

Trabajo Fin de Grado  
Ingeniería de las Tecnologías de  
Telecomunicación

Diseño de la infraestructura común de  
telecomunicaciones de un edificio de viviendas

Autor: Francisco Javier García Yamuza  
Tutor: Rubén Martín Clemente

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

Sevilla, 2023





Proyecto Fin de Carrera  
Ingeniería de Telecomunicación

# **Diseño de la infraestructura común de telecomunicaciones de un edificio de viviendas**

Autor:  
Francisco Javier García Yamuza

Tutor:  
Rubén Martín Clemente  
Profesor titular

Dpto. de Teoría de la Señal y Comunicaciones  
Escuela Técnica Superior de Ingeniería  
Universidad de Sevilla  
Sevilla, 2023



Proyecto Fin de Carrera: Diseño de la infraestructura común de telecomunicaciones de un edificio de viviendas

Autor: Francisco Javier García Yamuza

Tutor: Rubén Martín Clemente

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

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2023

El secretario del Tribunal

*A mis profesores, por su labor y su empeño en hacernos mejores profesionales.*

*Quiero expresar mi agradecimiento a mi tutor Rubén, Rafael Boloix, Juan Antonio Becerra y a Javier Payán quienes me han ayudado a hacer posible este proyecto y a dar un paso más en mi etapa profesional.*

*A mis padres, mi hermana, mis abuelos y las personas que vivieron conmigo esta etapa de la universidad.*

*Gracias*



# INDICE

## INTRODUCCIÓN

### 1. MEMORIA

#### 1.1. DATOS GENERALES

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

**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.

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

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

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

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

- a) Consideraciones sobre el diseño.
- b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres que se reciben en el emplazamiento de las antenas receptoras.
- c) Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.
- d) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras.
- e) Plan de frecuencias.
- f) Número de tomas.
- g) Cálculo de parámetros básicos de la instalación:
  - 1) Número de repartidores, derivadores, según su ubicación en la red, PAU y sus características, así como las de los cables utilizados.
  - 2) Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 47 MHz – 790 MHz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).
  - 3) Respuesta amplitud frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias en el mejor y en el peor caso).
  - 4) Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima desalida)
  - 5) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.
  - 6) Relación señal / ruido en la peor toma.
  - 7) Productos de Intermodulación.
  - 8) En el caso de utilización de amplificadores de red de distribución, y con el finde facilitar al titular de la propiedad, la información necesaria respecto a posibles ampliaciones de la infraestructura, se incluirá detalle relativo al número máximo de canales de televisión incluyendo los considerados en el proyecto original, que puede distribuir la instalación, manteniendo sus características dentro de los límites establecidos en el anexo I del Reglamento.
- h) Descripción de los elementos componentes de la instalación.

- 1) Sistemas captadores.
- 2) Amplificadores.
- 3) Mezcladores.
- 4) Distribuidores, derivadores, PAUS
- 5) Materiales complementarios

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

- a) Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite.
- b) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite.
- c) Previsión para incorporar las señales de satélite.
- d) Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres.
- e) Cálculo de parámetros básicos de la instalación:
  - 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).
  - 2) Respuesta amplitud frecuencia en la banda 950 MHz – 2150 MHz (Variación máxima de atenuación desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y en el peor caso).
  - 3) Amplificadores necesarios.
  - 4) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.
  - 5) Relación señal / ruido en la peor toma.
  - 6) Productos de intermodulación.
- f) Descripción de los elementos componentes de la instalación (cuando proceda):
  - 1) Sistemas captadores
  - 2) Amplificadores
  - 3) Materiales complementarios

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

**1.2.C.1) Redes de Distribución y de Dispersión**

**A. Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados**

- 1) Establecimiento de la topología de la red de cables de pares.
- 2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares, y tipos de cables.
- 3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:
  - 3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares (para el caso de pares trenzados).
  - 3.ii) Otros cálculos.
- 4) Estructura de distribución y conexión.
- 5) Dimensionamiento de:

- 5.i)** Punto de Interconexión.
- 5.ii)** Puntos de Distribución de cada planta.
- 6)** Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares.
  - 6.i)** Cables.
  - 6.ii)** Regletas o Paneles de salida del Punto de Interconexión.
  - 6.iii)** Regletas de los Puntos de Distribución.
  - 6.iv)** Conectores
  - 6.v)** Puntos de Acceso al Usuario (PAU).

B. Redes de Cables Coaxiales

- 1)** Establecimiento de la topología de la red de cables coaxiales.
- 2)** Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales y tipos de cables.
- 3)** Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:
  - 3.i)** Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.
  - 3.ii)** Otros cálculos.
- 4)** Estructura de distribución y conexión.
- 5)** Dimensionamiento de:
  - 5.i)** Punto de Interconexión.
  - 5.ii)** Puntos de Distribución de cada planta.
- 6)** Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.
  - 6.i)** Cables.
  - 6.ii)** Elementos pasivos.
  - 6.iii)** Conectores.
  - 6.iv)** Puntos de Acceso al usuario (PAU).

C. Redes de Cables de Fibra Óptica

- 1)** Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica.
- 2)** Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica, y tipos de cables.
- 3)** Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:
  - 3.i)** Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de fibra óptica.
  - 3.ii)** Otros cálculos
- 4)** Estructura de distribución y conexión.
- 5)** Dimensionamiento de:
  - 5.i)** Punto de Interconexión.
  - 5.ii)** Puntos de Distribución de cada planta.
- 6)** Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica.

- 6.i)** Cables.
- 6.ii)** Panel de conectores de salida.
- 6.iii)** Cajas de segregación.
- 6.iv)** Conectores.
- 6.v)** Puntos de Acceso al Usuario (PAU).

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

A. Red de Cables de Pares Trenzados

- 1)** Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados.
- 2)** Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:
  - 2.i)** Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de pares trenzados.
  - 2.ii)** Otros cálculos.
- 3)** Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.
- 4)** Tipo de cables.
- 5)** Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario decables de pares trenzados
  - 5.i)** Cables
  - 5.ii)** Conectores
  - 5.iii)** BATs

B. Red de Cables Coaxiales

- 1)** Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales.
- 2)** Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:
  - 2.i)** Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables coaxiales.
  - 2.ii)** Otros cálculos.
- 3)** Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.
- 4)** Tipo de cables.
- 5)** Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario decables coaxiales:
  - 5.i)** Cables
  - 5.ii)** Conectores
  - 5.iii)** BATs

C. Red de Cables de Fibra Óptica

- 1)** Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de fibra óptica.
- 2)** Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:
  - 2.i)** Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables de fibra óptica.
  - 2.ii)** Otros cálculos.
- 3)** Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.
- 4)** Tipo de cables.
- 5)** Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario decables de fibra óptica:

- 5.i) Cables
- 5.ii) Conectores
- 5.iii) BATs

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

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

- a) Consideraciones sobre el esquema general del edificio.
- b) Arqueta de Entrada y Canalización Externa.
- c) Registros de Enlace inferior y superior.
- d) Canalizaciones de enlace inferior y superior.
- e) Recintos de Instalaciones de Telecomunicación:
  - 1) Recinto Inferior.
  - 2) Recinto Superior.
  - 3) Recintos Únicos.
  - 4) Equipamiento de los mismos.
- f) Registros Principales
- g) Canalización Principal y Registros Secundarios.
- h) Canalización Secundaria, Canalización de ascensores y Registros de Paso.
- i) Registros de Terminación de Red.
- j) Canalización Interior de Usuario.
- k) Registros de Toma.
- l) Cuadro resumen de materiales necesarios:
  - 1) Arquetas.
  - 2) Tubos de diverso diámetro y canales.
  - 3) Registros de los diversos tipos.
  - 4) Material de equipamiento de los recintos.

**1.2.F.** Varios.

**2. PLANOS.**

**2.1. Plano general de situación del edificio.**

**2.2. Planos descriptivos de la infraestructura para la instalación de las redes de telecomunicación que constituyen la ICT.**

**2.2.A.** Instalaciones de ICT en planta sótano o garaje (en su caso).

**2.2.B.** Instalaciones de ICT en planta baja.

**2.2.C.** Instalaciones de ICT en planta tipo.

**2.2.D.** Instalaciones de ICT en planta cubierta o bajo cubierta.

**2.2.E.** Instalaciones de ICT en sección (cuando la estructura del edificio lo permita)

**2.3. Esquemas de principio.**

- 2.3.A.** Esquema general de la infraestructura proyectada para el edificio, con las diferentes canalizaciones y registros identificados para cada red de telecomunicación incluida en la ICT.
- 2.3.B.** Esquemas de principio de la instalación de Radiodifusión Sonora y Televisión, mostrando todo el material activo y pasivo (con su identificación con relación a lo indicado en Memoria y Pliego de Condiciones) y acotaciones en metros.
- 2.3.C.** Esquemas de principio de cada una de las redes para el acceso a los servicios de telefonía disponible al público y de banda ancha, mostrando la asignación de cables por planta y por vivienda así como las características de los cables, y demás elementos utilizados en los puntos de interconexión, distribución y de acceso al usuario (con su identificación con relación a lo indicado en Memoria y Pliego de Condiciones) y acotaciones en metros.
- 2.3.D.** Esquemas de principio de la instalación proyectada para cualquier otra red incluida en la ICT.
- 2.3.E.** Esquema de distribución de equipos en el interior del Registro de Terminación de Red.

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

#### **3.1.** Condiciones particulares:

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

- a)** Condicionantes de acceso a los sistemas de captación
- b)** Características de los sistemas de captación.
- c)** Características de los elementos activos.
- d)** Características de los elementos pasivos.

##### **3.1.B.** Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).

- a)** Redes de cables de Pares o Pares Trenzados.
  - 1)** Características de los cables.
  - 2)** Características de los elementos activos (si existen).
  - 3)** Características de los elementos pasivos.
- b)** Redes de Cables Coaxiales.
  - 1)** Características de los cables.
  - 2)** Características de los elementos pasivos
- c)** Redes de cables de Fibra Óptica.
  - 1)** Características de los cables.
  - 2)** Características de los elementos pasivos.
  - 3)** Características de los empalmes de fibra en la instalación (si procede).

##### **3.1.C.** Infraestructuras de Hogar Digital (cuando se incluyan en el proyecto).

##### **3.1.D.** Infraestructura.

- a)** Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.
- b)** Características de las arquetas.
- c)** Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.
- d)** Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.
- e)** Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y toma.

##### **3.1.E.** Cuadros de medidas.

- a) Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrestre, incluyendo también el margen del espectro radioeléctrico comprendido entre 950 MHz y 2150 MHz.
- b) Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.
  - 1) Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.
  - 2) Redes de Cables Coaxiales.
  - 3) Redes de Cables de Fibra Óptica.

**3.1.F.** Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones (si existe).

- a) Descripción de los elementos y de su uso.
- b) Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.

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

**3.2.** Condiciones generales

**3.2.A.** Reglamento de ICT y Normas Anexas.

**3.2.B.** Normativa vigente sobre Prevención de Riesgos Laborales.

**3.2.C.** Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos.

**3.2.D.** Secreto de las comunicaciones.

**3.2.E.** Normativa sobre gestión de residuos.

**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. En el diseño de las canalizaciones se tendrá en cuenta el mantenimiento de la resistencia al fuego de los elementos de compartimentación, en coordinación con el responsable del proyecto de edificación. Como se comportan ante el fuego los cables.

**4.** PRESUPUESTO Y MEDIDAS

**5.** REFERENCIAS



## **INTRODUCCIÓN**

Un proyecto Técnico de Infraestructura Común de Telecomunicaciones para viviendas está destinado para ofrecer el acceso a los servicios de telecomunicaciones de radiodifusión sonora y de televisión y el acceso a los servicios de telefonía disponible al público (STDP) y servicios de banda ancha por cable coaxial (TBA) y de banda ancha por fibra óptica.

En todo Proyecto Técnico vienen definidas las infraestructuras necesarias para dar soporte a los servicios de RTV, STDP Y TBA.

El objetivo de este proyecto es proporcionar todos los accesos necesarios en un edificio de 8 viviendas, garantizando la calidad y el cumplimiento del Real decreto 346/2011, de 11 de marzo por el que se regula los accesos de Telecomunicaciones en el interior de un edificio de viviendas.

El documento en cuestión se encuentra dividido en varios apartados: memoria técnica, planos y presupuesto. Los planos han sido diseñados mediante el software Autocad 2022 y el presupuesto indica la valoración económica de la instalación y los materiales necesarios para llevarlo a cabo.

**PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN  
DE TELECOMUNICACIONES**

<b>Descripción</b>	Proyecto Técnico de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación para la edificación de un edificio de 8 viviendas. Ocupa una superficie total de suelo urbano de 335,47 m <sup>2</sup> .		
	Nº plantas: 3	Nº viviendas: 8	Nº locales/oficinas: 0
<b>Situación</b>	Tipo vía: Calle	Nombre vía: Escribano Antonio de Villarreal	
	Localidad: Los Villares		
	Código postal: 23160	Provincia: Jaen	
	Coordenadas Geográficas (grados, minutos, segundos):	N 37° 41' 10.104''	W 3° 49' 10.09''
<b>Promotor</b>	Nombre o Razón Social:		
	NIF:		
	Dirección:	Tipo vía:	Nombre vía:
	Población:		
	Código postal:	Provincia:	
	Teléfono:	Fax:	
<b>Autor del Proyecto Técnico</b>	Apellidos y Nombre: García Yamuza, Francisco Javier		
	Titulación: Grado en Ingeniería de las Tecnologías de Telecomunicación		
	Número de colegiado:		
	Dirección:	Tipo vía: Calle	Nombre vía: Vicente Yáñez Pinzón
	Localidad: Sevilla		
	Municipio: Sevilla	Código postal: 41007	
	Provincia: Sevilla	Teléfono: 689138638	
	Fax: -	Correo electrónico: javiergarciamuza@gmail.com	
<b>Verificado por:</b>			
<b>Fecha de presentación</b>	En Sevilla, a 28 de Junio de 2023		

## **MEMORIA**

### **1.1. DATOS GENERALES**

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

El objetivo de este proyecto es académico. No se incluyen datos del promotor.

#### **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.**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<i>Edificio residencial en altura con 1 portal y 3 plantas. En la planta baja hay 2 viviendas y en el resto de plantas 3 viviendas. No hay locales comerciales. Todas las viviendas tienen X estancias.</i>
--------------------	---

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

La Ley de la Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999, de 6 de Abril, tiene por objetivo regular las relaciones entre los propietarios del edificio. Estableciendo los derechos y obligaciones.

El edificio de 8 viviendas está compuesto por una única comunidad de propietarios y está sujeto a la Ley de la Propiedad Horizontal.

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

El objetivo de este proyecto es equipar al edificio de una Infraestructura Común de Telecomunicaciones que cumpla con lo especificado en el Real Decreto, Ley 1/1998 de 27 de febrero, realizado según el Reglamento técnico aprobado por el Real Decreto 346/2011.

La infraestructura común de telecomunicaciones consta de una serie de elementos para satisfacer:

a) La captación, adaptación de las señales digitales, terrestres, de radiodifusión de televisión y sonora y su distribución hasta puntos situados en las distintas viviendas de la edificación, y la distribución de las señales, por satélite, de radiodifusión de televisión y sonora hasta los puntos de conexión

b) Proporcionar el acceso (STDP) de los servicios de telefonía disponible al público y a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha ofrecidos a través de redes públicas por operadores habilitados.

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

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

##### **a) Consideraciones sobre el diseño.**

- Las señales de televisión digital terrestre se van a distribuir a partir de las cabeceras situadas en el RITS. Las señales serán captadas por las antenas y amplificadas por los amplificadores monocanales.
- A través un único ramal se distribuirán las señales procurando una estabilidad en la banda entre 5-2100 MHz.. En dicho ramal se van a incluir los elementos de derivación-distribución para distribuir las señales a cada una de las diferentes plantas.
- Se ha llevado a cabo el diseño de un plan de frecuencias para la distribución de las señales de radiodifusión terrestre y televisión.
- Las antenas han sido seleccionadas para dar a su salida un nivel de señal adecuado. En los apartados siguientes se indican los tipos de antenas escogidos y sus características.
- Desde los Puntos de Accesos de Usuario, un distribuidor dará servicio a todas las estancias de cada vivienda del edificio (sin incluir baños y los trasteros).

**b)** Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres que se reciben en emplazamiento de las antenas receptoras.

En el emplazamiento se reciben los programas de entidades con los niveles de señal típicos.

Programa	Canal	Frecuencia MHz	S (dBuV) (Valor típico)
RGE1-AND	22	482	48
MPE3	25	506	48
MPE4	26	514	48
TL04J	31	554	48
MPE1	32	562	48
MPE2	35	586	48
RGE2	39	618	48
MAUT-AND-J	42	642	48
MPE5	45	666	48
FM	Canales en la banda 87,5 a 108 MHz		70
DAB	Canales en la banda 195 a 223 MHz (canales 8-11)		58

**c)** Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.

Las antenas deberán estar situadas a cierta altura de manera que garantice una correcta recepción de las señales de televisión y radiodifusión y se instalarán en la cubierta del edificio, tal y cómo se muestra en el plano (ver plano cubierta en Apartado 2).

En la torreta se montarán las antenas de UHF, DAB y FM.

De acuerdo con la salida del sistema de amplificación, se calcula el nivel de señal que deben entregar las antenas. Las antenas escogidas son las mostradas a continuación en la siguiente tabla.



Canales ocupados	
Canales disponibles	

Los servicios de televisión terrestre se va a llevar a cabo en la banda de frecuencias 482 – 666 MHz que corresponden con los canales 22, 25, 26, 31, 32, 35, 39, 42 y 45.

**f) Número de tomas.**

El número de tomas de RTV se calcula en base al número de estancias, es decir, una toma de RTV por cada estancia, excluyendo trasteros y baños. El número de tomas de RTV en el edificio vendrá determinado por:

	Viviendas	Número de estancias	Número de tomas/ vivienda
Planta 2ª	3	15	15
Planta 1ª	3	15	15
Planta Baja	2	10	10

El número total de tomas de RTV en toda la edificación es 40.

**g) Cálculo de parámetros básicos de la instalación.**

La red de distribución, red de dispersión y red interior de usuario serán diseñadas para permitir la distribución de la señal de manera transparente entre la toma de usuario y la cabecera en la banda de frecuencias comprendida entre 5 y 2150 MHz. La red se diseñará para que se obtengan en las diferentes tomas de usuario, entre un mínimo de 30 dBμV y un máximo de 70 dBμV para UHF/VHF, y un mínimo de 40 dBμV y un máximo de 70 dBμV para FM radio.

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

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

La red de distribución comienza a la salida del elemento de mezcla de las señales terrestres y de satélite y finaliza en el Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior. En ella se intercalan los derivadores la planta baja y la planta primera.

Repartidores:

Los Repartidores o distribuidores se usan de manera que con un cable de entrada se pueda repartir la señal dentro de una vivienda.

En todas las viviendas se colocará un PAU + distribuidor de 5 salidas. En cada salida del distribuidor se conectarán los cables de la red interior hacia las tomas.

Habrán en total 8 distribuidores de 5 salidas. Las pérdidas por cada distribuidor son de unos 10-12 dB.

Derivadores:

Los derivadores se usan para la distribución en la troncal del edificio en la troncal.

En la primera y segunda planta se utilizan derivadores de 4 salidas (en total 4). En la planta baja se utilizan derivadores de 2 salidas (en total 2).

Salidas	Pérdida por acoplamiento
4	20
2	12

Punto de Acceso al Usuario (PAU):

Los PAUs se colocan en la entrada de la casa y son repartidores que se utilizan en edificios y cumplen con la normativa ICT.

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

Cables:

Para la conexión de los diversos elementos se utilizará cable coaxial de 7 mm de diámetro que deberá cumplir la norma UNE-50117-2-4. Sus características se especifican en el pliego de condiciones.

Tomas:

El número de tomas en total por vivienda es 5.

- 2)** Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 47 MHz – 790 MHz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).

### Vivienda A

VIVIENDA A		15 MH Z		694 MHz		15 MH Z		694 MHz		15 MH Z		694 MHz		15 MH Z		694 MHz	
		TOMA SALÓN		TOMA COCINA		TOMA DOR1		TOMA DOR2		TOMA DOR3							
Planta Baja	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	
		At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	
		Metros Cable	6,03	6,03	Metros Cable	4,63	4,63	Metros Cable	19,12	19,12	Metros Cable	13,04	13,04	Metros Cable	11,69	11,69	
		At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	
		At. Cable*m	0,1809	0,9648	At. Cable*m	0,1389	0,7408	At. Cable*m	0,5736	3,0592	At. Cable*m	0,3912	2,0864	At. Cable*m	0,3507	1,8704	
		TOTAL 1	10,1809	10,9648	TOTAL 1	10,1389	10,7408	TOTAL 1	10,5736	13,0592	TOTAL 1	10,3912	12,0864	TOTAL 1	10,3507	11,8704	
	Red desde cabecera a PAU	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	
		At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	
		At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	
		At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	
		At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	
		At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	
		At Cable*metro	0,3603	1,9216	At Cable*metro	0,3603	1,9216	At Cable*metro	0,3603	1,9216	At Cable*metro	0,3603	1,9216	At Cable*metro	0,3603	1,9216	
		Metros Cable	12,01	12,01	Metros Cable	12,01	12,01	Metros Cable	12,01	12,01	Metros Cable	12,01	12,01	Metros Cable	12,01	12,01	
		TOTAL 2	26,4603	28,0216	TOTAL 2	26,4603	28,0216	TOTAL 2	26,4603	28,0216	TOTAL 2	26,4603	28,0216	TOTAL 2	26,4603	28,0216	
		TOTAL AT.	36,6412	38,9864	TOTAL AT.	36,5992	38,7624	TOTAL AT.	37,0339	41,0808	TOTAL AT.	36,8515	40,108	TOTAL AT.	36,811	39,892	

VIVIENDA A		200 MHz		200 MHz		200 MHz		200 MHz		200 MHz	
		TOMA SALÓN		TOMA COCINA		TOMA DOR1		TOMA DOR2		TOMA DOR3	
Planta Baja	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8								
		At. BAT	2								
		Metros Cable	6,03	Metros Cable	4,63	Metros Cable	19,12	Metros Cable	13,04	Metros Cable	11,69
		At. Cable	0,09								
		At. Cable*m	0,547	At. Cable*m	0,4167	At. Cable*m	1,7208	At. Cable*m	1,1736	At. Cable*m	1,0521
		TOTAL 1	10,5427	TOTAL 1	10,4167	TOTAL 1	11,7208	TOTAL 1	11,1736	TOTAL 1	11,0521
	Red desde cabecera a PAU	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13
		At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5
		At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17
		At. Deribador paso 2ª	3,3								
		At. Distribuidor	4,3								
		At. Mezclador	2								
		At Cable*metro	1,0809								
		Metros Cable	12,01								
		TOTAL 2	27,1809								
		TOTAL AT.	37,7236	TOTAL AT.	37,5976	TOTAL AT.	38,9017	TOTAL AT.	38,3545	TOTAL AT.	38,233

VIVIENDA A		TOMA SALÓN	100 MHz	TOMA COCINA	100 MHz	TOMA DOR1	100 MHz	TOMA DOR2	100 MHz	TOMA DOR3	100 MHz	
RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8		At. PAU	8							
	At.BAT	2		At.BAT	2	At.BAT	2	At.BAT	2	At.BAT	2	
	Metros Cable	6,03		Metros Cable	4,63	Metros Cable	19,12	Metros Cable	13,04	Metros Cable	11,69	
	At. Cable	0,07		At. Cable	0,07							
	At.Cable*m	0,422		At.Cable*m	0,324	At.Cable*m	1,338	At.Cable*m	0,912	At.Cable*m	0,818	
		1			1		4		8		3	
	TOTAL 1	10,42		TOTAL 1	10,32	TOTAL 1	11,33	TOTAL 1	10,91	TOTAL 1	10,81	
		21			41		84		28		83	
	Red desde cabecera a PAU	At. Deribador der. 1º y baja	13		At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13
		At. Deribador paso 1º y baja	3,5		At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5
At. Deribador deri. 2º 4 sal		17		At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	
At. Deribador paso 2º		3,3		At. Deribador paso 2º	3,3							
At. Distribuidor		4,3		At. Distribuidor	4,3							
At. Mezclador		2		At. Mezclador	2							
At Cable*metro		0,840		At Cable*metro	0,840							
		7			7		7		7		7	
Metros Cable		12,01		Metros Cable	12,01							
TOTAL 2		26,94		TOTAL 2	26,94							
		07			07		07		07		07	
TOTAL AT.		37,36		TOTAL AT.	37,26	TOTAL AT.	38,27	TOTAL AT.	37,85	TOTAL AT.	37,75	
		28			48		91		35		9	

Vivienda B

VIVIENDA B		15 MHZ	694 MHZ	TOMA SALÓN	15 MHZ	694 MHZ	TOMA COCINA	15 MHZ	694 MHZ	TOMA DOR1	15 MHZ	694 MHZ	TOMA DOR2	15 MHZ	694 MHZ	TOMA DOR3	15 MHZ	694 MHZ	
Planta Baja	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8
		At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2
		Metros Cable	0,9018	0,9018	Metros Cable	6,79	6,79	Metros Cable	19,12	19,12	Metros Cable	12,92	12,92	Metros Cable	13,09	13,09	Metros Cable	13,09	13,09
		At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16
		At. Cable*m	0,027054	0,144288	At. Cable*m	0,2037	1,0864	At. Cable*m	0,5736	3,0592	At. Cable*m	0,3876	2,0672	At. Cable*m	0,3927	2,0944	At. Cable*m	0,3927	2,0944
		TOTAL 1	10,027054	10,144288	TOTAL 1	10,2037	11,0864	TOTAL 1	10,5736	13,0592	TOTAL 1	10,3876	12,0672	TOTAL 1	10,3927	12,0944	TOTAL 1	10,3927	12,0944
	Red desde cabecera a PAU	At. Derivador der. 1º y baja	13	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	13
		At. Derivador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	3,5
		At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	17
		At. Derivador paso 2ª	3,3	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	3,3
		At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3
		At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2
		At Cable*metro	0,3603	1,9216	At Cable*metro	0,3603	1,9216	At Cable*metro	0,3603	1,9216	At Cable*metro	0,3603	1,9216	At Cable*metro	0,3603	1,9216	At Cable*metro	0,3603	1,9216
		Metros Cable	12,01	12,01	Metros Cable	12,01	12,01	Metros Cable	12,01	12,01	Metros Cable	12,01	12,01	Metros Cable	12,01	12,01	Metros Cable	12,01	12,01
		TOTAL 2	26,4603	28,0216	TOTAL 2	26,4603	28,0216	TOTAL 2	26,4603	28,0216	TOTAL 2	26,4603	28,0216	TOTAL 2	26,4603	28,0216	TOTAL 2	26,4603	28,0216
		TOTAL AT.	36,487354	38,165888	TOTAL AT.	36,6464	39,108	TOTAL AT.	37,0339	41,0808	TOTAL AT.	36,8479	40,0888	TOTAL AT.	36,853	40,116	TOTAL AT.	36,853	40,116

VIVIENDA B		200 MHZ	TOMA SALÓN	200 MHZ	TOMA COCINA	200 MHZ	TOMA DOR1	200 MHZ	TOMA DOR2	200 MHZ	TOMA DOR3	200 MHZ	
Planta Baja	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8
		At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2
		Metros Cable	0,9018	Metros Cable	6,79	Metros Cable	19,12	Metros Cable	12,92	Metros Cable	13,09	Metros Cable	13,09
		At. Cable	0,09	At. Cable	0,09	At. Cable	0,09	At. Cable	0,09	At. Cable	0,09	At. Cable	0,09
		At. Cable*m	0,081162	At. Cable*m	0,6111	At. Cable*m	1,7208	At. Cable*m	1,1628	At. Cable*m	1,1781	At. Cable*m	1,1781
		TOTAL 1	10,081162	TOTAL 1	10,6111	TOTAL 1	11,7208	TOTAL 1	11,1628	TOTAL 1	11,1781	TOTAL 1	11,1781
	Red desde cabecera a PAU	At. Derivador der. 1º y baja	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	At. Derivador der. 1º y baja	13
		At. Derivador paso 1º y baja	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5
		At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17
		At. Derivador paso 2ª	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3
		At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3
		At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2
		At Cable*metro	1,0809	At Cable*metro	1,0809	At Cable*metro	1,0809	At Cable*metro	1,0809	At Cable*metro	1,0809	At Cable*metro	1,0809
		Metros Cable	12,01	Metros Cable	12,01	Metros Cable	12,01	Metros Cable	12,01	Metros Cable	12,01	Metros Cable	12,01
		TOTAL 2	27,1809	TOTAL 2	27,1809	TOTAL 2	27,1809	TOTAL 2	27,1809	TOTAL 2	27,1809	TOTAL 2	27,1809
		TOTAL AT.	37,262062	TOTAL AT.	37,792	TOTAL AT.	38,9017	TOTAL AT.	38,3437	TOTAL AT.	38,359	TOTAL AT.	38,359

