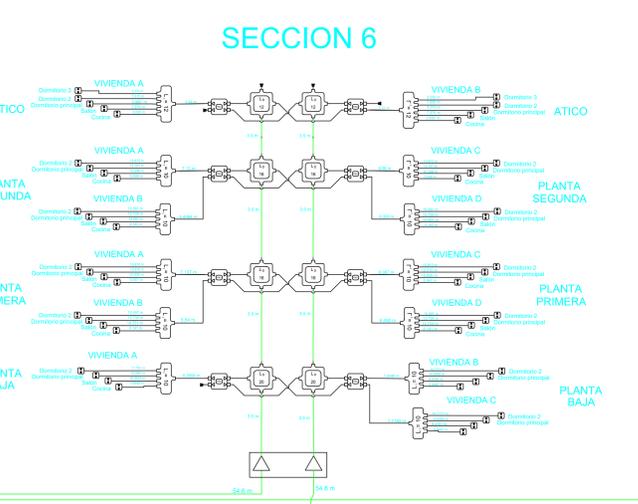
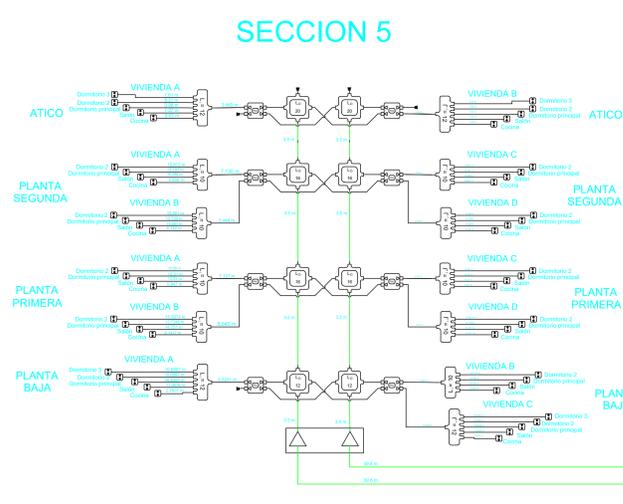
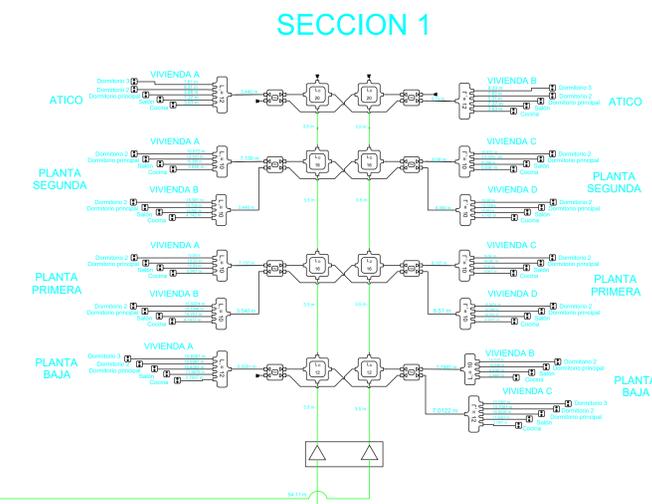
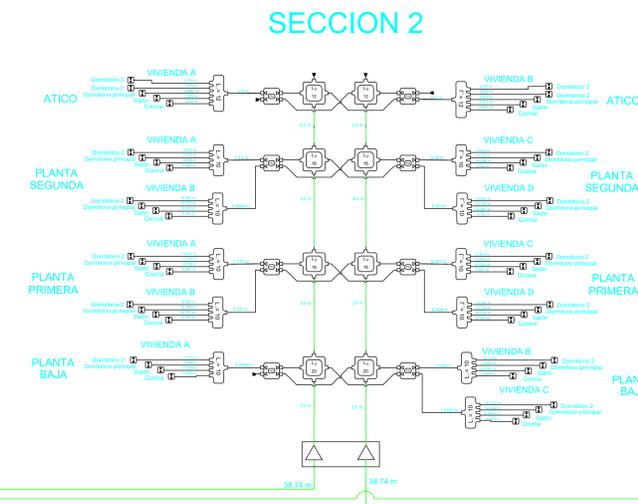
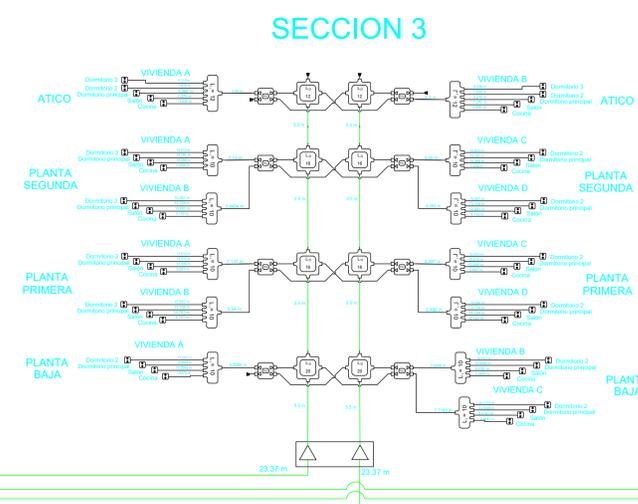
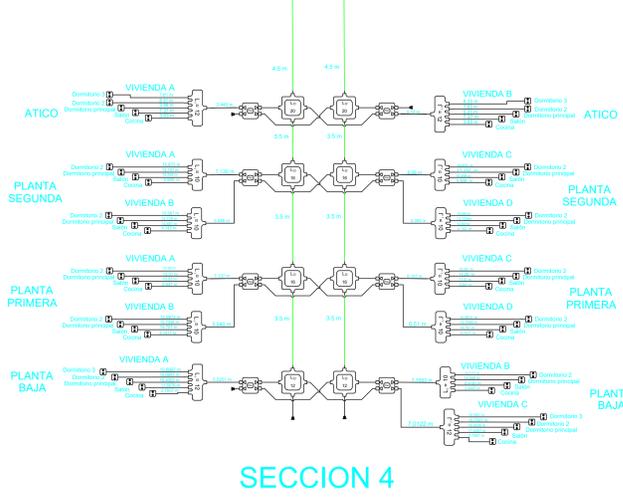
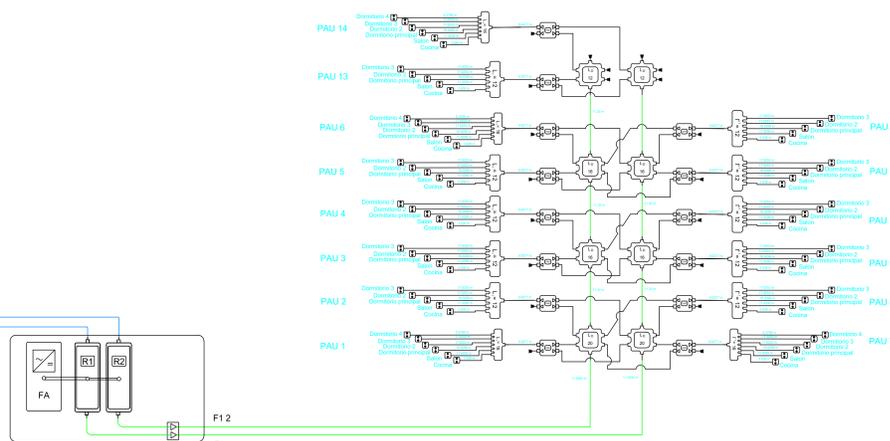
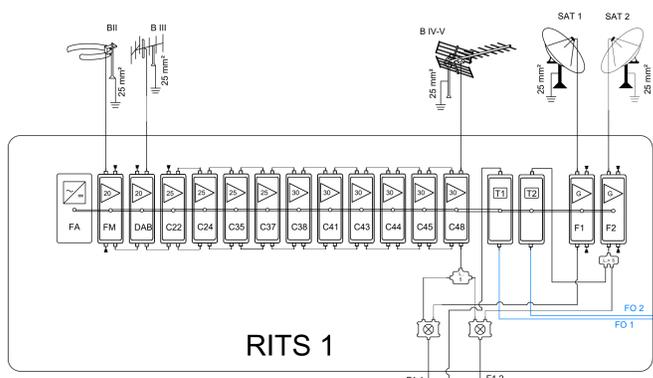
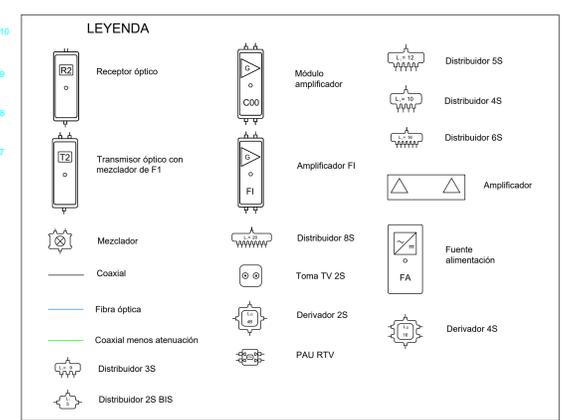
PLANTA CUBIERTA (8 UNIDADES)



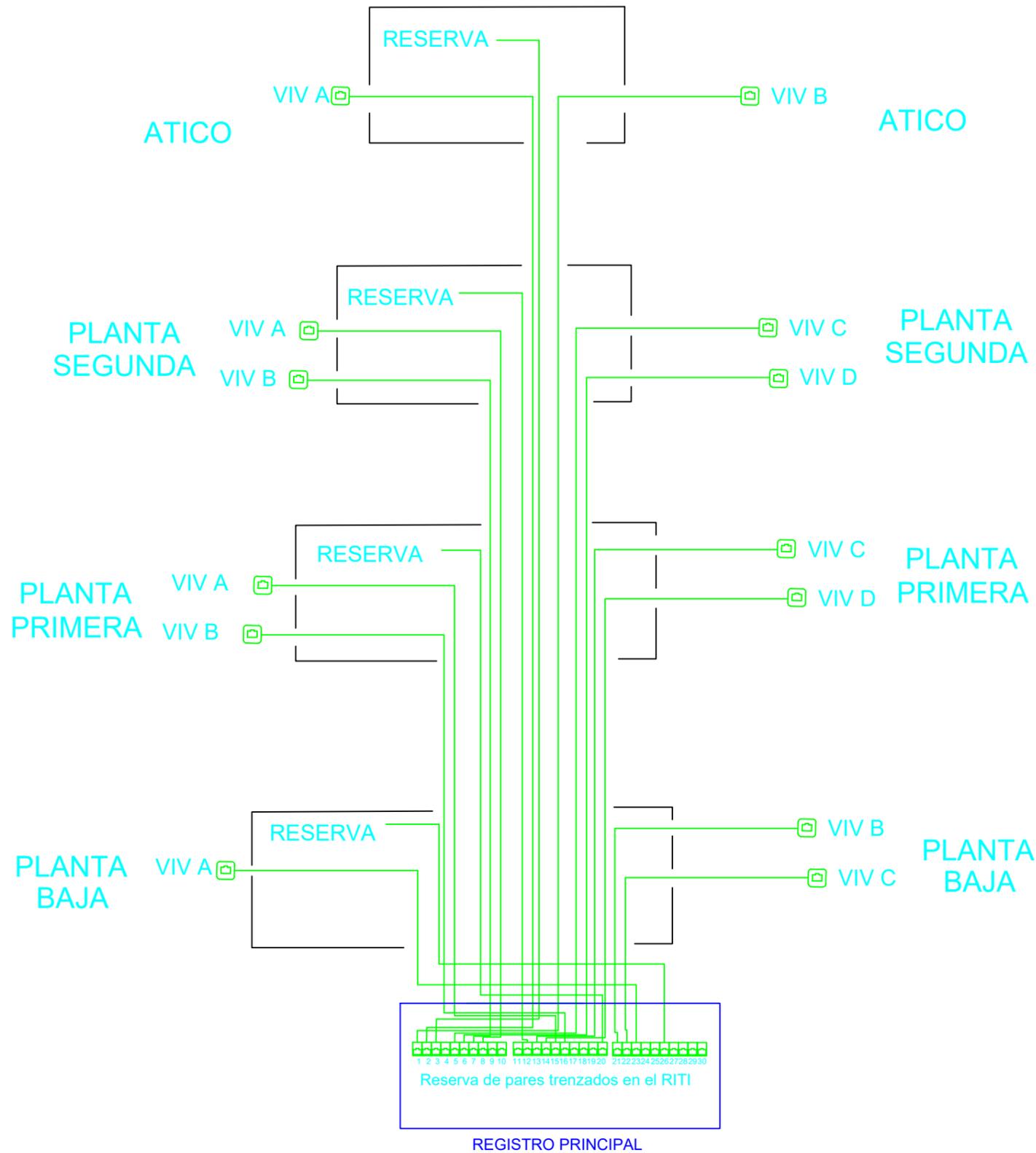
PLANTA CUBIERTA (6 UNIDADES)



PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES	FECHA
Esmeralda Enriquez Verdial	2021/22
Promotor:	ESCALA
NOMBRE DEL PROMOTOR	1/XXX
PLANO CABLEADO VERTICAL	NUMERO
RTV	2.3.1



Cada una de las secciones 3-4-5-6 del bloque tiene la siguiente composición



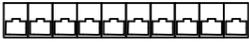
PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES	FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial	2021/22
Promotor:	ESCALA
NOMBRE DEL PROMOTOR	1/XXX
PLANO CABLEADO VERTICAL PARES TRENZADOS - BLOQUES	NUMERO
	2.3.2

PAU AT VIV B	1
PAU AT VIV A	2
RESERVA	3
PAU P2 VIV C	5
PAU P2 VIV D	6
PAU P2 VIV A	7
PAU P2 VIV B	8
RESERVA	12
PAU P1 VIV C	13
PAU P1 VIV D	14
PAU P1 VIV A	15
PAU P1 VIV B	16

RESERVA	20
PAU PB VIV B	21
PAU PB VIV C	22
PAU PB VIV A	23
RESERVA	26
ASCENSOR	27

LEYENDA

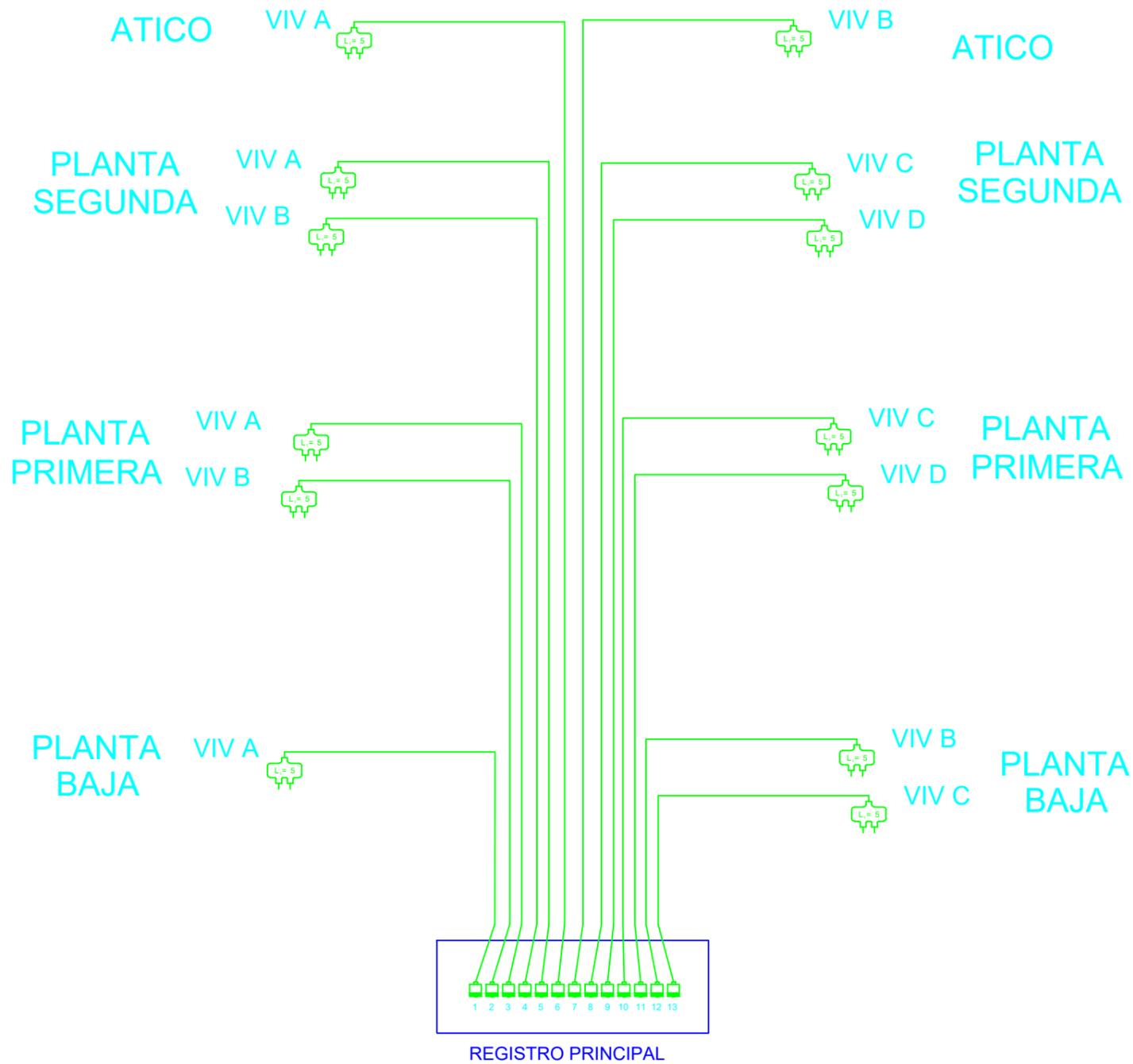
 Roseta para cable de pares trenzados

 Panel de conexión de 10 pares

 Cable de 4 pares trenzados

Asignación acometidas.
(1 Acometida = 1 Cable UTP 4 pares)

Cada una de las secciones: 3-4-5-6 del bloque tiene la siguiente composición



PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES	FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial	2021/22
	ESCALA
Promotor:	1/XXX
NOMBRE DEL PROMOTOR	
PLANO CABLEADO VERTICAL COAXIAL EN ESTRELLA - BLOQUES	
	NUMERO
	2.3.3

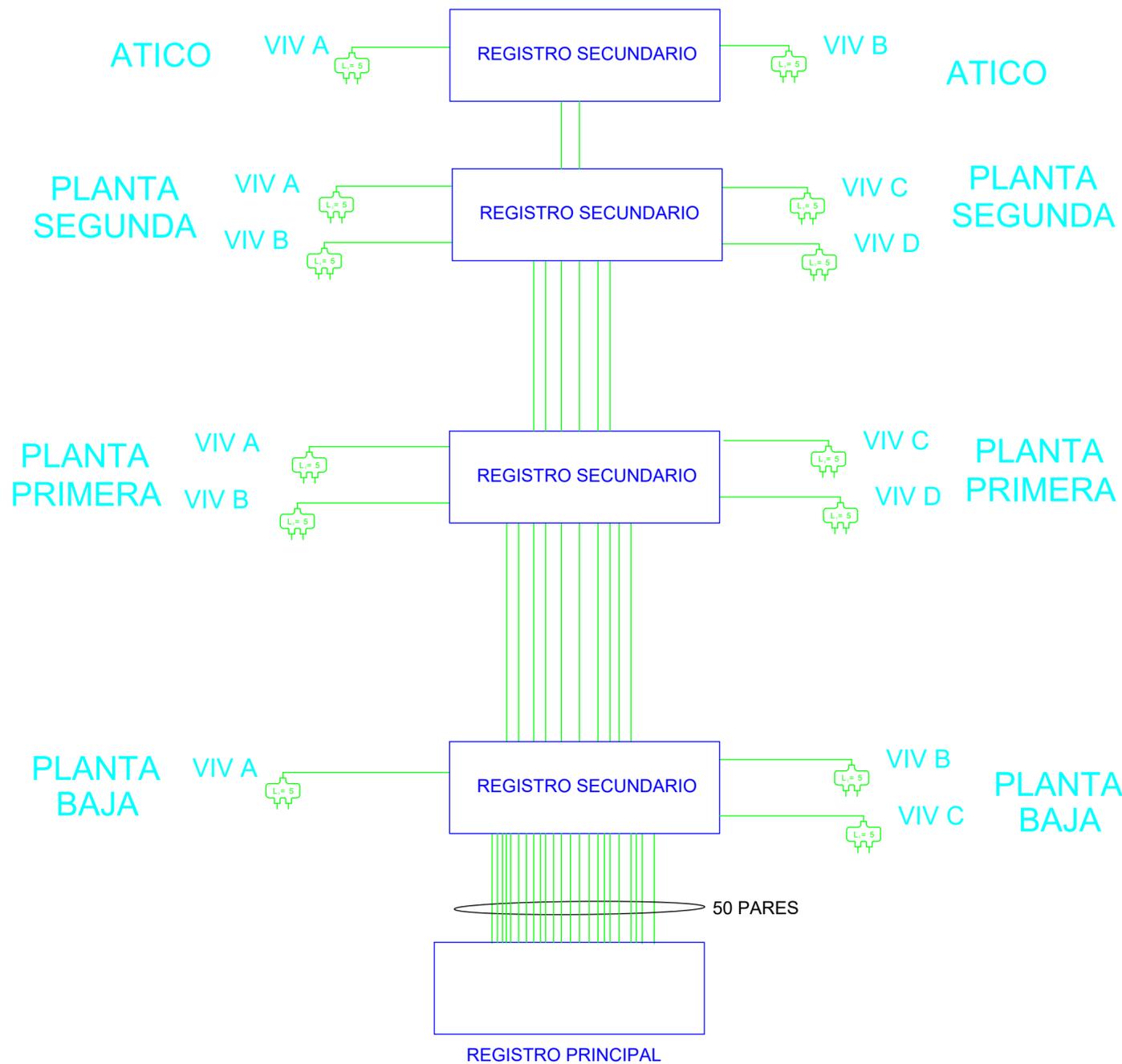
PAU AT VIV B	7
PAU AT VIV A	6
PAU P2 VIV C	8
PAU P2 VIV D	9
PAU P2 VIV A	5
PAU P2 VIV B	4
PAU P1 VIV C	10
PAU P1 VIV D	11
PAU P1 VIV A	3
PAU P1 VIV B	2
PAU PB VIV B	12
PAU PB VIV C	13
PAU PB VIV A	1

Asignación acometidas. (1 Acometida = 1 Cable Coaxial)

LEYENDA

- Conector F macho
- Distribuidor 2s
- Cable Coaxial

Cada una de las secciones: 1-2-7-8 del bloque tiene la siguiente composición



PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES	FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial	2021/22
	ESCALA
Promotor:	1/XXX
NOMBRE DEL PROMOTOR	
PLANO CABLEADO VERTICAL COAXIAL EN ÁRBOL-RAMA - BLOQUES	
	NUMERO
	2.3.4

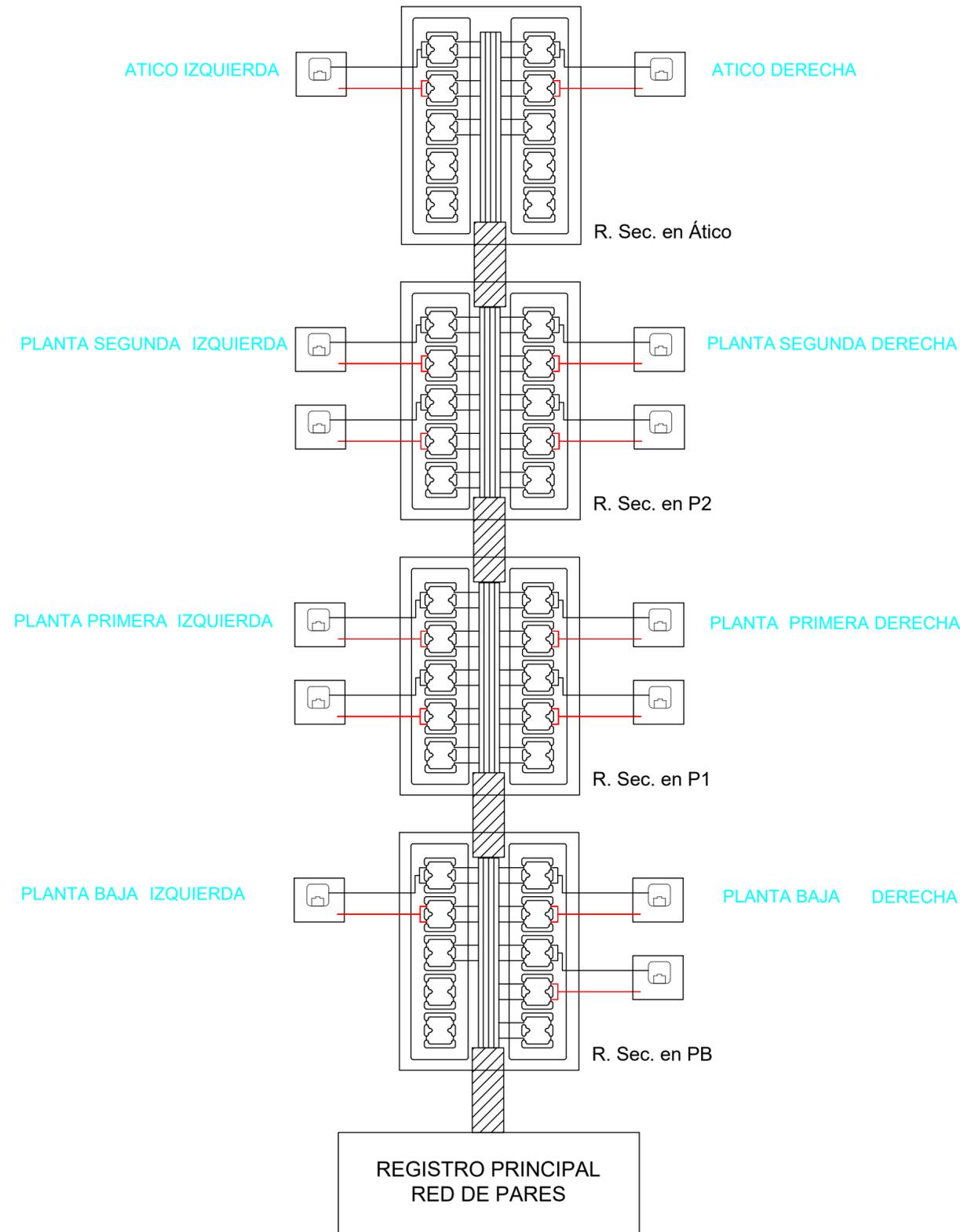
PAU AT VIV B	7
PAU AT VIV A	6
PAU P2 VIV C	8
PAU P2 VIV D	9
PAU P2 VIV A	5
PAU P2 VIV B	4
PAU P1 VIV C	10
PAU P1 VIV D	11
PAU P1 VIV A	3
PAU P1 VIV B	2
PAU PB VIV B	12
PAU PB VIV C	13
PAU PB VIV A	1

Asignación acometidas. (1 Acometida = 1 Cable Coaxial)

Tenemos 50 pares, 26 para las viviendas y los restantes para reserva y el ascensor.

LEYENDA	
	Conector F macho
	Distribuidor 2s
	Cable Coaxial
	Registro secundario

Cada una de las secciones 1-2-7-8 del bloque tiene la siguiente composición

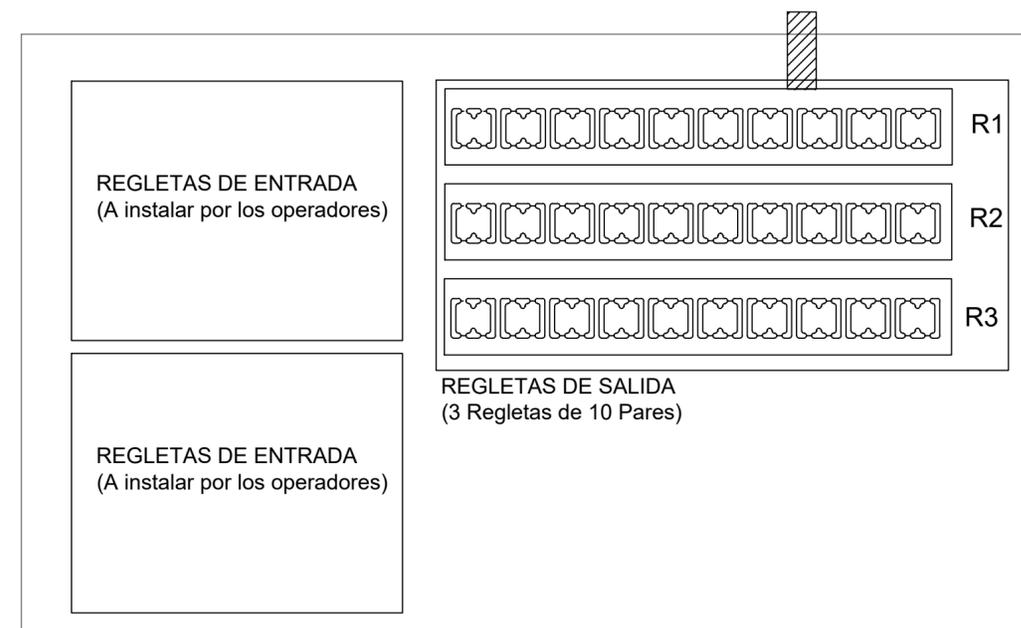


PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES	FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial	2021/22
	ESCALA
Promotor:	1/XXX
ESQUEMA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN DE CABLE DE PARES - BLOQUES	
	NUMERO
	2.3.5

VIVIENDA	PLANTAS			
	Ático	P2	P1	PB
D	1 - R1	5-6 - R1	13-14 - R2	21-22 - R3
I	2 - R1	7-8 - R1	15-16 - R2	23 - R3
Reserva	3-4 - R1	9-10 - R1 11-12 - R2	17-20 - R2	24-26 - R3
Ascensor				27 - R1

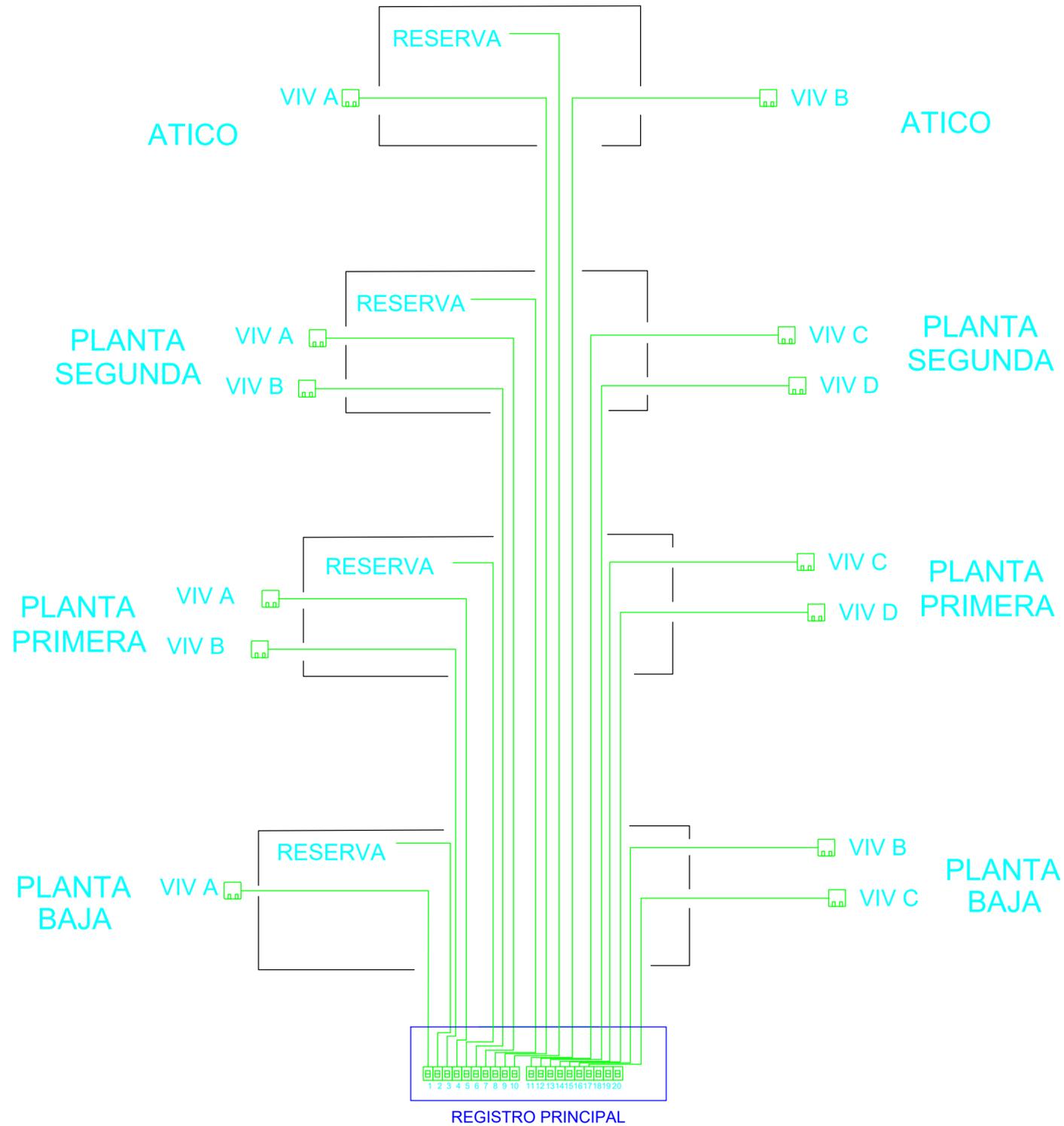
LEYENDA

- Cable multipar de 50 pares
- Roseta para cable de pares



REGISTRO PRINCIPAL RED DE PARES

Cada una de las secciones del bloque tiene la siguiente composición



PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES		FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial		2021/22
Promotor:		ESCALA
NOMBRE DEL PROMOTOR		1/XXX
<p style="text-align: center;">PLANO CABLEADO VERTICAL FIBRA ÓPTICA - BLOQUES</p>		NUMERO
		2.3.6