VIVIENDA B		TOMA SALÓN	100 MHz	TOMA COCINA	100 MHz	TOMA DOR1	100 MHz	TOMA DOR2	100 MHz	TOMA DOR3	100 MHz
Planta Baja	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	At. PAU	8						
		At. BAT	2	At. BAT	2						
		Metros Cable	0,9018	Metros Cable	6,79	Metros Cable	19,12	Metros Cable	12,92	Metros Cable	13,09
		At. Cable	0,07	At. Cable	0,07						
		At. Cable*m	0,0631	At. Cable*m	0,475	At. Cable*m	1,338	At. Cable*m	0,904	At. Cable*m	0,916
			26	At. Cable*m	3	At. Cable*m	4	At. Cable*m	4	At. Cable*m	3
		TOTAL 1	10,063	TOTAL 1	10,47	TOTAL 1	11,33	TOTAL 1	10,90	TOTAL 1	10,91
		126		53		84		44		63	
	Red desde cabecera a PAU	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13
		At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5
		At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17
		At. Deribador paso 2º	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3						
		At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3						
		At. Mezclador	2	At. Mezclador	2						
At Cable*metro		0,8407	At Cable*metro	0,840							
		7		7		7		7		7	
Metros Cable		12,01	Metros Cable	12,01							
		26,940		26,94		26,94		26,94		26,94	
TOTAL 2	7	TOTAL 2	07								
TOTAL AT.	37,003	TOTAL AT.	37,41	TOTAL AT.	38,27	TOTAL AT.	37,84	TOTAL AT.	37,85		
	826		6		91		51		7		

Vivienda C

VIVIENDA C		15 MH Z	694 MHz	TOMA SALÓN	15 MH Z	694 MHz	TOMA COCINA	15 MH Z	694 MHz	TOMA DOR1	15 MH Z	694 MHz	TOMA DOR2	15 MH Z	694 MHz	TOMA DOR3	15 MH Z	694 MHz
RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8
	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2
	Metros Cable	17,44	17,44	Metros Cable	12,65	12,65	Metros Cable	8,84	8,84	Metros Cable	6,2906	6,2906	Metros Cable	4,3621	4,3621	Metros Cable	1	1
	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16
	At. Cable*m	0,5232	2,7904	At. Cable*m	0,3795	2,024	At. Cable*m	0,2652	1,4144	At. Cable*m	0,188718	1,006496	At. Cable*m	0,130863	0,697936	At. Cable*m	0,130863	0,697936
	TOTAL 1	10,5232	12,7904	TOTAL 1	10,3795	12,024	TOTAL 1	10,2652	11,4144	TOTAL 1	10,188718	11,006496	TOTAL 1	10,130863	10,697936	TOTAL 1	10,130863	10,697936
	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13
	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5
	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	17
	At. Deribador paso 2º	3,3	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	3,3
Red desde cabecera a PAU	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3
	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2
	At Cable*metro	0,3927	2,0944	At Cable*metro	0,3927	2,0944	At Cable*metro	0,3927	2,0944	At Cable*metro	0,3927	2,0944	At Cable*metro	0,3927	2,0944	At Cable*metro	0,3927	2,0944
	Metros Cable	13,09	13,09	Metros Cable	13,09	13,09	Metros Cable	13,09	13,09	Metros Cable	13,09	13,09	Metros Cable	13,09	13,09	Metros Cable	13,09	13,09
	TOTAL 2	22,9927	24,6944	TOTAL 2	22,9927	24,6944	TOTAL 2	22,9927	24,6944	TOTAL 2	22,9927	24,6944	TOTAL 2	22,9927	24,6944	TOTAL 2	22,9927	24,6944
	TOTAL AT.	33,5159	37,4848	TOTAL AT.	33,3722	36,7184	TOTAL AT.	33,2579	36,1088	TOTAL AT.	33,181418	35,70896	TOTAL AT.	33,130863	35,397936	TOTAL AT.	33,130863	35,397936

VIVIENDA C		200 MHz	TOMA SALÓN	200 MHz	TOMA COCINA	200 MHz	TOMA DOR1	200 MHz	TOMA DOR2	200 MHz	TOMA DOR3	200 MHz
RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8						
	At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2						
	Metros Cable	17,44	Metros Cable	12,65	Metros Cable	8,84	Metros Cable	6,2906	Metros Cable	4,3621	Metros Cable	4,3621
	At. Cable	0,09	At. Cable	0,09	At. Cable	0,09						
	At. Cable*m	1,5696	At. Cable*m	1,1385	At. Cable*m	0,7956	At. Cable*m	0,566154	At. Cable*m	0,392589	At. Cable*m	0,392589
	TOTAL 1	11,5696	TOTAL 1	11,1385	TOTAL 1	10,7956	TOTAL 1	10,566154	TOTAL 1	10,392589	TOTAL 1	10,392589
Red desde cabecera a PAU	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13
	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5
	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17
	At. Deribador paso 2º	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3						
	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3						
	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2						
	At Cable*metro	1,1781	At Cable*metro	1,1781	At Cable*metro	1,1781						
	Metros Cable	13,09	Metros Cable	13,09	Metros Cable	13,09						
	TOTAL 2	23,7781	TOTAL 2	23,7781	TOTAL 2	23,7781						
	TOTAL AT.	35,3477	TOTAL AT.	34,9166	TOTAL AT.	34,5737	TOTAL AT.	34,34254	TOTAL AT.	34,170689	TOTAL AT.	34,170689

VIVIENDA C		TOMA SALÓN	100 MHz	TOMA COCINA	100 MHz	TOMA DOR1	100 MHz	TOMA DOR2	100 MHz	TOMA DOR3	100 MHz
RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8		At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8
	At. BAT	2		At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2
	Metros Cable	17,44		Metros Cable	12,65	Metros Cable	8,84	Metros Cable	6,2906	Metros Cable	4,3621
	At. Cable	0,07		At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07
	At.Cable*m	1,2208		At.Cable*m	0,8855	At.Cable*m	0,6188	At.Cable*m	0,440342	At.Cable*m	0,305347
	TOTAL 1	11,2208		TOTAL 1	10,8855	TOTAL 1	10,6188	TOTAL 1	10,440342	TOTAL 1	10,305347
	At. Deribador der. 1º y baja	13		At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13
	At. Deribador paso 1º y baja	3,5		At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5
	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17		At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17
	At. Deribador paso 2º	3,3		At. Deribador paso 2º	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3
Red desde cabecera a PAU	At. Distribuidor	4,3		At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3
	At. Mezclador	2		At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2
	At Cable*metro	0,9163		At Cable*metro	0,9163	At Cable*metro	0,9163	At Cable*metro	0,9163	At Cable*metro	0,9163
	Metros Cable	13,09		Metros Cable	13,09	Metros Cable	13,09	Metros Cable	13,09	Metros Cable	13,09
	TOTAL 2	23,5163		TOTAL 2	23,5163	TOTAL 2	23,5163	TOTAL 2	23,5163	TOTAL 2	23,5163
	TOTAL AT.	34,73		TOTAL AT.	34,40	TOTAL AT.	34,13	TOTAL AT.	33,956	TOTAL AT.	33,821
	TOTAL AT.	71		TOTAL AT.	18	TOTAL AT.	51	TOTAL AT.	642	TOTAL AT.	647

### Vivienda D

VIVIENDA D		15 MH Z		694 MHz		15 MH Z		694 MHz		15 MH Z		694 MHz		15 MH Z		694 MHz	
		TOMA SALÓN		TOMA COCINA		TOMA DOR1		TOMA DOR2		TOMA DOR3		TOMA DOR3		15 MHZ		694 MHz	
RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	8	8
	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	2	2
	Metros Cable	14,96	14,96	Metros Cable	4,48	4,48	Metros Cable	4,248	4,248	Metros Cable	8,77	8,77	Metros Cable	8,77	8,77	8,77	8,77
	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	0,03	0,16
	At. Cable*m	0,4488	2,3936	At. Cable*m	0,1344	0,7168	At. Cable*m	0,12744	0,67968	At. Cable*m	0,2631	1,4032	At. Cable*m	0,2632	1,40384	0,2632	1,40384
	TOTAL 1	10,488	12,3936	TOTAL 1	10,1344	10,7168	TOTAL 1	10,12744	10,67968	TOTAL 1	10,2631	11,4032	TOTAL 1	10,2632	11,40384	10,2632	11,40384
	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	13	13
	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	3,5	3,5
	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	17	17	17
	At. Deribador paso 2º	3,3	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	3,3	3,3	3,3
Red desde cabecera a PAU	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	4,3	4,3
	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	2	2
	At Cable*metro	0,4434	2,3648	At Cable*metro	0,4434	2,3648	At Cable*metro	0,4434	2,3648	At Cable*metro	0,4434	2,3648	At Cable*metro	0,4434	2,3648	0,4434	2,3648
	Metros Cable	14,78	14,78	Metros Cable	14,78	14,78	Metros Cable	14,78	14,78	Metros Cable	14,78	14,78	Metros Cable	14,78	14,78	14,78	14,78
	TOTAL 2	23,0434	24,9648	TOTAL 2	23,0434	24,9648	TOTAL 2	23,0434	24,9648	TOTAL 2	23,0434	24,9648	TOTAL 2	23,0434	24,9648	23,0434	24,9648
	TOTAL AT.	33,4922	37,3584	TOTAL AT.	33,1778	35,6816	TOTAL AT.	33,17084	35,6448	TOTAL AT.	33,3065	36,368	TOTAL AT.	33,30662	36,36864	33,30662	36,36864

VIVIENDA D		200 MHz		200 MHz		200 MHz		200 MHz		200 MHz	
		TOMA SALÓN		TOMA COCINA		TOMA DOR1		TOMA DOR2		TOMA DOR3	
RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8
	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	At. BAT	2	
	Metros Cable	14,96	14,96	Metros Cable	4,48	4,48	Metros Cable	4,248	Metros Cable	8,77	
	At. Cable	0,09	0,09	At. Cable	0,09	0,09	At. Cable	0,09	At. Cable	0,09	
	At. Cable*m	1,3464	1,3464	At. Cable*m	0,4032	0,4032	At. Cable*m	0,38232	At. Cable*m	0,7893	
	TOTAL 1	11,3464	11,3464	TOTAL 1	10,4032	10,4032	TOTAL 1	10,38232	TOTAL 1	10,7893	
Red desde cabecera a PAU	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	
	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	
	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	
	At. Deribador paso 2º	3,3	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	
	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	
	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	
	At Cable*metro	1,3302	1,3302	At Cable*metro	1,3302	1,3302	At Cable*metro	1,3302	At Cable*metro	1,3302	
	Metros Cable	14,78	14,78	Metros Cable	14,78	14,78	Metros Cable	14,78	Metros Cable	14,78	
	TOTAL 2	23,9302	23,9302	TOTAL 2	23,9302	23,9302	TOTAL 2	23,9302	TOTAL 2	23,9302	
	TOTAL AT.	35,2766	35,2766	TOTAL AT.	34,3334	34,3334	TOTAL AT.	34,31252	TOTAL AT.	34,7195	

VIVIENDA D		TOMA SALÓN	100 MHz	TOMA COCINA	100 MHz	TOMA DOR1	100 MHz	TOMA DOR2	100 MHz	TOMA DOR3	100 MHz
RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	8
	At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2	2
	Metros Cable	14,96	Metros Cable	4,48	Metros Cable	4,248	Metros Cable	8,77	Metros Cable	8,774	8,774
	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	0,07
	At.Cable*m	1,047 2	At.Cable*m	0,313 6	At.Cable*m	0,297 36	At.Cable*m	0,613 9	At.Cable*m	0,614 18	0,614 18
	TOTAL 1	11,04 72	TOTAL 1	10,31 36	TOTAL 1	10,29 736	TOTAL 1	10,61 39	TOTAL 1	10,61 418	10,61 418
	Red desde cabecera a PAU	At. Derivador der. 1º y baja	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	At. Derivador der. 1º y baja	13
At. Derivador paso 1º y baja		3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	3,5
At. Derivador deri. 2ª 4 sal		17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	17
At. Derivador paso 2ª		3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	3,3						
At. Distribuidor		4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3						
At. Mezclador		2	At. Mezclador	2	2						
At Cable*metro		1,034 6	At Cable*metro	1,034 6	1,034 6						
Metros Cable		14,78	Metros Cable	14,78	14,78						
TOTAL 2		23,63 46	TOTAL 2	23,63 46	23,63 46						
TOTAL AT.		34,68 18	TOTAL AT.	33,94 82	TOTAL AT.	33,93 196	TOTAL AT.	34,24 85	TOTAL AT.	34,24 878	34,24 878

Vivienda E

VIVIENDA E		15 MHz	694 MHz	TOMA SALÓN	15 MHz	694 MHz	TOMA COCINA	15 MHz	694 MHz	TOMA DOR1	15 MHz	694 MHz	TOMA DOR2	15 MHz	694 MHz	TOMA DOR3	15 MHz	694 MHz	
Planta 1ª	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8												
		At. BAT	2	2	At. BAT	2	2												
		Metros Cable	7,730	7,730	Metros Cable	3,902	3,902	Metros Cable	6,277	6,277	Metros Cable	2,21	2,21	Metros Cable	2,938	2,938	Metros Cable	1	1
		At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16												
		At. Cable*m	0,231	1,236	At. Cable*m	0,117	0,624	At. Cable*m	0,188	1,004	At. Cable*m	0,06	0,35	At. Cable*m	0,088	0,470	At. Cable*m	0,143	0,096
	TOTAL 1	10,23	11,23	TOTAL 1	10,11	10,62	TOTAL 1	10,18	11,00	TOTAL 1	10,0	10,3	TOTAL 1	10,08	10,47	TOTAL 1	10,08	10,47	
	At. Derivador der. 1º y baja	13	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	13	
	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	3,5	
	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	17	
	At. Derivador paso 2ª	3,3	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	3,3	
	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	
	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	
	At Cable*metro	0,279	1,492	At Cable*metro	0,279	1,492	At Cable*metro	0,279	1,492	At Cable*metro	0,27	1,49	At Cable*metro	0,279	1,492	At Cable*metro	0,279	1,492	
	Metros Cable	9,33	9,33	Metros Cable	9,33	9,33	Metros Cable	9,33	9,33	Metros Cable	9,33	9,33	Metros Cable	9,33	9,33	Metros Cable	9,33	9,33	
	TOTAL 2	22,87	24,09	TOTAL 2	22,87	24,09	TOTAL 2	22,87	24,09	TOTAL 2	22,8	24,0	TOTAL 2	22,8	24,0	TOTAL 2	22,87	24,09	
	TOTAL AT.	33,11	35,32	TOTAL AT.	32,99	34,71	TOTAL AT.	33,06	35,09	TOTAL AT.	32,9	34,4	TOTAL AT.	32,96	34,56	TOTAL AT.	32,96	34,56	
	TOTAL AT.	1821	9712	TOTAL AT.	6981	7232	TOTAL AT.	8222	7184	TOTAL AT.	462	464	TOTAL AT.	8043	2896	TOTAL AT.	8043	2896	

VIVIENDA E		200 MHz	TOMA SALÓN	200 MHz	TOMA COCINA	200 MHz	TOMA DOR1	200 MHz	TOMA DOR2	200 MHz	TOMA DOR3	200 MHz	
Planta 1ª	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8						
		At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2						
		Metros Cable	7,7307	Metros Cable	3,9027	Metros Cable	6,2774	Metros Cable	2,21	Metros Cable	2,9381		
		At. Cable	0,09	At. Cable	0,09								
		At. Cable*m	0,6957	At. Cable*m	0,3512	At. Cable*m	0,5649	At. Cable*m	0,198	At. Cable*m	0,2644		
	TOTAL 1	10,695	TOTAL 1	10,351	TOTAL 1	10,564	TOTAL 1	10,19	TOTAL 1	10,264			
	At. Derivador der. 1º y baja	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	At. Derivador der. 1º y baja	13	At. Derivador der. 1º y baja	13			
	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5	At. Derivador paso 1º y baja	3,5			
	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17			
	At. Derivador paso 2ª	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3			
	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3			
	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2			
	At Cable*metro	0,8397	At Cable*metro	0,8397	At Cable*metro	0,8397	At Cable*metro	0,839	At Cable*metro	0,8397			
	Metros Cable	9,33	Metros Cable	9,33	Metros Cable	9,33	Metros Cable	9,33	Metros Cable	9,33			
	TOTAL 2	23,439	TOTAL 2	23,439	TOTAL 2	23,439	TOTAL 2	23,43	TOTAL 2	23,439			
TOTAL AT.	34,135	TOTAL AT.	33,790	TOTAL AT.	34,004	TOTAL AT.	33,63	TOTAL AT.	33,704				
TOTAL AT.	463	TOTAL AT.	943	TOTAL AT.	666	TOTAL AT.	86	TOTAL AT.	129				

Planta 1ª	VIVIENDA E	TOMA SALÓN	100 MHz	TOMA COCINA	100 MHz	TOMA DOR1	100 MHz	TOMA DOR2	100 MHz	TOMA DOR3	100 MHz	
	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	8
At.BAT		2	At.BAT	2	At.BAT	2	At.BAT	2	At.BAT	2	2	
Metros Cable		7,7307	Metros Cable	3,9027	Metros Cable	6,2774	Metros Cable	2,21	Metros Cable	2,9381		
At. Cable		0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	0,07	
At.Cable*m		0,5411 49	At.Cable*m	0,2731 89	At.Cable*m	0,4394 18	At.Cable*m	0,154 7	At.Cable*m	0,2056 67		
TOTAL 1		10,541 149	TOTAL 1	10,273 189	TOTAL 1	10,439 418	TOTAL 1	10,15 47	TOTAL 1	10,205 667		
At. Deribador der. 1º y baja		13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	
At. Deribador paso 1º y baja		3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	
At. Deribador deri. 2º 4 sal		17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	17	
At. Deribador paso 2º		3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	3,3	
At. Distribuidor		4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	
At. Mezclador		2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	2	
At Cable*metro		0,6531	At Cable*metro	0,6531	At Cable*metro	0,6531	At Cable*metro	0,6531	At Cable*metro	0,6531	0,6531	
Metros Cable		9,33	Metros Cable	9,33	Metros Cable	9,33	Metros Cable	9,33	Metros Cable	9,33	9,33	
TOTAL 2		23,253 1	TOTAL 2	23,253 1	TOTAL 2	23,253 1	TOTAL 2	23,25 31	TOTAL 2	23,253 1		
TOTAL AT.		33,794 249	TOTAL AT.	33,526 289	TOTAL AT.	33,692 518	TOTAL AT.	33,40 78	TOTAL AT.	33,458 767		
Red desde cabecera a PAU		At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	8
		At.BAT	2	At.BAT	2	At.BAT	2	At.BAT	2	At.BAT	2	2
		Metros Cable	7,7307	Metros Cable	3,9027	Metros Cable	6,2774	Metros Cable	2,21	Metros Cable	2,9381	
	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	0,07	
	At.Cable*m	0,5411 49	At.Cable*m	0,2731 89	At.Cable*m	0,4394 18	At.Cable*m	0,154 7	At.Cable*m	0,2056 67		
	TOTAL 1	10,541 149	TOTAL 1	10,273 189	TOTAL 1	10,439 418	TOTAL 1	10,15 47	TOTAL 1	10,205 667		
	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	At. Deribador der. 1º y baja	13	13	
	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	At. Deribador paso 1º y baja	3,5	3,5	
	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	At. Deribador deri. 2º 4 sal	17	17	
	At. Deribador paso 2º	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	At. Deribador paso 2º	3,3	3,3	
	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	
	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	2	
	At Cable*metro	0,6531	At Cable*metro	0,6531	At Cable*metro	0,6531	At Cable*metro	0,6531	At Cable*metro	0,6531	0,6531	
	Metros Cable	9,33	Metros Cable	9,33	Metros Cable	9,33	Metros Cable	9,33	Metros Cable	9,33	9,33	
	TOTAL 2	23,253 1	TOTAL 2	23,253 1	TOTAL 2	23,253 1	TOTAL 2	23,25 31	TOTAL 2	23,253 1		
	TOTAL AT.	33,794 249	TOTAL AT.	33,526 289	TOTAL AT.	33,692 518	TOTAL AT.	33,40 78	TOTAL AT.	33,458 767		

Vivienda F

VIVIENDA F		15 MH Z		694 MHz		15 MH Z		694 MHz		15 MH Z		694 MHz		15 MH Z		694 MHz	
		TOMA SALÓN		TOMA COCINA		TOMA DOR1		TOMA DOR2		TOMA DOR3		TOMA DOR3		TOMA DOR3		TOMA DOR3	
Planta 2ª	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	
		At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	
		Metros Cable	17,4	17,4	Metros Cable	12,6	12,6	Metros Cable	8,84	8,84	Metros Cable	6,290	6,290	Metros Cable	4,362	4,362	
		At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	
		At. Cable*m	0,52	2,79	At. Cable*m	0,37	2,02	At. Cable*m	0,26	1,41	At. Cable*m	0,188	1,006	At. Cable*m	0,130	0,697	
		TOTAL 1	10,5	12,7	TOTAL 1	10,3	12,0	TOTAL 1	10,2	11,4	TOTAL 1	10,18	11,00	TOTAL 1	10,13	10,69	
	Red desde cabecera a PAU	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	
		At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	
		At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	
		At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	
		At Cable*metro	0,30	1,61	At Cable*metro	0,30	1,61	At Cable*metro	0,30	1,61	At Cable*metro	0,303	1,617	At Cable*metro	0,303	1,617	
		Metros Cable	10,1	10,1	Metros Cable	10,1	10,1	Metros Cable	10,1	10,1	Metros Cable	10,11	10,11	Metros Cable	10,11	10,11	
		TOTAL 2	23,6	24,9	TOTAL 2	23,6	24,9	TOTAL 2	23,6	24,9	TOTAL 2	23,60	24,91	TOTAL 2	23,60	24,91	
		TOTAL AT.	34,1	37,7	TOTAL AT.	33,9	36,9	TOTAL AT.	33,8	36,3	TOTAL AT.	33,79	35,92	TOTAL AT.	33,73	35,61	

VIVIENDA F		200 MHz		200 MHz		200 MHz		200 MHz		200 MHz	
		TOMA SALÓN		TOMA COCINA		TOMA DOR1		TOMA DOR2		TOMA DOR3	
Planta 2ª	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	At. PAU	8						
		At. BAT	2	At. BAT	2						
		Metros Cable	17,44	Metros Cable	12,65	Metros Cable	8,84	Metros Cable	6,2906	Metros Cable	4,3621
		At. Cable	0,09	At. Cable	0,09						
		At. Cable*m	1,569	At. Cable*m	1,138	At. Cable*m	0,795	At. Cable*m	0,5661	At. Cable*m	0,3925
		TOTAL 1	11,56	TOTAL 1	11,13	TOTAL 1	10,79	TOTAL 1	10,566	TOTAL 1	10,392
	Red desde cabecera a PAU	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17
		At. Deribador paso 2ª	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3						
		At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3						
		At. Mezclador	2	At. Mezclador	2						
		At Cable*metro	0,909	At Cable*metro	0,909	At Cable*metro	0,909	At Cable*metro	0,9099	At Cable*metro	0,9099
		Metros Cable	10,11	Metros Cable	10,11						
		TOTAL 2	24,20	TOTAL 2	24,20	TOTAL 2	24,20	TOTAL 2	24,209	TOTAL 2	24,209
		TOTAL AT.	35,77	TOTAL AT.	35,34	TOTAL AT.	35,00	TOTAL AT.	34,776	TOTAL AT.	34,602



Vivienda G

VIVIENDA G		15 MH Z	694 MHz	TOMA COCINA	15 MH Z	694 MHz	TOMA DOR1	15 MHz	694 MHz	TOMA DOR2	15 MH Z	694 MHz	TOMA DOR3	15 MHz	694 MHz	
Planta 2ª	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8
		At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2
		Metros Cable	14,96	14,96	Metros Cable	4,48	4,48	Metros Cable	4,248	4,248	Metros Cable	8,77	8,77	Metros Cable	8,774	8,774
		At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16	At. Cable	0,03	0,16
		At.Cable*m	0,4488	2,3936	At.Cable*m	0,1344	0,7168	At.Cable*m	0,12744	0,67968	At.Cable*m	0,2631	1,4032	At.Cable*m	0,26322	1,40384
		TOTAL 1	10,4488	12,3936	TOTAL 1	10,1344	10,7168	TOTAL 1	10,12744	10,67968	TOTAL 1	10,2631	11,4032	TOTAL 1	10,26322	11,40384
		At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17
	Red desde cabecera a PAU	At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3
		At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3
		At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2
		At Cable*metro	0,354	1,888	At Cable*metro	0,354	1,888	At Cable*metro	0,354	1,888	At Cable*metro	0,354	1,888	At Cable*metro	0,354	1,888
		Metros Cable	11,8	11,8	Metros Cable	11,8	11,8	Metros Cable	11,8	11,8	Metros Cable	11,8	11,8	Metros Cable	11,8	11,8
		TOTAL 2	23,654	25,188	TOTAL 2	23,654	25,188	TOTAL 2	23,654	25,188	TOTAL 2	23,654	25,188	TOTAL 2	23,654	25,188
		TOTAL AT.	34,1028	37,5816	TOTAL AT.	33,7884	35,9048	TOTAL AT.	33,78144	35,86768	TOTAL AT.	33,9171	36,5912	TOTAL AT.	33,91722	36,59184

VIVIENDA G		200 MHz	TOMA COCINA	200 MHz	TOMA DOR1	200 MHz	TOMA DOR2	200 MHz	TOMA DOR3	200 MHz	
Planta 2ª	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8
		At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2
		Metros Cable	14,96	Metros Cable	4,48	Metros Cable	4,248	Metros Cable	8,77	Metros Cable	8,774
		At. Cable	0,09	At. Cable	0,09	At. Cable	0,09	At. Cable	0,09	At. Cable	0,09
		At.Cable*m	1,3464	At.Cable*m	0,4032	At.Cable*m	0,38232	At.Cable*m	0,7893	At.Cable*m	0,78966
		TOTAL 1	11,3464	TOTAL 1	10,4032	TOTAL 1	10,38232	TOTAL 1	10,78993	TOTAL 1	10,78966
		At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17
	Red desde cabecera a PAU	At. Deribador paso 2ª	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3
		At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3
		At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2
		At Cable*metro	1,062	At Cable*metro	1,062	At Cable*metro	1,062	At Cable*metro	1,062	At Cable*metro	1,062
		Metros Cable	11,8	Metros Cable	11,8	Metros Cable	11,8	Metros Cable	11,8	Metros Cable	11,8
		TOTAL 2	24,362	TOTAL 2	24,362	TOTAL 2	24,362	TOTAL 2	24,362	TOTAL 2	24,362
		TOTAL AT.	35,7084	TOTAL AT.	34,7652	TOTAL AT.	34,74432	TOTAL AT.	35,1513	TOTAL AT.	35,15166

VIVIENDA G		TOMA SALÓN	100 MHz	TOMA COCINA	100 MHz	TOMA DOR1	100 MHz	TOMA DOR2	100 MHz	TOMA DOR3	100 MHz
RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8		At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8
	At.BAT	2		At.BAT	2	At.BAT	2	At.BAT	2	At.BAT	2
	Metros Cable	14,96		Metros Cable	4,48	Metros Cable	4,248	Metros Cable	8,77	Metros Cable	8,774
	At. Cable	0,07		At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07
	At.Cable*m	1,047 2		At.Cable*m	0,313 6	At.Cable*m	0,2973 6	At.Cable*m	0,613 9	At.Cable*m	0,6141 8
	TOTAL 1	11,04 72		TOTAL 1	10,31 36	TOTAL 1	10,297 36	TOTAL 1	10,61 39	TOTAL 1	10,614 18
	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17		At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17
	At. Deribador paso 2ª	3,3		At. Deribador paso 2ª	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3	At. Deribador paso 2ª	3,3
	At. Distribuidor	4,3		At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3
	At. Mezclador	2		At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2
Red desde cabecera a PAU	At Cable*metro	0,826		At Cable*metro	0,826	At Cable*metro	0,826	At Cable*metro	0,826	At Cable*metro	0,826
	Metros Cable	11,8		Metros Cable	11,8	Metros Cable	11,8	Metros Cable	11,8	Metros Cable	11,8
	TOTAL 2	24,12 6		TOTAL 2	24,12 6	TOTAL 2	24,126	TOTAL 2	24,12 6	TOTAL 2	24,126
	TOTAL AT.	35,17 32		TOTAL AT.	34,43 96	TOTAL AT.	34,423 36	TOTAL AT.	34,73 99	TOTAL AT.	34,740 18

## Vivienda H

VIVIENDA H		15 MHz		694 MHz		15 MHz		694 MHz		15 MHz		694 MHz		15 MHz		694 MHz			
Planta 2ª	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	TOMA SALÓN	At. PAU	TOMA COCINA	At. PAU	TOMA DOR1	At. PAU	TOMA DOR2	At. PAU	TOMA DOR3	At. PAU	At. BAT							
	At. PAU	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	2	2	2	2	2	2	2	
	At. BAT	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Metros Cable	7,730 7	7,73 07	3,902 7	3,902 7	6,277 4	6,277 4	2,21	2,21	2,938 1									
	At. Cable	0,03	0,16	0,03	0,16	0,03	0,16	0,03	0,16	0,03	0,16	0,03	0,16	0,03	0,16	0,03	0,16	0,16	
	At.Cable*m	0,231 921	1,23 6912	0,117 081	0,624 432	0,188 322	1,004 384	0,06 63	0,35 36	0,088 143	0,470 096	0,088 143	0,470 096	0,088 143	0,470 096	0,088 143	0,470 096	0,470 096	
	TOTAL 1	10,23 1921	10,1 6	10,11 7081	10,62 4432	10,18 8322	11,00 4384	10,0 663	10,3 536	10,08 8143	10,47 0096	10,08 8143	10,47 0096	10,08 8143	10,47 0096	10,08 8143	10,47 0096	10,47 0096	
	Red desde cabecera a PAU	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	At. Distribuidor	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
At. Mezclador	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
At Cable*metro	0,190 5	1,01 6	0,190 5	1,016	0,190 5	1,016	0,19 05	1,01 6	0,190 5	1,016									
Metros Cable	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	
TOTAL 2	23,49 05	24,3 16	23,49 05	24,31 6	23,49 05	24,31 6	23,4 905	24,3 16	23,49 05	24,31 6									
TOTAL AT.	33,72 2421	34,4 76	33,60 7581	34,94 0432	33,67 8822	35,32 0384	33,5 568	34,6 696	33,57 8643	34,78 6096	33,57 8643	34,78 6096	33,57 8643	34,78 6096	33,57 8643	34,78 6096	34,78 6096		

VIVIENDA H		200 MHz		200 MHz		200 MHz		200 MHz		200 MHz	
Planta 2ª	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	TOMA SALÓN	At. PAU	TOMA COCINA	At. PAU	TOMA DOR1	At. PAU	TOMA DOR2	At. PAU	TOMA DOR3	At. PAU
	At. PAU	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	At. BAT	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Metros Cable	7,730 7	3,9027	6,2774	2,21	2,9381	7,730 7	3,9027	6,2774	2,21	2,9381
	At. Cable	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
	At.Cable*m	0,695 763	0,3512 43	0,5649 66	0,198 9	0,2644 29	0,695 763	0,3512 43	0,5649 66	0,198 9	0,2644 29
	TOTAL 1	10,09	10,351 243	10,564 966	10,19 89	10,264 429	10,09	10,351 243	10,564 966	10,19 89	10,264 429
	Red desde cabecera a PAU	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	At. Deribador paso 2ª	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	At. Distribuidor	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
At. Mezclador	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
At Cable*metro	0,571 5	0,5715	0,5715	0,5715	0,5715	0,571 5	0,5715	0,5715	0,571 5	0,5715	
Metros Cable	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	
TOTAL 2	23,87 15	23,871 5	23,871 5	23,871 5	23,871 5	23,87 15	23,871 5	23,871 5	23,87 15	23,871 5	
TOTAL AT.	33,96 15	34,222 743	34,436 466	34,07 04	34,135 929	33,96 15	34,222 743	34,436 466	34,07 04	34,135 929	

VIVIENDA H		TOMA SALÓN	100 MHz	TOMA COCINA	100 MHz	TOMA DOR1	100 MHz	TOMA DOR2	100 MHz	TOMA DOR3	100 MHz
RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	At. PAU	8	8
	At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2	At. BAT	2	2
	Metros Cable	7,730 7	Metros Cable	3,9027	Metros Cable	6,2774	Metros Cable	2,21	Metros Cable	2,9381	2,9381
	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	At. Cable	0,07	0,07
	At.Cable*m	0,541 149	At.Cable*m	0,2731 89	At.Cable*m	0,4394 18	At.Cable*m	0,154 7	At.Cable*m	0,2056 67	0,2056 67
	TOTAL 1	10,07	TOTAL 1	10,273 189	TOTAL 1	10,439 418	TOTAL 1	10,15 47	TOTAL 1	10,205 667	10,205 667
	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	At. Derivador deri. 2ª 4 sal	17	17
	At. Derivador paso 2ª	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	At. Derivador paso 2ª	3,3	3,3
	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	At. Distribuidor	4,3	4,3
	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	At. Mezclador	2	2
Red desde cabecera a PAU	At Cable*metro	0,444 5	At Cable*metro	0,4445	At Cable*metro	0,4445	At Cable*metro	0,444 5	At Cable*metro	0,4445	0,4445
	Metros Cable	6,35	Metros Cable	6,35	Metros Cable	6,35	Metros Cable	6,35	Metros Cable	6,35	6,35
	TOTAL 2	23,74 45	TOTAL 2	23,744 5	TOTAL 2	23,744 5	TOTAL 2	23,74 45	TOTAL 2	23,744 5	23,744 5
	TOTAL AT.	33,81 45	TOTAL AT.	34,017 689	TOTAL AT.	34,183 918	TOTAL AT.	33,89 92	TOTAL AT.	33,950 167	33,950 167

En los planos ubicados en el Apartado 2 viene indicado que es “vivienda A, B, C, D, E, F, G y H” y su ubicación. Las celdas con fondo rojo indica la máxima atenuación (peor toma) del edificio y las celdas con el fondo verde la menor atenuación, es decir, la mejor toma del edificio.

Frecuencias (MHz)	Atenuación en mejor toma	Atenuación en peor toma (dB)
15	32.9462 (Viv. E plt 2.Toma_Dor2)	37.03 (Viv. B plt BAJA.Toma_Dor1)
694	34.44 (Viv. E plt 2.Toma_Dor2)	41.0808 (Viv. A plt BAJA.Toma_Dor1)
100	33.40 (Viv. E plt 2.Toma_Dor2)	38.27 (Viv. A plt BAJA.Toma_Dor2)
200	33.63 (Viv. E plt 2.Toma_Dor2)	38.90 (Viv. B plt BAJA.Toma_Dor1)

Se ha realizado el estudio de la atenuación a las frecuencias extremas de la banda, desde la salida de los amplificadores hasta las tomas, en todos los pisos del edificio. Se ha valorado adicionalmente hacer un estudio a 100 MHz y 200 MHz correspondiente a FM y DAB. La frecuencia 694 MHz corresponde a TV.

- 3)** Respuesta amplitud frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias en el mejor y en el peor caso).

Los rizados surgidos por el cable en la toma con mayor atenuación son de 4.0508 decibelios.

Los rizados de todos los componentes será la suma de los rizados en la peor toma del mezclador, derivador en paso, derivador en derivación, BAT y PAU.

$$R_t (db) = L_{cab} (db) + 2 * Relemento (db)$$

Relemento (db) -> Para las tomas y los derivadores en derivación toma el valor de 0,5 y para el resto de los elementos toma el valor de 0,25.

$$R_t (db) = 8 db$$

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

#### Televisión Digital Terrestre:

$$S_{max} = 32,9462 db + 70 dB\mu V = 102,9452 dB\mu V$$

$$S_{min} = 41,0808 db + 47 dB\mu V = 88,0808 dB\mu V$$

Se van a seleccionar por tanto amplificadores de un nivel de señal a la salida de 95.513 dBμV (después de realizar los cálculos  $(102,9452 + 88,0808)/2$ ) para los monocanales de TDT. Se ajustará la salida a 95 dBμV.

Se va a garantizar que en la peor toma no se recibirá por debajo de 47 dBμV y en la mejor toma no se superará 70 dBμV.

#### Radio Digital (DAB):

$$S_{max} = 33,63 db + 70 dB\mu V = 103,63 dB\mu V$$

$$S_{min} = 38,90 db + 30 dB\mu V = 68,9 dB\mu V$$

Se van a seleccionar por tanto amplificadores de un nivel de señal a la salida de 86,265 dBμV (después de realizar los cálculos  $(103,63 + 68,9) / 2$ ) para los monocanales de Radio Digital. Se ajustará la salida a 85 dBμV.

Se va a garantizar que en la peor toma no se recibirá por debajo de 30 dBμV y en la mejor toma no se superará 70 dBμV.

Radio FM:

$$S_{max} = 33,40 \text{ db} + 70 \text{ dB}\mu\text{V} = 103,4 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$S_{min} = 33,63 \text{ db} + 40 \text{ dB}\mu\text{V} = 73,63 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Se van a seleccionar por tanto amplificadores de un nivel de señal a la salida de 88,515 dBμV (después de realizar los cálculos  $(103,4 + 73,63) / 2$ ) para los monocanales. Se ajustará la salida a 88 dBμV.

Se va a garantizar que en la peor toma no se recibirá por debajo de 47 dBμV y en la mejor toma no se superará 70 dBμV.

Los niveles disponibles a la salida de la antena son:

- a) 70 dBμV para la señal de radiodifusión sonora analógica (FM)
- b) 55 dBμV para el DAB
- c) 60 dBμV para el servicio de TDT

La ganancia para el amplificador de TDT es  $95 - 60 + 4 = 39 \text{ dB}$ , dónde 4 dB son las pérdidas máximas en el cable y combinación z del conjunto de todos los amplificadores monocanales, perdidas de paso por amplificador.

La ganancia para el amplificador de DAB es  $85 - 55 + 4 = 34 \text{ dB}$ , dónde 4 dB son las pérdidas máximas en el cable y combinación z del conjunto de todos los amplificadores monocanales, perdidas de paso por amplificador.

La ganancia para el amplificador de FM es  $88 - 70 + 4 = 22 \text{ dB}$ , dónde 4 dB son las pérdidas máximas en el cable y combinación z del conjunto de todos los amplificadores monocanales, perdidas de paso por amplificador.

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

En la banda de frecuencias 482MHz- 694MHz, los niveles de señales en toma de usuario para TDT son:

Nivel de señal en mejor caso	Nivel de señal en el peor caso
Vivienda E: Toma dormitorio 2	Vivienda A: Toma dormitorio 1
$95 - 32,9462 = 62,0538 \text{ dB}\mu\text{V} < 70 \text{ dB}\mu\text{V}$	$95 - 41,0808 = 53,9192 \text{ dB}\mu\text{V} > 47 \text{ dB}\mu\text{V}$

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

La peor relación señal a ruido corresponde, a la toma con menor nivel.

Considerando el conjunto antena – amplificador + cable, la figura de ruido del sistema será aproximadamente:  $F_s = 7,36 \text{ dB}$  (considerando el sistema de amplificador mas cable hasta la peor toma).

La señal a ruido viene dada por la siguiente fórmula:

$$C/N|_{tdt} = S_{tdt}(\text{dB}\mu\text{V}) - F_s(\text{dB}) - 4(\text{dB}\mu\text{V}) \text{ [TDT, } B = 8 \text{ MHz]}$$

$$C/N|fm = Sfm(dB\mu V) - Fs(dB) + 10,2(dB\mu V) [FM Radio, B = 0,3 MHz]$$

$$C/N|dab = Sdab(dB\mu V) - Fs(dB) + 2(dB\mu V) [DAB Radio, B = 2 MHz]$$

Stdt(dBμV), Sfm(dBμV) y Sdab(dBμV) son los niveles a la salida de las antenas para cada uno de los servicios.

C/N = 51,26 dB > 25 dB obligado para los canales de Televisión Digital Terrestre.

El valor de C/N es suficiente elevado para garantizar que el MER en la peor toma sea superior a 20 decibelios establecidos, que deberá ser medido al finalizar la instalación del proyecto.

Se define 'MER' como la tasa de error de modulación. Es una herramienta que permite evaluar cómo de buena es una señal modulada. Es el equivalente a la SNR, para las señales y modulaciones analógicas.

Se garantiza una C/N= 75,46 > 38 decibelios para FM y una C/N=52,26 > 18 para DAB.

### 7) Productos de Intermodulación.

Para la TDT en el peor caso (amplificador del canal 22 a una frecuencia de 482 MHz), la relación señal a intermodulación debe ser de:

$$S/I = 44 > 30 \text{ dB}$$

Se ha tenido en cuenta una tensión máxima de salida de los amplificadores de 95 dbuV para una S/I =35 Db.

La fórmula aplicada es:

$$S/I \text{ (dB)} = S/I_{\text{ref}} \text{ (dB)} + 2*(S_{\text{max}}(\text{dbuV}) - S1(\text{dbuV}))$$

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

No se tiene en cuenta al no instalar amplificadores intermedios en la red de distribución.

### h) Descripción de los elementos componentes de la instalación.

#### 1) Sistemas captadores.

DAB	1 Antena directiva G > 8 dB
UHF	1 Antena directiva G > 13 dB
FM	1 Antena Omnidireccional
Soportes	Será necesario una torreta de 3 metros sobre la que se situará un mástil de 3 metros que se fijará a la torreta mediante anclajes adecuados.  Además, habrá que incorporar un conjunto de anclajes

	para fijar las antenas al mástil y 1 placa base compatible con la torreta para permitir su fijación sobre el suelo.
--	---

**2) Amplificadores.**

Canales	Ganancia y Vmax
22	1 Amplificador G = 40 dB y Vmax = 100 dBμV
25	1 Amplificador G = 40 dB y Vmax = 100 dBμV
26	1 Amplificador G = 40 dB y Vmax = 100 dBμV
31	1 Amplificador G = 40 dB y Vmax = 100 dBμV
32	1 Amplificador G = 40 dB y Vmax = 100 dBμV
35	1 Amplificador G = 40 dB y Vmax = 100 dBμV
39	1 Amplificador G = 40 dB y Vmax = 100 dBμV
42	1 Amplificador G = 40 dB y Vmax = 100 dBμV
45	1 Amplificador G = 40 dB y Vmax = 100 dBμV
FM	1 Amplificador G = 20 dB y Vmax = 100 dBμV
DAB	1 Amplificador G = 35 dB y Vmax = 100 dBμV

**3) Mezcladores.**

Se va a realizar la mezcla de los amplificadores de cabecera y serán necesarios dos mezcladores TV/TV Sat, con unas pérdidas de inserción de 2 dB. Las salidas y entradas no utilizadas se cerrarán con cargas de 75 ohmios.

**4) Distribuidores, derivadores, PAUs**

Distribuidores		Derivadores		Tomas		PAU's	
Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad
2 salidas	1	Tipo TA (2 salidas)	2	Tipo 1	128	Tipo 1	8
		Tipo TA (4 salidas)	3				
		Tipo A (4 salidas)	3				

**5) Materiales complementarios**

Para fibra óptica serán necesarios 1 Transmisor óptico y 1 Receptor óptico.

1 fuente de alimentación y Resistencia de cierre de 75 ohmios.

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

En este apartado, se establecerán las premisas sobre la elección del emplazamiento de las antenas receptoras de señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite, las características de estas que inciden en los cálculos mecánicos de las bases de las parábolas y el cálculo de la estructura de soporte de las mismas. También se explicará en el mismo, las previsiones para incorporar las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite en función de la cabecera para la captación terrestre que se defina, así como la forma en que, en función de dicha cabecera, se pueda producir la mezcla de ambas señales para su posterior distribución. En todo caso, y al objeto de garantizar que la instalación es adecuada para la introducción de los servicios de radiodifusión sonora y televisión por satélite, se establecerán los niveles de señal requeridos a la salida de la cabecera que deberán ser compatibles con los amplificadores disponibles en el mercado. Asimismo, se determinarán los niveles de señal obtenidos en el mejor y peor caso.

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

En un principio no se tiene previsto la incorporación de las señales via satélite al proyecto de ICT de manera que no se llevará a cabo la instalación de las antenas parábolas ni los equipos de cabecera, pero se establecen las previsiones para que pueda procederse a la instalación de dichos equipos con la orientación adecuada.

La ubicación de las parábolas se encuentra reflejadas en el plano (Ver plano en el apartado 2.2.D).

La orientación de cada una de las antenas es:

- 1) Hispasat: Acimut -> 218.8º y Elevación -> 38.4º
- 2) Astra: Acimut -> 145.4º y Elevación -> 40.2º

#### Antena (Hispasat):

Considerando los siguientes datos:

PIRE: 52 dbW

C/N = 17.5 db

Se va a ofrecer una calidad al usuario de 16.5 db y se tendrá en cuenta una degeración posible de hasta 1db en el factor de ruido en las redes de distribución. El diámetro de la antena para Hispasat necesaria es de 90 centímetros.

#### Antena (Astra):

Considerando los siguientes datos:

PIRE: 50 dbW

C/N = 17.5 db

Se va a ofrecer una calidad al usuario de 16.5 db y se tendrá en cuenta una degeración posible de hasta 1db en el factor de ruido en las redes de distribución. El diámetro de la antena para Astra necesaria es de 120 centímetros.

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

Para la fijación de las antenas se van a construir dos zapatas cuyas dimensiones serán definidas por el arquitecto. El conjunto formado por las zapatas y los pernos van a tener unas dimensiones a definir por el arquitecto y serán capaces de soportar los esfuerzos en el Pliego de Condiciones calculados a partir de datos de los fabricantes para las velocidades de viento de 130 km/h debido al estar situadas a menos de 20 metros sobre el suelo.

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

La normativa no obliga la instalación de los equipos para recibir dichos servicios. Se refleja en este proyecto solo una previsión para su posterior instalación.

A continuación, se lleva a cabo un 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.

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

La señal de radiodifusión sonora y televisión se propaga mediante un repartidor para cada uno de los cables. Cada señal de satélite se mezcla con las señales de Televisión Digital Terrestre mediante un mezclador.

- e)** Cálculo de parámetros básicos de la instalación:

En los cálculos realizados a continuación no se consideran los parámetros locales al no estar definida la red de usuario.

- 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).

Planta Baja	VIVIENDA A	TOMA SALÓN	950 MH Z	2150 MHz	TOMA COCINA	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR1	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR2	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR3	950 MH Z	2150 MHz		
		At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8
RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2
	Metros Cable	6,03	6,03	Metros Cable	4,63	4,63	Metros Cable	19,1	19,1	Metros Cable	13,0	13,0	Metros Cable	11,6	11,6	Metros Cable	9	9
	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32
	At. Cable*m	1,20 6	1,92 96	At. Cable*m	0,92 6	1,48 16	At. Cable*m	3,82 4	6,11 84	At. Cable*m	2,60 8	4,17 28	At. Cable*m	2,33 8	3,74 08	At. Cable*m	12,3 38	13,7 408
	TOTAL 1	11,2 06	11,9 296	TOTAL 1	10,9 26	11,4 816	TOTAL 1	13,8 24	16,1 184	TOTAL 1	12,6 08	14,1 728	TOTAL 1	12,3 38	13,7 408	TOTAL 1	12,3 38	13,7 408
Red desde cabecera a PAU	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11
	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4
	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15
	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5
	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4
	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2
	At Cable*metro	2,40 2	3,84 32	At Cable*metro	2,40 2	3,84 32	At Cable*metro	2,40 2	3,84 32	At Cable*metro	2,40 2	3,84 32	At Cable*metro	2,40 2	3,84 32	At Cable*metro	2,40 2	3,84 32
	Metros Cable	12,0 1	12,0 1	Metros Cable	12,0 1	12,0 1	Metros Cable	12,0 1	12,0 1	Metros Cable	12,0 1	12,0 1	Metros Cable	12,0 1	12,0 1	Metros Cable	12,0 1	12,0 1
	TOTAL 2	25,3 02	26,7 432	TOTAL 2	25,3 02	26,7 432	TOTAL 2	25,3 02	26,7 432	TOTAL 2	25,3 02	26,7 432	TOTAL 2	25,3 02	26,7 432	TOTAL 2	25,3 02	26,7 432
	TOTAL AT.	36,5 08	38,6 728	TOTAL AT.	36,2 28	38,2 248	TOTAL AT.	39,1 26	42,8 616	TOTAL AT.	37,9 1	40,9 16	TOTAL AT.	37,6 4	40,4 84	TOTAL AT.	37,6 4	40,4 84

### Vivienda B

Planta Baja	VIVIENDA B	TOMA SALÓN	950 MH Z	2150 MHz	TOMA COCINA	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR1	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR2	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR3	950 MH Z	2150 MHz		
		At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8
RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2
	Metros Cable	0,90 18	0,90 18	Metros Cable	6,79	6,79	Metros Cable	19,1 2	19,1 2	Metros Cable	12,9 2	12,9 2	Metros Cable	13,0 9	13,0 9	Metros Cable	9	9
	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32
	At. Cable*m	0,18 036	0,28 8576	At. Cable*m	1,35 8	2,17 28	At. Cable*m	3,82 4	6,11 84	At. Cable*m	2,58 4	4,13 44	At. Cable*m	2,61 8	4,18 88	At. Cable*m	12,3 38	13,7 408
	TOTAL 1	10,1 803 6	10,2 8857 6	TOTAL 1	11,3 58	12,1 728	TOTAL 1	13,8 24	16,1 184	TOTAL 1	12,5 84	14,1 344	TOTAL 1	12,6 18	14,1 888	TOTAL 1	12,6 18	14,1 888
Red desde cabecera a PAU	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11
	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4
	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15
	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5
	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4
	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2
	At Cable*metro	2,40 2	3,84 32	At Cable*metro	2,40 2	3,84 32	At Cable*metro	2,40 2	3,84 32	At Cable*metro	2,40 2	3,84 32	At Cable*metro	2,40 2	3,84 32	At Cable*metro	2,40 2	3,84 32
	Metros Cable	12,0 1	12,0 1	Metros Cable	12,0 1	12,0 1	Metros Cable	12,0 1	12,0 1	Metros Cable	12,0 1	12,0 1	Metros Cable	12,0 1	12,0 1	Metros Cable	12,0 1	12,0 1
	TOTAL 2	25,3 02	26,7 432	TOTAL 2	25,3 02	26,7 432	TOTAL 2	25,3 02	26,7 432	TOTAL 2	25,3 02	26,7 432	TOTAL 2	25,3 02	26,7 432	TOTAL 2	25,3 02	26,7 432
	TOTAL AT.	35,4 823 6	37,0 3177 6	TOTAL AT.	36,6 6	38,9 16	TOTAL AT.	39,1 26	42,8 616	TOTAL AT.	37,8 86	40,8 776	TOTAL AT.	37,9 2	40,9 32	TOTAL AT.	37,9 2	40,9 32

### Vivienda C

Planta 1ª	VIVIENDA C		950 MH Z	2150 MHz	TOMA COCINA	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR1	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR2	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR3	950 MH Z	2150 MHz
	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8
At. BAT		2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	
Metros Cable		17,4 4	17,4 4	Metros Cable	12,6 5	12,6 5	Metros Cable	8,84 8,84	8,84 8,84	Metros Cable	6,29 06	6,29 06	Metros Cable	4,36 21	4,36 21	
At. Cable		0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	
At.Cable*m		3,48 8	5,58 08	At.Cable*m	2,53 8	4,04 8	At.Cable*m	1,76 8	2,82 88	At.Cable*m	1,25 812	2,01 2992	At.Cable*m	0,87 242	1,39 5872	
TOTAL 1		13,4 88	15,5 808	TOTAL 1	12,5 3	14,0 48	TOTAL 1	11,7 68	12,8 288	TOTAL 1	11,2 581	12,0 1299	TOTAL 1	10,8 724	11,3 9587	
Red desde cabecera a PAU		At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11
		At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4
		At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15
		At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5
		At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4
		At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2
		At Cable*metro	2,61 8	4,18 88	At Cable*metro	2,61 8	4,18 88	At Cable*metro	2,61 8	4,18 88	At Cable*metro	2,61 8	4,18 88	At Cable*metro	2,61 8	4,18 88
		Metros Cable	13,0 9	13,0 9	Metros Cable	13,0 9	13,0 9	Metros Cable	13,0 9	13,0 9	Metros Cable	13,0 9	13,0 9	Metros Cable	13,0 9	13,0 9
	TOTAL 2	22,1 18	23,6 888	TOTAL 2	22,1 18	23,6 888	TOTAL 2	22,1 18	23,6 888	TOTAL 2	22,1 18	23,6 888	TOTAL 2	22,1 18	23,6 888	
	TOTAL AT.	35,6 06	39,2 696	TOTAL AT.	34,6 48	37,7 368	TOTAL AT.	33,8 86	36,5 176	TOTAL AT.	33,3 761	35,7 0179	TOTAL AT.	32,9 904	35,0 8467	

### Vivienda D

Planta 1ª	VIVIENDA D		950 MH Z	2150 MHz	TOMA COCINA	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR1	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR2	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR3	950 MH Z	2150 MHz
	RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8
At. BAT		2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	
Metros Cable		14,9 6	14,9 6	Metros Cable	4,48	4,48	Metros Cable	4,24 8	4,24 8	Metros Cable	8,77	8,77	Metros Cable	8,77 4	8,77 4	
At. Cable		0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	
At.Cable*m		2,99 2	4,78 72	At.Cable*m	0,89 6	1,43 36	At.Cable*m	0,84 96	1,35 936	At.Cable*m	1,75 4	2,80 64	At.Cable*m	1,75 48	2,80 768	
TOTAL 1		12,9 92	14,7 872	TOTAL 1	10,8 96	11,4 336	TOTAL 1	10,8 496	11,3 5936	TOTAL 1	11,7 54	12,8 064	TOTAL 1	11,7 548	12,8 0768	
Red desde cabecera a PAU		At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11	At. Deribador der. 1º y baja	11	11
		At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Deribador paso 1º y baja	3,4	3,4
		At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15
		At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5
		At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4
		At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2
		At Cable*metro	2,95 6	4,72 96	At Cable*metro	2,95 6	4,72 96	At Cable*metro	2,95 6	4,72 96	At Cable*metro	2,95 6	4,72 96	At Cable*metro	2,95 6	4,72 96
		Metros Cable	14,7 8	14,7 8	Metros Cable	14,7 8	14,7 8	Metros Cable	14,7 8	14,7 8	Metros Cable	14,7 8	14,7 8	Metros Cable	14,7 8	14,7 8
	TOTAL 2	22,4 56	24,2 296	TOTAL 2	22,4 56	24,2 296	TOTAL 2	22,4 56	24,2 296	TOTAL 2	22,4 56	24,2 296	TOTAL 2	22,4 56	24,2 296	
	TOTAL AT.	35,4 48	39,0 168	TOTAL AT.	33,3 52	35,6 632	TOTAL AT.	33,3 056	35,5 8896	TOTAL AT.	34,2 1	37,0 36	TOTAL AT.	34,2 108	37,0 3728	