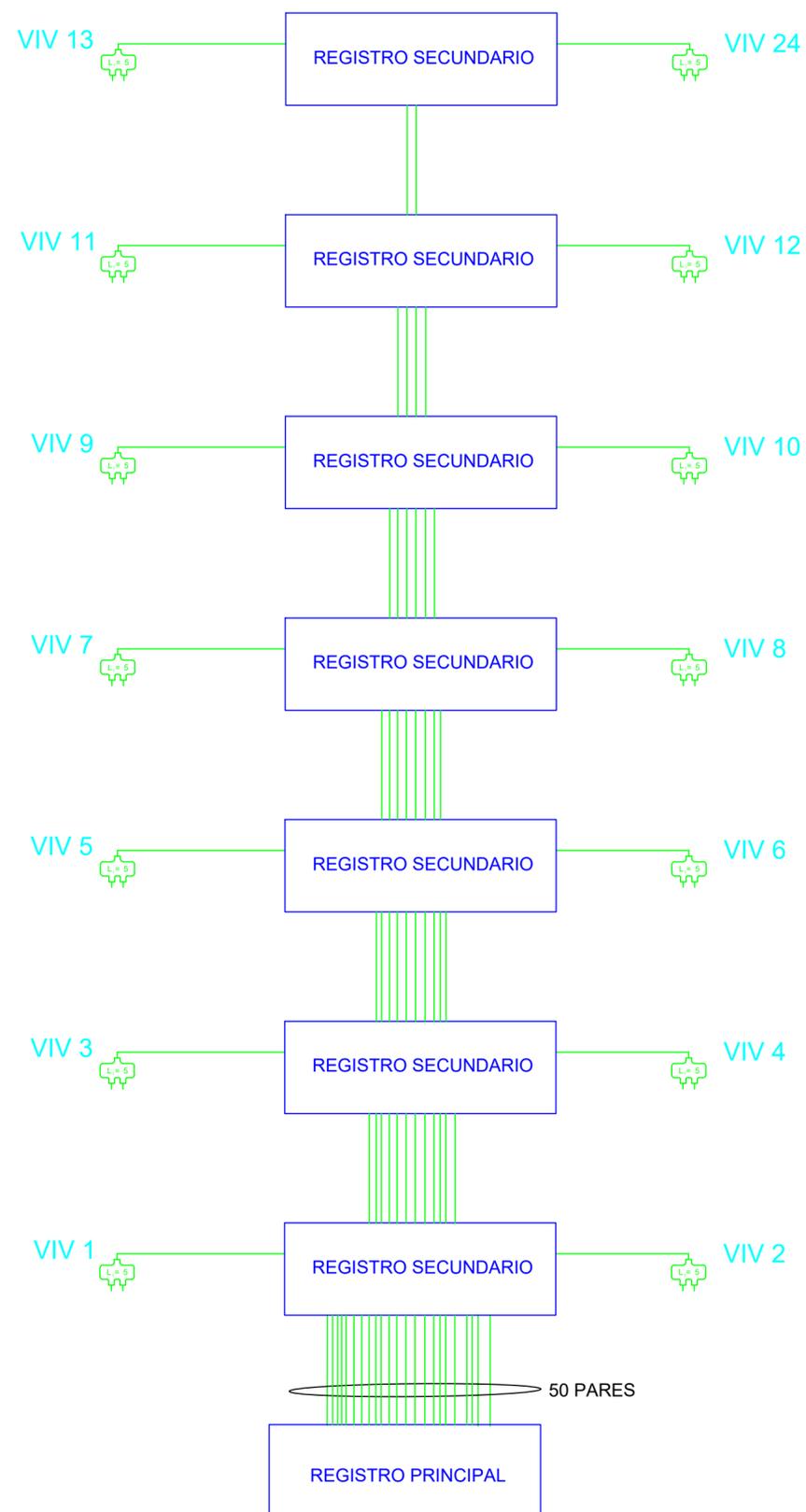
PAU AT VIV B	11
PAU AT VIV A	9
RESERVA	10
PAU P2 VIV C	12
PAU P2 VIV D	13
PAU P2 VIV A	7
PAU P2 VIV B	6
RESERVA	8
PAU P1 VIV C	14
PAU P1 VIV D	15
PAU P1 VIV A	4
PAU P1 VIV B	3

RESERVA	5
PAU PB VIV B	16
PAU PB VIV C	17
PAU PB VIV A	1
RESERVA	2

LEYENDA

- Roseta para cable de fibra óptica
- Panel de conexión de 2 FO con acopladores
- Cable de FO

Asignación acometidas.
(1 Acometida = 1 Cable de 2 FO)



PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES		FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial		2021/22
Promotor:		ESCALA
NOMBRE DEL PROMOTOR		1/XXX
<h2 style="text-align: center;">PLANO CABLEADO VERTICAL COAXIAL EN ÁRBOL-RAMA - UNIFAMILIARES</h2>		NUMERO
		2.3.7

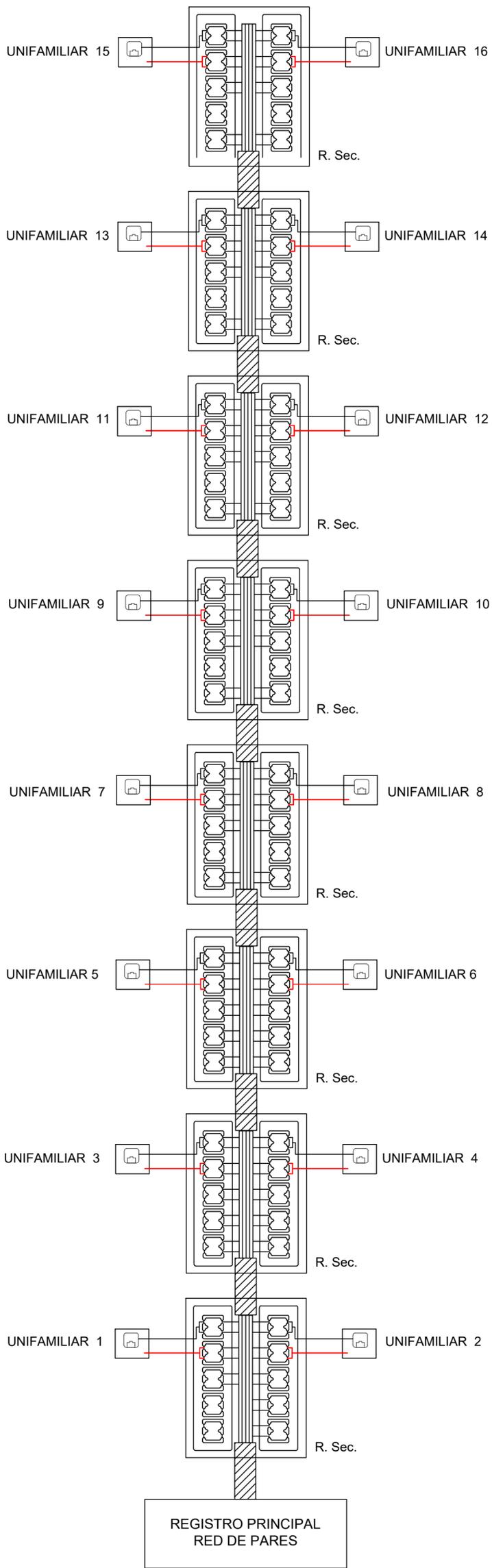
UNIFAMILIAR 1	1
UNIFAMILIAR 2	2
UNIFAMILIAR 3	3
UNIFAMILIAR 4	4
UNIFAMILIAR 5	5
UNIFAMILIAR 6	6
UNIFAMILIAR 7	7
UNIFAMILIAR 8	8
UNIFAMILIAR 9	9
UNIFAMILIAR 10	10
UNIFAMILIAR 11	11
UNIFAMILIAR 12	12
UNIFAMILIAR 13	13
UNIFAMILIAR 14	14

Asignación acometidas. (1 Acometida =1 Cable Coaxial)

Tenemos 50 pares, 28 para las viviendas y los restantes para reserva.

LEYENDA

- Conector F macho
- Distribuidor 2s
- Cable Coaxial
- Registro secundario



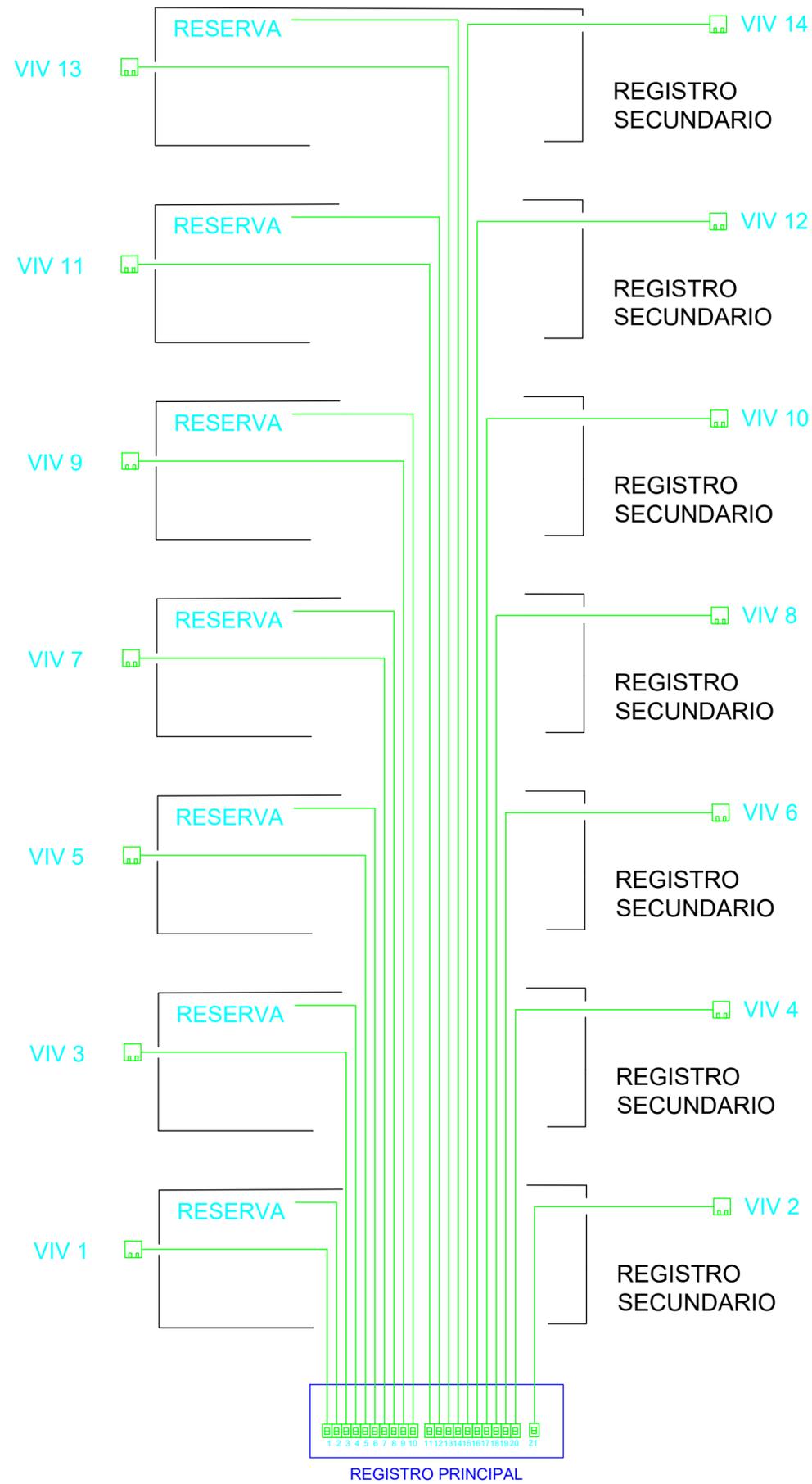
PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES	FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial	2021/22
	ESCALA
Promotor:	NOMBRE DEL PROMOTOR
	1/XXX
ESQUEMA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN DE CABLE DE PARES - VIVIENDAS	
	NUMERO
	2.3.8