### Vivienda E

VIVIENDA E		950 MH Z	2150 MHz	TOMA SALÓN	950 MH Z	2150 MHz	TOMA COCINA	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR1	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR2	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR3	950 MH Z	2150 MHz
RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8
	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2
	Metros Cable	7,73 07	7,73 07	Metros Cable	3,90 27	3,90 27	Metros Cable	6,27 74	6,27 74	Metros Cable	2,21 74	2,21 74	Metros Cable	2,21 74	2,21 74	Metros Cable	2,93 81	2,93 81
	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32
	At.Cable*m	1,54 614	2,47 3824	At.Cable*m	0,78 054	1,24 8864	At.Cable*m	1,25 548	2,00 8768	At.Cable*m	0,44 2	0,70 72	At.Cable*m	0,58 762	0,94 0192	At.Cable*m	0,58 762	0,94 0192
	At. Cable	11,5 461	12,4 7382	At. Cable	10,7 805	11,2 4886	At. Cable	11,2 554	12,0 0876	At. Cable	10,4 42	10,7 072	At. Cable	10,5 876	10,9 4019	At. Cable	10,5 876	10,9 4019
	TOTAL 1	4	4	TOTAL 1	4	4	TOTAL 1	8	8	TOTAL 1	10,4	10,7	TOTAL 1	2	2	TOTAL 1	2	2
	At. Derivador der. 1º y baja	11	11	At. Derivador der. 1º y baja	11	11	At. Derivador der. 1º y baja	11	11	At. Derivador der. 1º y baja	11	11	At. Derivador der. 1º y baja	11	11	At. Derivador der. 1º y baja	11	11
	At. Derivador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Derivador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Derivador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Derivador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Derivador paso 1º y baja	3,4	3,4	At. Derivador paso 1º y baja	3,4	3,4
	At. Derivador deri. 2º 4 sal	15	15	At. Derivador deri. 2º 4 sal	15	15	At. Derivador deri. 2º 4 sal	15	15	At. Derivador deri. 2º 4 sal	15	15	At. Derivador deri. 2º 4 sal	15	15	At. Derivador deri. 2º 4 sal	15	15
At. Derivador paso 2º	2,5	2,5	At. Derivador paso 2º	2,5	2,5	At. Derivador paso 2º	2,5	2,5	At. Derivador paso 2º	2,5	2,5	At. Derivador paso 2º	2,5	2,5	At. Derivador paso 2º	2,5	2,5	
At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	
At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	
At Cable*metro	1,86 6	2,98 56	At Cable*metro	1,86 6	2,98 56	At Cable*metro	1,86 6	2,98 56	At Cable*metro	1,86 6	2,98 56	At Cable*metro	1,86 6	2,98 56	At Cable*metro	1,86 6	2,98 56	
Metros Cable	9,33	9,33	Metros Cable	9,33	9,33	Metros Cable	9,33	9,33	Metros Cable	9,33	9,33	Metros Cable	9,33	9,33	Metros Cable	9,33	9,33	
TOTAL 2	21,3 66	22,4 856	TOTAL 2	21,3 66	22,4 856	TOTAL 2	21,3 66	22,4 856	TOTAL 2	21,3 66	22,4 856	TOTAL 2	21,3 66	22,4 856	TOTAL 2	21,3 66	22,4 856	
TOTAL AT.	32,9 121	34,9 5942	TOTAL AT.	32,1 465	33,7 3446	TOTAL AT.	32,6 214	34,4 9436	TOTAL AT.	31,8 08	33,1 928	TOTAL AT.	31,9 536	33,4 2579	TOTAL AT.	31,9 536	33,4 2579	

### Vivienda F

VIVIENDA F		950 MH Z	2150 MHz	TOMA SALÓN	950 MH Z	2150 MHz	TOMA COCINA	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR1	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR2	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR3	950 MH Z	2150 MHz
RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8
	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2
	Metros Cable	17,4 4	17,4 4	Metros Cable	12,6 5	12,6 5	Metros Cable	8,84 8,84	8,84 8,84	Metros Cable	6,29 06	6,29 06	Metros Cable	4,36 21	4,36 21	Metros Cable	4,36 21	4,36 21
	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32
	At.Cable*m	3,48 8	5,58 08	At.Cable*m	2,53 8	4,04 8	At.Cable*m	1,76 8	2,82 88	At.Cable*m	1,25 812	2,01 2992	At.Cable*m	0,87 242	1,39 5872	At.Cable*m	0,87 242	1,39 5872
	At. Cable	13,4 88	15,5 808	At. Cable	12,5 3	14,0 48	At. Cable	11,7 68	12,8 288	At. Cable	11,2 581	12,0 1299	At. Cable	10,8 724	11,3 9587	At. Cable	10,8 724	11,3 9587
	TOTAL 1	2	2	TOTAL 1	2	2	TOTAL 1	2	2	TOTAL 1	2	2	TOTAL 1	2	2	TOTAL 1	2	2
	At. Derivador deri. 2º 4 sal	15	15	At. Derivador deri. 2º 4 sal	15	15	At. Derivador deri. 2º 4 sal	15	15	At. Derivador deri. 2º 4 sal	15	15	At. Derivador deri. 2º 4 sal	15	15	At. Derivador deri. 2º 4 sal	15	15
	At. Derivador paso 2º	2,5	2,5	At. Derivador paso 2º	2,5	2,5	At. Derivador paso 2º	2,5	2,5	At. Derivador paso 2º	2,5	2,5	At. Derivador paso 2º	2,5	2,5	At. Derivador paso 2º	2,5	2,5
	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4
At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	
At Cable*metro	2,02 2	3,23 52	At Cable*metro	2,02 2	3,23 52	At Cable*metro	2,02 2	3,23 52	At Cable*metro	2,02 2	3,23 52	At Cable*metro	2,02 2	3,23 52	At Cable*metro	2,02 2	3,23 52	
Metros Cable	10,1 1	10,1 1	Metros Cable	10,1 1	10,1 1	Metros Cable	10,1 1	10,1 1	Metros Cable	10,1 1	10,1 1	Metros Cable	10,1 1	10,1 1	Metros Cable	10,1 1	10,1 1	
TOTAL 2	23,0 22	24,2 352	TOTAL 2	23,0 22	24,2 352	TOTAL 2	23,0 22	24,2 352	TOTAL 2	23,0 22	24,2 352	TOTAL 2	23,0 22	24,2 352	TOTAL 2	23,0 22	24,2 352	
TOTAL AT.	36,5 1	39,8 16	TOTAL AT.	35,5 52	38,2 832	TOTAL AT.	34,7 9	37,0 64	TOTAL AT.	34,2 801	36,2 4819	TOTAL AT.	33,8 944	35,6 3107	TOTAL AT.	33,8 944	35,6 3107	

### Vivienda G

VIVIENDA G		950 MH Z	2150 MHz	TOMA COCINA	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR1	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR2	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR3	950 MH Z	2150 MHz
RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	8												
	At. BAT	2	2												
	Metros Cable	14,96	14,96	Metros Cable	4,48	4,48	Metros Cable	4,24	4,24	Metros Cable	8,77	8,77	Metros Cable	8,77	8,77
	At. Cable	0,2	0,32												
	At. Cable*m	2,992	4,7872	At. Cable*m	0,896	1,4336	At. Cable*m	0,8496	1,35936	At. Cable*m	1,754	2,8064	At. Cable*m	1,7548	2,80768
	TOTAL 1	12,992	14,7872	TOTAL 1	10,896	11,4336	TOTAL 1	10,8496	11,35936	TOTAL 1	11,754	12,8064	TOTAL 1	11,7548	12,80768
	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15
	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5
	At. Distribuidor	4	4												
	At. Mezclador	2	2												
Red desde cabecera a PAU	At Cable*metro	2,36	3,776												
	Metros Cable	11,8	11,8												
	TOTAL 2	23,36	24,776												
	TOTAL AT.	36,352	39,5632	TOTAL AT.	34,256	36,2096	TOTAL AT.	34,2096	36,13536	TOTAL AT.	35,114	37,5824	TOTAL AT.	35,1148	37,58368

### Vivienda H

VIVIENDA H		950 MH Z	2150 MHz	TOMA COCINA	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR1	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR2	950 MH Z	2150 MHz	TOMA DOR3	950 MH Z	2150 MHz
RED DE DISPERSION Y RED INTERIOR DE USUARIO	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8	At. PAU	8	8
	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2	At. BAT	2	2
	Metros Cable	7,7307	7,7307	Metros Cable	3,9027	3,9027	Metros Cable	6,2774	6,2774	Metros Cable	2,21	2,21	Metros Cable	2,9381	2,9381
	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32	At. Cable	0,2	0,32
	At. Cable*m	1,54614	2,473824	At. Cable*m	0,78054	1,248864	At. Cable*m	1,25548	2,008768	At. Cable*m	0,442	0,7072	At. Cable*m	0,58762	0,940192
	TOTAL 1	11,54614	10,32	TOTAL 1	10,78054	11,248864	TOTAL 1	11,25548	12,008768	TOTAL 1	10,442	10,7072	TOTAL 1	10,58762	10,940192
	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15	At. Deribador deri. 2ª 4 sal	15	15
	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5	At. Deribador paso 2ª	2,5	2,5
	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4	At. Distribuidor	4	4
	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2	At. Mezclador	2	2
Red desde cabecera a PAU	At Cable*metro	1,27	2,032	At Cable*metro	1,27	2,032	At Cable*metro	1,27	2,032	At Cable*metro	1,27	2,032	At Cable*metro	1,27	2,032
	Metros Cable	6,35	6,35	Metros Cable	6,35	6,35	Metros Cable	6,35	6,35	Metros Cable	6,35	6,35	Metros Cable	6,35	6,35
	TOTAL 2	22,27	23,032	TOTAL 2	22,27	23,032	TOTAL 2	22,27	23,032	TOTAL 2	22,27	23,032	TOTAL 2	22,27	23,032
	TOTAL AT.	33,81614	33,32	TOTAL AT.	33,05054	34,248864	TOTAL AT.	33,52548	35,040768	TOTAL AT.	32,712	33,7392	TOTAL AT.	32,85762	33,972192

Frecuencias (MHz)	Atenuación en mejor toma	Atenuación en peor toma (db)
950	31.808	39.126
2150	33.19	42.8616

Para el estudio de las señales vía satélite se usa una banda de frecuencias comprendidas entre 950 MHz y 2150 MHz.

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

Los rizados surgidos por el cable en la toma con mayor atenuación es de 3.7356 decibelios.

Los rizados de todos los componentes será la suma de los rizados en la peor toma del mezclador, derivador en paso, derivador en derivación, BAT y PAU.

$$R_t (db) = L_{cab} (db) + 2 * Relemento (db)$$

$$R_t (db) = 7.7356 db$$

- 3)** Amplificadores necesarios.

#### Televisión Digital vía Satélite:

$$S_{max} = 31,808 db + 77 dB\mu V = 108,808 dB\mu V$$

$$S_{min} = 42,8616 db + 47 dB\mu V = 89,8616 dB\mu V$$

Se van a seleccionar por tanto amplificadores de un nivel de señal a la salida de 99,3348 dBμV (después de realizar los cálculos  $(108,808 + 89,8616)/2$ ) para los monocanales de TDT. Se ajustará la salida a 100 dBμV.

Se va a garantizar que en la peor toma no se recibirá por debajo de 47 dBμV y en la mejor toma no se superará 70 dBμV.

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

En la banda de frecuencias 950M- 2150M, los niveles de señales en toma de usuario para TDT son:

Nivel de señal en mejor caso	Nivel de señal en el peor caso
Vivienda E: Toma dormitorio 2	Vivienda A: Toma dormitorio 1
$100 - 31,808 = 68,192 dB\mu V < 70 dB\mu V$	$100 - 42,8616 = 57,1384 dB\mu V > 47 dB\mu V$

5) Relación señal / ruido en la peor toma.

	C/N (db)
Astra	16,5 > 11 dB
Hispasat	16,5 > 11 dB

6) Productos de intermodulación.

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

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

No se tiene en cuenta al no instalar los elementos 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).**

En este capítulo se va a llevar a cabo el diseño de la red de cables a instalar. También se van a describir las asignaciones de cables coaxiales, de pares trenzados y fibras ópticas a cada vivienda. Se va a completar con un cuadro resumen en el que, se recojan los distintos tipos de cables y elementos de conexión para cada tipo de medio portador a utilizar en la instalación en las redes de distribución y dispersión y en las redes interiores de usuario.

**1.2.C.1) Redes de Distribución y de Dispersión**

A. Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados

Distancias desde el RITI a cada PAU del edificio:

	PAU A	PAU B	PAU C	PAU D	PAU E	PAU F	PAU G	PAU H
RITI	5.71	7.84	12.458	14,4951	8.4468	15.108	17.14	11.0968

Las unidades de medida de las distancias desde el RITI a cada PAU es el metro.

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

La distancia entre el punto de interconexión (RITI) y el punto de acceso de usuario (PAU) más alejado es de 17.14 metros. Dado una distancia inferior a 100 metros, la red de distribución y dispersión será una red de cables de pares trenzados con una topología en estrella.

2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares, y tipos de cables.

	Nº de Viviendas	Nº Acometidas por vivienda	Demanda prevista	Factor de ocupación	Total acometidas de Red de Distribución/ Dispersión

Viviendas	P. Baja: 2 1ª y 2ª: 3+3	1	8	1,2	11
-----------	----------------------------	---	---	-----	----

1 acometida es 1 cable de 4 pares trenzados.

Es necesario en total 11 acometidas de 4 pares trenzados.

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

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

Se ha considerado para el cálculo de las atenuaciones de la red de dispersión y distribución de los cables de pares trenzados, la atenuación del cable y la conexión del punto de interconexión. Se ha considerado una pérdida máxima de 0,35 dB en las conexiones del punto de interconexión. El cable considerado tiene una atenuación de 32,8 dB/100 metros a 250MHz

Nº Piso	Atenuación
A	1,0334 dB
B	1,7576 dB
C	2,594 Db
D	3,342 dB
E	1,234 dB
F	2,594 dB
G	3,342 dB
H	1,234 dB

#### 3.ii) Otros cálculos.

No se realizan otros cálculos.

### 4. Estructura de distribución y conexión.

En el punto anterior se ha llevado a cabo el cálculo del número total de acometidas necesarias en el edificio para la red de cable de pares trenzados. El número total es de 11 acometidas de 4 pares trenzados.

Hay que instalar 11 acometidas en todo el edificio cuya distribución se muestra en la siguiente tabla:

PLANTA	NECESIDAD	ASIGNACIÓN
2ª	3	4
1ª	3	4
BAJA	2	3

Se va a llevar a cabo una acometida de reserva por cada planta de reserva.

La asignación de cada uno de los pares trenzados a cada una de las viviendas se lleva a cabo según se muestra en la

siguiente tabla.

Nº del cable	Nº del PAR	Vivienda
1	1	A
1	2	A
1	3	A
1	4	A
2	1	B
2	2	B
2	3	B
2	4	B
3	1	Reserva planta Baja
3	2	Reserva planta Baja
3	3	Reserva planta Baja
3	4	Reserva planta Baja
4	1	C
4	2	C
4	3	C
4	4	C
5	1	D
5	2	D
5	3	D
5	4	D
6	1	E
6	2	E
6	3	E
6	4	E
7	1	Reserva planta Primera
7	2	Reserva planta Primera
7	3	Reserva planta Primera
7	4	Reserva planta Primera
8	1	F
8	2	F
8	3	F
8	4	F
9	1	G

9	2	G
9	3	G
9	4	G
10	1	H
10	2	H
10	3	H
10	4	H
11	1	Reserva planta Segunda
11	2	Reserva planta Segunda
11	3	Reserva planta Segunda
11	4	Reserva planta Segunda

#### 5. Dimensionamiento de:

##### 5.i) Punto de Interconexión.

El número total de acometidas es 11, siendo necesario en cada acometida un conector hembra miniatura de 8 vías de tipo RJ45. El número total de conectores hembra será de 11. Es necesario reservar espacio para los paneles de los operadores que ofrecerán los servicios con una capacidad de  $11 \times 1,5 = 17$  conectores.

Al utilizarse paneles de 24 conectores macho, será necesario  $11/24 = 1$  paneles de salida.

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

El punto de distribución no va a tener realización física ya que se dispone de una topología en estrella.

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

##### 6.i) Cables.

Serán necesarios 41,61 metros de cable de pares trenzados en total.

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

Serán necesarios 2 paneles de 24 conectores macho RJ45.

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

No son necesarias Regletas de los puntos de Distribución.

##### 6.iv) Conectores

Serán necesarios 11 conectores hembra miniatura de 8 vías RJ45.

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

Serán necesarios 8 Puntos de Acceso de Usuarios (PAU).

### B. Redes de Cables Coaxiales

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

Debido a un número de PAU de 8 inferior a 20, la red de distribución de los cables coaxiales tendrá una topología en

estrella.

Los cables saldrán del punto de interconexión ubicado en el Registro Principal, situado en el Recinto Interior de Telecomunicaciones Inferior. El cableado irá por la canalización principal, serán en paso en los registros secundarios y llegarán hasta los PAU de cada vivienda. Los cálculos de atenuación de la red cumplen con lo exigido en el Reglamento.

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

El número de cables coaxiales necesarios será igual al número de PAUs totales del edificio en cuestión. Es decir 8 cables coaxiales. No se instalarán cables coaxiales de reservas en el edificio.

Los cables coaxiales en el extremo del Registro Principal deben estar finalizado con un conector F macho para su conexión al PAU, de manera que serán necesarios 8 conectores F.

Distribución de los cables coaxiales en la red de distribución

Nº de Planta	Cables por planta
Planta Baja	Cables 1 y 8
Planta 1ª	Cables 7,2 y 6
Planta 2ª	Cables 3, 5 y 4

Asignación de los cables a viviendas

Nº del cable	Vivienda
1	Piso A
2	Piso D
3	Piso F
4	Piso H
5	Piso G
6	Piso E
7	Piso C
8	Piso B

3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:

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

La atenuación total desde el registro principal hasta el punto de acceso de usuario de cada vivienda será la suma total de la atenuación del cable mas la atenuación del distribuidor de 2 salidas y la atenuación de los dos conectores F uno en cada uno de los dos extremos que aportan 1 dB entre los dos.

Se utiliza un cable coaxial RG - 59 cuya atenuación es de 24 dB / 100 metros a 860 MHz y 7 db/ 100 metros a 86 MHz.

Nº Piso	86 MHz	868 Mhz
A	5,34 dB	5,68 dB
B	5,48 dB	6,19 dB
C	5,64 dB	6,71 dB
D	5,81 dB	7,31 dB
E	5,38 dB	5,82 dB
F	5,64 dB	6,71 dB
G	5,81 dB	7,31 dB
H	5,38 dB	5,82 dB

### 3.ii) Otros cálculos.

No serán necesario otros cálculos.

### 4) Estructura de distribución y conexión.

Los cables coaxiales deben de estar cableado al final en el registro principal por un conector F macho y en el otro extremo con un conector f macho para conectar con el PAU. En total serán necesario 16 conectores F.

La red de dispersión forma parte de la red de distribución.

### 5) Dimensionamiento de:

#### 5.i) Punto de Interconexión.

Dicho punto del registro principal estará realizado de la siguiente manera:

- El panel de conexión de salida estará constituido por el cable de la red de distribución acabado con un conector tipo F macho.
- El panel de conexión de entrada estará formado por un conector tipo F hembra que deberá ser suministrado e instalado por los operadores de servicios.

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

El cableado sigue una distribución en estrella y por tanto, el punto de distribución coincide con el punto de interconexión

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

#### 6.ii) Cables.

Serán necesarios 42 metros de cables coaxiales.

#### 6.ii) Elementos pasivos.

No hacen falta.

#### 6.iii) Conectores.

Son necesarios 16 conectores F.

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

Un total de 8 Puntos de Acceso al Usuario (PAU).

C. Redes de Cables de Fibra Óptica

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

El edificio de viviendas posee 8 puntos de accesos de usuarios (PAU). Al ser el número máximo del PAU inferior a 15 la red de distribución de cables de fibra óptica seguirá una topología en estrella.

Los cables comenzarán desde el punto de interconexión situado en el registro principal localizado en el recinto interior de telecomunicaciones inferior. El cableado partirá por la canalización principal y parará en paso por los registros secundarios de cada una de las plantas del edificio y terminarán en los puntos de acceso de usuarios de cada vivienda.

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

Red de Distribución

	Nº de viviendas	Nº de Acometidas por vivienda	Demanda prevista	Factor de ocupación de red	Total de acometidas de red de distribución
Viviendas	8	1	8	1,3	11

Al ser menos de 15 PAUs la distribución que seguirá la red de fibra óptica será una topología en estrella. El número de acometidas necesarias en total será de 8 quedando 3 de reserva.

Se tendrá 3 acometidas de reserva en total, 1 por planta.

El número total de conectores SC/APC será de X (dos fibras por acometida).

Distribución de acometidas

Nº del cable	Nº de planta
1	BAJA
2	BAJA
3	PRIMERA
4	PRIMERA
5	SEGUNDA
6	SEGUNDA
7	SEGUNDA
8	SEGUNDA

9	PRIMERA
10	PRIMERA
11	BAJA

Asignación de fibras

Nº del cable	Vivienda
1	Fibra 1 Piso A
	Fibra 2 Piso A
2	Fibra 1 Reserva Planta Baja
	Fibra 2 Reserva Planta Baja
3	Fibra 1 Piso D
	Fibra 2 Piso D
4	Fibra 1 Reserva Planta Primera
	Fibra 2 Reserva Planta Primera
5	Fibra 1 Piso F
	Fibra 2 Piso F
6	Fibra 1 Reserva Planta Segunda
	Fibra 2 Reserva Planta Segunda
7	Fibra 1 Piso H
	Fibra 2 Piso H
8	Fibra 1 Piso G
	Fibra 2 Piso G
9	Fibra 1 Piso E
	Fibra 2 Piso E
10	Fibra 1 Piso C
	Fibra 2 Piso C
11	Fibra 1 Piso B
	Fibra 2 Piso B

Red de dispersión

En este diseño la red de dispersión es la continuación de la red de distribución en paso en los registros secundarios.

3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:

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

Se utilizará un cable de dos fibras con una atenuación de 0,4 dB/Km a 1310nm y 0,3 dB/Km a 1550 nm.

La atenuación total desde el registro principal hasta el punto de acceso de usuario será la suma de la atenuación del cable, la atenuación del conector SC/APC que se instalarán en ambos extremos del cable que aportan 0,5 dB entre los dos.

Nº Piso	1310 nm	1550 nm
A	0,500804 dB	0,5000603 dB
B	0,501656 dB	0,501242 dB
C	0,5025 dB	0,501899 dB
D	0,50352 dB	0,50264 dB
E	0,50104 dB	0,50078 dB
F	0,5025 dB	0,501899 dB
G	0,50352 dB	0,50264 dB
H	0,50104 dB	0,50078 dB

3.ii) Otros cálculos

No se van a realizar otros cálculos.

4) Estructura de distribución y conexión.

En este proyecto se instala 11 acometidas, pero realmente son necesarias 8, dejando 3 acometidas de reserva (1 por planta).

Serán necesario tener en cuenta 22 conectores tipo SC/APC para dos fibras por acometida.

5) Dimensionamiento de:

5.i) Punto de Interconexión.

Hay 11 acometidas en total que tienen conectores SC/APC en el registro principal del RITI. Se instalará un panel de coenctores de al menos 24 conectores SC/APC.

Adicionalmente se deberá de dejar espacio libre para los operadores de servicios equivalente a 2 paneles de 24 conectores SC/APC.

5.ii) Puntos de Distribución de cada planta.

Los cables de la red de distribución serán los cables de la red de dispersión al tener el edificio un número de PAUs menor de 15. Dichos cables llegarán directamente a los PAUs pasando por los registros secundarios.

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

6.i) Cables.

Serán necesarios 42 metros de cables de fibra óptica para la red de distribución y dispersión.

6.ii) Panel de conectores de salida.

Se instala un panel para 24 conectores SC/APC

6.iii) Cajas de segregación.

No se tienen en cuenta.

6.iv) Conectores.

Son necesarios 22 conectores tipo SC/APC

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

En total 8 Puntos de Acceso de Usuario (PAUs).

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

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

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

En las estancias de la vivienda deben de instalarse un BAT como mínimo en cada una de ellas salvo en las estancias principales que requerirán de 2. El número total de BATs por cada vivienda es de 7 BATs.

La red interior de usuario seguirá una distribución en estrella compuesta por cables de pares trenzados partiendo desde RTR (Registro de Terminación de Red) hasta cada toma de cada vivienda. No hay estancias comunes en la edificación.

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

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

Para la atenuación de la red interior de usuario de pares trenzados se ha considerado la atenuación del cable, la atenuación del conector del PAU, la de cada una de las conexiones del multiplexor activo y la base de acceso Terminal.

Se ha considerado una atenuación del cable de 32.8 dB/100 metros a 250 MHz y unas pérdidas de 0,35 dB en cada conexión.

Nº de piso	Salón	Dormitorio 1	Dormitorio 2	Dormitorio 3	Cocina
A	2,3303 dB	6,75584 dB	4,5736 dB	4,43 dB	1,77 dB
B	0,5829 dB	6,7492 dB	4,4286 dB	5,4929 dB	2,5763 dB
C	6,0933 dB	1,8415 dB	2,7786 dB	3,0017 dB	4,7616 dB
D	5,5348 dB	1,99 dB	3,0795 dB	3,3230 dB	2,076 dB
E	3,0479 dB	2,6785 dB	0,9724 dB	1,2234 dB	1,6412 dB
F	6,0933 dB	1,8415 dB	2,7786 dB	3,0017 dB	4,7616 dB
G	5,5348 dB	1,99 dB	3,0795 dB	3,3230 dB	2,076 dB
H	3,0479 dB	2,6785 dB	0,9724 dB	1,2234 dB	1,6412 dB

**2.ii) Otros cálculos.**

No se realizan otros cálculos.

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

Teniendo en cuenta el número de BATs que son 7 por vivienda, que el número de plantas es 3, que el número de viviendas en la planta baja es de 2 y en el resto de plantas es de 3 viviendas. El número total de BATs es de 56.

**4) Tipo de cables.**

Se llevará a cabo el uso de cables trenzados de 4 pares de cobre UTP categoría 6. Un cable desde el Registro de Terminación de Red hasta cada uno de los BATs. Los cables deben cumplir con lo especificado en el pliego de condiciones.

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

**5.i) Cables**

Se requiere de unos 199,80 metros de cable de pares trenzados en total para la red interior de usuario.

**5.ii) Conectores**

Número de conectores: Los cables de 4 pares trenzados van a terminar en un conector macho RJ45 siendo el número total de conectores de todo el edificio igual a 56.

**5.iii) BATs**

Se instalarán un total de 56 BATs totales en todo el edificio.

**b) Red de Cables Coaxiales**

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

La red interior de usuario se va a diseñar siguiendo una configuración en estrella con cables coaxiales tipo RG 59 desde el RTR (Registro de Terminación de Red) hasta cada una de las dos tomas que van a instalar en las dos estancias principales de cada vivienda. No hay estancias comunes por lo que no hay que dimensionar la red.

El número total de cables necesarios es de 16.

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

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

Se tiene en cuenta la atenuación del cable, la del conector F de salida del distribuidor y la de la toma. Recorrido desde el PAU a cada una de las dos tomas que se instalarán en cada vivienda. [Cálculos a una frecuencia de 868 Mhz y 86 MHz]. El cableado utilizado en la red interior de usuario será el mismo utilizado que en la red de distribución utilizando un cable coaxial RG - 59 cuya atenuación es de 24 dB / 100 metros a 860 MHz y 7 db/ 100 metros a 86 MHz.

El conector F del distribuidor tendrá una atenuación de 0,5 db y la toma tendrá una atenuación de 1,1 db a 864 MHz y 0,8 a 86 MHz.

Vivienda	86 MHz		864 MHz	
	Salón	Dormitorio 1	Salón	Dormitorio 1
A	1,7226 dB	2,6671 dB	3,049 dB	6,2872 dB
B	1,3497 dB	2,6657 dB	1,7704 dB	6,2824 dB
C	2,5257 dB	1,6183 dB	5,8024 dB	2,6914 dB
D	2,4065 dB	1,65 dB	5,3938 dB	2,8 dB
E	1,8757 dB	1,7969 dB	3,5741 dB	3,3038 dB
F	2,5257 dB	1,6183 dB	5,8024 dB	2,6914 dB
G	2,4065 dB	1,65 dB	5,3938 dB	2,8 dB
H	1,8757 dB	1,7969 dB	3,5741 dB	3,3038 dB

**2.ii) Otros cálculos.**

No se realizan otros cálculos.

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

El edificio consta de 3 plantas.

- Planta baja: Esta planta está formada por dos viviendas siendo necesario un total de 4 BATs en dicha planta. En cada vivienda habrá dos BATs, cada una situada en las dos estancias principales de la vivienda.
- Planta 1º: Esta planta está formada por tres viviendas siendo necesario un total de 6 BATs en dicha planta. En cada vivienda habrá dos BATs, cada una situada en las dos estancias principales de la vivienda.
- Planta 2º: Esta planta está formada por tres viviendas siendo necesario un total de 6 BATs en dicha planta. En cada vivienda habrá dos BATs, cada una situada en las dos estancias principales de la vivienda.

**4) Tipo de cables.**

Se va a llevar a cabo la instalación cables coaxiales tipo RG 59 de 6,5 milímetros de diámetro.

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

Las características de todos los materiales se indican en el pliego de condiciones.

**5.i) Cables**

Se va a tender un total de x metros de cable coaxial tipo RG 59.

**5.ii) Conectores**

Serán necesarios conectores tipo F macho en los cables, que se conectarán al distribuidor de salidas. El número total de conectores es de 16.

**5.iii) BATs**

Se utilizarán bases de accesos terminal del tipo final. El número total es de 16.

**c) Red de Cables de Fibra Óptica**

**1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de fibra óptica.**

La red interior de usuario se va a diseñar siguiendo una configuración en estrella con cables de fibra óptica desde el RTR (Registro de Terminación de Red) hasta una toma que se instala en una estancia principal de cada vivienda.

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

**2.i) Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables de fibra óptica.**

Se llega a una estimación de la distancia media entre los Registros de Terminación de Red y los BAT de 12,35 metros. La atenuación estimada es de 0,00494 dB.

**2.ii) Otros cálculos.**

No se realizan otros cálculos.

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

El edificio consta de 3 plantas.

- Planta baja: Esta planta está formada por dos viviendas siendo necesario un total de 2 BATs en dicha planta. En cada vivienda habrá un BAT, dicho BAT estará situado en una de las estancias principales de la vivienda.
- Planta 1º: Esta planta está formada por tres viviendas siendo necesario un total de 3 BATs en dicha planta. En cada vivienda habrá un BAT, dicho BAT estará situado en una de las estancias principales de la vivienda.
- Planta 2º: Esta planta está formada por tres viviendas siendo necesario un total de 3 BATs en dicha planta. En cada vivienda habrá un BAT, dicho BAT estará situado en una de las estancias principales de la vivienda.

**4) Tipo de cables.**

Se va a tender un total de x metros de cable de fibra óptica.

**5) Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de fibra óptica:**

**5.i) Cables**

Las características de los cables de fibra óptica se especifican en el pliego de condiciones.

**5.ii) Conectores**

Serán necesarios conectores SC/APC. El número total de conectores es de 16.

**5.iii) BATs**

El número total de BATs necesarios es de 8. Estarán implantados en el salón de cada vivienda.

**1.2.D. Infraestructuras del Hogar Digital.**

En este proyecto no se instalan.

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

En este punto se describe la estructura de ICT del edificio y sus elementos necesarios para dar servicio de

telecomunicaciones a los usuarios del edificio.

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

En el plano x se detalla el esquema general de ICT del edificio. En dicho plano se observa el RITI y el RITS se instala en zonas comunes y la arqueta de entrada se encuentra en el exterior. Desde la arqueta parte la canalización externa hasta el registro de enlace inferior.

Desde el RITI sale la canalización principal que continúa por el techo de la planta baja para subir, a continuación, a las plantas.

En cada una de las 3 plantas (baja, primera y segunda) se incluye un registro secundario como se muestra en el plano x.

**b)** Arqueta de Entrada y Canalización Externa.

El número de PAU del edificio es de 8 por lo que se implantará una arqueta de 40x40x60 cm.

La arqueta de entrada se coloca en la acera, ver plano xx siendo sus características redactadas en el pliego de Condiciones.

Al no haber ningún obstáculo en la acera que impida su colocación y estudiadas las características del edificio se diseña un emplazamiento que permite que la canalización externa vaya rectilínea desde la misma hasta el RITI.

La canalización externa está compuesta por 4 conductos de 63 milímetros de diámetro que parte desde la arqueta de entrada al edificio.

Número de conductos	Aplicación
2	Para TBA + STDP
2	Para reserva

La canalización irá debajo tierra y los tubos protegidos perfectamente. Las características de los tubos se especificarán en el apartado del Pliego de Condiciones.

La canalización atravesará el edificio a través de un pasamuros.

**c)** Registros de Enlace inferior y superior.

Este tipo de registros se usan para la conexión entre dos canalizaciones diferentes, la externa y la de enlace.

La dimensión del registro de enlace inferior será de 450x450x120 y su localización se puede observar en el plano x.

Las características se detallan en el Pliego de Condiciones.

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

La canalización de enlace inferior comienza en el registro de enlace y llega hasta el RITI (ver plano x).  
Dicha canalización está formada por 4 tubos de 40 mm

Nº tubos	Aplicación
2	TBA + STDP
2	Reserva

La canalización de enlace superior estará compuesta por dos tubos de 40 milímetros de diámetro.  
Las características de las canalizaciones inferior y superior se recogen en el Pliego de Condiciones.

**e) Recintos de Instalaciones de Telecomunicación:**

**1) Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior**

Es un armario que está situado en la zona baja del edificio, pudiendo estar en el sótano o en la planta baja. El armario está formado por los elementos que son necesarios para la distribución de las señales que llegan al edificio.

Hay registros principales para cada uno de los servicios.

Las características se especificarán en el apartado del Pliego de Condiciones y sus dimensiones son 2000x1000x500 milímetros.

**2) Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior**

Es un armario que está situado en la zona alta del edificio (Azotea). En el Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior se encuentran las cabeceras de TV y recepción por satélite

Las características se especificarán en el apartado del Pliego de Condiciones y sus dimensiones son 2000x1000x500 milímetros.

**3) Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Único**

No se incluye en el proyecto

**4) Equipamiento de los mismos.**

- Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior

- Registro principal de Pares Trenzados
- Registro Principal de cables Coaxiales
- Registro Principal de cables de Fibra óptica
- Bases de enchufe

- Alumbrado de emergencia
- Sistema de conexión a tierra
- Sistema de protección

- Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior

- Alumbrado de emergencia
- Bases de enchufe
- Sistema de conexión a tierra
- Mezcladores
- Amplificadores para FM, DAB y TDT
- Sistema de protección

**f) Registros Principales**

Los Registros Principales sirven para interconectar la red exterior y la red interior del edificio.

Existen 3 tipos de Registros Principales:

- Registro Principal para Red de Pares Trenzados
- Registro Principal para Red de Coaxiales
- Registro Principal para Red de Fibra óptica

Registro Principal para Red de Pares Trenzados

El Registro Principal para la red de cables de pares trenzados tiene una dimensión de 500x500x300 milímetros. Las características se incluyen en el apartado del Pliego de Condiciones.

Registro Principal para Red de Coaxiales

El Registro Principal para la red de cables Coaxiales tiene una dimensión de 500x500x300 milímetros. Las características se incluyen en el apartado del Pliego de Condiciones.

Registro Principal para Red de Fibra óptica

El Registro Principal para la red de Fibra Óptica tiene una dimensión de 500x500x300 milímetros.

Las características se incluyen en el apartado del Pliego de Condiciones.

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

La canalización principal estará compuesta por tubos de 50 milímetros de diámetro.

Nº Tubos	Uso
5	1 para cable coaxial
	1 para cable de fibra óptica
	1 para RTV
	1 para cables de pares trenzados
	1 de reserva

Las características y condiciones de los tubos se recogen en el apartado del Pliego de Condiciones.

Los Registros Secundarios son cajas que están dispuestas a lo largo de la canalización principal en cada planta y en los cambios de dirección. Del Registro secundario salen los tubos que definen la canalización secundaria.

Existen uno en cada planta del edificio, es decir, en la planta baja, primera y segunda (En total 3) y sus dimensiones son de 45x45x15 centímetros (altura, anchura y profundidad).

Las características de los registros se recogen en el apartado del Pliego de Condiciones.

**h) Canalización Secundaria, Canalización de ascensores y Registros de Paso.**

Canalización Secundaria

La canalización secundaria parte del registro secundario y continúa hacia los registros de terminación de red de todas las viviendas del edificio.

Se implementarán 3 tubos de 25 milímetros de diámetro hacia los RTR desde el registro secundario de cada planta.

Las condiciones y características de las canalizaciones secundarias se especifican en el apartado del Pliego de Condiciones.

Canalización de ascensores

Se usarán 5 tubos de 50 milímetros por el hueco del ascensor permitiendo llevar los servicios desde una planta a otra.

Las condiciones y características de la canalización de ascensores se especifican en el apartado del Pliego de Condiciones.

Registros de paso

No se utilizan ningún registro de paso en el tramo comunitario debido a distancias cortas.

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

El registro de terminación de red sirve para conectar la red interior de usuario con la red de dispersión. En este tipo de registro se encontrará alojado los PAUs de los diferentes servicios.

Las dimensiones del RTR son 500x600x80 milímetros.

El número total de registros de terminación de red es 8.

Las características y condiciones del RTR se recogen en el apartado del pliego de condiciones.

**j) Canalización Interior de Usuario.**

La canalización interior de usuario parte desde el Registro de Terminación de Red de una vivienda hasta las diferentes tomas de cada vivienda. La canalización está formada por tubos de 20 milímetros de diámetro.

Las características y condiciones de los tubos se especifican en el apartado del Pliego de Condiciones.

**k) Registros de Toma.**

En las estancias principales de las viviendas se implantará dos registros para tomas de cables de pares trenzados, 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios TBA y 1 registro de cable coaxiales para servicios de RTV.

En el resto de las estancias excluyendo baños y trasteros se implantará 1 registro para toma de cable de pares trenzados y 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV.

Se instalará cerca del Punto de Acceso de Usuario un registro de toma configurable.

**l) Cuadro resumen de materiales necesarios:**

Arquetas, tubos de diversos diámetros y canales, Registros de los diversos tipos y Material de equipamiento de los recintos.

Elemento	Cantidad	Dimensiones
Arqueta de entrada	1	400x400x600 mm
Canalización secundaria	3	25 mm de diámetro
Canalización interior	1 (hacia cada toma)	20 mm diametro
Canalización externa	4	63 mm de diámetro
Canalización principal	5	50 mm de diámetro
Registro de enlace inferior	1	450x450x120 mm
Registro de enlace superior	1	450x450x120 mm
Registro Principal para cables Coaxiales	1	500x500x300 mm
Registro Principal para cables de Pares Trenzados	1	500x500x300 mm
Registro Principal para cables de Fibra Óptica	1	500x500x300 mm
Registros secundarios	3	450x450x150 mm
Registros de terminación de red	8	500x600x80 mm

Tomas	112	64x64x42 mm
Registro de toma configurable	8	64x64x42 mm
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior	1	2000x1000x500 mm
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior	1	2000x1000x500 mm
Equipamiento del Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior/Superior	Cuadro de Protección para RITI Y RITS	
	Alumbrado normal y emergencia para RITI y RITS	
	Toma de Tierra	
	Bases de enchufe	
	Amplificadores para FM, DAB y TDT	

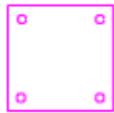
### **1.2.F. Varios.**

No hay otras instalaciones en el edificio que interfieran o puedan verse interferidas por el proyecto de ICT.

## 2. PLANOS.



**Arqueta de Entrada (400 x 400 x 600) mm**



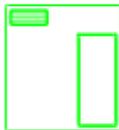
**Registro de Enlace Inferior/Superior(450 x 450 x 120) mm**



**Canalización Principal 5 x Ø 50 mm**



**Registro de Terminación de Red (500 x 600 x 80) mm**



**Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (2000x1000x500) mm**



**Registro Secundario (450 x 450 x 150) mm**



**Canalización Secundaria 3 x Ø 25 mm**



**Registro de Toma para fibra optica**



**Registro de Toma para pares trenzados**



**Registro de Toma para RTV**



**Registro de Toma para coaxial TBA**



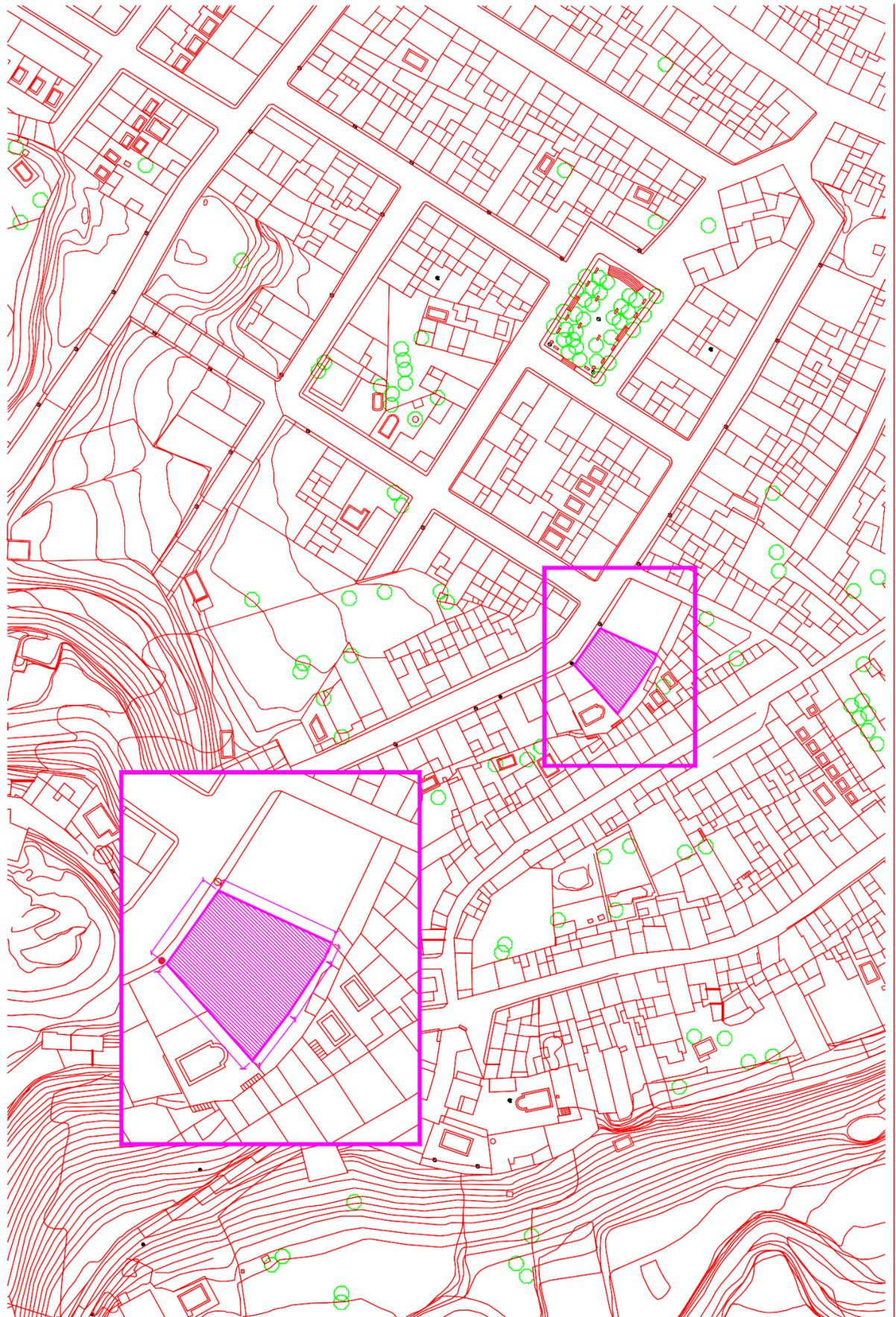
**Registro de Toma configurable**



**Registro de paso tipo C (100x160x40) mm**

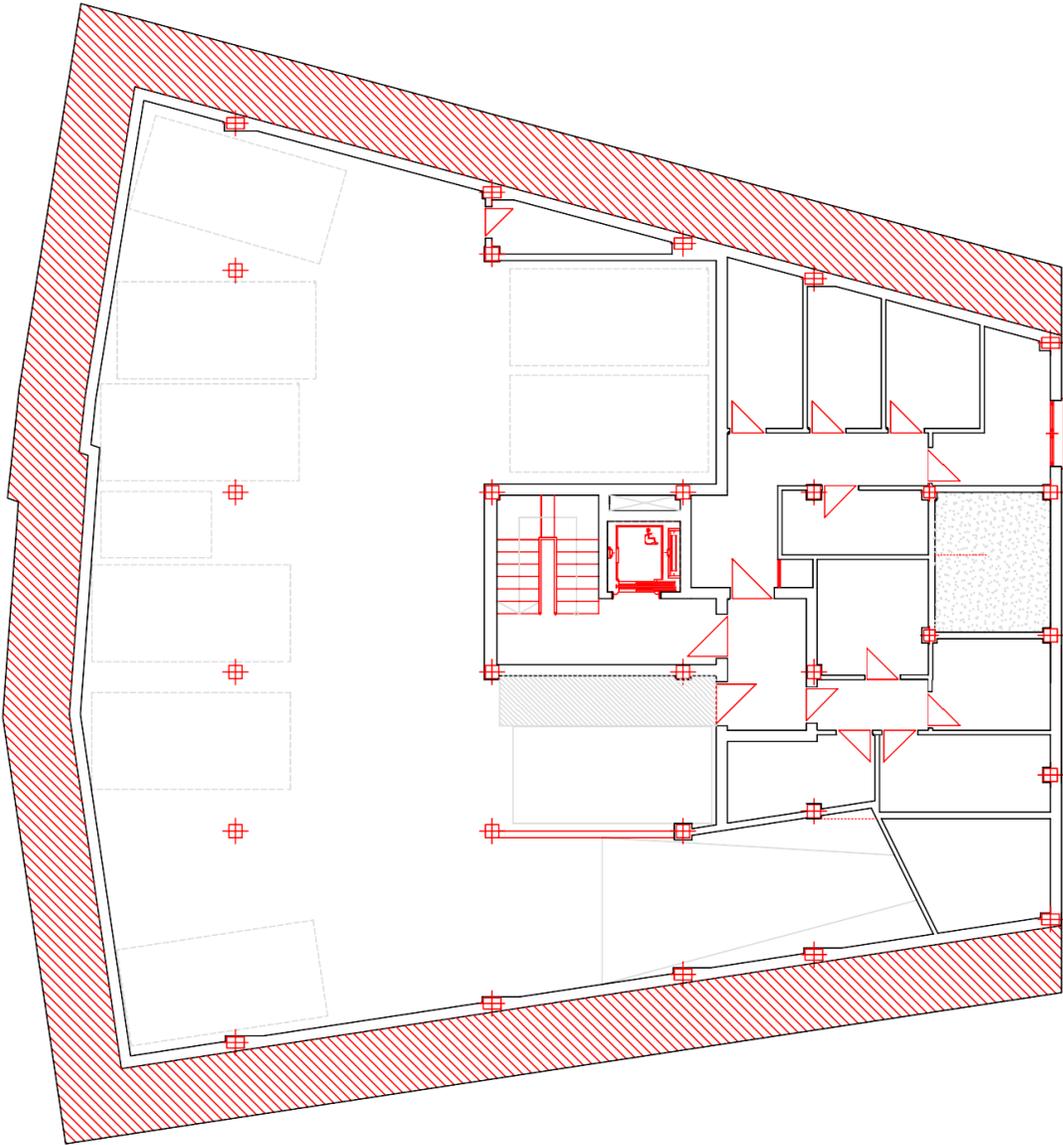


## 2.1. Plano general de situación del edificio.

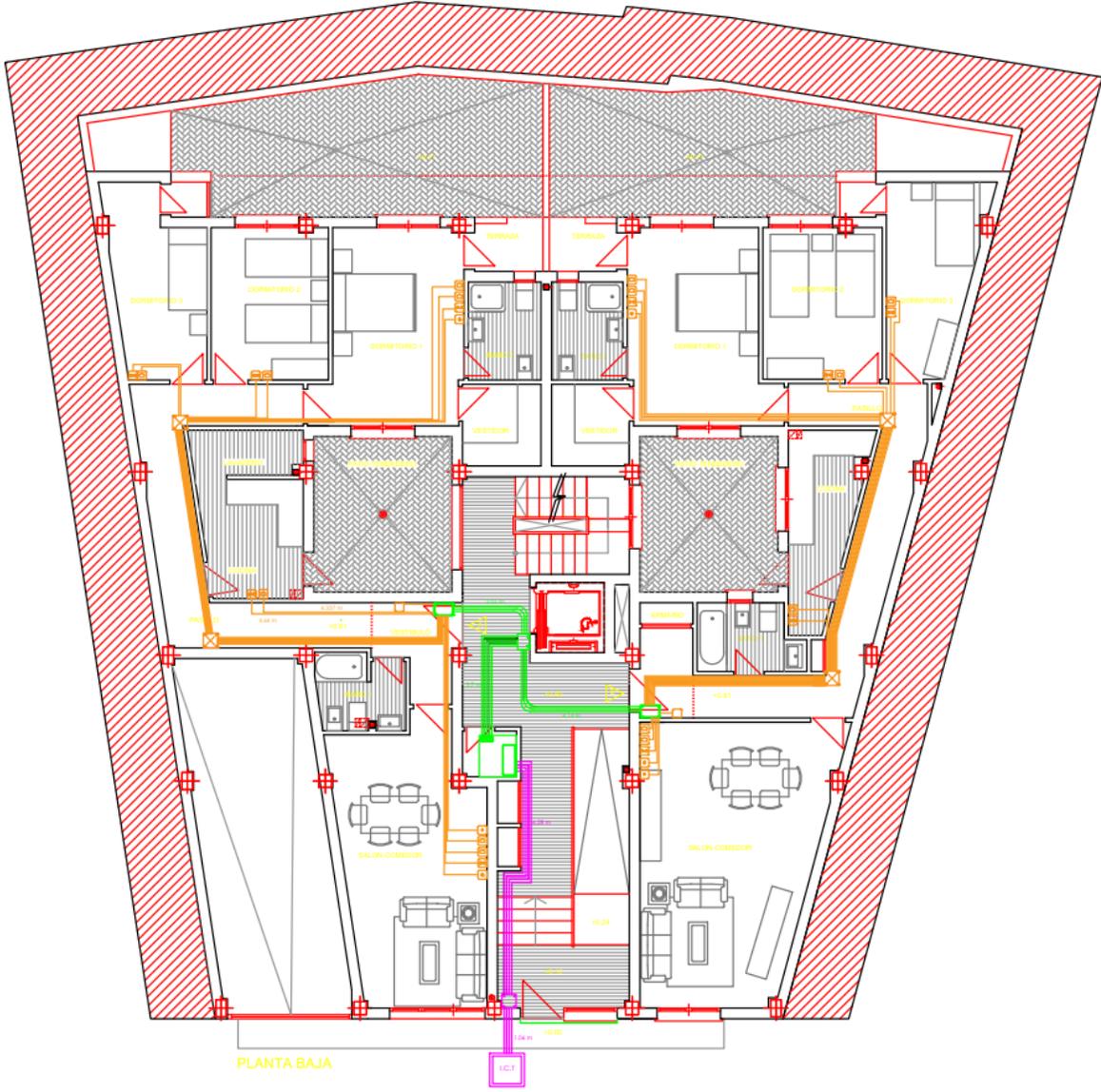


**2.2. Planos descriptivos de la infraestructura para la instalación de las redes de telecomunicación que constituyen la ICT.**

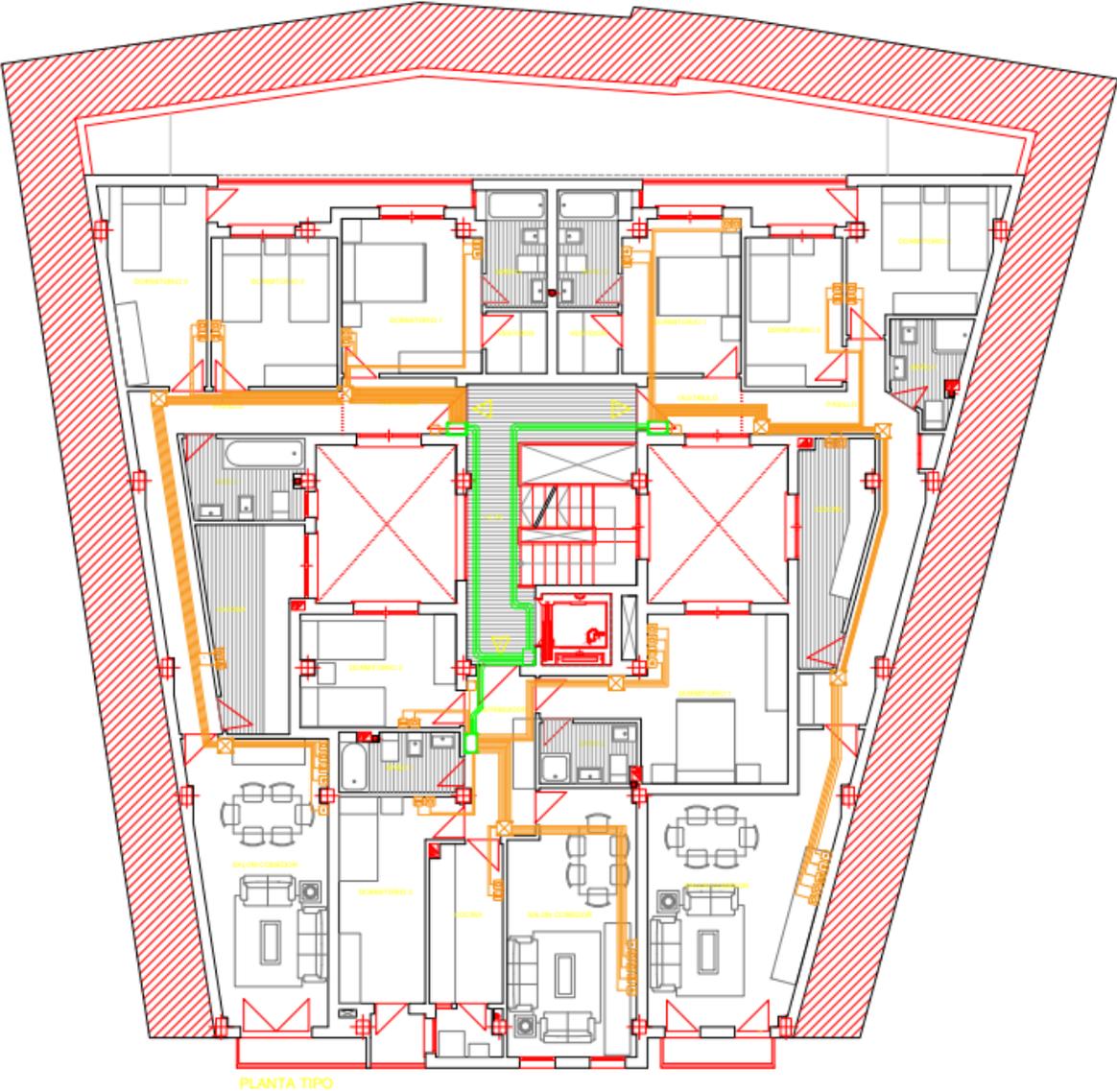
**2.2.A. Instalaciones de ICT en planta sótano o garaje (en su caso).**



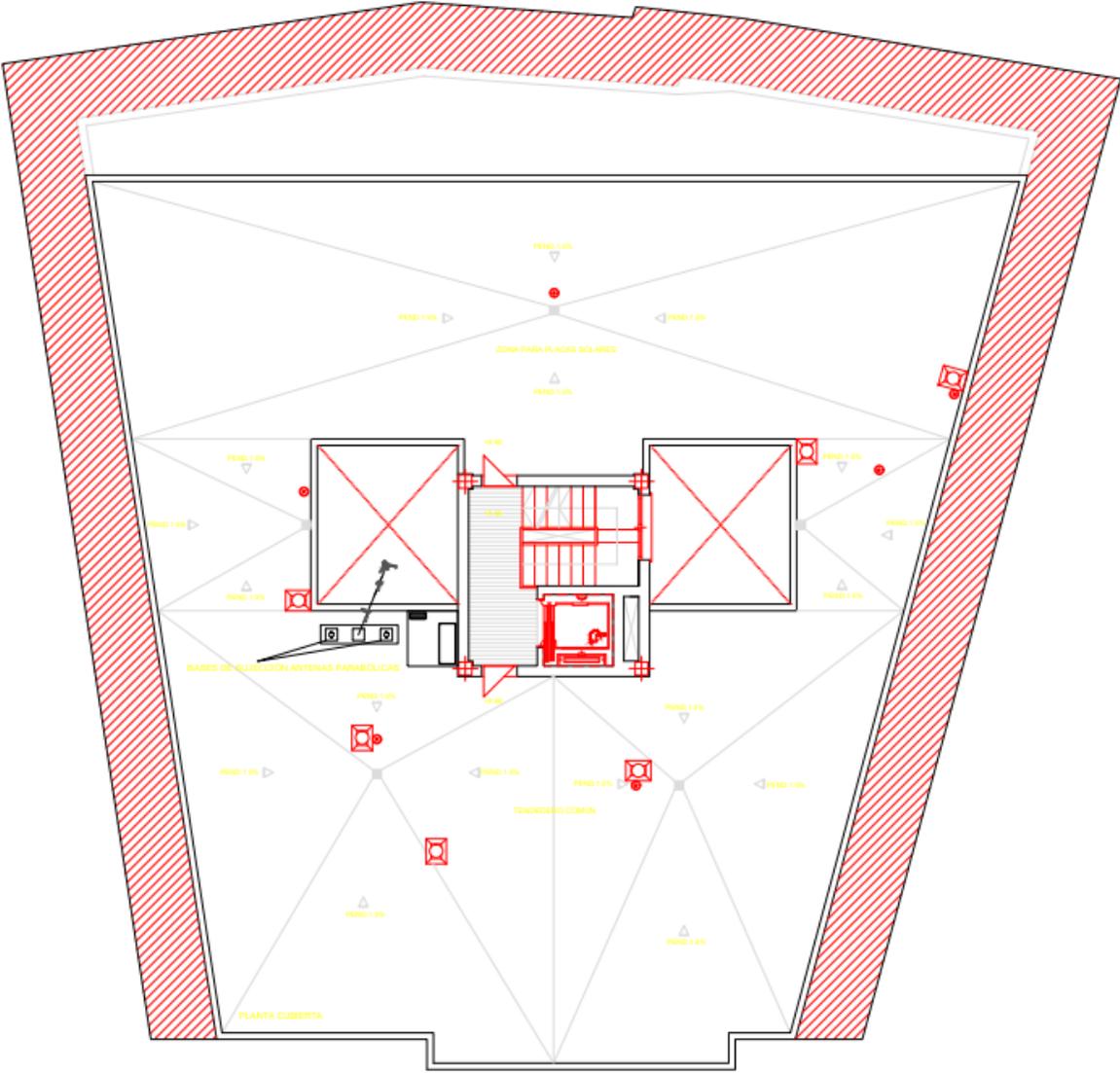
2.2.B. Instalaciones de ICT en planta baja.