VIVIENDA 1	1 - R1	VIVIENDA 9	17 - R2
VIVIENDA 2	2 - R1	VIVIENDA 10	18 - R2
RESERVA	3-4 - R1	RESERVA	19-20 - R2
VIVIENDA 3	5 - R1	VIVIENDA 11	21 - R3
VIVIENDA 4	6 - R1	VIVIENDA 12	22 - R3
RESERVA	7-8 - R1	RESERVA	23-24 - R3
VIVIENDA 5	9 - R1	VIVIENDA 13	25 - R3
VIVIENDA 6	10 - R1	VIVIENDA 14	26 - R3
RESERVA	11-12 - R2	RESERVA	27-28 - R3
VIVIENDA 7	13 - R2		
VIVIENDA 8	14 - R2		
RESERVA	15-16 - R2		

LEYENDA

 Cable multipar de 50 pares

 Roseta para cable de pares



PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES		FECHA
Esmeralda Enríquez Verdial		2021/22
		ESCALA
Promotor:	NOMBRE DEL PROMOTOR	1/XXX
PLANO CABLEADO VERTICAL FIBRA ÓPTICA - VIVIENDAS		NUMERO
		2.3.9

VIVIENDA 1	1
VIVIENDA 2	21
RESERVA	2
VIVIENDA 3	3
VIVIENDA 4	20
RESERVA	4
VIVIENDA 5	5
VIVIENDA 6	19
RESERVA	6
VIVIENDA 7	7
VIVIENDA 8	18
RESERVA	8

VIVIENDA 9	9
VIVIENDA 10	17
RESERVA	10
VIVIENDA 11	11
VIVIENDA 12	16
RESERVA	12
VIVIENDA 13	13
VIVIENDA 14	15
RESERVA	14

LEYENDA

- Roseta para cable de fibra óptica
- Panel de conexión de 2 FO con acopladores
- Cable de FO

Asignación acometidas.
(1 Acometida = 1 Cable de 2 FO)

PLIEGO DE CONDICIONES

3. PLIEGO DE CONDICIONES.

3.1. CONDICIONES PARTICULARES

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 parábolas 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.

3.1.A.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 desde zona común en el descansillo de la planta bajo cubierta, mediante una escala fija, a través de la salida existente en la cubierta.

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, se situarán en la planta cubierta sobre la actual ubicación del RITS.

3.1.A.b Características de los sistemas de captación

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.

3.1.A.b.1. Antenas.

Las características de las antenas serán al menos las siguientes:

Televisión: Antena para los canales 21 al 48 (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

FM: Tipo omnidireccional

ROE < 2

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

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

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

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

3.1.A.b.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 \varnothing 20 mm y 2 mm de espesor de pared, unidos por varillas de acero de \varnothing 6 mm, y su placa base triangular de 36 cm de lado con tres pernos de sujeción de \varnothing 16 mm, 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.

Las dimensiones y composición de la zapata sobre la que estará apoyada la estructura serán definidas por el arquitecto según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos calculados en la memoria.

Se utilizará un mástil para la colocación de las antenas, que será un tubo de hierro galvanizado, perfil tipo redondo de \varnothing 45 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.

3.1.A.b.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 parábolas.

Para la fijación de las antenas parabólicas se construirán dos zapatas de hormigón que sobresaldrán 10 cm del tejado, a las cuales se fijarán, en su día los pedestales de las antenas mediante pernos de acero de 16 mm de diámetro embutidos en el hormigón que las conforma.

El conjunto formado por las zapatas y los pernos de anclaje tendrá unas dimensiones y composición, a definir por el arquitecto según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, capaces desoportar los esfuerzos calculados en la memoria.

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.

3.1.A.c Características de los elementos activos.

Los equipos amplificadores para la radiodifusión sonora y televisión terrestres **serán monocanales** 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	VHF de grupo
Banda cubierta	88-108 Mhz	1 canal UHF digital	C8- 11
Nivel de salida máximo	>120 dBμV	>110 dBμV (*)	>100 dBμV (*)
Ganancia mínima	55 dB	55 dB	55 dB
Margen de regulación de la ganancia	>20 dB	> 20 dB	> 20 dB
Figura de ruido máxima	9 dB	9 dB	9 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	>10 dB	>10 dB	>10 dB
Rechazo a los canales n +/- 1	----	----	----
Rechazo a los canales n +/- 2	-----	>25 dB	>25 dB
Rechazo a los canales n +/- 3	----	>50 dB	>50 dB

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

Amplificadores intermedios

Margen de frecuencias	MHz	950... 2150	47... 862
Ganancia	dB	39... 48	- 1.5
Nivel de salida	DIN VDE 0855/12	dBµV	> 122
Margen de regulación de ganancia	dB	0...30	-
Ecualizador	dB	0...15	-
V _{inh}	LoC	mA	300
	REM		500
V _{pp}	V _{pp}	0,6 ± 0,1	
Tensión / frecuencia de red	V~	196 - 254 (536310->108 - 132)	
Consumo total AC	mA - max.	130 (536310->200)	
	W	13,5 (536310->14)	
Índice de protección	IP	20	
Margen de temperatura de funcionamiento	°C	-5 ... +45	

[1] Amplificador MiniKom F

3.1.A.d Características de los elementos pasivos.

3.1.A.d.1. Mezclador.

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 Ω
Rechazo entre entradas	>20 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	>10 dB

3.1.A.d.2. Derivadores

Las características de los derivadores tomados como referencia (todos de Televés) son las siguientes.

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

Siendo las referencias del catálogo de Televés:

Tipo A: 5130

Tipo B: 514210

Tipo C: 514310

3.1.A.d.3. Distribuidores.

Tipo	Ref 5150	Ref 543702
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz
Nº de salidas	2	3
Pérdidas de distribución típicas V/U	4 +/- 0.25 dB	9 +/- 0.25 dB
Pérdidas de distribución típicas FI	5 +/- 0.25 dB	7.5 +/- 0.25 dB
Desacoplo entrada-salida	>15 dB	>15 dB

3.1.A.d.4. Cables

El cable utilizado deberá cumplir lo dispuesto en las normas UNE-EN 50117-2-4 y UNE-EN 50117-2-5 para instalaciones interiores.

Se utilizarán dos tipos de cable, uno de 6.6 mm de diámetro exterior y otro de 15 mm de diámetro exterior que deberán cumplir las normas UNE-EN 50117-2-4 y UNE-EN 50117-2-5.

La velocidad de propagación de ambos cables será mayor o igual a 0.7.

Deberán 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. De acuerdo con el Reglamento delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, para este edificio sólo se podrán instalar cables coaxiales para la distribución de RTV etiquetados con las siguientes características:

	Cables coaxiales para la distribución de RTV
Marcado mínimo exigible los cables	Dca-s2,d2, a2
Características de reacción al fuego	No propagación de la llama

Todas las canalizaciones para RTV discurrirán separadas al menos 10cm de las instalaciones eléctricas u otras instalaciones. En caso de no cumplirse lo anterior tendrá que usarse un cable de RTV con la misma clasificación que la instalación contigua en el caso que tuviese un requisito de exigencia al fuego más estricto.

Los cálculos de este proyecto están basados en dos cables con las atenuaciones típicas siguientes:

Atenuaciones Modelo 214102 de Televés		
Frec (MHz)	200	0.05 dB/m
	500	0.10 dB/m
	800	0.12 dB/m
	1000	0.14 dB/m
	1350	0.17 dB/m
	1750	0.19 dB/m
	2050	0.20 dB/m
	2150	0.20 dB/m

Atenuaciones Modelo 2140 de Televés		
Frec (MHz)	200	0.03 dB/m
	500	0.06 dB/m
	800	0.08 dB/m
	1000	0.09 dB/m
	1350	0.10 dB/m
	1750	0.12 dB/m
	2050	0.13 dB/m
	2150	0.14 dB/m

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

Las pérdidas de retorno según la atenuación de los cables (α) a 6 MHz:

Tipo de cable	5-30 MHz	30-470 MHz	470-690 MHz	950-2.150 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 B

3.1.A.d.5. Punto de Acceso al Usuario

Este elemento debe permitir la interconexión entre cualquiera de las dos terminaciones de la red de dispersión con cualquiera de las posibles terminaciones de la red interior de 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	
		5-694 MHz	950-2150 MHz
Impedancia	Ohmios	75	75
Pérdidas de inserción	dB	<1	<1
Pérdidas de retorno	dB	≥ 10	≥ 10

3.1.A.d.6. Bases de acceso de terminal

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 Ω
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.

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 (*)	124 dBuV
Banda cubierta	950-2150 MHz
Ganancia mínima	35->50 dB
Margen de regulación de la ganancia	>10 dB
Figura de ruido máxima	12.5dB
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.

3.1.B.a Redes de Cables de Pares.

3.1.B.a.1. Características de los cables.

Red de distribución: Cables 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. Se selecciona el modelo 217702 de Televés, cuyas características se pueden consultar en la siguiente figura [Num referencia].

Referencias			2176	217602	2177	217702	2178	217802	2179	217902
Nº de pares			25		50		75		100	
Características mecánicas										
Conductor interno	Diámetro	mm	0,5...0,6							
	Aislante	material	PVC							
Cubierta	material		PVC	LSFH	PVC	LSFH	PVC	LSFH	PVC	LSFH
	Espesor	mm	1,2							
	Diámetro	mm	15		21		25		28	
	Color		blanco							
Lámina	material		Al + Poliéster							
	Espesor	mm	0,07							
Separación trenzado		mm	< 55							
Características eléctricas										
Resistencia ohmica		Ω/Km	< 98							
Resistencia aislam.		MΩ/Km	> 1000							
Rigidez dieléctrica entre conductores		Vac	> 350							
		Vdc	> 500							
Rigidez dieléctrica núcleo pantalla		Vac	> 1000							
		Vdc	> 1500							
Capacidad mutua		nF/Km	< 100							

[2]Cable 217702 de Televes 1

Red de dispersión: Los cables de acometida de 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. Se selecciona el modelo 217101 de Televes cuyas características se pueden consultar en la siguiente figura.

Referencias			217001	217101
Nº de pares			1	2
Características mecánicas				
Conductor interno	Diámetro	mm	0,5...0,6	
	Aislante	material	PE	
Cubierta	material		LSFH	
	Espesor	mm	0,7	
	Diámetro	mm	4	5
	Color		blanco	
Separación trenzado		mm	< 45	< 55
Características eléctricas				
Resistencia ohmica		Ω/Km	< 98	
Resistencia aislam.		MΩ/Km	> 1000	
Rigidez dieléctrica entre conductores		Vac	> 350	
		Vdc	> 500	
Capacidad mutua		nF/Km	< 58	
Atenuación		dB/Km	1,7	
			1,8	
			2,3	
			9	
			24	

[2]Cable 217101 de Televes 1

3.1.B.a.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.