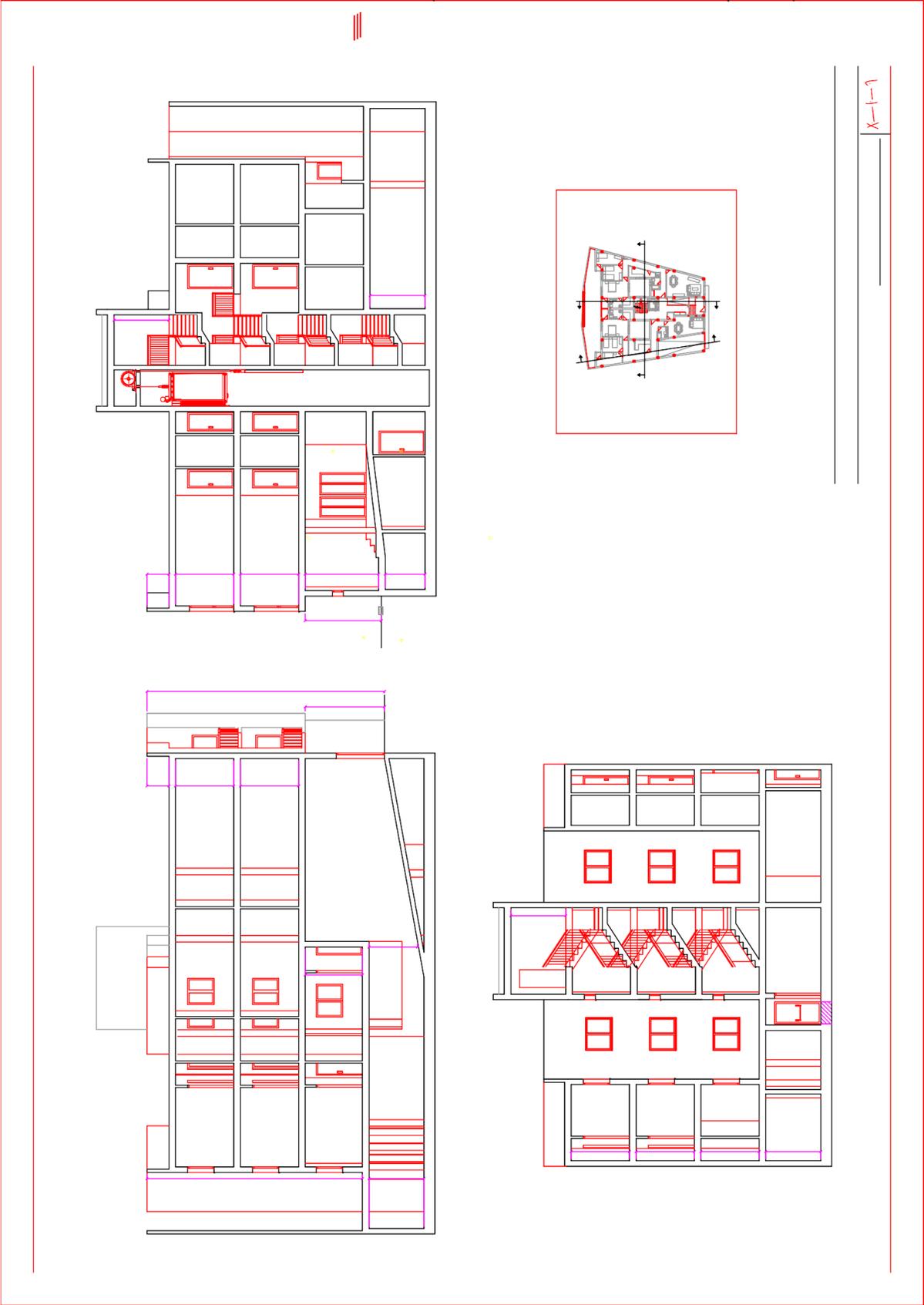
2.2.C. Instalaciones de ICT en planta tipo.



2.2.D. Instalaciones de ICT en planta cubierta o bajo cubierta.

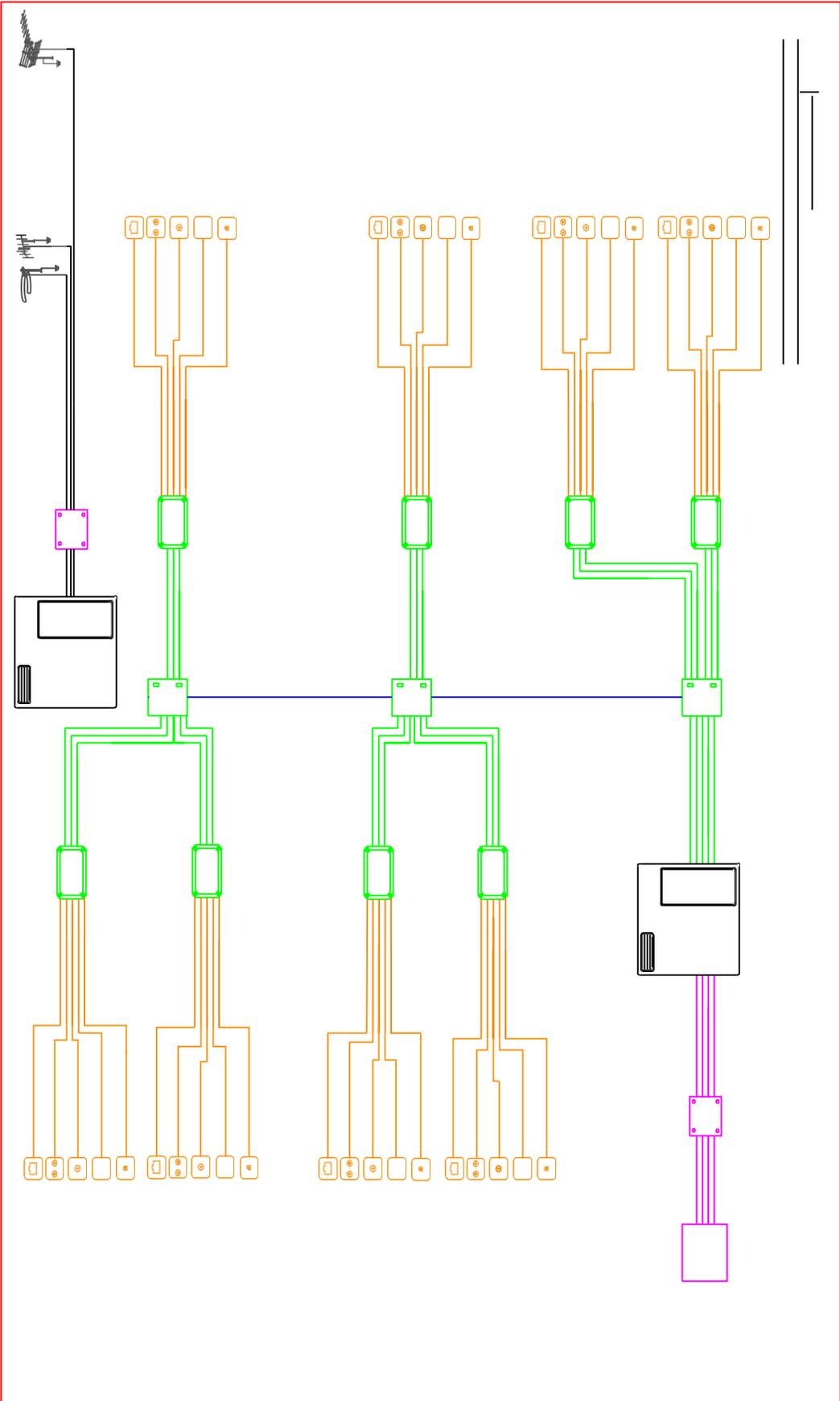


2.2.E. Instalaciones de ICT en sección (cuando la estructura del edificio lo permita)

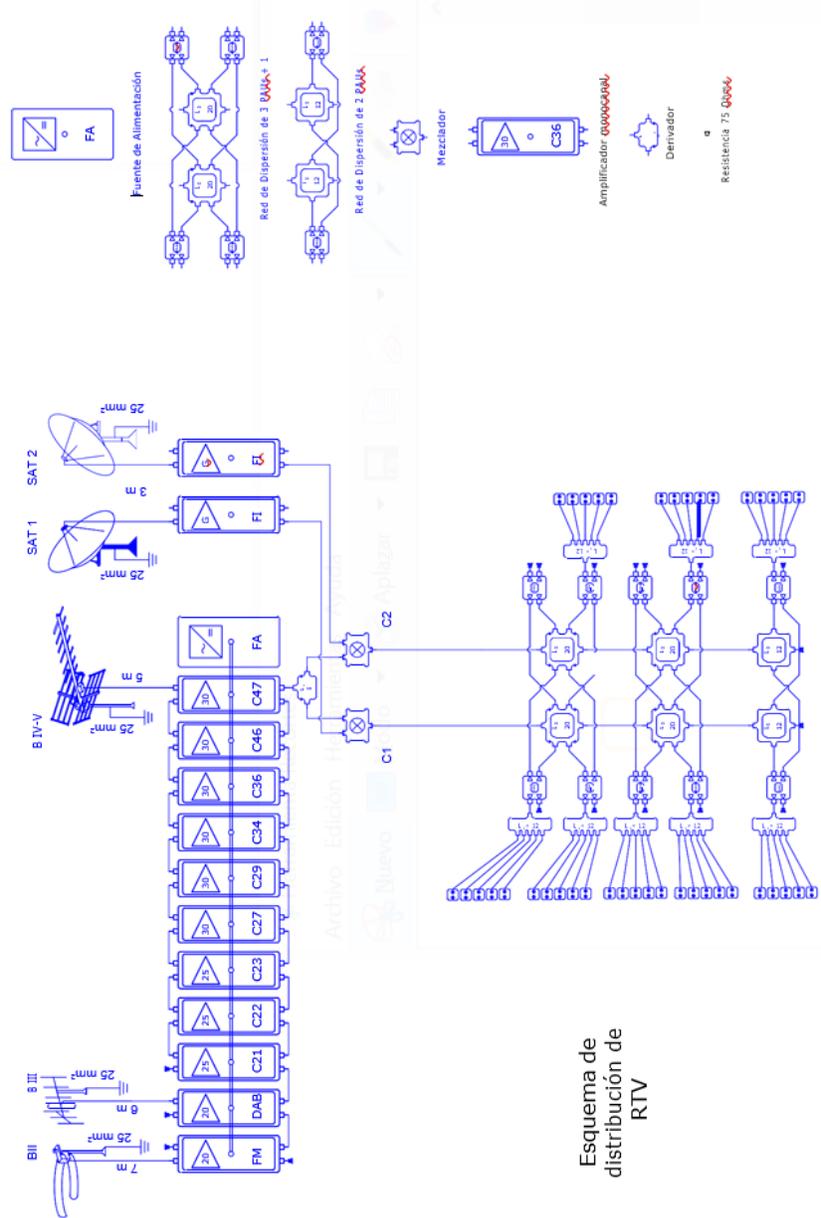


**2.3. Esquemas de principio.**

**2.3.A.** Esquema general de la infraestructura proyectada para el edificio, con las diferentes canalizaciones y registros identificados para cada red de telecomunicación incluida en la ICT.

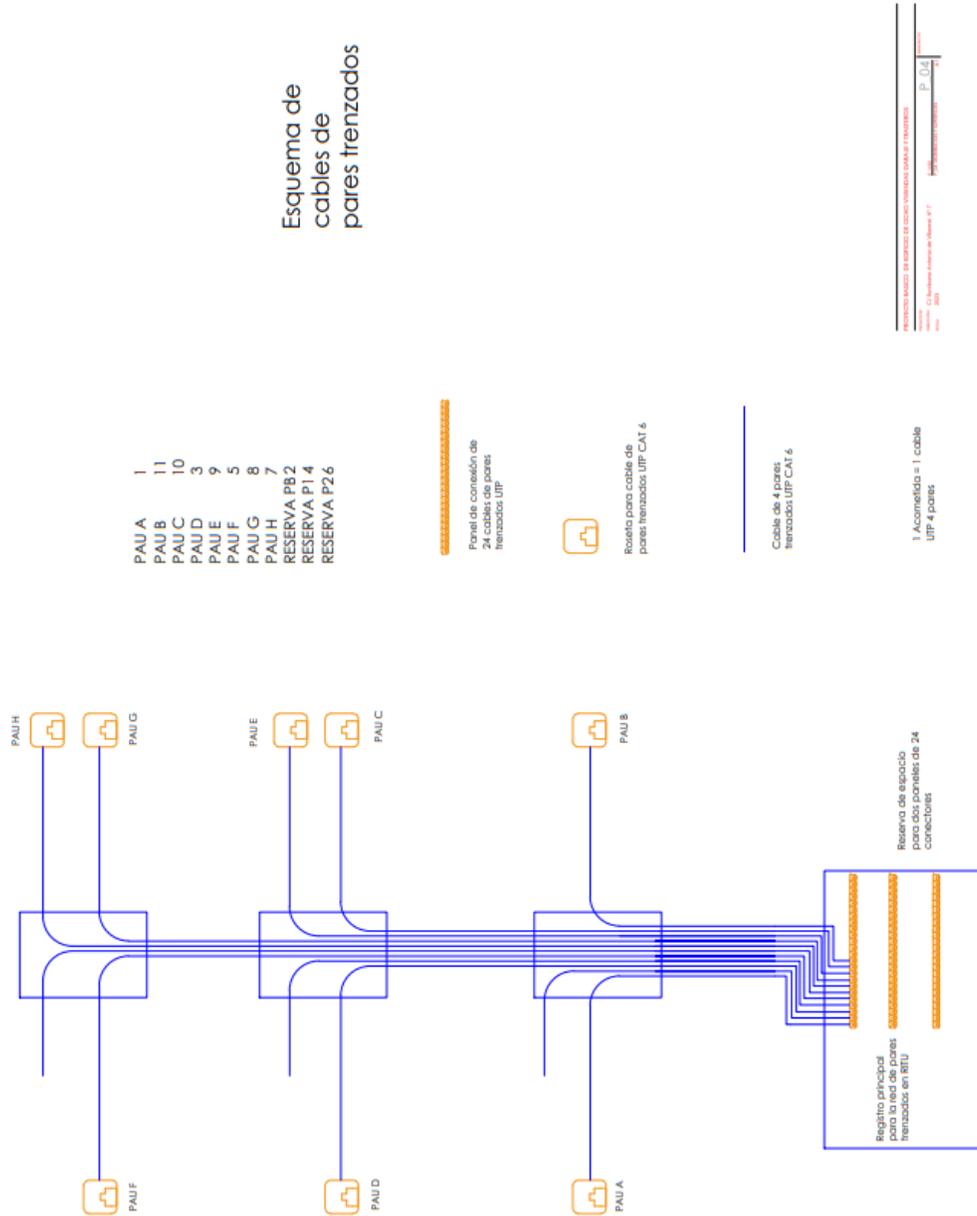


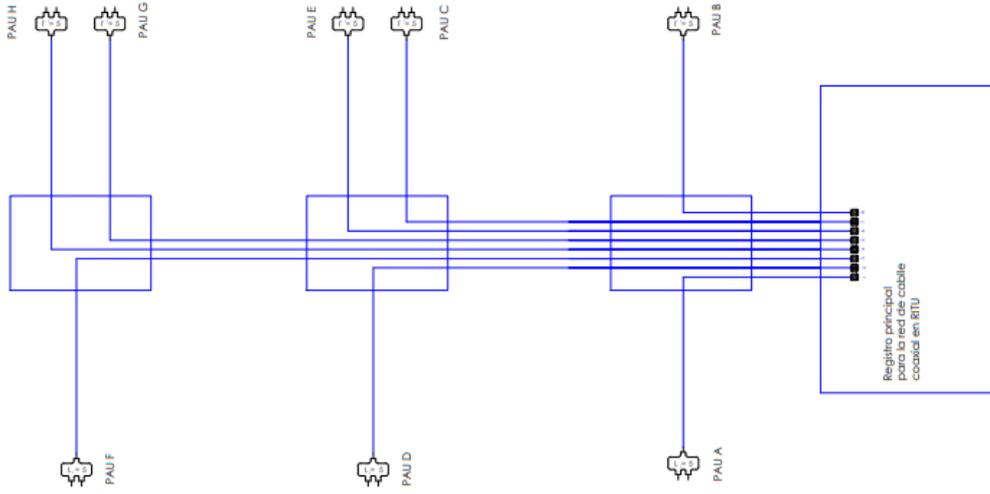
**2.3.B.** Esquemas de principio de la instalación de Radiodifusión Sonora y Televisión, mostrando todo el material activo y pasivo (con su identificación con relación a lo indicado en Memoria y Pliego de Condiciones) y acotaciones en metros.



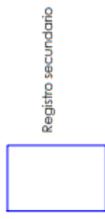
Esquema de distribución de RTV

**2.3.C.** Esquemas de principio de cada una de las redes para el acceso a los servicios de telefonía disponible al público y de banda ancha, mostrando la asignación de cables por planta y por vivienda, así como las características de los cables, y demás elementos utilizados en los puntos de interconexión, distribución y de acceso al usuario (con su identificación con relación a lo indicado en Memoria y Pliego de Condiciones) y acotaciones en metros.





Distribuidor 2 salidas



- PAU A 1
- PAU B 8
- PAU C 7
- PAU D 2
- PAU E 6
- PAU F 3
- PAU G 5
- PAU H 4

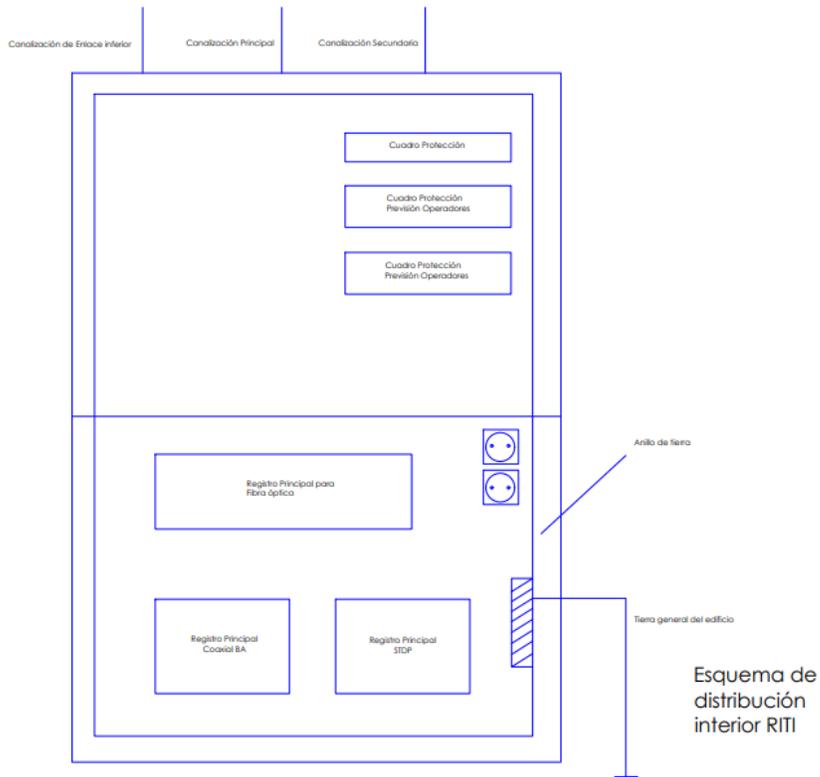
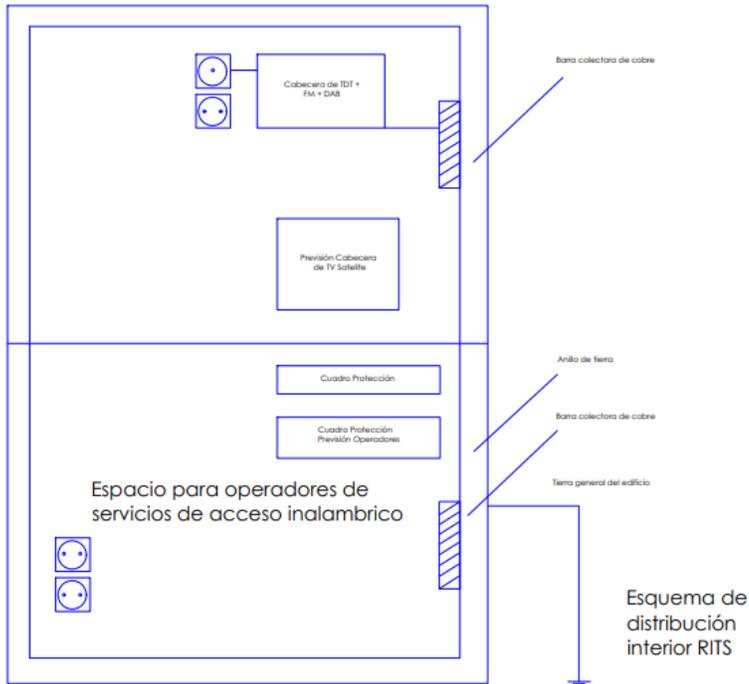
1 Acometida = 1 cable coaxial

Conector F Macho

## Esquema de cables coaxiales



**2.3.D. Esquemas de principio de la instalación proyectada para cualquier otra red incluida en la ICT.**





### 3. PLIEGO DE CONDICIONES.

#### 3.1. Condiciones particulares:

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

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

Para la realización de los ejercicios de instalación y mantenimiento de los sistemas de captación de señales de RTV se llevará a cabo mediante la salida a la azotea del descasillo de la última planta.

En el plano x, se muestra la localización de los sistemas de captación de RTV satélite y terrestre, y la ubicación de la salida de acceso a la cubierta desde el interior del edificio.

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

El sistema de captación está formado por la antena, torreta, mástil y componentes de sujeción.

#### ANTENAS:

- TDT: Es necesaria una antena para los canales x al z con las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ancho del haz	30°
Ganancia	ON: 42dBi OFF: 17 dBi
D/A	>20
Banda de frecuencias	470 MHz – 694 MHz
Carga al viento (130 km/h)	120 N

- FM:

Tipo	Omnidireccional
Diámetro del mástil	20-50 milímetros
Carga al viento (130 km/h)	27
Ganancia	1 dBi
Banda de frecuencias	88 MHz – 108 MHz

- DAB: Es necesaria una antena para los canales x al z con las siguientes características:

Tipo	Directiva
Diámetro del mástil	20 – 50 milímetros
Ganancia	8 dBi

D/A	>15
Carga al viento (130 km/h)	36,5 N
Banda de frecuencias	190 MHz – 232 MHz

**ELEMENTOS DE SUJECCIÓN:**

**1) Para Televisión Terrestre**

Se va a utilizar un conjunto torreta- mástil para el soporte de las antenas a instalar.

La torreta, de base triangular, equilátera, de 18 centímetros de lado, va a estar formada con 3 tubos de acero de 20 milímetros de diámetro y 2 milímetros de espesor de pared, unidos por varillas de acero de 6 milímetros, y su placa base triangular de 36 centímetros de lado con tres pernos de sujeción de 16 milímetros de diámetro.

Se utilizará un mástil para la colocación de las antenas, que será un tubo de hierro galvanizado de 45 milímetro de diámetro y 2 milímetro de espesor.

Sobre este mástil se situarán, únicamente, las antenas aquí especificadas y no podrá colocarse sobre el conjunto torreta- mástil ningún otro elemento.

Los mástiles, tubos de mástiles y los elementos anexos deben ser de materiales resistentes a la corrosión.

**2) Para Televisión Digital por Satélite**

La instalación inicial de la televisión por satélite no está prevista. Sin embargo, hay que dejar preparado las previsiones para la posterior instalación de las parábolas.

Será necesario dos zapatas de hormigón a las cuales se fijarán, en su día los pedestales de las antenas mediante pernos de acero de 16 milímetros de diámetro.

El sistema compuesto por las zapatas y los pernos de anclaje tendrá unas dimensiones y composición, a definir por el arquitecto.