3.1.B.a.3. Características de los elementos pasivos.

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 $10^6 \text{ M}\Omega$.
- La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a 10 m Ω .
- La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de 1.000 $V_{\text{efca}} \pm 10\%$ y 1.500 $V_{\text{cc}} \pm 10\%$.

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

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.

3.1.B.b Redes de cables coaxiales

3.1.B.b.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%.
- 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:

	RG-11	RG-6	RG-59
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		

De acuerdo con el Reglamento delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n° 305/2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, para este edificio sólo se podrán instalar cables coaxiales de banda ancha con marcado CPR y las siguientes características mínimas:

	Cable de coaxiales de banda ancha
Marcado mínimo exigible a los cables	Dca-s2, d2, a2
Características de reacción al fuego	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.

3.1.B.b.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 Ω , con unas pérdidas de retorno superiores a 15 dB en el margen de frecuencias de funcionamiento de los mismos que, al menos, estará comprendido entre 5 MHz y 1.000 MHz, y estarán diseñados de forma que permitan la transmisión de señales en ambos sentidos simultáneamente.

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

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

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 Ω 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): $\geq 14\text{dB}-1'5\text{dB/Octava}$ y en todo caso $\geq 10\text{ dB}$.
- Pérdidas de retorno radiodifusión sonora FM: $\geq 10\text{ dB}$.

3.1.B.c Redes de cables de Fibra Óptica.

3.1.B.c.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.

Se utilizará 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.

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.

De acuerdo con el Reglamento delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, para este edificio sólo se podrán instalar cables de fibra óptica con marcado CPR y las siguientes características mínimas:

	Cables de coaxiales de fibra óptica
Marcado mínimo exigible a los cables	Dca-s2, d2, a2
Características de reacción al fuego	Libre de halógenos, retardante a llama y baja emisión de humos

3.1.B.c.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 UNEEN 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.

Base de acceso terminal de fibra óptica.

La base de acceso terminal para fibra óptica BAT estará instalada en el correspondiente cajetín, que dispondrá de un adaptador SC/APC.

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 ≥ 60 dB

Receptor fibra óptica.

Entrada / salida de radiofrecuencia	Ancho de banda	Canal directo	MHz	87 - 2400	
		Canal retorno		1 - 65	
	Nivel máx. de salida para para que CSO y CTB >= 60dB	87-862 MHz	dBµV	93	
		950-2400 MHz		90	
	Atenuación de salida (en pasos de 2 dB)			dB	0 - 18
	Nivel máx. entrada canal de retorno			dBµV	95
	Ruido equivalente de entrada canal de retorno medido en 30MHz con salida del TX conectada directa al RX			dBm/Hz	-152,5
	Planicidad			dB	± 1,5
	Pérdidas de retorno			dB	>= 11
	Impedancia			ohm	75
Entrada óptica (canal directo)	Dispositivo óptico		tipo	InGaAs Pin Photodiode	
	Longitud de onda		nm	1200 -1600	
	Ancho de banda de detección		MHz	1 - 3000	
	Potencia óptica máxima recibida		mW/dBm	4 / 6	
Salida óptica (canal retorno)	Láser		tipo	Fabry-Perot	
	Longitud de onda		nm	1310 ± 20	
	Potencia óptica máx. de salida		mW/dBm	2 / 3	
General	Alimentación/Consumo	12 Vdc	mA	355	
		24 Vdc		175	
	Conectores RF		tipo	F hembra	
	Conectores ópticos			SC/APC	
	Temperatura de funcionamiento		°C	-5 ... +45	

[3] Receptor de fibra óptica de Televés

Emisor de fibra óptica.

Parámetros RF	Rango RF de frecuencia		MHz	47 - 2400
	Planicidad	47-1200 MHz	dB	±0,5
		950-2400 MHz		±2
	Impedancia		Ohm	75
	Nivel de entrada	RF	dBµV	73 - 93
		SAT		63 - 83
	Ajuste manual de ganancia		dB	0 ... 14 (pasos de 2dB)
	C/N		dB	>51
	CSO		dB	>60
	CTB		dB	>60
Óptico	Láser		tipo	MQW- DFB
	Longitud de onda		nm	1310 ± 10
	Potencia óptica de salida		dBm	6
General	Conector RF		tipo	F hembra
	Conector óptico			SC/APC
	Consumo	12 Vdc	mA	260
		24 Vdc		155
	Rango de temperatura		°C	-5 ... +45

[4] Transmisor de fibra óptica de Televés

3.1.B.c.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.

3.1.D.a Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.

Para la ubicación de la arqueta de entrada, que se muestra en el plano 2.2.1 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.

3.1.D.b Características de las arquetas.

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 2.2.1.

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.

3.1.D.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	$\geq 2 \text{ J}$	$\geq 1 \text{ J}$ para $R = 320 \text{ N}$	Normal

		$\geq 2 \text{ J para } R \geq 320 \text{ N}$	
Temperatura de instalación y servicio	$-5 \text{ °C} \leq T \leq 60 \text{ °C}$	$-5 \text{ °C} \leq T \leq 60 \text{ °C}$	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.

3.1.D.c.1. Características de la canalización externa.

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.

3.1.D.c.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.

3.1.D.c.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.

Además, la bandeja que soporta el cableado deberá cumplir la UNE-EN 61537.

3.1.D.c.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.

3.1.D.c.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.

3.1.D.c.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 bridas 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 discurran.

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.

3.1.D.d Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.

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 múltipar y de dos pares. En el caso de que se utilicen cables múltipares 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 2.2.6 para el RITS y 2.2.1 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 subRITU 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 Vca, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte 4.500 A.
- c) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 Vca, 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 mm² 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 Vca, 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 Vca, 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 Vca, 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 Vca, 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 Vca, 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 mm² 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.

3.1.D.e Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma.

3.1.D.e.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.

Las puertas de los registros secundarios tendrán una resistencia al fuego mínima EI 30.

3.1.D.e.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 multidímetro para entrada de conductos

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.

Se colocarán empotrados en la pared.

No se utilizarán en este proyecto.

3.1.D.e.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

3.1.D.e.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).

3.1.D.e.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.

3.1.D.e.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.

3.1.E.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 15-694 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/□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.
- BER para las señales de TV digital por satélite.
- Respuesta en frecuencia.

Continuidad y resistencia de la toma de tierra.

3.1.E.b Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.

3.1.E.b.1. Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.

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, la empresa instaladora 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 los paneles o regletas de salida de pares, situadas en el registro principal 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 Ω .

Las medidas se realizarán desde los paneles o regletas de salida de pares, situadas en el registro principal 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 conectados, 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 Ω (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.

3.1.E.b.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.

3.1.E.b.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).

No se utilizan elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones para la instalación de la ICT.

3.1.F.a Descripción de los elementos y de su uso.

3.1.F.b Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.

3.1.G. Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT.

No se generará residuos especiales que deban ser tratados de manera singular. Todos los posibles residuos serán transportados 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.

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:

3.1.H.a De carácter mecánico.

3.1.H.a.1. Fijación del conjunto torreta – mástil, y su arriostramiento.

La torreta se instalará en el plano cubierta sobre el RITS 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 según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos que deberá soportar para una velocidad del viento de 150 Km/hora son los siguientes:

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.

3.1.H.a.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.

3.1.H.b De carácter constructivo.

3.1.H.b.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 80 x 72 x 82 (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.

3.1.H.b.2. Instalación de las canalizaciones.

3.1.H.b.2.1. Canalización externa enterrada.

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/cm² (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

3.1.H.b.2.2. 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.

El patinillo dispondrá de elementos cortafuegos a la altura de las plantas 2ª y 5ª.

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.

3.1.H.b.2.3. Accesibilidad.

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

3.1.H.b.2.4. 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.

3.1.H.b.3. Instalación de Registros.

3.1.H.b.3.1. 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.

3.1.H.b.3.2. Registros de paso.

No se instalan en este proyecto.

3.1.H.b.3.3. 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.

3.1.H.b.3.4. Registros de toma.

Irán empotrados en la pared y en sus inmediaciones tendrán (máximo 500 cm) una toma de corriente alterna.

3.1.H.b.3.5. 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.

3.1.H.b.4. Instalaciones en los RIT's.

Los recintos dispondrán de espacios delimitados para cada tipo de servicio de telecomunicación.

3.1.H.b.4.1. Instalación de bandejas o canales.

En este Proyecto se utilizan recintos modulares no siendo necesarias ni bandejas ni canales.

3.1.H.b.4.2. Montaje de los equipos en los RIT's.

Los espacios asignados a cada servicio se muestran en los planos 2.2.6.

3.1.H.b.4.3. 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.

3.1.H.b.4.4. 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.

3.1.H.b.4.5. 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 2.2.6).

3.1.H.b.4.6. Identificación de la instalación.

Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación estará situada en lugar visible entre 1200 y 1800 mm de altura.

3.1.H.c Cortafuegos

Ver apartado 3.1.H.b)2.2.

3.1.H.d De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexionado.

3.1.H.d.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 Ω respecto de la tierra lejana.

Solo cuando se obtengan las medidas correctas se procederá a realizar las citadas conexiones.

3.1.H.d.2. Conexión a tierra de los RIT's.

El anillo conductor de tierra y la barra colectora intercalada en él, con los que estarán equipados 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.

3.1.H.d.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 mm² de sección.

3.1.H.d.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 conexionado a tierra de los mismos para que sean tenidas en cuenta si éstos se instalan con posterioridad.

Las parábolas, 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 mm² de sección.

3.1.H.e Instalación de equipos y precauciones a tomar.

3.1.H.e.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

3.1.H.e.2. Requisitos de seguridad entre instalaciones.

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:
3. La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
4. La condensación.
5. La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstos.
6. La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
7. La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

3.1.H.e.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.

3.1.H.e.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).

3.1.H.e.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.

Las instalaciones de ICT deberán respetar la propia normativa tal como se especifica en el objeto de este proyecto, así como aquellos requisitos legales pudiesen quedar establecidos en las normas anexas se relacionan a continuación.

[5]LEY 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones. 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.

[6]Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

[7]Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital.

[8]Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden

[9]ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento. NORMAS UNE 133100.

[10]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.

[11]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.

[12]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).

[13]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.

[14]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 relación a la edificación y el resto de instalaciones:

[15]LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación

[16]CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

[17]REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto (BOE 18/09/2002), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

[18]LEY 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

[19]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.

[20]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.

[21]ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero (BOE 12/03/2002), Corrección de errores.

En relación al mantenimiento del edificio, la instalación de ICT descrita en el presente proyecto corresponde al Tipo F de los definidos en el artículo 4 de la Orden ITC/1142/2010, de 29 de abril, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación, aprobado por el Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo.

La empresa instaladora encargada de la ejecución de este proyecto deberá estar inscrita en el Registro de empresas instaladoras de telecomunicación de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la

Sociedad de la Información y deberá cumplir los requisitos y disponer de los medios técnicos establecidos en las citadas disposiciones.

La empresa deberá presentar a la Dirección Facultativa la mencionada acreditación en el inicio de las obras.

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.

3.2.C.a Tierra local.

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

En el caso de que, durante la dirección de obra de la ICT, el Director de obra decidiera sustituir los recintos modulares prefabricados por recintos realizados de obra, se deberá tener en cuenta que se deberán equipar con un anillo interior y cerrado de cobre, en el cual se encontrará intercalada, al menos, una barra colectora, también de cobre y sólida, dedicada a servir como terminal de tierra de los recintos. Este terminal será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectado directamente al sistema general de tierra de la edificación en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra de la edificación estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm² 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.

3.2.C.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.

3.2.C.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.

3.2.C.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 39 de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, 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.

3.2.E. Normativa sobre Gestión de Residuos.

LEY 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

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.

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 XXXX, a XX de XX de 20XX

Fdo: xxxxxxxxxxxxxxxx

Ingeniero de Telecomunicación colegiado nº xx.xxx

ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

4. ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1. 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.

4.2. 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.

4.2.A. 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.

4.2.A.a 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.

4.2.A.b 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.

4.2.B. 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.

4.2.B.a 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.

4.2.B.b 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.

4.2.B.c 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.

4.2.B.d 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

5. ANEXO SOBRE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

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	Residuo	Código	Densidad Kg/m ²	Volumen m ³	Pero T.M
Prisma para 4 tubos de 63 mm y Arqueta de 80x72x80 cm	Hormigón y Loseta	170107	900	0,9695	0,87
	Tierra sobrante de relleno	170504	1200	1,2395	1,48
	Tubos PVC	170903	750	0,00055	0,04
Total residuo generado construcción arqueta y prisma código 170707				0,9695	0,87
Total residuo generado construcción arqueta y prisma código 170504				1,2395	1,49
Total residuo generado construcción arqueta y prisma código 170903				0,00055	0,04
Total residuo generado para eliminación en vertedero				2,10955	2,40

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 m³ 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 m³ 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 m³.

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)

PRESUPUESTO

6. 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			
	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 mm2 hasta toma de tierra del edificio.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
1	Antena FM	27,54 €	27,54 €
1	Antena VHF DAB	40,50 €	40,50 €
1	Antenas UHF B-IV y V (C21 a 48)	81,20 €	81,20 €
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	16,70 €	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 mm2.	2,00 €	92,00 €
1	Instalación de base de torreta. Ubicación y orientación de antenas en mástil y tendido y conexionado de cableado entre antenas y sistema de cabecera en RITS.	128,50 €	128,50 €
Total 1.1.1.:			558,58 €

Partida 1.1.2.- CABECERA RTV

	Equipo de cabecera formado por 10 amplificadores monocanales UHF, un amplificador FM, uno de grupo VHF y dos fuentes de alimentación y mezcladores de		
--	---	--	--

	señal, debidamente instalado, ecualizado y ajustados los niveles de señal de salida.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
1	Amp. monocanal para FM	52,85 €	52,85 €
10	Amp. monocanal para UHF	73,75 €	737,50 €
1	Amp. de grupo para DAB (C8 a C11)	62,65 €	62,65 €
2	Fuente de Alimentación, 750 mA.	78,85 €	157,70 €
1	Distribuidor 2 salidas	6,35 €	6,35 €
1	Distribuidor 3 salidas	4,50 €	4,50 €
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 €
8	Cargas adaptadoras	0,80 €	6,40 €
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 €
2	Transmisor óptico	265,50 €	531,00 €
2	Receptor óptico	784,49 €	1568,98 €
		Total 1.1.2.:	3.171,83 €

Partida 1.1.3.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE RTV			
	Red doble de distribución de señal transparente, 5-2.150 MHz, compuesta por cable coaxial, tipo C1 y derivadores 18A, 36B y 18C, debidamente instalado y conexionado		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
72	Derivadores (18A, 36B, 18C)	13,95 €	1004,40 €
6500	Metros de cable modelo 214102 de Televés	0,75 €	4875,00 €
15	Metros de cable de fibra óptica 231714 de Televés	1,20 €	18,00 €

22	Resistencia adaptadora 75 ohmios	0,06 €	1,32 €
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	0,60 €	0,60 €
8	Central para amplificación intermedia en la banda 5-2150MHz	250 €	2000 €
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.:			8.053,52 €

Partida 1.1.4.- RED DE DISPERSIÓN DE RTV

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
750	Metros de cable modelo 413910 de Televés	0,98 €	735 €
38	Resistencias de 75 ohmios	0,06 €	2,28 €
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.:			1.149,05 €

Partida 1.2.- RED DE CABLE TRENZADO

Partida 1.2.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN Y DE DISPERSIÓN. PUNTO DE INTERCONEXIÓN

	Instalación de cables de 4 pares trenzados 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.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
525	Mts. Cable de 4 pares UTP Cat.6 Dca-s2d2a2	0,87 €	456,75 €

9	Panel de conexión para 24 conectores RJ45 hembra	51,80 €	466,20 €
158	Conectores hembra RJ 45	6,00 €	948 €
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.:			2.257,95 €

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.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
525	Mts. Cable coaxial Dca-s2d2a2	1,20 €	630,00 €
118	Conectores tipo F macho en extremo cable de red de distribución	0,50 €	59,00 €
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 €
Total 1.3.1.:			1.309,00 €

Partida 1.4.- RED DE FIBRA OPTICA

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.		

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
645	Mts. Cable de dos FO monomodo Dca-s2d2a2	1,20 €	774,00 €
39	Cajas de segregación en registro secundario para contener las fibras ópticas de reserva.	25,20 €	982,80 €
9	Panel de conexión para 24 conexiones dobles con sus acopladores SC/APC	120,00 €	1080,00 €
236	Conector SC/APC	2,64 €	623,04 €
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 €
Total 1.4.1.:			4.209,84 €

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

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	Armario modular para guardar equipos de RTV terrestre con puerta y cerradura, debidamente instalado.		
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 €
		Total 1.5.1.1.1.:	140,92 €

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.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
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.- CANALIZACION 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.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
10	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 €	13,40 €
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.:	114,10 €

Partida 1.5.1.2.- INFRAESTRUCTURAS PARA REDES DE OPERADORES

Partida 1.5.1.2.1.- ARQUETA DE ENTRADA

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	Arqueta de entrada de 80x72x82 cm de hormigón con cerco y tapa de Fundición Ductil		
1	Arqueta de entrada de 800x720x820 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.- CANALIZACION EXTERNA Y REGISTRO DE ENLACE INFERIOR

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	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.		
0,50	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 interior 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.- CANALIZACION DE ENLACE INFERIOR			
	Canalización de enlace inferior, compuesta de 4 tubos de 40 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa , uniendo RE y RITI debidamente instalado con grapas en techo planta sótano, con hilo guía.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
150	Mts. canalización de tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido, diámetro 40 mm. norma UNE 50086, con hilo guía.	1,34 €	201,00 €
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.:			362,20 €

Partida 1.5.1.2.4.- REGISTRO PRINCIPAL DE CABLE TRENZADO			
	Registro principal para alojar los paneles de conexión de la red de cable de pares de cobre UTP del inmueble debidamente instalado.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
1	Armario conforme a la norma UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208	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			
	Registro principal para alojar los paneles de conexión de la red de cable de FO del inmueble debidamente instalado.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
1	Armario conforme a la norma UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208	120,80 €	120,80 €

1	Material de sujeción (tirafondos y tacos)	1,26 €	1,26 €
		Total 1.5.1.2.5.:	122,06 €

Partida 1.5.1.2.6.- REGISTRO PRINCIPAL DE CABLE COAXIAL

	Registro principal para alojar los elementos de reparto y en su caso los amplificadores necesarios, y los extremos de los cables con conector F de la red de Cables Coaxiales del inmueble, debidamente instalado.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
1	Armario conforme a la norma UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208	120,80 €	120,80 €
1	Material de sujeción (tirafondos y tacos)	1,26 €	1,26 €
		Total 1.5.1.2.6.:	122,06 €

Partida 1.5.2.- INFRAESTRUCTURAS PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN

Partida 1.5.2.1.- CANALIZACION 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.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
525	Mts. de tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido de 50 mm. de diámetro, norma UNE50086.	1,58 €	829,50 €
11	Ud. 2 bastidores soporte de tubos.	7,21 €	79,31 €
135	Caja registro secundario 45 x 45 x 15 cm.	133,26 €	17.990,10 €
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 €
		Total 1.5.2.1.:	19.001,71 €

Partida 1.5.2.2.- CANALIZACION SECUNDARIA			
	Canalización secundaria formada por 3 tubos de 25mm de diámetro de plástico no propagador de la llama, desde RS a RTR en interior de cada vivienda y local, en roza sobre ladrillo doble, debidamente instalado.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
645	Mts. de tubo de 25 mm de material plástico no propagador de la llama, rígido, norma UNE50086.	0,66 €	425,70 €
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 €
Total 1.5.2.2.:			772,20 €

Partida 1.5.2.3.- RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
1	Armario de 2300x2000x2000 mm (RITI)	874,74 €	874,74 €
1	Armario de 2300x2000x2000 mm apantallado (RITS)	912,27 €	912,27 €
1	Armario de 2300x2000x2000 mm (subRITU)	448,81 €	448,81 €
1	Instalación de Recintos de Instalación de Telecomunicación modulares en espacios comunes habilitados a tal efecto.	51,40 €	51,40 €
Total 1.5.2.3.:			2.287,22 €

Capítulo 1.- Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión	
Partida 1.1.- RED DE RTV	12.932,98 €
Partida 1.2.- RED DE CABLE TRENZADO	2.257,95 €
Partida 1.3.- RED DE CABLE COAXIAL	1.309,00 €

Partida 1.4.- RED DE FIBRA ÓPTICA	4.209,84 €
Partida 1.5.- INFRAESTRUCTURAS	23.9226,77 €
TOTAL CAPITULO 1:	44.636,54 €

Capítulo 2.- Infraestructura y Redes Interiores de Usuario

Partida 2.1.- RED INTERIOR RTV

Partida 2.1.1.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO RTV			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para los servicios de Radio y Televisión tanto terrenal como de satélite, incluido repartidores, instalado y debidamente conexionado.		
86	PAU RTV con conector tipo F a su entrada.	6,30 €	541,80 €
86	Conector tipo F.	0,50 €	43,00 €
4	Distribuidor con 6 salidas transparentes en 5-2.150 MHz.	11,90 €	47,60 €
34	Distribuidor con 5 salidas transparentes en 5-2.150 MHz.	9,95 €	338,30 €
80	Distribuidor con 4 salidas transparentes en 5-2.150 MHz.	9,91 €	792,80 €
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.:			1.927,90 €

Partida 2.1.2.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO RTV			
	Red interior de usuario para el servicio de RTV compuesta por bases de acceso terminal (toma) en cada vivienda tipo B0 y cable coaxial, tipo C1, debidamente instalado y conexionado.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
514	Tomas de RTV, transparentes 5-2.150 MHz.	7,30 €	3.752,20 €
514	Embellecedor TV-FM/Fl.	0,70 €	359,80 €
514	Conector tipo F.	0,50 €	257,00 €
1920	Mt. cable coaxial tipo C1, Dca-s2d2a2 desde RTR a toma.	1,20 €	2.304,00 €
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.:			8.626,20 €

Partida 2.2.- RED INTERIOR DE 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.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
230	Roseta de terminación de red.	6,83 €	1.570,90 €
230	Conector RJ45 hembra.	6,00 €	1.380,00 €
29	Switch Gigabit Ethernet 8 puertos RJ45	19,72 €	571,88 €
29	Latiguillos cat. 6 Dca-s2d2a2	10,50 €	304,50 €

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.:	4.178,03 €

Partida 2.2.2.- TOMA DE USUARIO Y RED DE CABLE TRENZADO

	Bases RJ 45 incluyendo cable de cuatro pares UTP categoría 6 en red interior de usuario, desde el RTR a cada toma, montado en estrella y debidamente conexionado.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
206	Toma RJ45 con embellecedor.	8,50 €	1.751,00 €
206	Conectores macho RJ45 en RTR.	6,23 €	1.283,38 €
770	Mts. cable de cobre de 4 pares UTP categoría 6, Dca-s2d2a2 desde RTR a toma de usuario.	1,00 €	770,00 €
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.:	5.230,87 €

Partida 2.3.- RED INTERIOR DE CABLE COAXIAL

Partida 2.3.1.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO DE RED DE CABLE COAXIAL

	Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para la red de cable coaxial, instalado y debidamente conexionado.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
62	Distribuidores de dos salidas.	6,90 €	427,80 €
62	Conector tipo F macho, entrada a distribuidor.	0,50 €	31,00 €

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.:	579,22 €

Partida 2.3.2.- TOMA DE USUARIO Y RED DE CABLE COAXIAL

	Tomas de usuario y cable coaxial en red interior de usuario, desde el RTR a cada toma, montado en estrella y debidamente conexionado.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
118	Toma coaxial con embellecedor.	8,20 €	967,60 €
118	Conector tipo F macho, salida de distribuidor.	0,50 €	59,00 €
442	Mts. cable coaxial libre de halógenos Dca-s2d2a2 desde RTR a toma.	1,20 €	528,00 €
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.:	2.080,24 €

Partida 2.4.- RED INTERIOR 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.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
118	Roseta de terminación de red con dos acopladores	4,30 €	507,40 €

	hembra.		
236	Conectores SC/APC machos.	0,95 €	224,20 €
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,42 €	0,42 €
1	Instalación y conexiónado de roseta de terminación de red de fibra óptica.	385,50 €	385,50 €
Total 2.4.1.:			1.117,52 €

Partida 2.4.2.- TOMA DE USUARIO Y RED DE FO

	Tomas de usuario de FO y cable de FO interior de usuario, desde el RTR a cada toma.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
118	Toma FO adaptador SC/APC con embellecedor.	8,20 €	957,60 €
118	Conectores SC/APC machos.	0,95 €	112,10 €
442	Mts. cable FO marcado Dca-s2d2a2 desde RTR a toma.	1,20 €	530,40 €
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 2.4.2.:			2.125,74 €

Partida 2.5.- INFRAESTRUCTURAS

Partida 2.5.1.- CANALIZACION INTERIOR DE RTV

	Canalización interior de RTV compuesta por tubo corrugado de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma, debidamente instalado.		
--	--	--	--

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
6340	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro.	0,33 €	2.095,50 €
118	Cajas registro de toma (64x64x42) mm.	0,54 €	63,72 €
1	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Canalización interior para cable trenzado UTP compuesta por tubo corrugado de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma, debidamente instalado.</p>	1.233,60 €	1.233,60 €
Total 2.5.1.:			3.392,82 €

Partida 2.5.2.- CANALIZACION INTERIOR DE CABLE TRENZADO

	Canalización interior de RTV compuesta por tubo corrugado de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma, debidamente instalado.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
6350	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro.	0,33 €	2.222,50 €
118	Cajas registro de toma (64x64x42) mm.	0,54 €	63,72 €
1	<p>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.</p> <p>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.</p>	1.737,85 €	1.737,85 €

	Total 2.5.2.:	4024,07 €
--	---------------	-----------

Partida 2.5.3.- CANALIZACION INTERIOR DE COAXIAL

	Canalización interior de Cable Coaxial compuesta por tubo corrugado de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma, debidamente instalado.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
500	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro.	0,33 €	165,00 €
118	Cajas registro de toma (64x64x42) mm.	0,54 €	63,72 €
1	Tendido y fijación de conductos de unión entre Registro de Terminación de Red y los diferentes registros de Cable Coaxial. Grapeado 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.:	558,72 €	

Partida 2.5.4.- REGISTROS DE TERMINACIÓN DE RED Y REGISTROS DE TOMA CONFIGURABLE

	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.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
102	Cajas Registro de Terminación de red de 500x600x80 mm	40,26 €	4.106,52 €
80	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro, con hilo guía.	0,33 €	26,40 €
118	Cajas Registros de Toma configurable (64x64x42) mm.	0,54 €	63,72 €
1	Instalación de Registros de Terminación de Red en el	102,80 €	102,80 €

	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. Grapeado 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.		
		Total 2.5.4.:	4.299,44 €

Partida 2.5.5.- REGISTROS DE PASO			
	Registros de paso de 100 x 160 x 40 mm debidamente instalados.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
384	Cajas Registro de Paso de 100x160x40 mm.	20,50 €	7.872 €
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.:	7.952,80 €

Capítulo 2.- Infraestructura y Redes Interiores de Usuario	
Partida 2.1.- RED INTERIOR RTV	10.554,10 €
Partida 2.2.- RED INTERIOR CABLE TRENZADO	9.408,90 €
Partida 2.3.- RED INTERIOR CABLE COAXIAL	2.659,46 €
Partida 2.4.- PUNTO DE TERMINACIÓN DE RED DE FO	3.243,26 €
Partida 2.5.- INFRAESTRUCTURAS	20.227,85 €
TOTAL CAPITULO 2:	46.093,57 €

RESUMEN

TOTAL CAPÍTULO 1: Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión	44.636,54 €
TOTAL CAPÍTULO 2: Infraestructuras y redes interiores de usuario	46.093,57 €
TOTAL DEL PROYECTO:	90.730,11€

COSTE PROMEDIADO POR VIVIENDA	768,89 €
-------------------------------	----------

Asciende el presente presupuesto de Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones en dos edificios con 52 viviendas cada bloque y 14 unifamiliares a la cantidad de 90.730,11 €

Sevilla a 22 de febrero de 2022

Fdo.: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Ingeniero de Telecomunicación

Colegiado nº xxxx

7. CONCLUSIONES

Como punto final de este proyecto describiré una serie de conclusiones obtenidas durante todas las fases del mismo, es decir, desde la obtención de los planos por parte del arquitecto de la edificación hasta el presupuesto final de dicho proyecto

Teniendo en cuenta que todo el trabajo ha sido realizado con el único fin de proporcionar al usuario final una visión de los servicios de RTV y satélites respetando en la medida de lo posible la normativa impuesta en el estado español y considerando un presupuesto lo más económico posible.

Como novedad en este tipo de proyectos, hemos considerado el uso de fibra óptica para la distribución de RTV desde unos bloques hasta unos unifamiliares del mismo complejo residencial.

Dado que el objetivo del proyecto era disminuir las atenuaciones de RTV en los unifamiliares a través del uso de fibra óptica podemos concluir que hemos conseguido unos valores adecuados para la distribución de la señal. Si se hubiese usado en su lugar cable coaxial, nuestra instalación sería mucho más costosa debido al uso de más elementos intermedios para la amplificación de la señal. Además de tener que hacer frente a las interferencias eléctricas, los tamaños de los cables, la eficiencia energética, etc.

Como aclaración, mencionar que el acceso al RITS no se ha aclarado con suficiente detalle, debido a los datos sobre la infraestructura que teníamos. Si hemos conseguido situarlo sobre uno de los bloques de manera aproximada usando los planos, pero el acceso por trampilla no sabemos si es viable.

Por tanto, el presupuesto total del proyecto de 104 viviendas en bloques y 14 unifamiliares sería un total de 90.730,11€, que no incluye el importe que recibiría el ingeniero. Este presupuesto dividido entre el número de viviendas nos da 768,89 € aproximadamente. Lo que no parece un precio alejado al que podría proponerse en un proyecto de ICT.

En un futuro, podríamos mejorar este trabajo añadiendo cámaras de seguridad y una barrera para coches en el sótano. Además, podríamos ampliar introduciendo la parte de wifi.

Como resumen cabe señalar que la información se ha obtenido en páginas oficiales, tanto de organismos competentes en la materia, así como proveedores de materiales para servicios de telecomunicación. Ya que su finalidad es proporcionar un proyecto que ayude en el desarrollo del ingeniero en el mundo laboral.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Televés, «Central banda ancha MiniKom "F",» [En línea]. Available: https://www.televes.com/es/catalog/product/view/id/2004/s/G_089-Central%20banda%20ancha%20MiniKom%20%22F%22/category/215/. [Último acceso: 17 Marzo 2022].
- [2] Televes, «Telefonía básica y datos,» 2016. [En línea]. Available: https://docs.televes.com/web/catalogo/pdf/11.telefonia_basica_y_datos.pdf. [Último acceso: 7 Marzo 2022].
- [3] Televés, «Receptor óptico de canal de retorno,» [En línea]. Available: <https://www.televes.com/es/2336-receptor-optico-smatv-con-emisor-de-canal-de-retorno.html>. [Último acceso: 17 Marzo 2022].
- [4] Televés, «Receptor de fibra óptica,» [En línea]. Available: <https://www.televes.com/es/233306-transmisor-optico-smatv-sin-canal-de-retorno.html>. [Último acceso: 17 Marzo 2022].
- [5] C. O. I. d. Telecomunicación, «Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo,» 2011. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2014-4950>. [Último acceso: 7 Marzo 2022].
- [6] C. O. I. d. Telecomunicación, «Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio,» 2011. [En línea]. Available: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-10457. [Último acceso: 9 Marzo 2022].
- [7] C. d. I. d. Telecomunicación, «Real Decreto 391/2019, de 21 de junio,» 2019. [En línea]. Available: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-9513. [Último acceso: 9 Marzo 2022].
- [8] C. d. I. d. Telecomunicación, «Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2019-14070>. [Último acceso: 7 Marzo 2022].
- [9] C. d. I. d. Telecomunicación, «ITC/1644/2011, de 10 de junio,» 2011. [En línea]. Available: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-10457. [Último acceso: 7 Marzo 2022].
- [10] C. d. I. d. Telecomunicación, «REAL DECRETO 439/2004, de 12 de marzo,» 2004. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2004-6292>. [Último acceso: 7 Marzo 2022].
- [11] C. d. I. d. Telecomunicación, «REAL DECRETO 945/2005, de 29 de julio,» 2005. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2005/07/29/945>. [Último acceso: 7 Marzo 2022].
- [12] C. d. I. d. Telecomunicación, «REAL DECRETO 946/2005, de 29 de julio,» 2005. [En línea]. Available:

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2005-13115>. [Último acceso: 7 Marzo 2022].

- [13] C. d. I. d. Telecomunicación, «ORDEN ITC/2476/2005, de 29 de julio,» 2005. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2005-13117>. [Último acceso: 7 Marzo 2022].
- [14] C. d. I. d. Telecomunicación, «LEY 10/2005, de 14 de junio,» 2005. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/eli/es/l/2005/06/14/10>. [Último acceso: 7 Marzo 2022].
- [15] C. d. I. d. Telecomunicación, «LEY 38/1999, de 5 de noviembre,» 1999. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1999-21567>. [Último acceso: 7 Marzo 2022].
- [16] C. d. I. d. Telecomunicación, «CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN,» 2006. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2006-5515>. [Último acceso: 7 Marzo 2022].
- [17] C. d. I. d. Telecomunicación, «REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto,» 2002. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2002-18099>. [Último acceso: 7 Marzo 2022].
- [18] C. d. I. d. Telecomunicación, «LEY 22/2011, de 28 de julio,» 2011. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-13046>. [Último acceso: 7 Marzo 2022].
- [19] C. d. I. d. Telecomunicación, «REAL DECRETO 105/2008,» 2008. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2008-2486>. [Último acceso: 7 Marzo 2022].
- [20] C. d. I. d. Telecomunicación, «ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero,» 2002. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2002-3285>. [Último acceso: 7 Marzo 2022].
- [21] C. d. I. d. Telecomunicación, «ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero,» 2002. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2002-3285>. [Último acceso: 7 Marzo 2022].