El punto exacto de su ubicación se encuentra ubicado en el plano. Véase apartado 2.2.D

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

Los amplificadores de cabeceras para la Televisión Digital Terrestre, FM y DAB serán monocanales y con ganancias diferentes.

Tipo	TDT	FM	DAB
Banda de frecuencia	470-890	87,5-108	174-230
Ganancia	40	22	34
Nivel de salida máximo (dbV)	125	120	113
Regulación de	30	35	35

Ganancia			
Rechazo a los canales n +/- 1	>18	-	-
Rechazo a los canales n +/- 2	>50	-	>20
Rechazo a los canales n +/- 3	-	-	-

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

MEZCLADOR:

Conectores Tipo	F
Número de salidas	1
Número de entradas	2
Banda de frecuencias	47 MHz – 790 MHz
Pérdidas de retorno	>10 dB
Atenuación IN (TERR) -> OUT	1,5 dB

DERIVADOR DE 4 DERIVACIONES:

Plantas	A, Plantas 2 y 3
Número de salidas	4
Banda de frecuencias	5 MHz – 862 MHz
Pérdidas de paso	3,3 dB
Pérdida de derivación	17

DERIVADOR DE 2 DERIVACIONES:

Plantas	Planta 1 (Recomendable)
Número de salidas	2
Banda de frecuencias	5 MHz – 2400 MHz
Pérdidas de paso	2,3 dB
Pérdida de derivación	12

CABLES:



II del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

**1) Características de los cables.**

Las características de los cables de pares trenzados deberán estar sujetos a lo especificado en el Real Decreto 346/2011.

Los cables que se instalarán serán:

Red interior de usuario y dispersión: Se utilizará cable de 4 pares. Los cuatro pares de hilos de cobre dispondrán de aislamiento individual clase E de categoría 6, cubierta contra llamas, baja emisión de humos y libre de halógenos.

Dichos cables seguirán las especificaciones de las normas UNE-EN 50288-6-1:2004 y UNE EN 50288-6-2:2004

**2) Características de los elementos activos (si existen).**

En la instalación de la red de cable de pares trenzados en el edificio no existen elementos activos. En el caso que sean necesarios deberán ser suministrados e instalados por el propio operador del servicio y lleganso a asegurar que los equipos instalados cumplan con la normativa de calidad en el proyecto.

**3) Características de los elementos pasivos.**

Paneles de conexión de cables de pares trenzados: El panel de conexión de salida dispondrá de tantos puertos como cables existan en la red de distribución. Cada puerto dispondrá de varios lados, Uno de ellos estará preparado para conectar los cables de la red de dispersión y el segundo estará constituido por un conector hembra RJ45 que permita el conexionado de los cables de la red de alimentación. El panel que contiene los puertos va a ser de material metálico o de plástico y los elementos de conexión (tanto las regletas como los conectores) cumplirán con las siguientes especificaciones:

- i) La resistencia entre contactos, en condiciones normales (23º), deberá ser superior a 106 Mohmios.
- j) La resistencia de contacto con el punto de contacto tiene que ser menor a 10 miliohmios.
- k) La rigidez dieléctrica tiene que ser tal que soporte entre contactos 1000 Vef ca +-10% y 1500 Vcc +-10%.

Bases de acceso terminal: Los hilos de cada rama se va a conectar a los 8 contactos de conectores hembra miniatura de 8 vías instalados en cada BAT. Los conectores hembra de 8 vías seguirán la normativa de la UNE-EN 50173-1:2005

Punto de acceso al usuario: Para cada acometida de la red de dispersión acabará en la roseta de cables de pares trenzados del PAU y estará formada por un conector hembra RJ45. El conector deberá cumplir con las especificaciones de la norma UNE-EN 50173-1:2005.

Cada una de las ramas de la red interior de usuario van a partir del interior del PAU formado por conectores macho RJ45 y deberán cumplir con la norma UNE-EN 50173-1:2005.

Se sejará una longitud de cable adicional con la suficiente holgura como para llegar a cualquier zona en los extremos de los cables de pares trenzados de la red interior de usuario conectados al PAU. Los extremos se identifican a través de etiquetas que mostrarán la ubicación del conector de los BAT.

**b) Redes de Cables Coaxiales.**

**1) Características de los cables.**

El cableado coaxial de las redes de distribución deberá cumplir con los requisitos del Anexo 2 del Reglamento aprobado por el Real Decreto 346/2011 en el apartado 5.1.1.c).

El cableado coaxial de la red interior de usuario deberá cumplir con los requisitos del Anexo 2 aprobado por el Real Decreto 346/2011 en el apartado 5.1.2.b).

**2) Características de los elementos pasivos**

Los elementos pasivos implantados en la red de cables coaxiales van a tener una impedancia nominal de 75 ohmios, con unas pérdidas de retorno mayores a 15 decibelios en el margen de frecuencia comprendido entre 5 MHz y 1000 MHz, y estarán bien diseñados para permitir la transmisión de señales en ambos sentidos.

Los puertos de los elementos pasivos tendrán conectores tipo F y dispondrán de un herraje para la fijación en la pared del dispositivo. Se garantizará el apantallamiento electromagnético y, en el caso de los elementos pasivos en el exterior se garantizará la estanqueidad del dispositivo.

La respuesta en amplitud-frecuencia de los derivadores se regirá de acuerdo con lo expuesto en la norma UNE EN-50083-4, tendrán una directividad mayor de 10 decibelios, un aislamiento electromagnético que cumplirá lo especificado en la norma UNE EN 50083-2 y un aislamiento derivación-salida mayor a 20 decibelios.

Los elementos de exterior van a poder llevar a cabo el paso y corte de corriente incluso cuando la tapa se encuentre abierta estando equipada con una junta de neopreno y una malla metálica asegurando tanto el apantallamiento electromagnético como su estanqueidad. Los elementos de interior no permiten el paso de corriente.

#### Cargas tipo F antiviolables

Las cargas son cilindros compuestos por una única pieza de material de alta resistencia a la corrosión. El puerto F de entrada poseerá una espiga para la instalación en el puerto hembra F del derivador. La rosca de conexión va a ser de 3/8-32.

#### Conectores

En la red de cables coaxiales se va a utilizar conectores tipo F universal de compresión.

#### Bases de acceso de Terminal

Las bases de acceso de terminal van a cumplir con las siguientes características:

- Carac. Físicas: Va a seguir las normas UNE 20523-9, UNE 20523-7 y UNE-EN 50083-2.
- Una impedancia de 75 ohmios.
- Banda de frecuencias entre 86-862 MHz.
- Unas pérdidas retorno de TV (40-862 MHz)  $\geq 14$  dB – 1.5 dB/octava en todo caso  $\geq 10$  dB
- Unas pérdidas retorno de radiodifusión sonora FM  $\geq 10$  dB.
- Una banda de retorno entre 5MHz y 65MHz.

#### Cargas de terminación

La carga de terminación coaxial a poder instalar en los puertos de los distribuidores y derivadores que no tengan conectado un cable de acometida va a ser de una carga de 75 ohmios de tipo F.

#### Punto de acceso al usuario

El punto de acceso al usuario estará formado por un distribuidor de dos salidas con conectores tipo F hembra.

### **c)** Redes de cables de Fibra Óptica.

#### **1)** Características de los cables.

Todos los cables de fibra óptica de la red de dispersión y distribución van a ser cables de acometida individual de dos fibras y van a cumplir las características redactadas en el Real Decreto 346/2011.

#### **2)** Características de los elementos pasivos.

#### Cajas de interconexión

La caja para interconexión de cables de la fibra va a estar situada en el Recinto Interior de Telecomunicaciones Inferior, y va a ser el punto de interconexión física y el lugar en el que se realicen las funcionalidades de registro principal óptico. La caja estará formada por dos módulos:

- Módulo de entrada para conectar la red del operador
- Módulo de salida para conectar la fibra del edificio en cuestión.

El módulo de salida va a permitir hasta 24 conectores en regletas donde se va a instalar las fibras terminadas en el correspondiente conector SC/APC. Dicho módulo va a disponer de los medios necesarios para su instalación en pared y la sujeción o acoplamiento de los diferentes módulos entre sí.

Los módulos de terminación tendrán que haber superado las pruebas de frío, calor, de temperatura y humedad correspondientes según la norma UNE-EN 60068-2.

Las cajas tendrán que haber superado también las pruebas correspondientes de vibración, torsión, durabilidad y carga estática según la norma UNE-EN 61300-2.

En el caso de cajas de un material de plástico deben cumplir con la prueba de autoextingibilidad y resistencias frente a líquidos y polvos según la norma UNE 20324:1993, UNE20324/1M:2000 y UNE 20324:2004 ERRATUM.

#### Cajas de segregación de cables de fibra óptica

El punto de distribución va a estar compuesto por unas cajas de segregación en las que terminan las fibras de la red de dispersión y distribución. En cada caja van a estar almacenadas los empalmes entre las acometidas y las fibras de distribución. En el punto de distribución se van a almacenar bucles de fibra para poder reconfigurar las conexiones entre las fibras de la red de dispersión y distribución.

La caja de segregación estará situada en cada registro secundario de cada planta, y va a constituir la realización física del punto de distribución óptico. Dichas cajas serán de 4 u 8 fibras.

Las cajas de segregación deberán haber superado las mismas pruebas que las cajas de interconexión.

#### Roseta de fibra óptica

El PAU (Punto de Acceso de Usuario) va a estar compuesto por:

- Una roseta con conector SC/APC de terminación de los cables de acometida de fibra.
- Una unidad de terminación de red óptica que va a proporcionar al usuario los puntos de accesos a los diferentes servicios. Cuando sea necesario se podrá instalar fuera del registro de terminación de red. En casos en que el operador lo suministre, y en tanto mantenga su propiedad, éste va a ser responsable de su mantenimiento y previa instalación.

### **3) Características de los empalmes de fibra en la instalación (si procede).**

Las fibras de la red de distribución se van a empalmar a un latiguillo acabado en un conector SC/APC en el punto de interconexión, quedando disponibles en el panel de conexión del Registro Principal de Fibra Óptica para su conexión con las fibras de la red de alimentación de los operadores que conectarán en el panel de conexión de entrada del Registro Principal, mediante latiguillos.

Los empalmes en el punto de interconexión deben realizarse mediante el procedimiento de fusión para poder cumplir lo previsto sobre atenuación total en toda la red.

Los latiguillos de interconexión y el panel de entrada van a ser suministrados por los operadores.

Al tratarse de un proyecto de 8 viviendas (8 PAUs), la red de dispersión y distribución se realizará en estrella, mediante cables de acometida individual de dos fibras para instalación en interior que van a ir desde el punto de interconexión hasta los PAUs.

El punto de distribución estará compuesto por varias cajas de segregación que se encontrarán en los registros secundarios. En dichos registros deberán estar almacenados bucles de fibra de reserva con la longitud disponible para llegar hasta el punto de acceso de usuario más alejado de la planta.

#### **3.1.C. Infraestructuras de Hogar Digital (cuando se incluyan en el proyecto).**

No se van a instalar en el proyecto.

### **3.1.D. Infraestructura.**

#### **a)** Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.

Tras el previo análisis de los planos y las características del edificio, se deciden las localizaciones de los distintos elementos que conforman la infraestructura de ICT:

#### Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior

Se va a proceder a la instalación del RITS en la azotea en la posición marcada en el plano x. El recinto estará formado por un armario construido de obra y va a tener las características indicadas en el punto 3.1.D.d.

#### Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior

Se va a proceder a la instalación en la planta baja del edificio en la posición indicada en el plano x. El RITI estará formado por un armario modular construido de obra y va a tener las características indicadas en el punto 3.1.D.d.

#### Arqueta de entrada y canalización exterior

Una vez obtenidos los resultados de la consulta e intercambio de información que se hace referencia en el artículo 8 de Real Decreto 346/2011 y los condicionantes que derivan de la normativa municipal, espacio ocupado por las canalizaciones de otros servicios. La canalización exterior y la arqueta de entrada se van a instalar en las posiciones indicadas en el plano x y van a tener las características indicadas en el punto 3.1.D.b.1) y 3.1.D.c.1) del pliego de condiciones.

#### Canalización Principal

Se va a proceder a la instalación de la canalización principal a lo largo del hueco del ascensor y van a tener las características indicadas en el punto 3.1.D.c.3).

#### **b)** Características de las arquetas.

La construcción de la arqueta de entrada corresponde a la propiedad del inmueble y su lugar será en el acerado que se indica en el plano x.

Las dimensiones de la arqueta van a ser de 400x400x600 (largo x ancho x profundo) y deberá regirse por los requerido en el anexo del Real Decreto 346/2011.

La obra de la arqueta se va a llevar a cabo mediante ladrillos con cemento y por su ubicación en la acera deberá responder a las siguientes condiciones de sobrecarga:

Una carga de 6 Tm actuando sobre una superficie de 0,3 x 0,3 m<sup>2</sup> en la posición mas desfavorable, más una sobrecarga uniforme de 4000 N/m<sup>2</sup> y el empuje del terreno, calculado para un ángulo de rozamiento de 15 grados y peso específico de 2,2 t/m<sup>3</sup>

Se va a utilizar un cerco de hierro y una tapa, dotada de cierre de seguridad. Se presumirán conformes las tapas que cumplan con lo especificado en la norma UNE- EN 124 para la clase B 125.

- c)** Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.

#### Características de la canalización externa

La canalización externa está compuesta por X tubos de 63 mm de diámetro que van a responder a las indicaciones redactadas en el Real Decreto 346/2011.

Los tubos que conforman esta canalización deberán discurrir horizontalmente desde la arqueta de entrada hasta el pasamuros de la edificación.

La formación del prisma para esta canalización se va a realizar según se muestra en el apartado 3.2.G.4.

Las características y la instalación de los tubos que deben disponer se van a indicar en el apartado 3.2.G.4.

#### Características de la canalización de enlace inferior

La canalización de enlace está compuesta por tubos que se instalarán superficiales.

Todos los tubos van a cumplir con las condiciones redactadas en el Real Decreto 346/2011 y la instalación se va a llevar a cabo según el apartado 3.2.G.4.

#### Características de la canalización de enlace superior

La canalización de enlace está compuesta por tubos que se instalarán superficiales.

Todos los tubos van a cumplir con las condiciones redactadas en el Real Decreto 346/2011 y la instalación se va a llevar a cabo según el apartado 3.2.G.4.

#### Canalización principal

Esta canalización estará compuesta por tubos que se instalará de forma empotrada.

#### Canalización secundaria

Esta canalización estará compuesta por tubos que se instalará de forma empotrada.

#### Canalización Interior de usuario

Esta canalización estará compuesta por tubos que se instalará de forma empotrada.

Todos los tubos de la canalización principal, secundaria e Interior de usuario van a cumplir con las condiciones redactadas en el Real Decreto 346/2011 y la instalación se va a llevar a cabo según el apartado 3.2.G.4.

- d)** Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT.Instalación y ubicación de los diferentes equipos.

#### Ubicación y tipos de RIT

- Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior (RITI): El RITI estará posicionado en el interior del edificio, tal y como se muestra en el plano x. Las dimensiones del RITI están especificadas eb la memoria.
- Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior (RITS): El RITS estará posicionado en el interior del edificio, tal y como se muestra en el plano x. Las dimensiones del RITI están especificadas eb la memoria.

### Condiciones a cumplir por los RIT: Distribución interior

- Ubicación: El RITI va a estar situado sobre el rasante y en una zona comunitaria. Al igual que el RITI, el RITS va a estar también posicionado en una zona comunitaria como es la azotea del edificio. La ubicación del RITI y RITS estará alejado al menos unos 2 metros del ascensor. Se garantizará la protección de los recintos frente a la humedad.
- Características constructivas generales:
  - A lo especificado en el documento Básico DB-SI (Seguridad en caso de incendio), Los RITI y RITS van a tener la misma consideración que los cuadros generales de distribución y los locales de contadores de electricidad.
  - Los recintos deberán estar situados en un lugar estratégico y de manera totalmente empotrada, con puerta abatible y cerradura. La llave del acceso la dispondrá el presidente de la comunidad del edificio. En caso de la realización del mantenimiento de la ICT se podrá entregar las llaves a la empresa encargada de dicho mantenimiento.
  - Los recintos dispondrán de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático.
- Características constructivas particulares de los recintos de obra: Los recintos deben estar:
  - Solado: pavimento que disipe las cargas electrostáticas
  - Techo y Paredes con la capacidad portante necesaria
  - Sistema de toma de tierra se va a hacer de acuerdo a lo redactado en el apartado 7.1 de las especificaciones técnicas.
- Instalaciones eléctricas: Todas las instalaciones eléctricas de ambos recintos tienen que cumplir con el Reglamento Eléctrico de Baja Tensión, aprobado el 2 de agosto por el Real Decreto 842/2002. En el sitio de los contadores se deberá dejar un espacio reservado para la colocación de dos contadores de energía eléctrica. Asimismo, se instalarán al menos dos canalizaciones hasta el RITI y una hacia el RITS, con 32 milímetros de diámetro.

Desde el cuadro de servicios generales se van a alimentar los servicios de telecomunicaciones. Dicho cuadro estará dotado de los siguientes elementos:

- Cajas para los interruptores de control de potencia
- Dispositivo de protección contra sobretensiones
- Interruptor diferencial: tensión nominal 230/400, intensidad nominal de 25 A, intensidad de defecto de 300 miliamperios de tipo retardado o selectivo
- Elementos de seccionamiento como se considere

La canalización de alimentación se habilitará desde el Cuadro de Servicios Generales hasta cada recinto, formado por cables de cobre con aislamiento de 450/750 V y de  $2 \times 6 + T$  mm<sup>2</sup> de sección, irá en el interior del tubo de 32 milímetros de diámetro de forma superficial.

El cuadro de protección eléctrica dispondrá de las siguientes características:

- Tendrán las dimensiones indicadas en la memoria, suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas que se indican a continuación y una previsión para su ampliación en un 50 %.
- Tendrá que estar situado lo más cercano posible a la puerta de entrada
- Van a tener tapa y estarán instaladas de forma empotrada
- Van a disponer de bornas para la conexión del cable de puesta a tierra
- En el interior se van a instalar las siguientes protecciones:
  - Interruptor magnetotérmico para la protección de las bases de toma de corriente: tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4500 A.
  - Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal 230/400, intensidad nominal mínima de 25 A, poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito en caso de

- producirse en el punto de instalación
- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado: Tensión nominal 230/400, intensidad nominal 10 A, poder de corte mínimo de 4500 A.
- Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal 230/400, intensidad nominal 25 A, intensidad de defecto de 30 miliamperios.

En cada recinto de instalaciones de telecomunicaciones habrá dos enchufes con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dispondrán de cables con cobre con aislamiento de 450/750 V y de 2x2,5 +T milímetros de sección. El RITS serán necesarios bases de enchufe adicionales para las cabeceras de RTV.

Se llevará a cabo la habilitación de los medios necesarios para que en los recintos de telecomunicaciones exista un medio de iluminación de 300 lux y un aparato de iluminación de emergencia que cumplirá con las especificaciones del Reglamento de Bja Tensión.

El sistema general de tierra debe tener una resistencia eléctrica de valor de 10 ohmios respecto de la tierra lejana.

Cada recinto tendrá un anillo interior y cerrado de cobre, en el cual se encontrará al menos una barra colectora, también de cobre y sólida, dedicada a servir como terminal de tierra de los recintos. Adicho terminal se conectará el conductor de protección y los demás equipos que han de estar puestos a tierra. El cable de conexión de la barra colectora al terminal y el anillo estarán compuestos por conductores de 25 milímetros cuadrados de sección.

En los dos recintos de telecomunicaciones aparecerá una placa de 200 x 200 (ancho x alto), a una altura entre 1200 y 1800 milímetros, en el que aparecerá un número asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones a dicho proyecto.

El Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior estará compuesto por un registro principal para redes de cables de pares trenzados, un registro principal para redes de cables coaxiales de los servicios de TBA y un registro principal para redes de cables de fibra óptica.

Registro principal para redes de cables de pares trenzados: Este registro deberá tener un espacio reservado para albergar las regletas de salida y los pares de las redes de alimentación. Tal y como se especifica en el reglamento en los edificios con un número de PAU menor a 10 será necesario como mínimo, dos veces el número de pares de los paneles.

Las dimensiones del registro principal para redes de cables de pares están indicado en el punto 1.2.E.f de la memoria técnica.

Registro principal para redes de cables coaxiales de los servicios de TBA: Este registro deberá tener un espacio reservado para albergar los derivadores o distribuidores con tantas salidas como conectores se instalen en el punto de interconexión.

Va a estar formado por una caja de dimensiones x según se ha visto en el apartado 1.2.E.f) de la memoria técnica. En el interior de dicho registro va a estar formado con soportes necesarios de capacidad para el montaje de distribuidores con conectores tipo F.

Se van a disponer también de anillos, guía y tarjeteros identificadores de puertos RJ45.

Registro principal para redes de cables de fibra óptica: Este registro deberá tener un espacio reservado para los repartidores de conectores de entrada, que va a funcionar de de panel de conectores de salida y de panel de conexión. Todo el espacio reservado debe ser suficiente para que la instalación de los conectores de entradas sea dos veces la cantidad de conectores de salida que se deban de instalar en el punto de interconexión. Dicho registro será una caja de dimensiones especificadas en el apartado 1.2.E.f) de la memoria técnica. En el interior del registro habrá anillos, guía y tarjeteros identificadores de los conectores SC/APC para la conexión de los cables de salida pueda realizarse según los cuadros de

conexión.

El Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior estará compuesto por las cabeceras de RTV. Dicho registro deberá tener espacio disponible para los futuros servicios que se instalen.

**e) Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y toma.**

- Registros de Enlace:

Los registros de enlace inferior son necesarios para la entrada en la edificación. La canalización en dicho proyecto se realiza mediante tubos, de manera que se deberá añadir registros de enlaces cada 50 m de canalización subterránea, cada 30 metros de canalización empotrada y en el punto de intersección de dos tramos rectos no alineados. Las dimensiones de dichos registros de enlace deberán ser de 450x450x120 (altura x anchura x profundidad) en el caso de registros de pared.

Los registros de enlace superior se colcan en los mismos casos que en los registros de enlaces inferiores y su dimensión será de 450 x 450 x 120 milímetros (altura x anchura x profundidad)

- Registros secundarios:

Los registros secundarios se encontrarán localizados en las plantas del edificio (zona comunitaria). Serán necesarios dichos registros en los siguientes casos:

- A. En el punto de encuentro de la canalización principal y la canalización secundaria en cada planta
- B. En cada cambio de dirección de la canalización principal

Los registros secundarios utilizarán un elemento prefabricado, es decir, estarán empotrados en el muro con una caja con su correspondiente tapa o puerta que tendrá un grado de protección IP 3X, según se indica en EN 20324, y un grado IK.7 según la UNE EN 50102. Las puertas de dichos registros van a disponer de cerraduras con llave de apertura. Los registros de enlaces van a disponer de un sistema de cierre y en aquellos casos en los que se alojen algún elemento de conexión, se dispondrá de llave que deberá tener la propiedad de la edificación.

- Registros de paso:

Estarán empotrados y cuando vayan intercalados en la canalización secundaria se ubicarán en zonas comunitarias. Serán necesarios un registro de paso cada 15 metros de cableado en las canalizaciones secundarias y de interior de usuario, y en los cambios de dirección. Como máximo se admitirá un máximo de dos curvas de 90 grados entre dos registros de paso consecutivos. Dichos registros son cajas con entradas laterales iguales en sus cuatro paredes. Existen diferentes tipos de registros de paso en función de las entradas por pared. En el proyecto serán necesarios registros de paso tipo A (6 entradas por lateral) con una dimensión de 360 x 360 x 120 milímetros (altura x anchura x profundidad). Dichas cajas deberán tener una protección tipo IP 33, según la normativa EN 60529 y un grado IK.5 según la normativa UNE EN 50102.

- Registros de terminación de red:

Los registros de terminación de red estarán en el interior de cada vivienda de la edificación. Dichos registros estarán empotrados en la pared cerca del acceso a la vivienda. Las dimensiones del registro serán de x y serán necesarios dos tomas de corrientes o bases de enchufe.

- Registros de toma:

Los registros de toma irán empotrados en la pared. En cada una de las estancias principales de una vivienda se instalará 2 registros para tomas de cables de pares trenzados, 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de TBA y 1 registro para toma de servicios de RTV. En el resto de estancias excluyendo los trasteros y los baños se instalará 1 toma de cables de pares trenzados y una toma de cables coaxiales para RTV. Se instalará una toma configurable en la cercanía del PAU. Las tomas van a tener en sus inmediaciones una base de enchufe (máximo 500 milímetros). Las tomas deben tener un grado de protección IP 33 siguiendo la normativa EN 60529 y un grado IK.5 siguiendo la normativa UNE EN 50102.

### **3.1.E.** Cuadros de medidas.

Se van a especificar las pruebas necesarias que debe realizar el instalador de telecomunicaciones para verificar la instalación en cuanto a los servicios de radiodifusión sonora, telefonía y televisión terrestre y satélite.

- a)** Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrestre, incluyendo también el margen del espectro radioeléctrico comprendido entre 950 MHz y 2150 MHz.

Banda entre 15MHz y 694 MHz:

- Niveles de señales a la entrada y salida de los amplificadores, en dB/ $\mu$ V para cada canal.
- Niveles de FM, TDT y radio digital en toma de usuario, en el mejor y peor caso.
- MER para los canales de TDT, en el peor caso de cada ramal (con mas atenuación).
- BER para los canales de TDT, en el peor caso (con mas atenuación).
- Respuesta en frecuencia.

Banda entre 950 MHz y 2150 MHz:

- Respuesta amplitud-frecuencia.
- Nivel de señal en tres frecuencias diferentes.
- BER para las señales de televisión digital por satélite.

- b)** Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.

**1)** Redes de Cables de Pares Trenzados.

Las redes de pares trenzados estarán certificadas bajo las normas UNE-EN 50346:2004 y UNE-EN 50346:2004/A1:2008.

Es necesario medir, además de las longitudes de los cables de todas las acometidas 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 medidas en las redes interiores de usuario desde el Registro de Terminación de Red hasta cada Registro de toma.

**2)** Redes de Cables Coaxiales.

Será necesario realizar una medición de la atenuación máxima y la atenuación mínima desde el Registro Principal a cada Registro de Terminación de Red.

Además, se realizarán estas mediciones de valores máximos y mínimos de atenuaciones desde el RTR hasta cada toma de usuario de la vivienda.

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

Será necesario realizar una medición de la atenuación óptica para cada una de las fibras ópticas desde el Registro Principal a cada uno de los RTR.

### **3.1.F.** Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones (si existe).

No se van a utilizar elementos no comunes del edificio para el proyecto de ICT.

- a) Descripción de los elementos y de su uso.
- b) Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.

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

No se van a generar residuos especiales que tengan que ser tratados de manera diferente. Los residuos serán trasportados por el Contratista a un vertedero autorizado.

## 3.2. Condiciones generales

### 3.2.A. Reglamento de ICT y Normas Anexas.

En los proyectos de Infraestructuras de Telecomunicación deben cumplir con las siguientes normativas vigentes:

- 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.
- Ley 10/2005, de 14 de junio, de Medidas Urgentes para el Impulso de la Televisión Digital Terrestre, de Liberalización de la Televisión por Cable y de Fomento del Pluralismo.
- Ley 13/2022, de 7 de julio, General de Comunicación Audiovisual.
- Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- Real Decreto 439/2004, de 12 de marzo, por el que se aprueba el Plan técnico nacional de la televisión digital local.
- Real Decreto 2268/2004, de 3 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 439/2004, de 12 de marzo, por el que se aprueba el Plan técnico nacional de la televisión digital local.
- Real Decreto 946/2005, de 29 de julio, 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 el Real Decreto 1362/1988, de 11 de noviembre.
- Real Decreto 945 /2005, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento general de prestación del servicio de televisión digital terrestre.
- Real Decreto 944 /2005, de 29 de julio, por el que se aprueba el Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre.
- 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.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 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.
- Orden ITC/2476/2005, de 29 de julio, por la que se aprueba el Reglamento técnico y de prestación del servicio de televisión digital terrestre.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- CIRCULAR, de 5 de abril de 2010, sobre las infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ict) tras el cese de las emisiones de televisión terrestre con tecnología analógica.
- Orden ITC/1077/2006, de 6 de abril, por la que se establece el procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

El proyecto de ICT en cuestión acata las normas mencionadas en los puntos anteriores. El diseño de ICT se ha desarrollado en base a las diversas normativas descritas.

### **3.2.B. Normativa vigente sobre Prevención de Riesgos Laborales.**

Se encuentra en el apartado Anexo sobre condiciones de Seguridad y Salud al final del pliego de condiciones.

### **3.2.C. Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos.**

#### **Tierra local:**

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

Se deberán equipar los recintos 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. 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 deberán estar fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora estarán compuestos por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm<sup>2</sup> de sección. Los soportes, metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local.

#### **Accesos y cableados.**

Para poder reducir al máximo las posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos, la entrada de los cables de telecomunicación y de alimentación se va a realizar a través de accesos independientes, pero próximos entre sí, y próximos también a la entrada del cable.

#### **Compatibilidad electromagnética entre sistemas.**

La normativa internacional (ETSI y UIT) le asigna la categoría ambiental clase 2 a los recintos. Los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, 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.

Las redes de distribución, interior de usuario y dispersión de la ICT, así como los elementos que constituyen los respectivos puntos de interconexión, distribución, PAU y 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.

#### **Interconexiones equipotenciales y apantallamiento:**

El edificio posee una red de interconexión común, o general de equipotencialidad unida a la puesta a tierra de la propia edificación. Esa red estará también unida a las estructuras y elementos de refuerzo metálicos.

Todos los cables 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.

### **3.2.D. Secreto de las comunicaciones.**

El artículo 39 de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, exige a los operadores que prestan los servicios de Telecomunicaciones garantizar el secreto de las comunicaciones, conforme a los artículos 55,2 y 18,3 de la Constitución.

El dicho proyecto se ha diseñado las redes de telecomunicaciones de Banda Ancha y de Telefonía Disponible al Público. Se debe acogerse a las medidas para cumplir la Normativa vigente en función de las características de la infraestructura adoptada.

Durante el momento de la documentación de dicho proyecto la Normativa actual vigente es el Real Decreto 346/2011, de manera que se usarán cerradura en los registros y en los recintos interiores de telecomunicaciones inferior/superior.

### **3.2.E. Normativa sobre gestión de residuos.**

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. BOE-A-2022-5809
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. BOE-A-2008-2486

**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. En el diseño de las canalizaciones se tendrá en cuenta el mantenimiento de la resistencia al fuego de los elementos de compartimentación, en coordinación con el responsable del proyecto de edificación.

Todos los materiales mencionados cumplen los requisitos basados en la seguridad contra incendios, establecidos en el Documento Básico DB-SI del Código Técnico de la Edificación, especificando:

- En las canalizaciones deben verificar una función de compartimentación frente a incendio. Se debe mantener la resistencia al fuego, 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 del vigente Código Técnico de la Edificación, los recintos de telecomunicación, deben tener 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. 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.

**ANEXO SOBRE CONDICIONES DE  
SEGURIDAD Y SALUD**

## A) DISPOSICIONES LEGALES.

Se especifica una lista de Leyes y Decretos en vigor que afectan a la Prevención de Riesgos Laborales y cuyas disposiciones son de obligado cumplimiento:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 1074/2012, de 13 de julio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Integración Social y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- ORDEN de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Reglamento de régimen interno de la empresa constructora, caso de existir y que no se oponga a ninguna de las disposiciones citadas anteriormente.

## **B) CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD A TENER EN CUENTA EN LOS PROYECTOS TÉCNICOS DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.**

*Se redactan las tareas que deben realizarse para la ejecución de las infraestructuras proyectadas, así como para el mantenimiento de las mismas, para que el responsable 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 tiene dos partes que se realizan en dos momentos diferentes de la construcción:

1) **INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES**, que se lleva a cabo durante la fase de CERRAMIENTO Y ALBAÑILERÍA DE LA OBRA.

2) **INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CAPTACIÓN, LOS EQUIPOS DE CABECERA Y CONEXIONADO DE LOS CABLES QUE CONSTITUYEN LAS DIFERENTES REDES**, que normalmente se realiza durante la fase de INSTALACIONES DE LA OBRA.

Se describen a continuación estas actividades.

### **1) INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES.**

Esta parte se puede subdividir a su vez en dos, una que se realiza en exterior del edificio y otra en el interior del edificio.

Normalmente se realizan durante la fase de ALBAÑILERÍA DE LA OBRA. A

continuación, se detallan estas dos partes y los trabajos que se realizan.

#### **1.1) Instalación de la infraestructura en el exterior del edificio.**

La infraestructura en el exterior del edificio está formada por:

Una canalización externa que parte de la arqueta y finaliza en el Registro de Enlace Inferior.

Una arqueta que se instala en el exterior del edificio.

Los trabajos debido a la instalación de la arqueta, y la canalización externa, consisten en:

Excavación del hueco para la colocación de la arqueta.

Excavación de zanja para la colocación de la canalización. Instalación de la arqueta y cerrado del hueco.

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

Pueden ser realizados bien con medios mecánicos o bien con medios manuales.

## **1.2) Instalación de la infraestructura en el interior del edificio.**

La infraestructura en el interior del edificio está constituida por:

Dos Recintos de Infraestructuras de Telecomunicación en el interior del edificio.

Tubos que unifican el Registro de Enlace Inferior con los Recintos.

Tubos que unifican los Recintos entre sí

Tubos que comienzan en los Registros secundarios de los rellanos y discurren por éstos hasta los Registros de terminación de Red, situados a la entrada de cada vivienda.

Tubos que comienzan en los Registros de terminación de Red situados a la entrada de cada vivienda, y continúan por el interior de estas hasta puntos concretos de diversas estancias.

Los trabajos necesarios consisten en:

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

## **2) INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CAPTACIÓN, LOS EQUIPOS DE CABECERA, Y CONEXIONADO DE LOS CABLES.**

Se realiza durante la fase de INSTALACIONES:

- La instalación en la cubierta de los elementos captadores de señal y sus soportes.
- La instalación eléctrica en el interior de los Recintos.
- El montaje de los equipos de cabecera y de los Registros Principales.
- El tendido de los diferentes cables de conexión.

A continuación, se detallan estas cuatro partes y los trabajos que conllevan.

### **2.1) Instalación de los elementos de captación,**

Los trabajos se realizan en la cubierta del edificio y van a ser las siguientes tareas:

Base de mástil.

Colocación de antena sobre el mástil. Conexión de cable coaxial a la antena.

Conexión a tierra del conjunto sistema de captación.

Las instalaciones que se han descrito deben ser mantenidas periódicamente.



En el estudio de Seguridad y Salud o en el Estudio Básico de Seguridad y Salud de la obra de edificación se van a definir protecciones como permanentes, definiendo, igualmente las medidas de conservación de las mismas para garantizar su eficacia a lo largo del tiempo.

### **2.2) Instalaciones eléctricas en los Recintos y conexión de cables y regletas.**

La instalación eléctrica en los Recintos va a consistir en:

Canalización 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

Red de alimentación.

Se manejan tensiones máximas de 220 V-50 Hz para alimentación del equipamiento.

### **2.3) Instalación de los equipos de cabecera y de los Registros Principales.**

La instalación de los equipos de cabecera, y los Registros principales, van a consistir en la fijación a la pared de una estructura o chasis para el montaje en el mismo de amplificadores mediante tornillos, y la conexión eléctrica a una base de corriente.

### **2.4) Tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.**

Van a consistir en:

Pelado de cables coaxiales y cables eléctricos.

Conexión de estos a bases u otros elementos de conexión mediante atornilladores.

Todas ellas se realizan en el interior del edificio (salvo el cable coaxial de conexión a las antenas).

# **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 se rigen por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. BOE-A-2022-5809.

Su clasificación y estimaciones se indican a continuación

Tipo	Residuo	Código	Densidad Kg/m3	Volumen M-3	Peso T.M.
Prisma para 4 tubos de 63 mm y Arqueta de 40x40x60 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 170107				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 m<sup>3</sup> de capacidad

Dotadas de Asas para su manejo y carga mediante grúa

Su resistencia deberá ser tal que soporten sin romperse un contenido de peso 2 Tm por m<sup>3</sup>.

El tejido tendrá una composición porosa que impida la salida de partículas de los materiales a transportar arena, polvo o tierra.

#### **7º.- VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.**

4 Bolsas de transporte            10 € c/u (Precio orientativo)

1 Viaje de camión con capacidad de carga de 3,5 TM, como mínimo, dotado de grúa portante para la carga y descarga de las bolsas 50 € (nota. Precio variable según zona)

Tasas por Depósito en vertedero (según Ayuntamiento)



#### 4. PRESUPUESTO Y MEDIDAS

Tal y como se ha dicho anteriormente, los materiales objeto del Proyecto Técnico serán genéricos, salvo cuando, por razones especiales, se decida que sean referidos a un fabricante concreto, utilizándose precios de mercado. Este apartado constituye un elemento importante para poder realizar la comprobación de las partidas instaladas e identificar los materiales utilizados en cada caso en la instalación.

En él se especificará el número de unidades y precio unitario de cada una de las partes en que puedan descomponerse los trabajos, que deberá responder al coste de material, su instalación o conexión, cuando proceda.

Pueden redactarse tantos presupuestos parciales como conjuntos de obra distintos puedan establecerse por la disposición y situación de la edificación o por la especialidad en que puedan evaluarse. Como resumen, deberá establecerse un presupuesto general en el que consten, como partidas, los importes de cada presupuesto parcial.

### Capítulo 1.- Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión

#### Partida 1.1.- RED RTV

##### Partida 1.1.1.- CAPTACIÓN DE SEÑALES RTV

Partida 1.1.1.- CAPTACIÓN DE SEÑALES RTV			
	Conjunto de captación de señales de TV, DAB y FM formado por antenas para UHF, VHF y FM, respectivamente mástil de tubo de acero galvanizado, incluso anclajes, cable coaxial y conductor de tierra de 25 mm <sup>2</sup> hasta toma de tierra del edificio.		
Ud.	Concepto	Precio Unitario	Subtotal
1	Antena FM	28.23€	28.23€
1	Antena DAB	38.44€	38.44€
1	Antenas UHF (Canales 22 a 45)	27.43€	27.43€
1	Mástil (3 metros)	28.42€	28.42€
15	Mt. Cable coaxial SK125 Plus	0.8058€	12.087€
1	Pequeño material (Tornillos, tuercas, grapas, cinta aislante y en general material de sujeción)	16€	16€
46	Mts. Cable tierra 25 mm <sup>2</sup> .	3€	3€
1	Implantación del mástil y los anclajes. La localización y orientación de las antenas y el conexionado del cableado entre antenas y sistema de cabecera en RITS.	150€	150€
		<b>Total 1.1.1.:</b>	<b>438.607€</b>

##### Partida 1.1.2.- CABECERA RTV

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	Precio Unitario	Subtotal
1	Amp. monocanal para-FM	57,83€	57,83€
9	Amp. monocanal para UHF (C22, C25, C26, C31, C32, C35, C39, C42, C45)	89,26€	803,34€
1	Amp. para DAB (Canales del 8 al 11)	62,45€	62,45€
2	Fuente de Alimentación, 24 Vdc, 2300 mV	80,92€	161,84€
1	Distribuidor 2 salidas	4,25€	4,25€

2	Mezclador.	8,68€	17,36€
2	Chasis soporte para monocanales y fuente.	81,43€	162,86€
18	Puentes de interconexión	2,02€	36,36€
4	Cargas adaptadoras	0,70€	2,8€
1	Implantación del sistema de cabecera en RITS e instalación de elementos pasivos de mezcla a la salida para inserción de FI.	120€	120€
		Total 1.1.2:	1449,09€

**Partida 1.1.3.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE RTV**

Ud.	Concepto	Precio unitario	Subtotal
	Red cuádruple de distribución de señal transparente, 5-2.150 MHz, compuesta por cable coaxial TR-165, derivadores TA (5425), A (5445) y B (5427), debidamente instalado y conexionado.		
2	Derivadores 2 Salidas	10,27€	20,54€
4	Derivadores 4 Salidas	13,42€	53,68€
90	Metros de cable coaxial SK125 Plus	0,8058€	72,52€
12	Resistencia adaptadora 75 ohmios.	0,41€	4,92€
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	0,60€	0,60€
1	Tendido de cableado de red de distribución a través de la canalización principal de la ICT. Colocación de elementos pasivos de derivación en Registros secundarios. Carga y adaptación de red.	160€	160€
<b>Total 1.1.3.:</b>			<b>312,26€</b>

**Partida 1.1.4.- RED DE DISPERSIÓN DE RTV**

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	Red de dispersión de la señal desde los registros secundarios hasta los registros de terminación de red, compuesta por cable coaxial Sk2000 Plus, debidamente instalado y conexionado.		
150	Metros de cable coaxial SK125 Plus, desde RS a RTR	0,8058€	120,87€
12	Resistencias de 75 ohmios	0,41€	4,92€
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,60€	0,60€
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.	500€	500€
<b>Total 1.1.4.:</b>			<b>626,39€</b>

**Partida 1.2.- RED DE CABLE TRENZADO****Partida 1.2.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN Y DE DISPERSIÓN. PUNTO DE INTERCONEXIÓN**

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	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.		
500	Mts. Cable de 4 pares UTP	377,00€	377,00€
3	Panel de conexión para 24 conectores RJ45 hembra	48,96€	146,88€
56	Conectores macho RJ 45	6,86€	384,16€
1	Ud. Grapas de sujeción cable en RITI y en RS	54,00€	54,00€
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.	250,00€	250,00€
<b>Total 1.2.1.:</b>			<b>1212,04€</b>

### Partida 1.3.- RED DE CABLE COAXIAL

#### Partida 1.3.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN Y DE DISPERSIÓN. PUNTO DE INTERCONEXIÓN

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	Instalación de cables 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.		
4	Cada unidad 100 metros Cable RG-59	96,74€	386,00€
16	Conectores tipo F macho en extremo cable de red de distribución	1,49€	23,84€
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.	300,00€	300,00€
		<b>Total:</b>	<b>709,84€</b>

### Partida 1.4.- RED DE FIBRA ÓPTICA

#### Partida 1.4.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN Y DE DISPERSIÓN. PUNTO DE INTERCONEXIÓN

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	Instalación de cables de dos FO desde el Registro principal hasta el punto de acceso de usuario, instalados y debidamente conexionados.		
350	Mts. Cable de dos FO monomodo	1,10€	385€
3	Cajas de segregación en registro secundario para contener las fibras ópticas de reserva.	24,40€	73,2€
1	Panel de conexión para 24 conexiones dobles con sus acopladores SC/APC	118€	118€
24	Conector SC/APC	3,25€	78€
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.	820€	820€
		<b>Total:</b>	<b>1474,2€</b>

## Partida 1.5.- INFRAESTRUCTURAS

### Partida 1.5.1.- INFRAESTRUCTURAS PARA REDES DE ALIMENTACION

#### Partida 1.5.1.1.- RTV

##### Partida 1.5.1.1.1.- ARMARIO PARA PROTEGER EQUIPOS PARA RTV

Armario modular para guardar equipos de RTV terrestre con puerta y cerradura, debidamente instalado.			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
1	Armario conforme a la norma UNE20541 o UNE EN50298 y con grado de protección según las normas UNE EN 60529 o UNE EN 50102	117,42€	117,42€
1	Pequeño material (tirafondos, tacos, etc.)	1,23€	1,23€
1	Instalación de Registro principal de RTV en RITS.	14,50€	14,50€
<b>Total:</b>			<b>133,15€</b>

##### Partida 1.5.1.1.2.- ANCLAJE BASES SISTEMAS DE CAPTACIÓN RTV

Bases de antena parabólica debidamente instaladas en puntos señalados en cubierta del edificio			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
2	Base de antena parabólica	43,15€	86,30€
1	Material de sujeción (ferralla y tornillería)	11,57€	11,57€
1	Instalación de la base de la antena parabólica en la cubierta del edificio	32,60€	32,60€
<b>Total:</b>			<b>130,47€</b>

#### Partida 1.5.1.2.- INFRAESTRUCTURA PARA REDES DE OPERADORES

##### Partida 1.5.1.2.1.- ARQUETA DE ENTRADA

Arqueta de entrada de 40x40x60 cm de hormigón con cerco y tapa de Fundición Dúctil			
Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
1	Arqueta de entrada de 400x400x600 milímetros	317,65€	317,65€
1	Colocación y fijación de arqueta de entrada a la infraestructura común en zona de dominio público exterior a cargo de peón especializado.	165,00€	165,00€
<b>Total 1.5.1.2.1.:</b>			<b>482,65€</b>

**Partida 1.5.1.2.2.- CANALIZACIÓN EXTERNA Y REGISTRO DE ENLACE INFERIOR**

	Canalización externa enterrada, compuesta de 5 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.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
0,5	M3 de hormigón de relleno H-50 T/Max 18-20 mm	56,00€	56,00€
15	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido diámetro 63, norma UNE 50086 con hilo guía.	1,90€	28,50€
1	Registro de Enlace 450 x 450 x 120 milímetros, según normativa, en parte interior muro de fachada	81,86€	81,86€
12	Separadores de tubos diámetro 63 mm..	1,15€	13,80€
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.	76,50€	76,50€
		<b>Total 1.5.1.2.2.:</b>	<b>256,66€</b>

**Partida 1.5.1.2.3.- CANALIZACIÓN DE ENLACE INFERIOR**

	Canalización de enlace inferior, compuesta de 5 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
30	Mts. canalización de tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido, diámetro 40 mm. norma UNE 50086, con hilo guía.	1,54€	46,2€
1	Caja de grapas para fijación de canalización en techo	9,20€	9,20€
1	Instalación de conductos correspondientes a la canalización de enlace inferior entre Registro de enlace inferior y RITI. Grapeado por techo zona planta baja.	183,45€	183,45€
		<b>Total:</b>	<b>238,85</b>

**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	130,42€	130,42€
1	Panel de 1 unidad de altura con capacidad para 24 conectores tipo RJ-45 y accesorios de fijación	8,58€	8,58€
1	Mano de obra	22,00€	22,00€
		<b>Total:</b>	<b>161,00€</b>

**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	123,75€	123,75€
1	Material de sujeción (tirafondos y tacos)	1,23€	1,23€
		<b>Total:</b>	<b>124,98€</b>

**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	123,75€	123,75€
1	Material de sujeción (tirafondos y tacos)	1,23€	1,23€
		<b>Total:</b>	<b>124,98€</b>

**a 1.5.2.- INFRAESTRUCTURA PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSION**

**Partida 1.5.2.1.- CANALIZACIÓN PRINCIPAL**

	Canalización principal compuesta por 6 tubos de 50 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, con hilo guía los de reserva, desde RITI a RITS, con interrupción en los registros de planta, alojados en patinillo de columna montante, debidamente instalada.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
150	Mts. de tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido de 50 mm. de diámetro, norma UNE50086.	1,43€	214,5€
6	Ud. 2 bastidores soporte de tubos.	7,53€	7,53€
7	Caja registro secundario 45 x 45 x 15 cm.	146,30€	146,30€
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.	134,50€	134,50€
		<b>Total:</b>	<b>368,33€</b>

Partida 1.5.2.2.- CANALIZACIÓN 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
350	Mts. de tubo de 25 mm de material plástico no propagador de la llama, rígido, norma UNE50086.	0,69€	241,5€
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.	416,20€	416,20€
		<b>Total:</b>	<b>657,7€</b>

Partida 1.5.3.- RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN			
	Armarios ignífugos para recintos de instalaciones de telecomunicación, según normativa, debidamente equipados e instalados.		
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
1	Armario de 2000x1500x500 mm (RITI)	920,50€	920,50€
1	Armario de 2000x1500x500 mm apantallado (RITS)	970,40€	970,40€
1	Instalación de Recintos de Instalación de Telecomunicación modulares en espacios comunes habilitados a tal efecto.	52,30€	52,30€
		<b>Total:</b>	<b>1943,2€</b>

<b>Capítulo 1.- Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión</b>	
Partida 1.1.- RED DE RTV	2826,347€
Partida 1.2.- RED DE CABLE TRENZADO	1212,04€
Partida 1.3.- RED DE CABLE COAXIAL	709,84€
Partida 1.4.- RED DE FIBRA ÓPTICA	1474,2€
Partida 1.5.- INFRAESTRUCTURAS	4621,97€
<b>TOTAL CAPITULO 1:</b>	<b>10.844,4€</b>

## Capítulo 2.- Infraestructura y Redes Interiores de Usuario

### Partida 2.1.- RED RED INTERIOR RTV

#### Partida 2.1.1.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO RTV

Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para los servicios de Radio y Televisión tanto terrenal como de satélite, incluido repartidores, instalado y debidamente conexionado.			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
8	PAU	7,30€	58,4€
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.	120€	120€
<b>Total 2.1.1.:</b>			<b>178,4€</b>

#### Partida 2.1.2.- TOMA DE USUARIO Y RED DE USUARIO DE RTV

Red interior de usuario para el servicio de RTV compuesta por bases de acceso terminal (toma) tipo BA y cable coaxial SK2000 Plus, debidamente instalado y conexionado.			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
56	Tomas de RTV, transparentes 5-2.150 MHz.	8,40€	470,4€
56	Embelledor TV-FM/FI.	0,45€	25,2€
450	Mt. cable coaxial	0,8058€	362,61€
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.	2.100€	2.100€
<b>Total 2.1.2.:</b>			<b>2.958,21€</b>

## Partida 2.2.- RED INTERIOR CABLE TRENZADO

### Partida 2.2.1.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO DE RED DE CABLE TRENZADO

Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para la red de cable trenzado UTP, instalados y debidamente conexiados.			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
8	Roseta de terminación de red.	7,12€	56,96€
8	Conector RJ45 hembra.	7,00€	56€
8	Latiguillos cat. 6	11,15€	89,2€
8	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,35€	2,8€
1	Instalación y conexiados de roseta de terminación de red de cable de pares trenzados.	375,50€	375,50€
<b>Total 2.2.1:</b>			<b>580,46€</b>

### 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 conexiados.			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
56	Toma RJ45 con embellecedor.	9,20€	515,2€
56	Conectores macho RJ45 en RTR.	5,95€	333,2€
350	Mts. cable de cobre de 4 pares UTP categoría 6, libre de halógenos desde RTR a toma de usuario.	0,80€	280€
3	Ud. Material de sujeción.	0,12€	0,36€
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.	1.005€	1.005€
<b>Total:</b>			<b>2.133,76€</b>

## Partida 2.3.- RED INTERIOR 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 conexiados.			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
8	Distribuidores.	8€	64€
8	Conector tipo F macho, entrada a distribuidor.	0,45€	3,6€
8	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro.	0,39€	3,12€
1	Instalación.	110€	110€
<b>Total:</b>			<b>180,72€</b>

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

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	Tomas de usuario y cable coaxial en red interior de usuario, desde el RTR a cada toma, montado en estrella y debidamente conexionado.		
16	Toma coaxial con embellecedor.	9,30€	148,8€
16	Conector tipo F macho, salida de distribuidor.	0,49€	7,84€
230	Mts. cable coaxial libre de halógenos desde RTR a toma.	1,10€	253€
8	Ud. Material de sujeción.	0,2€	1,6€
1	Tendido de cableado horizontal desde Registro de Terminación de Red hasta cada una de las tomas de usuario en el interior de viviendas	460€	460€
		<b>Total:</b>	<b>871,24€</b>

**Partida 2.4.- RED DE TERMINACIÓN DE RED DE FO****Partida 2.4.1.- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO DE RED DE FO**

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para la red de FO, instalado y debidamente conexionado.		
16	Conector SC/APC	4,20€	67,2€
16	Material para fijación de mecanismos en registro.	0,11€	1,76€
1	Instalación y conexionado de roseta de terminación de red de fibra óptica.	490€	490€
		<b>Total:</b>	<b>558,96€</b>

**Partida 2.5.- INFRAESTRUCTURAS****Partida 2.5.1.- CANALIZACION INTERIOR DE RTV**

Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	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.		
350	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro.	0,15€	52,5€
16	Cajas registro de toma	0,45€	7,2€
1	Tendido de conductos de unión del Registro de Terminación de Red y los diferentes registros destinados a la instalación de tomas de servicio de RTV en cada una de las viviendas. Grapeado a través de tabiquería seca y finalización en cajetín. Instalación de cajetines en las ubicaciones señaladas en proyecto en cada una de las estancias de la vivienda.	950€	950€
		<b>Total:</b>	<b>1.009,7€</b>

**Partida 2.5.2.- CANALIZACIÓN INTERIOR DE CABLE TRENZADO**

Partida 2.5.2.- CANALIZACIÓN INTERIOR DE CABLE TRENZADO			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	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.		
350	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro.	0,15€	52,5€
56	Cajas registro de toma (64x64x42) mm.	0,45€	25,2€
1	Tendido de conductos de unión del Registro de Terminación de Red y los diferentes registros destinados a la instalación de tomas de servicio RJ45 en cada una de las viviendas. Grapeado a través de tabiquería seca y finalización en cajetín. Instalación de cajetines en las ubicaciones señaladas en proyecto en cada una de las estancias de la vivienda.	1.400€	1.400€
		<b>Total:</b>	<b>1.477,7€</b>

**Partida 2.5.3.- CANALIZACION INTERIOR DE COAXIAL**

Partida 2.5.3.- CANALIZACION INTERIOR DE COAXIAL			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	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.		
200	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro.	0,15€	30€
16	Cajas registro de toma (64x64x42) mm.	0,45€	7,2€
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	250€	250€
		<b>Total:</b>	<b>287,2€</b>

**Partida 2.5.4.- REGISTROS DE PASO**

Partida 2.5.4.- REGISTROS DE PASO			
Ud.	Concepto	P.Unitario	Subtotal
	Registros de paso de 100 x 160 x 40 mm debidamente instalados.		
20	Cajas Registro de Paso	16,80€	336€
1	Instalación de Registros de Paso en el interior de las viviendas en la ubicación señalada en proyecto.	72,60€	72,60€
		<b>Total:</b>	<b>263,4€</b>

<b>Capítulo 2.- Infraestructura y Redes Interiores de Usuario</b>	
Partida 2.1.- RED INTERIOR RTV	3.136,61€
Partida 2.2.- RED INTERIOR DE CABLE TRENZADO	2.714,22€
Partida 2.3.- RED INTERIOR DE CABLE COAXIAL	1051,96€
Partida 2.4.- RED DE TERMINACION DE RED DE FO	558,96€
Partida 1.5.- INFRAESTRUCTURAS	3038€
<b>TOTAL:</b>	<b>10499,75€</b>

*PRESUPUESTO:*

TOTAL CAPÍTULO 1: Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión	10.844,40€
TOTAL CAPÍTULO 2: Infraestructuras y redes interiores de usuario	10.499,75€
<b>TOTAL:</b>	<b>21.344,15€</b>

<b>COSTE POR CADA VIVIENDA</b>	<b>2.668,10€</b>
--------------------------------	------------------

El presupuesto del Proyecto Técnico de Infraestructura Común de Telecomunicaciones del edificio de 3 plantas y 8 viviendas es de 21.344,15€.

Fdo.: Francisco Javier García  
Yamuza



## 5. REFERENCIAS

- (1) Guía de proyecto ICT. Autor: Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación.
- (2) Apuntes curso de Infraestructuras Común de Telecomunicaciones y Hogar Digital. Curso impartido por el COITT.
- (3) Apuntes de la Asignatura de Sistemas de Infraestructuras Común de Telecomunicaciones. Autor: Rafael Boloix Tortosa.
- (4) Catálogos de componentes del fabricante de Televes.  
URL: <https://www.televes.com>
- (5) MANUAL SOBRE PREPARACIÓN DE PROYECTOS TÉCNICOS DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIÓN, TOMO 1. Autor: Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación
- (6) MANUAL SOBRE PREPARACIÓN DE PROYECTOS TÉCNICOS DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIÓN, TOMO 2. Autor: Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación