

## PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Nº Plantas	8	Nº viviendas	77	Nº locales	7
------------	---	--------------	----	------------	---

<b>1. Memoria</b>	<b>6</b>
<b>1.1. Datos generales</b>	<b>6</b>
A) Datos del Promotor	6
B) Descripción del edificio o complejo urbano	6
C) Aplicación de la ley de propiedad horizontal	9
D) Objeto del proyecto técnico	9
<b>1.2. Elementos que constituyen la infraestructura común de telecomunicaciones</b>	<b>10</b>
1.2.A. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrenal	11
1.2.A.a. Consideraciones sobre el diseño	11
1.2.A.b. Señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal que se reciben en el emplazamiento de la antena	11
1.2.A.c. Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras	12
1.2.A.d. Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras	13
1.2.A.e. Plan de frecuencias	15
1.2.A.f. Número de tomas	15
1.2.A.g. Cálculo de parámetros básicos de la instalación	16
1.2.A.g.1. Número de repartidores, derivadores, según su ubicación en la red, PAU y sus características, así como de los cables utilizados	16
1.2.A.g.2. Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda de 15-862 MHz (suma de las atenuaciones de las redes de distribución, dispersión y usuario)	18
1.2.A.g.3. Respuesta Amplitud/Frecuencia (variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias)	30
1.2.A.g.4. Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida)	30
Sistema de amplificación	30
1.2.A.g.5. Nivel de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso	34
1.2.A.g.6. Relación señal ruido en la peor toma	35
1.2.A.g.7. Productos de intermodulación	36
1.2.A.g.8. En el caso de utilización de amplificadores de red de distribución, y con el fin de facilitar al titular de la propiedad, la información necesaria respecto a posibles ampliaciones de la infraestructura, se incluirá detalle relativo al número máximo de canales de televisión incluyendo los considerados en el proyecto original, que puede distribuir la instalación, manteniendo sus características dentro de los límites establecidos en el anexo I del Reglamento	38
1.2.A.h. Descripción de los elementos componentes de la instalación	39
1.2.A.h.1. Sistemas captadores	39
1.2.A.h.2. Amplificadores	39
1.2.A.h.3. Mezcladores	39
1.2.A.h.4. Distribuidores, derivadores, PAU	39
1.2.A.h.5. Cable	40
1.2.A.h.6. Materiales complementarios	40
1.2.B. Distribución de televisión y radiodifusión sonora por satélite	41
1.2.B.a. Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de señal de satélite	41
1.2.B.b. Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de señal de satélite	44
1.2.B.c. Previsión para incorporar las señales de satélite	45
1.2.B.d. Mezcla de señales de radiodifusión sonora y televisión de satélite con la terrenal	45

---

1.2.B.e. Cálculo de parámetros básicos de la instalación	45
1.2.B.e.1. Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario (redes de distribución, dispersión e interior de usuario)	45
1.2.B.e.2. Respuesta Amplitud Frecuencia en la banda de 950-2150 MHz (variación máxima desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso)	57
1.2.B.e.3. Amplificadores necesarios	58
1.2.B.e.4. Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso	58
1.2.B.e.5. Relación señal /ruido en la peor toma	59
1.2.B.e.6. Productos de intermodulación	60
1.2.B.f. Descripción de los materiales componentes de la instalación	61
1.2.B.f.1. Sistemas captadores	61
1.2.B.f.2. Amplificadores	61
1.2.B.f.3. Materiales complementarios	61
1.2.C. Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA)	62
1.2.C.1. Redes de Distribución y de Dispersión	66
1.2.C.1.a. Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados	66
1.2.C.1.a.1. Establecimiento de la topología de la red de cables de pares	66
1.2.C.1.a.2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares, y tipos de cables	66
1.2.C.1.a.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación	68
1.2.C.1.a.4. Estructura de distribución y conexión	69
1.2.C.1.a.5. Dimensionamiento de:	69
1.2.C.1.a.6. Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares	70
1.2.C.1.b. Redes de Cables Coaxiales	71
1.2.C.1.c. Redes de cables de fibra óptica	71
1.2.C.1.c.1. Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica	71
1.2.C.1.c.2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica, y tipos de cables	71
1.2.C.1.c.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación	73
1.2.C.1.c.4. Estructura de distribución y conexión	74
1.2.C.1.c.5. Dimensionamiento de:	74
1.2.C.1.c.6. Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de fibra óptica	75
1.2.C.2. Redes interiores de usuario	76
1.2.C.2.a. Red de Cables de Pares Trenzados	76
1.2.C.2.a.1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados	76
1.2.C.2.a.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación	76
1.2.C.2.a.3. Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal	77
1.2.C.2.a.4. Tipo de cables	77
1.2.C.2.a.5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados	78
1.2.C.2.b. Red de Cables coaxiales	78
1.2.C.2.b.1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales	78
1.2.C.2.b.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación	78
1.2.C.2.b.3. Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal	79
1.2.C.2.b.4. Tipo de cables	79
1.2.D. Infraestructuras de Hogar Digital	80
1.2.E. Canalización e infraestructura de distribución	81
1.2.E.a. Consideraciones sobre el esquema general del edificio	81
1.2.E.b. Arqueta de entrada y canalización externa	82
1.2.E.c. Registros de enlace inferior y superior	83
1.2.E.d. Canalizaciones de enlace inferior y superior	83

---

1.2.E.e. Recintos de Instalaciones de Telecomunicación	84
1.2.E.e.1. Recinto Inferior	84
1.2.E.e.2. Recinto superior	85
1.2.E.e.3. Recinto único	86
1.2.E.e.4. Equipamiento de los recintos	86
1.2.E.f. Registros principales	87
1.2.E.g. Canalización Principal y Registros Secundarios	88
1.2.E.h. Canalización secundaria y Registros de paso. Canalización secundaria	90
1.2.E.i. Registros de terminación de red	90
1.2.E.j. Canalización interior de usuario	91
1.2.E.k. Registros de toma	92
1.2.E.I. Cuadro resumen de materiales necesarios	94
1.2.E.I.1. Arquetas	94
1.2.E.I.2. Tubos de diverso diámetro y canales	94
1.2.E.I.3. Registros de diversos tipos	95
1.2.E.I.4. Material de equipamiento de los RIT	95
1.2.F. Varios	96
<b>2. Planos</b>	<b>97</b>
<b>3. Pliego de condiciones</b>	<b>126</b>
<b>3.1. CONDICIONES PARTICULARES</b>	<b>127</b>
3.1.A. RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN	127
3.1.A.a. Condicionantes de acceso a los sistemas de captación	127
3.1.A.b. Características de los sistemas de captación	127
3.1.A.c. Características de los elementos activos	129
3.1.A.d. Características de los elementos pasivos	130
3.1.B. DISTRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO (STDP) Y DE BANDA ANCHA (TBA)	136
3.1.B.a. Redes de cables de Pares o Pares Trenzados	136
3.1.B.a.1. Características de los cables	136
3.1.B.a.2. Características de los elementos activos (si existen)	138
3.1.B.a.3. Características de los elementos pasivos	138
3.1.B.b. Redes de cables coaxiales	142
3.1.B.b.1. Características de los cables	142
3.1.B.b.2. Características de los elementos pasivos	145
3.1.B.c. Redes de cables de fibra óptica	146
3.1.B.c.1. Características de los cables	146
3.1.B.c.2. Características de los elementos pasivos	146
3.1.B.c.3. Características de los empalmes de fibra en la instalación (si procede)	153
3.1.C. INFRAESTRUCTURAS DE HOGAR DIGITAL	154
3.1.D. INFRAESTRUCTURA	155
3.1.D.a. Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación	155
3.1.D.b. Características de las arquetas	155
3.1.D.c. Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario	155
3.1.D.e. Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y toma	161
3.1.E. CUADROS DE MEDIDAS	163
3.1.E.b. Cuadro de medidas de la red de telefonía disponible al público y de banda ancha	165
3.1.E.b.1. Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados	165
3.1.E.b.2. Redes de Cables coaxiales	165



---

3.1.E.b.3. Redes de Cables de fibra óptica	166
3.1.F. UTILIZACIÓN DE ELEMENTOS NO COMUNES DEL EDIFICIO O CONJUNTO DE EDIFICACIONES (si existe)	166
3.1.F.a. Descripción de los elementos y de su uso	166
3.1.F.b. Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos	166
3.1.G. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR LA INSTALACIÓN DE LA ICT	167
<b>3.2. CONDICIONES GENERALES</b>	<b>173</b>
3.2.A. REGLAMENTO DE ICT Y NORMAS ANEXAS	173
3.2.B. NORMATIVA VIGENTE SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	175
3.2.C. NORMATIVA SOBRE PROTECCIÓN CONTRA CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	177
3.2.D. SECRETO DE LAS COMUNICACIONES	180
3.2.E. NORMATIVA SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS	180
3.2.F. NORMATIVA EN MATERIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	181
<b>4. PRESUPUESTO</b>	<b>183</b>
4.1. Presupuesto de canalizaciones	183
4.2. Presupuesto de televisión	185
4.3. Presupuesto Red de Pares	188
4.4. Red de fibra óptica	189
4.5. Presupuesto de equipamiento eléctrico	190
4.6. Presupuesto general	192
<b>ANEXO ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>193</b>
A1. Memoria	193
A1.1. Objeto	193
A1.2. Descripción de los trabajos. Fases de obra	193
A1.2.1. Canalizaciones	193
A1.2.2. Instalaciones de TV, RTV y TLCA	193
A1.3. Trabajos con riesgos especiales	193
A1.4. Riesgos más frecuentes	194
A1.4.1. Riesgos evitables	194
A1.4.2. Riesgos no evitables	194
A1.5. Normas básicas de seguridad	194
A1.6. Equipos de protección individual (E.P.I.)	197
A1.7. Protecciones colectivas	198
A2. Planos	199
A3. Pliego de condiciones particulares	201
<b>ANEXO CONTESTACIÓN OPERADORES</b>	<b>202</b>

---

# 1. Memoria

## 1.1. Datos generales

### A) Datos del Promotor

Razón social	Constructor S.L.		
N.I.F. – C.I.F.	X-00000000000		
Tipo vía	Plaza	Nombre	Monasterio nº 9, 5º
Localidad	Toledo		
C. Postal	41.001	Provincia	Toledo
Teléfono	---	Fax	---

### B) Descripción del edificio o complejo urbano

El inmueble está **formado por tres bloques o escaleras**, con número de alturas variable. Los portales disponen de conexión a través de la planta sótano, pero no por la parte superior. El portal C, que es el de mayores dimensiones, alberga los recintos de telecomunicaciones y los equipos de captación. Este portal, dadas sus dimensiones, se divide en dos verticales para la distribución de servicios.

Las viviendas disponen de los servicios señalados en la tabla adjunta. Se colocarán dos tomas de pares (RJ-45) o una toma doble (2xRJ-45) en Salón y dormitorio principal. Puesto que no existe distribución en planta de los locales comerciales no se instalará ninguna toma, siendo el diseño e instalación de la red interior de usuario responsabilidad del propietario de cada local comercial.

ESCALERA C-1							
	VIVIENDA	TIPO	ESTANCIAS	TV	CX	PARES	PV
PlantaB	Local-1	L	1	0	0	0	0
Planta1	Vivienda-1A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-1B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-1C	A	5	5	2	7	4
Planta2	Vivienda-2A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-2B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-2C	A	5	5	2	7	4
Planta3	Vivienda-3A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-3B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-3C	A	5	5	2	7	4
Planta4	Vivienda-4A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-4B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-4C	A	5	5	2	7	4
Planta5	Vivienda-5A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-5B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-5C	A	5	5	2	7	4
Planta6	Vivienda-6A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-6B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-6C	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-7A	A	5	5	2	7	4

---

Planta7	Vivienda-7B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-7C	A	5	5	2	7	4
Planta8	Vivienda-8A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-8B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-8C	A	5	5	2	7	4

ESCALERA C-2							
	VIVIENDA	TIPO	ESTANCIAS	TV	CX	PARES	PV
PlantaB	Local-1	L	1	1	1	1	0
	Local-2	L	1	1	1	1	0
Planta1	Vivienda-1A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-1B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-1C	A	5	5	2	7	4
Planta2	Vivienda-2A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-2B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-2C	A	5	5	2	7	4
Planta3	Vivienda-3A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-3B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-3C	A	5	5	2	7	4
Planta4	Vivienda-4A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-4B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-4C	A	5	5	2	7	4
Planta5	Vivienda-5A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-5B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-5C	A	5	5	2	7	4
Planta6	Vivienda-6A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-6B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-6C	A	5	5	2	7	4
Planta7	Vivienda-7A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-7B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-7C	A	5	5	2	7	4
Planta8	Vivienda-8A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-8B	A	5	5	2	7	4

ESCALERA B							
	VIVIENDA	TIPO	ESTANCIAS	TV	CX	PARES	PV
PlantaB	Local-1	L	1	1	1	1	0
	Local-2	L	1	1	1	1	0
Planta1	Vivienda-1A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-1B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-1C	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-1D	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-1E	A	5	5	2	7	4
Planta2	Vivienda-2A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-2B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-2C	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-2D	A	5	5	2	7	4
Planta3	Vivienda-3A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-3B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-3C	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-3D	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-3E	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-4A	A	5	5	2	7	4

---

Planta4	Vivienda-4B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-4C	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-4D	A	5	5	2	7	4
Planta5	Vivienda-5A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-5B	A	5	5	2	7	4

ESCALERA A							
	VIVIENDA	TIPO	ESTANCIAS	TV	CX	PARES	PV
PlantaB	Local-1	L	1	1	1	1	0
	Local-2	L	1	1	1	1	0
Planta1	Vivienda-1A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-1B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-1C	A	5	5	2	7	4
Planta2	Vivienda-2A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-2B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-2C	A	5	5	2	7	4
Planta3	Vivienda-3A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-3B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-3C	A	5	5	2	7	4
Planta4	Vivienda-4A	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-4B	A	5	5	2	7	4
	Vivienda-4C	A	5	5	2	7	4

Asimismo, el número total de viviendas, oficinas y locales es el siguiente:

TIPO	CANTIDAD
A	77
Local	7
<b>TOTAL</b>	<b>84</b>

**Situación:**

Tipo vía	Finca	Nombre	Nº 17b del P.P. sector 1 del Polígono Sur		
Localidad	Toledo				
C. Postal	44.002		Provincia	Toledo	
Coordenadas Geográficas	40°20'18"		°N	1°06'35"	
				°W	

---

## C) Aplicación de la ley de propiedad horizontal

La edificación descrita en el apartado anterior estará acogida al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960, de 21 de julio, de Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999, de 6 de abril.

La arqueta de entrada y canalización externa se ubicarán en el exterior de las viviendas, en la acera colindante a las mismas, por tanto en una zona de dominio público. Las antenas en la cubierta del inmueble, zona comunitaria del inmueble. El acceso a las mismas a través de la zona comunitaria.

***No será necesaria la constitución de servidumbres para el acceso y mantenimiento de las instalaciones de la I.C.T.***

## D) Objeto del proyecto técnico

El objeto del presente proyecto es definir la INFRAESTRUCTURA COMÚN DE ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES que debe ser implantada en el inmueble descrito y establecer los condicionantes técnicos que debe cumplir la instalación de la ICT, dotando a esta de la capacidad suficiente para garantizar a los usuarios la distribución de las señales captadas de radiodifusión sonora y televisión tanto por vía terrenal como por satélite y el acceso a los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA), favoreciendo el alargamiento de su vida útil.

El presente proyecto ha sido redactado conforme a lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 346/2011 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, de 11 de marzo, y su ejecución deberá ser acorde a lo establecido en el artículo 10 del citado Real Decreto. La estructura y contenidos del mismo son acordes con el modelo tipo de Proyecto Técnico establecido por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en el Anexo I de la Orden Ministerial ITC/1644/2011, de 10 de junio.

---

## **1.2. Elementos que constituyen la infraestructura común de telecomunicaciones**

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

- a) La captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales y su distribución hasta puntos de conexión situados en las distintas viviendas o locales, y la captación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite (opcional) hasta los citados puntos de conexión.
- b) Proporcionar el acceso al servicio de telefonía disponible al público y a los servicios de banda ancha.
- c) Proporcionar el acceso a los servicios de telecomunicaciones prestados por operadores de redes de telecomunicaciones por cable, operadores del servicio de acceso fijo inalámbrico (SAFI) y otros titulares de licencias individuales que habiliten para el establecimiento y explotación de redes públicas de telecomunicaciones que se pretendan prestar por infraestructuras diferentes a las utilizadas para el acceso a los servicios contemplados en el apartado b) anterior, y en adelante, servicios de telecomunicaciones de banda ancha, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas viviendas o locales a las redes de los operadores habilitados.

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

---

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

### 1.2.A.a. Consideraciones sobre el diseño

La red permitirá la transmisión de señal en la banda de 5 a 2150 Mhz.

La instalación parte de los equipos de cabecera situados en el RITS (portal C) desde donde se divide en cuatro ramales (dos en el portal C, uno en el portal B y otro en el portal A). A los portales A y B se les acomete desde planta sótano, por lo que cuentan con una distribución de tipo invertido motivada por la imposibilidad de conectar las escaleras por la parte superior. Debido a tal circunstancia las tiradas de cable a esos portales son muy grandes, es por ello que se utilizará cable coaxial de ½ pulgada de muy bajas pérdidas en estos portales.

### 1.2.A.b. Señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal que se reciben en el emplazamiento de la antena

Las señales provienen del repetidor "Toledo I". Se dispone de mediciones realizadas a ras de suelo que servirán como aproximación a las que existan la ubicación definitiva de las antenas. Se muestran valores convertidos a tensión (dBμV):

EMISIÓN	CANAL	FRECUENCIA PORTADORA / BANDA DEL CANAL (MHZ)	TIPO DE MODULACIÓN	TENSIÓN (dBμV)
Radiodifusión sonora analógica				
FM		88-108	FM RADIO	65,0
Radiodifusión sonora digital				
DAB		195-223	COFDM RADIO	60,0
Televisión digital				
MPE-3	C30	542-550	COFDM TV	60,0
MPE-1	C32	558-566	COFDM TV	60,0
RGE-2	C39	614-622	COFDM TV	60,0
LOCAL-TOLEDO	C42	638-646	COFDM TV	60,0
MPE-2	C54	734-742	COFDM TV	60,0
RGE-1	C61	790-798	COFDM TV	60,0
AUT-ARAGON	C62	798-806	COFDM TV	60,0
RGN-2	C67	838-846	COFDM TV	60,0
RGN-3	C68	846-854	COFDM TV	60,0
RGN-4	C69	854-862	COFDM TV	60,0

Nótese que los niveles de señal son referidos a la **entrada de las antenas**, es decir, descontando la ganancia de las mismas.

- **Precauciones TV digital:** Se utilizarán amplificadores monocanales de tipo adyacente.

---

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

No se consideran obstáculos importantes para la recepción de señal desde los repetidores seleccionados. Las antenas se ubicarán en la cubierta del inmueble.

**Las antenas se ubicarán sobre el casetón de cubierta del RITS (escalera C). Se dispone de acceso comunitario a planta cubierta, siendo esta de tipo plana transitable, con acceso seguro a las antenas utilizando una escalera de mano.**

Las características más importantes de las antenas para la recepción de las señales terrestres se detallan a continuación:

Referencia	FO-F
Elementos	3
Canal / Banda	FM
Ganancia (dB)	1
Relación D/A (dB)	18
Carga	785 N/m <sup>2</sup> (N)
al viento	1080 N/m <sup>2</sup> (N)

Referencia	LOG512F
Elementos	12
Canal / Banda	5-12
Ganancia (dB)	9
Relación D/A (dB)	20
Carga	800 N/m <sup>2</sup> (N)
al viento	1100 N/m <sup>2</sup> (N)

Referencia	LOG3235F
Elementos	32
Canal / Banda	21-69
Ganancia (dB)	11
Relación D/A (dB)	18
Carga	800 N/m <sup>2</sup> (N)
al viento	1100 N/m <sup>2</sup> (N)

Referencia	MAXIMAL44-F
Elementos	48
Canal / Banda	21-69
Ganancia (dB)	14,5
Relación D/A (dB)	28
Carga	800 N/m <sup>2</sup> (N)
al viento	1100 N/m <sup>2</sup> (N)

El orden de instalación de antenas será el siguiente (de más alta a más baja): Antena UHF (Toledo I), Antena DAB, y después la antena FM. Las dos antenas de radio se instalarán por debajo de los vientos.



---

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

La instalación contará con un mástil de dos tramos montado sobre una base de mástil que será fijada en la cumbrera del edificio. A media altura de separación entre la cúspide del mástil y el soporte superior, se dotará a la instalación del mástil de un juego de riostras de cable de acero de 3 mm de diámetro, que se fijarán al mástil mediante una placa brida de vientos de 45 mm y uniones dobles ("perrillos") para cable de acero de 3 mm. La fijación del otro extremo de las riostras se realizará mediante tacos de acero de doble expansión tipo "Hilti" de como mínimo 16 mm de diámetro, y tornillo con cabeza de argolla de 30 mm, dotando al extremo final de las riostras de los correspondientes tensores de 3/8 y uniones dobles ("perrillos") para cable de acero de 3 mm.

La disposición de las riostras guardará una configuración lo mas simétrica posible en cuanto a los ángulos de abertura ( $120^\circ$ ) y en cuanto a los ángulos de inclinación de los mismos.

Esfuerzo del viento sobre los elementos de captación de señales: Contamos con los siguientes condicionantes:

- ❑ La distancia mínima entre antenas es de 1 metro.
- ❑ El conjunto de captación deberá soportar velocidades del viento de 130 km/h (cuando se encuentran a menos de 20 metros del suelo) o de 150 km/h (cuando los elementos de captación se encuentran a más de 20 metros del suelo).
- ❑ La distancia entre el mástil o torreta y otros obstáculos será superior a 5 metros (esto no supone ninguna limitación a la hora del cálculo).
- ❑ Se utilizarán torretas si la altura del mástil debiese ser superior a 6 metros.

Así mismo conocemos los siguientes datos:

- ❑ Densidad del aire:  $\gamma = 1.2 \text{ kg/m}^3$
- ❑ Aceleración de la gravedad:  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$
- ❑ Consideramos el peor caso,  $h > 20$  metros:  $v = 150 \text{ km/h} = 41.7 \text{ m/s}$

En primer lugar determinamos la presión del viento sobre las antenas, que será:  $P_v = (\gamma \cdot v^2) / (2 \cdot g) = 1.2 \cdot 41.7^2 / 2 \cdot 9.8 = 106.3 \text{ kg/m}^2 = 1.042 \text{ N/m}^2$

La fuerza que produce cada antena es el resultante de multiplicar su área expuesta al viento por la presión del viento sobre las antenas:

$$F = P_v \cdot A$$

En el caso del mástil será:  $F = P_v \cdot l \cdot d$

Siendo:

$l$  = longitud del mástil sobre los vientos  $d$  = diámetro del mástil

En el caso del mástil, puesto que su forma es conocida y regular (cilindro vertical), aplicaremos la fórmula anterior completa, teniendo en cuenta el coeficiente aerodinámico del mismo ( $C_x = 0.90$ ) :

$$P_v = (\gamma \cdot v^2) / (2 \cdot g) \cdot C_x = 1.2 \cdot 41.7^2 / 2 \cdot 9.8 \cdot 0.90 = 95.7 \text{ kg/m}^2 = 938 \text{ N/m}^2$$

En el tipo de instalación de la que estamos tratando, compuesto por 2 mástiles de 2.5 m, el elemento más crítico de la misma en cuanto a esfuerzos se refiere, es el tramo de mástil situado por encima del anclaje de las riostras. En este tramo se situarán las antenas de UHF, quedando por debajo de los vientos las antenas de FM y DAB:

Elemento	Distancia desde base (m)
Antena FM	1.00
Antena DAB	2.00
Vientos	2.50
Antena UHF 2	
Antena UHF 1	5.00

Se calcula la suma de momentos en el punto de anclaje  $\Sigma M$  (a) que cada antena ejerce sobre el mástil y el del propio mástil, suma que debe ser inferior al Momento Deflector Máximo (MDM) del mismo:

Mástil:                      Diámetro    0,045 Longitud        2,5 Fuerza            105,53

Antena	Mástil	TV-1	TV-2	TV-3			Total
Fuerza (N)	105,53	50,00	18,00				279,41
d (sobre vientos)	1,25	2,50	1,25				

En función de la suma de momentos elegimos el mástil de la siguiente tabla proporcionada por el fabricante:

Ø (mm)	Espesor (mm)	MDM
30	1	81
35	1	112
35	1.5	162
40	2	275
45	2	355
53	1.5	350

Serán admisibles los mástiles 45x2 mm y el mástil de 53x1,5 mm. En la siguiente tabla se especifica el tipo de soporte a usar, su altura y la distancia mínima hasta las líneas eléctricas.

Tipo de soporte	Altura (m)	Distancia hasta la línea eléctrica mas próxima (m)
2 x Mástil enchufable de acero galvanizado 2500x45x2 mm	5,0	7,5

### 1.2.A.e. Plan de frecuencias

Se establece un plan de frecuencias sobre la base de las frecuencias utilizadas por las señales que se reciben en el emplazamiento de las antenas, sean útiles o interferentes. Con las restricciones técnicas a que está sujeta la distribución de canales, resulta el siguiente cuadro de plan de frecuencias:

BANDA	CANALES UTILIZADOS	CANALES UTILIZABLES	SERVICIO RECOMENDADO
5-35 MHz	NINGUNO		
BI	NINGUNO		
87.5-108 MHz			FM-RADIO
S-BAJA	NINGUNO	S2-S10	TV SAT A/D
BIII	C8-C11	C5, C6, C7, C12	RADIO DIGITAL TERRESTRE
S-ALTA	NINGUNO	S11-S20	TV SAT ANALÓGICA
HYPERBANDA	NINGUNO	S21-S41	TV SAT ANALÓGICA
BIV	C30, C32	RESTO DE LOS CANALES	TV A/D TERRESTRE
BV	C39, C42, C54, C61, C62, C66, C67, C68, C69	RESTO DE LOS CANALES	TV A/D TERRESTRE
FI 950-2150 MHz	- 1º FI DEL TRANSPORDER DE SATÉLITES ASTRA - CSD - 1º FI DEL TRANSPORDER DE SATÉLITES ASTRA - CSD	RESTO DE LOS CANALES	TV SAT A/D RADIO SAT D

### 1.2.A.f. Número de tomas

El número de estancias y de tomas por vivienda figura en la tabla siguiente:

TOMAS DE TV				
TIPO	TOPOLOGIA	TOMAS	ESTANCIAS	TIPO DE TOMAS
A	ESTRELLA	5	5	Finales

El número total de tomas de televisión del proyecto es:

MODELO	CANTIDAD
Toma final inductiva 2 conectores TV-SAT	385

La ubicación exacta de las tomas dependerá de las necesidades de cada usuario, así como la estancia donde se encuentren. El número de tomas no podrá en ningún caso ser inferior a lo proyectado. No se instalan tomas en locales comerciales debido a que no existe distribución de los mismos.

---

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

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

Distribución:

VERTICAL	PORTAL	PLANTA	MODELO	CANTIDAD
vertical1	EscaleraC-1	PlantaB	Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 1 derivación	2
vertical1	EscaleraC-1	Planta1	Derivador 20 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical1	EscaleraC-1	Planta2	Derivador 20 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical1	EscaleraC-1	Planta3	Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical1	EscaleraC-1	Planta4	Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical1	EscaleraC-1	Planta5	Derivador 15 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical1	EscaleraC-1	Planta6	Derivador 15 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical1	EscaleraC-1	Planta7	Derivador 20 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical1	EscaleraC-1	Planta8	Derivador 20 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical2	EscaleraC-2	PlantaB	Derivador 30 dB 5-2400 Mhz, 2 derivaciones	2
vertical2	EscaleraC-2	Planta1	Derivador 20 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical2	EscaleraC-2	Planta2	Derivador 20 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical2	EscaleraC-2	Planta3	Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical2	EscaleraC-2	Planta4	Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical2	EscaleraC-2	Planta5	Derivador 15 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical2	EscaleraC-2	Planta6	Derivador 15 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical2	EscaleraC-2	Planta7	Derivador 20 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical2	EscaleraC-2	Planta8	Derivador 20 dB 5-2400 Mhz, 2 derivaciones	2
vertical3	EscaleraB	PlantaB	Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 2 derivaciones	2
vertical3	EscaleraB	Planta1	Derivador 12 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical3	EscaleraB	Planta2	Derivador 15 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2

---

vertical3	EscaleraB	Planta3	Derivador 20 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical3	EscaleraB	Planta4	Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical3	EscaleraB	Planta5	Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 2 derivaciones	2

VERTICAL	PORTAL	PLANTA	MODELO	CANTIDAD
vertical4	EscaleraA	PlantaB	Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 2 derivaciones	2
vertical4	EscaleraA	Planta1	Derivador 20 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical4	EscaleraA	Planta2	Derivador 20 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical4	EscaleraA	Planta3	Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2
vertical4	EscaleraA	Planta4	Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones	2

#### Puntos de acceso al usuario

MODELO	CANTIDAD
Pau repartidor de 2 entradas 5 salidas 5-2400 MHz	77
Pau pasivo 2 entradas 2 salidas	7

#### Elementos de reparto en el interior de las viviendas

PLANTA	VIVIENDA	TIPO	ESTANCIAS	ELEMENTOS
Todas	Todas	A	5	1 x Pau repartidor de 2 entradas 5 salidas 5-2400MHz

#### Cable

Todos los cables utilizados son de tipo coaxial, de 75 Ohm de impedancia característica, con núcleo central de cobre, apantallamiento de Cu/Al y expando de tipo físico.

Cable coaxial blanco 75 Ohm At=20,8 dB/100m (2150Mhz)
Cable coaxial blanco 75 Ohm At=30.9dB/100m (2150Mhz)
Cable coaxial negro 75 Ohm At=30.9dB/100m (2150Mhz)
Puente de Mezcla

**1.2.A.g.2. Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda de 15-862MHz (suma de las atenuaciones de las redes de distribución, dispersión y usuario)**

Es la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 – 862 MHz (suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario). El cálculo de atenuaciones viene dado por la siguiente expresión:

$$Att_{Total}: Att_{Mezcla}(Z) + Satcables + SAtElementosdistribuidores + ATPAU + AttdistribuidoresViv + ATBAT. - Gan. Amplificadores de línea.$$

$Att_{total}$ : Atenuación total de la red desde el amplificador hasta la toma en (dB).

$Att_{Mezcla}(Z)$ : Atenuación de los elementos de la mezcla de las señales terrenales y de satélite.

$SAttCables$ : Suma de las atenuaciones de todos los cables desde los elementos la salida de los amplificadores hasta las tomas.

$SAtElementosdistribuidores$ : Suma de las atenuaciones de los elementos de derivadores, repartidores, etc. que se encuentren entre el amplificador de cabecera y el PAU de la vivienda.

$AttPAU$ : Es la atenuación del PAU de la vivienda.

$AttdistribuidoresViv$ : Es la atenuación de los elementos de distribución en el interior de la vivienda desde el PAU hasta las tomas.

$AttBat$ : Atenuación de la toma.  $Gan$ : Gan. Amplificadores de línea.

**NOTA:** Se define la mejor y peor toma en función de los niveles de señal de tensión en toma en las frecuencias distribuidas, por tanto, es posible que no coincidan con las tomas mejor y peor según la atenuación de la red a la frecuencia más alta. Se muestran niveles en dB.

**ESCALERAC-1  
PLANTAB**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
LOCAL 1	T1	-39,0	-29,2	-30,8	-42,2

**ESCALERAC-1  
PLANTA1**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 1A	T1	-44,2	-33,3	-35,0	-46,6
	T2	-44,3	-33,3	-35,3	-47,0
	T3	-44,3	-33,4	-35,4	-47,1
	T4	-44,4	-33,5	-35,6	-47,4
	T5	-44,4	-33,5	-35,7	-47,6
VIVIENDA 1B	T1	-44,2	-33,3	-35,0	-46,6
	T2	-44,3	-33,3	-35,3	-47,0
	T3	-44,3	-33,4	-35,4	-47,1
	T4	-44,4	-33,5	-35,6	-47,4
	T5	-44,4	-33,5	-35,7	-47,6

---

VIVIENDA 1C	T1	-44,2	-33,3	-35,0	-46,6
	T2	-44,3	-33,3	-35,3	-47,0
	T3	-44,3	-33,4	-35,4	-47,1
	T4	-44,4	-33,5	-35,6	-47,4
	T5	-44,4	-33,5	-35,7	-47,6

**ESCALERAC-1  
PLANTA2**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 2A	T1	-43,2	-32,3	-33,9	-45,0
	T2	-43,2	-32,4	-34,1	-45,3
	T3	-43,2	-32,4	-34,2	-45,4
	T4	-43,3	-32,5	-34,5	-45,8
	T5	-43,3	-32,5	-34,6	-45,9
VIVIENDA 2B	T1	-43,2	-32,3	-33,9	-45,0
	T2	-43,2	-32,4	-34,1	-45,3
	T3	-43,2	-32,4	-34,2	-45,4
	T4	-43,3	-32,5	-34,5	-45,8
	T5	-43,3	-32,5	-34,6	-45,9
VIVIENDA 2C	T1	-43,2	-32,3	-33,9	-45,0
	T2	-43,2	-32,4	-34,1	-45,3
	T3	-43,2	-32,4	-34,2	-45,4
	T4	-43,3	-32,5	-34,5	-45,8
	T5	-43,3	-32,5	-34,6	-45,9

**ESCALERAC-1  
PLANTA3**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 3A	T1	-46,7	-36,4	-37,8	-48,5
	T2	-46,7	-36,5	-38,0	-48,8
	T3	-46,8	-36,6	-38,1	-49,0
	T4	-46,8	-36,6	-38,3	-49,3
	T5	-46,8	-36,7	-38,4	-49,5
VIVIENDA 3B	T1	-46,7	-36,4	-37,8	-48,5
	T2	-46,7	-36,5	-38,0	-48,8
	T3	-46,8	-36,6	-38,1	-49,0
	T4	-46,8	-36,6	-38,3	-49,3
	T5	-46,8	-36,7	-38,4	-49,5
VIVIENDA 3C	T1	-46,7	-36,4	-37,8	-48,5
	T2	-46,7	-36,5	-38,0	-48,8
	T3	-46,8	-36,6	-38,1	-49,0
	T4	-46,8	-36,6	-38,3	-49,3
	T5	-46,8	-36,7	-38,4	-49,5

**ESCALERAC-1  
PLANTA4**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 4A	T1	-45,8	-35,7	-36,9	-47,2
	T2	-45,8	-35,8	-37,1	-47,6
	T3	-45,9	-35,8	-37,2	-47,7
	T4	-45,9	-35,9	-37,4	-48,1
	T5	-46,0	-36,0	-37,5	-48,2
VIVIENDA 4B	T1	-45,8	-35,7	-36,9	-47,2
	T2	-45,8	-35,8	-37,1	-47,6
	T3	-45,9	-35,8	-37,2	-47,7
	T4	-45,9	-35,9	-37,4	-48,1
	T5	-46,0	-36,0	-37,5	-48,2
VIVIENDA 4C	T1	-45,8	-35,7	-36,9	-47,2
	T2	-45,8	-35,8	-37,1	-47,6
	T3	-45,9	-35,8	-37,2	-47,7
	T4	-45,9	-35,9	-37,4	-48,1
	T5	-46,0	-36,0	-37,5	-48,2

**ESCALERAC-1  
PLANTA5**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 5A	T1	-38,5	-37,0	-39,7	-44,8
	T2	-38,5	-37,1	-40,0	-45,1
	T3	-38,6	-37,2	-40,1	-45,3
	T4	-38,6	-37,2	-40,3	-45,6
	T5	-38,7	-37,3	-40,4	-45,8
VIVIENDA 5B	T1	-38,5	-37,0	-39,7	-44,8
	T2	-38,5	-37,1	-40,0	-45,1
	T3	-38,6	-37,2	-40,1	-45,3
	T4	-38,6	-37,2	-40,3	-45,6
	T5	-38,7	-37,3	-40,4	-45,8
VIVIENDA 5C	T1	-38,5	-37,0	-39,7	-44,8
	T2	-38,5	-37,1	-40,0	-45,1
	T3	-38,6	-37,2	-40,1	-45,3
	T4	-38,6	-37,2	-40,3	-45,6
	T5	-38,7	-37,3	-40,4	-45,8

**ESCALERAC-1  
PLANTA6**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 6A	T1	-36,4	-34,9	-37,5	-42,2
	T2	-36,4	-35,0	-37,7	-42,5
	T3	-36,4	-35,0	-37,8	-42,7
	T4	-36,5	-35,1	-38,0	-43,0
	T5	-36,5	-35,1	-38,1	-43,1



**ESCALERAC-1**  
**PLANTA6**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 6B	T1	-36,4	-34,9	-37,5	-42,2
	T2	-36,4	-35,0	-37,7	-42,5
	T3	-36,4	-35,0	-37,8	-42,7
	T4	-36,5	-35,1	-38,0	-43,0
	T5	-36,5	-35,1	-38,1	-43,1

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 6C	T1	-36,4	-34,9	-37,5	-42,2
	T2	-36,4	-35,0	-37,7	-42,5
	T3	-36,4	-35,0	-37,8	-42,7
	T4	-36,5	-35,1	-38,0	-43,0
	T5	-36,5	-35,1	-38,1	-43,1

**ESCALERAC-1**  
**PLANTA7**

Vivienda / oficina / local					
VIVIENDA 7A	T1	-41,0	-38,9	-41,3	-45,9
	T2	-41,1	-38,9	-41,5	-46,2
	T3	-41,1	-39,0	-41,6	-46,4
	T4	-41,2	-39,1	-41,9	-46,7
	T5	-41,2	-39,1	-42,0	-46,8
VIVIENDA 7B	T1	-41,0	-38,9	-41,3	-45,9
	T2	-41,1	-38,9	-41,5	-46,2
	T3	-41,1	-39,0	-41,6	-46,4
	T4	-41,2	-39,1	-41,9	-46,7
	T5	-41,2	-39,1	-42,0	-46,8
VIVIENDA 7C	T1	-41,0	-38,9	-41,3	-45,9
	T2	-41,1	-38,9	-41,5	-46,2
	T3	-41,1	-39,0	-41,6	-46,4
	T4	-41,2	-39,1	-41,9	-46,7
	T5	-41,2	-39,1	-42,0	-46,8

**ESCALERAC-1**  
**PLANTA8**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 8A	T1	-39,9	-37,9	-40,2	-44,2
	T2	-40,0	-38,0	-40,4	-44,5
	T3	-40,0	-38,0	-40,5	-44,7
	T4	-40,1	-38,1	-40,7	-45,0
	T5	-40,1	-38,1	-40,8	-45,2
VIVIENDA 8B	T1	-39,9	-37,9	-40,2	-44,2
	T2	-40,0	-38,0	-40,4	-44,5
	T3	-40,0	-38,0	-40,5	-44,7
	T4	-40,1	-38,1	-40,7	-45,0
	T5	-40,1	-38,1	-40,8	-45,2
VIVIENDA 8C	T1	-39,9	-37,9	-40,2	-44,2
	T2	-40,0	-38,0	-40,4	-44,5
	T3	-40,0	-38,0	-40,5	-44,7
	T4	-40,1	-38,1	-40,7	-45,0
	T5	-40,1	-38,1	-40,8	-45,2

---

**ESCALERAC-2****PLANTAB**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
LOCAL 1	T1	-45,7	-35,0	-36,1	-47,5
LOCAL 2	T1	-45,7	-35,0	-36,1	-47,5

**ESCALERAC-2****PLANTA1**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 1A	T1	-44,9	-33,5	-34,9	-46,1
	T2	-45,0	-33,5	-35,1	-46,5
	T3	-45,0	-33,6	-35,2	-46,6
	T4	-45,0	-33,6	-35,4	-47,0
	T5	-45,1	-33,7	-35,5	-47,1
VIVIENDA 1B	T1	-44,9	-33,5	-34,9	-46,1
	T2	-45,0	-33,5	-35,1	-46,5
	T3	-45,0	-33,6	-35,2	-46,6
	T4	-45,0	-33,6	-35,4	-47,0
	T5	-45,1	-33,7	-35,5	-47,1
VIVIENDA 1C	T1	-44,9	-33,5	-34,9	-46,1
	T2	-45,0	-33,5	-35,1	-46,5
	T3	-45,0	-33,6	-35,2	-46,6
	T4	-45,0	-33,6	-35,4	-47,0
	T5	-45,1	-33,7	-35,5	-47,1

**ESCALERAC-2****PLANTA2**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 2A	T1	-43,8	-32,5	-33,7	-44,5
	T2	-43,9	-32,6	-33,9	-44,8
	T3	-43,9	-32,6	-34,1	-44,9
	T4	-44,0	-32,7	-34,3	-45,3
	T5	-44,0	-32,7	-34,4	-45,4
VIVIENDA 2B	T1	-43,8	-32,5	-33,7	-44,5
	T2	-43,9	-32,6	-33,9	-44,8
	T3	-43,9	-32,6	-34,1	-44,9
	T4	-44,0	-32,7	-34,3	-45,3
	T5	-44,0	-32,7	-34,4	-45,4
VIVIENDA 2C	T1	-43,8	-32,5	-33,7	-44,5
	T2	-43,9	-32,6	-33,9	-44,8
	T3	-43,9	-32,6	-34,1	-44,9
	T4	-44,0	-32,7	-34,3	-45,3
	T5	-44,0	-32,7	-34,4	-45,4

**ESCALERAC-2  
PLANTA3**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 3A	T1	-47,3	-36,6	-37,6	-48,0
	T2	-47,4	-36,7	-37,8	-48,3
	T3	-47,4	-36,8	-37,9	-48,5
	T4	-47,5	-36,8	-38,1	-48,8
	T5	-47,5	-36,9	-38,2	-49,0
VIVIENDA 3B	T1	-47,3	-36,6	-37,6	-48,0
	T2	-47,4	-36,7	-37,8	-48,3
	T3	-47,4	-36,8	-37,9	-48,5
	T4	-47,5	-36,8	-38,1	-48,8
	T5	-47,5	-36,9	-38,2	-49,0
VIVIENDA 3C	T1	-47,3	-36,6	-37,6	-48,0
	T2	-47,4	-36,7	-37,8	-48,3
	T3	-47,4	-36,8	-37,9	-48,5
	T4	-47,5	-36,8	-38,1	-48,8
	T5	-47,5	-36,9	-38,2	-49,0

**ESCALERAC-2  
PLANTA4**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 4A	T1	-46,4	-35,9	-36,7	-46,8
	T2	-46,5	-36,0	-36,9	-47,1
	T3	-46,5	-36,0	-37,0	-47,2
	T4	-46,6	-36,1	-37,2	-47,6
	T5	-46,6	-36,2	-37,4	-47,7
VIVIENDA 4B	T1	-46,4	-35,9	-36,7	-46,8
	T2	-46,5	-36,0	-36,9	-47,1
	T3	-46,5	-36,0	-37,0	-47,2
	T4	-46,6	-36,1	-37,2	-47,6
	T5	-46,6	-36,2	-37,4	-47,7
VIVIENDA 4C	T1	-46,4	-35,9	-36,7	-46,8
	T2	-46,5	-36,0	-36,9	-47,1
	T3	-46,5	-36,0	-37,0	-47,2
	T4	-46,6	-36,1	-37,2	-47,6
	T5	-46,6	-36,2	-37,4	-47,7

**ESCALERAC-2  
PLANTA5**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 5A	T1	-39,1	-37,2	-39,6	-44,3
	T2	-39,2	-37,3	-39,8	-44,6
	T3	-39,2	-37,3	-39,9	-44,8
	T4	-39,3	-37,4	-40,1	-45,1
	T5	-39,3	-37,5	-40,2	-45,3

**ESCALERAC-2**  
**PLANTA6**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 6A	T1	-37,0	-35,1	-37,3	-41,7
	T2	-37,1	-35,2	-37,5	-42,0
	T3	-37,1	-35,2	-37,6	-42,2
	T4	-37,2	-35,3	-37,8	-42,5
	T5	-37,2	-35,3	-38,0	-42,7
VIVIENDA 6B	T1	-37,0	-35,1	-37,3	-41,7
	T2	-37,1	-35,2	-37,5	-42,0
	T3	-37,1	-35,2	-37,6	-42,2
	T4	-37,2	-35,3	-37,8	-42,5
	T5	-37,2	-35,3	-38,0	-42,7
VIVIENDA 6C	T1	-37,0	-35,1	-37,3	-41,7
	T2	-37,1	-35,2	-37,5	-42,0
	T3	-37,1	-35,2	-37,6	-42,2
	T4	-37,2	-35,3	-37,8	-42,5
	T5	-37,2	-35,3	-38,0	-42,7

**ESCALERAC-2**  
**PLANTA7**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 7A	T1	-41,7	-39,1	-41,1	-45,4
	T2	-41,7	-39,1	-41,3	-45,7
	T3	-41,8	-39,2	-41,5	-45,9
	T4	-41,8	-39,3	-41,7	-46,2
	T5	-41,8	-39,3	-41,8	-46,4
VIVIENDA 7B	T1	-41,7	-39,1	-41,1	-45,4
	T2	-41,7	-39,1	-41,3	-45,7
	T3	-41,8	-39,2	-41,5	-45,9
	T4	-41,8	-39,3	-41,7	-46,2
	T5	-41,8	-39,3	-41,8	-46,4
VIVIENDA 7C	T1	-41,7	-39,1	-41,1	-45,4
	T2	-41,7	-39,1	-41,3	-45,7
	T3	-41,8	-39,2	-41,5	-45,9
	T4	-41,8	-39,3	-41,7	-46,2
	T5	-41,8	-39,3	-41,8	-46,4

**ESCALERAC-2  
PLANTA8**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 8A	T1	-39,7	-37,8	-39,7	-44,3
	T2	-39,7	-37,8	-39,9	-44,6
	T3	-39,8	-37,9	-40,0	-44,8
	T4	-39,8	-37,9	-40,2	-45,1
	T5	-39,9	-38,0	-40,3	-45,3
VIVIENDA 8B	T1	-39,7	-37,8	-39,7	-44,3
	T2	-39,7	-37,8	-39,9	-44,6
	T3	-39,8	-37,9	-40,0	-44,8
	T4	-39,8	-37,9	-40,2	-45,1
	T5	-39,9	-38,0	-40,3	-45,3

**ESCALERAB  
PLANTAB**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
LOCAL 1	T1	-48,1	-38,3	-31,2	-36,3
LOCAL 2	T1	-48,1	-38,3	-31,2	-36,3

**ESCALERAB  
PLANTA1**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 1A	T1	-39,7	-30,1	-23,9	-29,7
	T2	-39,7	-30,2	-24,2	-30,0
	T3	-39,8	-30,2	-24,3	-30,2
	T4	-39,8	-30,3	-24,5	-30,5
	T5	-39,8	-30,3	-24,6	-30,6
VIVIENDA 1B	T1	-39,7	-30,1	-23,9	-29,7
	T2	-39,7	-30,2	-24,2	-30,0
	T3	-39,8	-30,2	-24,3	-30,2
	T4	-39,8	-30,3	-24,5	-30,5
	T5	-39,8	-30,3	-24,6	-30,6
VIVIENDA 1C	T1	-39,7	-30,1	-23,9	-29,7
	T2	-39,7	-30,2	-24,2	-30,0
	T3	-39,8	-30,2	-24,3	-30,2
	T4	-39,8	-30,3	-24,5	-30,5
	T5	-39,8	-30,3	-24,6	-30,6
VIVIENDA 1D	T1	-39,7	-30,1	-23,9	-29,7
	T2	-39,7	-30,2	-24,2	-30,0
	T3	-39,8	-30,2	-24,3	-30,2
	T4	-39,8	-30,3	-24,5	-30,5
	T5	-39,8	-30,3	-24,6	-30,6

---

**ESCALERAB****PLANTA2**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 2A	T1	-41,4	-31,8	-25,2	-29,9
	T2	-41,4	-31,9	-25,4	-30,3
	T3	-41,5	-31,9	-25,5	-30,4
	T4	-41,5	-32,0	-25,7	-30,8
	T5	-41,6	-32,0	-25,9	-30,9
VIVIENDA 2B	T1	-41,4	-31,8	-25,2	-29,9
	T2	-41,4	-31,9	-25,4	-30,3
	T3	-41,5	-31,9	-25,5	-30,4
	T4	-41,5	-32,0	-25,7	-30,8
	T5	-41,6	-32,0	-25,9	-30,9
VIVIENDA 2C	T1	-41,4	-31,8	-25,2	-29,9
	T2	-41,4	-31,9	-25,4	-30,3
	T3	-41,5	-31,9	-25,5	-30,4
	T4	-41,5	-32,0	-25,7	-30,8
	T5	-41,6	-32,0	-25,9	-30,9
VIVIENDA 2D	T1	-41,4	-31,8	-25,2	-29,9
	T2	-41,4	-31,9	-25,4	-30,3
	T3	-41,5	-31,9	-25,5	-30,4
	T4	-41,5	-32,0	-25,7	-30,8
	T5	-41,6	-32,0	-25,9	-30,9

**ESCALERAB****PLANTA3**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 3A	T1	-46,0	-35,8	-29,0	-33,6
	T2	-46,1	-35,9	-29,2	-34,0
	T3	-46,1	-35,9	-29,3	-34,1
	T4	-46,2	-36,0	-29,6	-34,5
	T5	-46,2	-36,0	-29,7	-34,6
VIVIENDA 3B	T1	-46,0	-35,8	-29,0	-33,6
	T2	-46,1	-35,9	-29,2	-34,0
	T3	-46,1	-35,9	-29,3	-34,1
	T4	-46,2	-36,0	-29,6	-34,5
	T5	-46,2	-36,0	-29,7	-34,6
VIVIENDA 3C	T1	-46,0	-35,8	-29,0	-33,6
	T2	-46,1	-35,9	-29,2	-34,0
	T3	-46,1	-35,9	-29,3	-34,1
	T4	-46,2	-36,0	-29,6	-34,5
	T5	-46,2	-36,0	-29,7	-34,6
VIVIENDA 3D	T1	-46,0	-35,8	-29,0	-33,6
	T2	-46,1	-35,9	-29,2	-34,0
	T3	-46,1	-35,9	-29,3	-34,1
	T4	-46,2	-36,0	-29,6	-34,5
	T5	-46,2	-36,0	-29,7	-34,6

**ESCALERAB  
PLANTA4**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 4A	T1	-49,6	-39,9	-32,9	-37,2
	T2	-49,6	-40,0	-33,1	-37,5
	T3	-49,6	-40,0	-33,2	-37,7
	T4	-49,7	-40,1	-33,4	-38,0
	T5	-49,7	-40,2	-33,5	-38,2
VIVIENDA 4B	T1	-49,6	-39,9	-32,9	-37,2
	T2	-49,6	-40,0	-33,1	-37,5
	T3	-49,6	-40,0	-33,2	-37,7
	T4	-49,7	-40,1	-33,4	-38,0
	T5	-49,7	-40,2	-33,5	-38,2
VIVIENDA 4C	T1	-49,6	-39,9	-32,9	-37,2
	T2	-49,6	-40,0	-33,1	-37,5
	T3	-49,6	-40,0	-33,2	-37,7
	T4	-49,7	-40,1	-33,4	-38,0
	T5	-49,7	-40,2	-33,5	-38,2
VIVIENDA 4D	T1	-49,6	-39,9	-32,9	-37,2
	T2	-49,6	-40,0	-33,1	-37,5
	T3	-49,6	-40,0	-33,2	-37,7
	T4	-49,7	-40,1	-33,4	-38,0
	T5	-49,7	-40,2	-33,5	-38,2

**ESCALERAB  
PLANTA5**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 5A	T1	-49,8	-40,0	-32,5	-36,5
	T2	-49,8	-40,0	-32,7	-36,8
	T3	-49,9	-40,1	-32,8	-37,0
	T4	-49,9	-40,2	-33,0	-37,3
	T5	-49,9	-40,2	-33,1	-37,5
VIVIENDA 5B	T1	-49,8	-40,0	-32,5	-36,5
	T2	-49,8	-40,0	-32,7	-36,8
	T3	-49,9	-40,1	-32,8	-37,0
	T4	-49,9	-40,2	-33,0	-37,3
	T5	-49,9	-40,2	-33,1	-37,5

**ESCALERAA  
PLANTAB**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
LOCAL 1	T1	-39,3	-30,3	-20,2	-21,9
LOCAL 2	T1	-39,3	-30,3	-20,2	-21,9

**ESCALERAA  
PLANTA1**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 1A	T1	-43,4	-33,9	-24,5	-26,5
	T2	-43,5	-33,9	-24,7	-26,8
	T3	-43,5	-34,0	-24,9	-27,0
	T4	-43,6	-34,1	-25,1	-27,3
	T5	-43,6	-34,1	-25,2	-27,5
VIVIENDA 1B	T1	-43,4	-33,9	-24,5	-26,5
	T2	-43,5	-33,9	-24,7	-26,8
	T3	-43,5	-34,0	-24,9	-27,0
	T4	-43,6	-34,1	-25,1	-27,3
	T5	-43,6	-34,1	-25,2	-27,5
VIVIENDA 1C	T1	-43,4	-33,9	-24,5	-26,5
	T2	-43,5	-33,9	-24,7	-26,8
	T3	-43,5	-34,0	-24,9	-27,0
	T4	-43,6	-34,1	-25,1	-27,3
	T5	-43,6	-34,1	-25,2	-27,5

**ESCALERAA  
PLANTA2**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 2A	T1	-42,4	-32,9	-23,4	-24,8
	T2	-42,4	-33,0	-23,6	-25,2
	T3	-42,4	-33,0	-23,7	-25,3
	T4	-42,5	-33,1	-23,9	-25,6
	T5	-42,5	-33,1	-24,1	-25,8
VIVIENDA 2B	T1	-42,4	-32,9	-23,4	-24,8
	T2	-42,4	-33,0	-23,6	-25,2
	T3	-42,4	-33,0	-23,7	-25,3
	T4	-42,5	-33,1	-23,9	-25,6
	T5	-42,5	-33,1	-24,1	-25,8
VIVIENDA 2C	T1	-42,4	-32,9	-23,4	-24,8
	T2	-42,4	-33,0	-23,6	-25,2
	T3	-42,4	-33,0	-23,7	-25,3
	T4	-42,5	-33,1	-23,9	-25,6
	T5	-42,5	-33,1	-24,1	-25,8

**ESCALERAA  
PLANTA3**

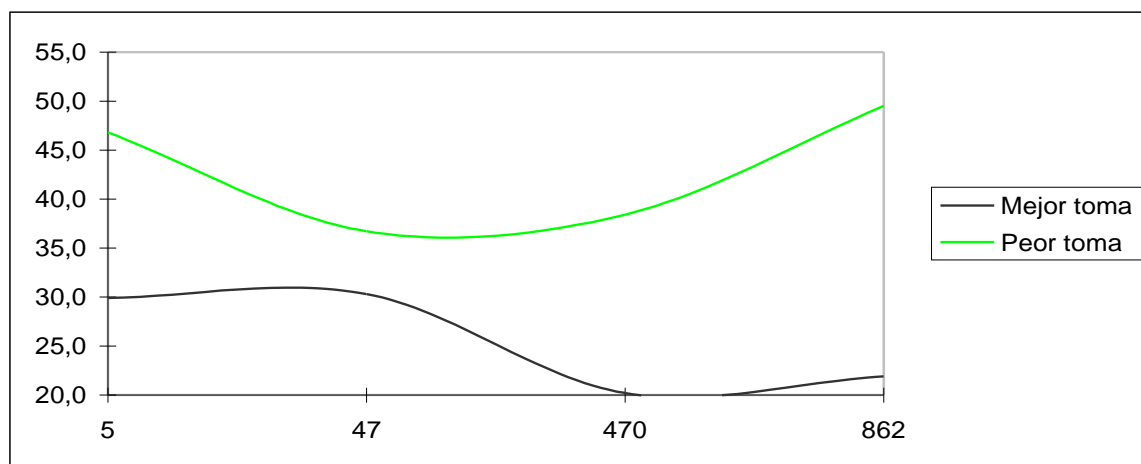
Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	5 MHz	47 MHz	470 MHz	862 MHz
VIVIENDA 3A	T1	-45,9	-37,0	-27,2	-28,4
	T2	-45,9	-37,1	-27,4	-28,7
	T3	-46,0	-37,2	-27,6	-28,9
	T4	-46,0	-37,2	-27,8	-29,2
	T5	-46,0	-37,3	-27,9	-29,3



**ESCALERAA  
PLANTA4**

<b>Vivienda / oficina / local</b>	<b>Toma / Estancia</b>	<b>5 MHz</b>	<b>47 MHz</b>	<b>470 MHz</b>	<b>862 MHz</b>
VIVIENDA 4A	T1	-45,0	-36,3	-26,3	-27,1
	T2	-45,0	-36,4	-26,6	-27,5
	T3	-45,1	-36,4	-26,7	-27,6
	T4	-45,1	-36,5	-26,9	-27,9
	T5	-45,2	-36,6	-27,0	-28,1
VIVIENDA 4B	T1	-45,0	-36,3	-26,3	-27,1
	T2	-45,0	-36,4	-26,6	-27,5
	T3	-45,1	-36,4	-26,7	-27,6
	T4	-45,1	-36,5	-26,9	-27,9
	T5	-45,2	-36,6	-27,0	-28,1
VIVIENDA 4C	T1	-45,0	-36,3	-26,3	-27,1
	T2	-45,0	-36,4	-26,6	-27,5
	T3	-45,1	-36,4	-26,7	-27,6
	T4	-45,1	-36,5	-26,9	-27,9
	T5	-45,2	-36,6	-27,0	-28,1

### 1.2.A.g.3. Respuesta Amplitud/Frecuencia (variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias)



	Frecuencia (MHz)			
	5	47	470	862
<b>Mejor toma</b>	29,9	30,3	20,2	21,9
<b>Peor toma</b>	46,8	36,7	38,4	49,5

A/F	V/U
<b>Mejor toma</b>	8,4
<b>Peor toma</b>	12,8

L(A)  
3A(C1)

La característica de amplitud/frecuencia de la red en la banda de 15 a 862 MHz, cumple con lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, ya que este valor es inferior a 16 dB en cualquiera de los casos.

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

#### Sistema de amplificación

Se encontrará en el RITS. Utilizaremos un sistema de amplificación de tipo monocanal. Serán necesarios 13 amplificadores. Los amplificadores serán monocanales del tipo adyacente, permitiendo la convivencia de canales digitales en frecuencias próximas.

#### Amplificadores monocanales

MODELO	CANTIDAD
Módulo monocanal FM G=52 dB/125 dBuV	1
Módulo monocanal DAB G=45 dB/115 dBuV	1
Módulo monocanal UHF G=50 dB/120 dBuV	11

#### Chasis

MODELO	CANTIDAD
Chasis para amplificadores modulares de cabecera con tapa	1

---

**Fuentes**

MODELO	CANTIDAD
Fuente de alimentación 15V 1600mA	1
Fuente de alimentación 15V 1000mA	1

**Elementos de reparto en el interior de los cuartos**

MODELO	CANTIDAD
Repartidor de 2 salidas	1
Repartidor de 4 salidas	2

**Amplificadores de extensión**

MODELO	CANTIDAD
Amplificador doble de extensión FI/Terrestre G=38 dB	4

**Modelo del amplificador: LIN22****Localización: RS5 en la planta Planta4 del EscaleraC-1**

SEÑALES	NIVELES DE ENTRADA (dbuV)	NIVELES DE SALIDA (dbuV)
FM	77,8	91,2
DAB	77,3	91,1
C30	85,3	99,4
C32	85,2	99,1
C39	84,6	97,9
C42	84,4	97,4
C54	83,5	95,4
C61	84,9	96,2
C62	84,8	96,0
C67	84,5	95,2
C68	84,4	95,0
C69	84,3	94,8
1129 MHz	82,1	96,0
1686 MHz	81,7	102,8
1936 MHz	80,9	101,7

---

**Modelo del amplificador: LIN22**

**Localización: RS14 en la planta Planta4 del EscaleraC-2**

SEÑALES	NIVELES DE ENTRADA (dbuV)	NIVELES DE SALIDA (dbuV)
FM	77,6	91,0
DAB	77,2	91,0
C30	85,5	99,6
C32	85,4	99,3
C39	84,9	98,2
C42	84,7	97,7
C54	83,8	95,7
C61	85,4	96,6
C62	85,3	96,5
C67	84,9	95,6
C68	84,9	95,5
C69	84,8	95,3
1129 MHz	82,8	96,7
1686 MHz	82,6	103,8
1936 MHz	81,9	102,7

**Modelo del amplificador: LIN22**

**Localización: RS24 en la planta Planta baja de la escaleraB**

SEÑALES	NIVELES DE ENTRADA (dbuV)	NIVELES DE SALIDA (dbuV)
FM	84,3	88,5
DAB	84,0	90,5
C30	93,1	105,4
C32	93,0	105,3
C39	92,8	105,1
C42	92,7	105,0
C54	92,2	104,5
C61	94,0	106,3
C62	94,0	106,2
C67	93,8	106,0
C68	93,8	106,0
C69	93,7	105,9
1129 MHz	92,9	110,4
1686 MHz	95,1	119,4
1936 MHz	95,8	119,7

---

**Modelo del amplificador: LIN22**

**Localización: RS29 en la planta Planta baja de la EscaleraA**

SEÑALES	NIVELES DE ENTRADA (dbuV)	NIVELES DE SALIDA (dbuV)
FM	84,3	91,7
DAB	84,0	94,4
C30	93,1	111,7
C32	93,0	111,7
C39	92,8	111,9
C42	92,7	112,0
C54	92,2	112,3
C61	94,0	114,5
C62	94,0	114,6
C67	93,8	114,7
C68	93,8	114,7
C69	93,7	114,8
1129 MHz	92,9	122,8
1686 MHz	95,1	129,9
1936 MHz	95,8	130,1

#### **Ajuste del nivel de salida de los amplificadores de cabecera**

**Modelo del amplificador: Amplificador mononocanal**

**Localización: RITS en la planta Cubierta del EscaleraC-1**

SEÑALES	NIVELES DE ENTRADA (dbuV)	NIVELES DE SALIDA (dbuV)
FM	65,8	95,0
DAB	68,5	95,0
C30	72,5	105,0
C32	72,8	105,0
C39	73,0	105,0
C42	73,1	105,0
C54	73,1	105,0
C61	72,5	107,0
C62	72,4	107,0
C67	72,0	107,0
C68	71,9	107,0
C69	71,9	107,0

---

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

Calculado el nivel de señal y atenuación tanto en TV vía terrenal como en F.I., la forma de calcular los niveles en tomas es la siguiente:

Se suman todas las atenuaciones introducidas por los elementos de la instalación hasta llegar a la toma a analizar, es decir:

Nivel= Nivel salida del amplificador de cabecera + Nivel de salida de los amplificadores de extensión (si los hubiese) – atenuaciones introducidas por los elementos pasivos hasta llegar a la toma en estudio. Se muestran a continuación los niveles de mejor y peor toma del conjunto:

#### NIVEL EN LA TOMA MAS FAVORABLE RITS (dBuV)

VIVIENDA TIPO		1 (L)
PORTAL		EscaleraA
PLANTA		PlantaB
	FREC / CANAL	
	FM	62,2
	DAB	64,6
	C30	69,2
	C32	69,1
	C39	69,7
	C42	69,5
	C54	68,8
	C61	69,4
	C62	69,3
	C67	69,0
	C68	69,0
	C69	69,9

#### NIVEL EN LA TOMA MENOS FAVORABLE RITS (dBuV)

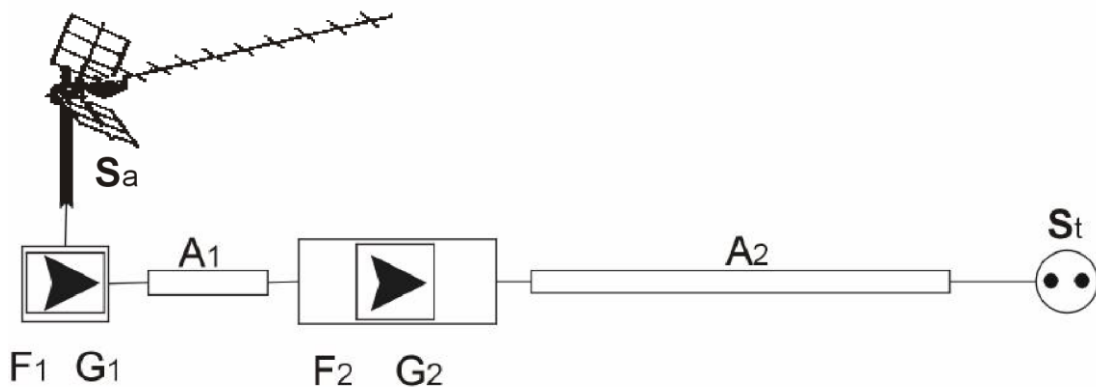
VIVIENDA TIPO		3A (A)
PORTAL		EscaleraC-1
PLANTA		Planta3
	FREC / CANAL	
	FM	54,7
	DAB	54,1
	C30	60,3
	C32	59,8
	C39	58,0
	C42	57,3
	C54	54,3
	C61	54,6
	C62	54,3
	C67	53,1
	C68	52,8
	C69	52,5

---

Se comprueba por tanto que los niveles de señal en todas las tomas se encuentran en los límites marcados por el reglamento.

#### 1.2.Ag.6. Relación señal ruido en la peor toma

El diagrama de bloques de una instalación típica es mostrado a continuación, caracterizando sus elementos con cuadripolos.



Se calcula según la fórmula:

$$C/N = C / KTBf_{sis}$$

Expresando esta expresión en dB:

$$C/N(\text{dB}) = C(\text{dB}) - 20 \log KTBf_{sis}$$

$$C/N(\text{dB}) = C(\text{dBmV}) - F_{sis}(\text{dB}) - 10 \log[0,303 \times B(\text{MHz})]$$

donde:

C=El nivel de señal en dBV

K=Constante de Boltzman =  $1,38 \times 10^{-23} \text{ w/Hz}^\circ\text{K}$

T=298° K

B el ancho de banda de la señal en el caso de un canal de televisión en 7 u 8 MHz (canales de VHF o UHF)

$$F_{sis} = 10 \log f_{sis}$$

$f_{sis}$  = figura de ruido equivalente.

Siendo:

$$F_{sis} = F_1 + (F_2 - 1)/g_1 + (F_3 - 1)/g_1 \times g_2 + \dots + (F_n - 1)/g_1 \times g_2 \dots \times g_{n-1}$$

F1 ..... Fn = Figura de ruido de los diversos bloques de la instalación.

---

## RELACIÓN SEÑAL/RUIDO EN LA TOMA MENOS FAVORABLE RITS(dB)

VIVIENDA TIPO		1A (A)
PORTAL		Escalera C-1
PLANTA		Planta1
	<b>FREC / CANAL</b>	
	FM	70,3
	DAB	46,3
	C30	56,2
	C32	56,0
	C39	54,9
	C42	54,4
	C54	51,8
	C61	51,8
	C62	51,6
	C67	50,4
	C68	50,1
	C69	49,9

### 1.2.A.g.7. Productos de intermodulación

Se interpreta como los productos provocados por las portadoras de vídeo, audio y color presentes en un canal de TV. Su generación se utiliza para tipificar la tensión máxima en amplificadores monocanales (NORMA UNE 20-253-79 DIN45004K). Para el caso de amplificadores banda ancha (NORMA UNE 20-253-79 DIN45004B).

### Fórmulas para el cálculo de la intermodulación

Intermodulación simple

$$C/I_{\text{simple}}(\text{dB}) = (C/I_{\text{simple}})_{\text{ampcab}} + 2 \cdot (S_{\text{maxampcab}} - S_{\text{realampcab}})$$

donde:

- $(C/I_{\text{simple}})_{\text{ampcab}}$ : es el nivel mínimo de intermodulación del amplificador es un dato del fabricante.
- $S_{\text{maxampcab}}$ : es el nivel máximo de salida del amplificador.
- $S_{\text{realampcab}}$ : es el nivel salida del amplificador.

**Intermodulación multiple**  $C/I_{\text{multiple}}(\text{dB}) = (C/I_{\text{multiple}})_{\text{ampcab}} + 2 \cdot (S_{\text{maxampcab}} - S_{\text{realampcab}} - 7.5 \cdot \log(n-1))$  donde:

- $S_{\text{maxampcab}}$ : es el nivel máximo de salida del amplificador.
- $S_{\text{realampcab}}$ : es el nivel del amplificador ajustado.
- $(C/I_{\text{multiple}})_{\text{ampcab}}$ : Nivel de intermodulación del amplificador es un dato del fabricante.



Donde:

- $S_{maxampcab}$ : es el nivel máximo de salida del amplificador.
- $S_{realampcab}$ : es el nivel de salida del amplificador.
- $n$  es el número de señales que pasan por el amplificador y  $n \geq 2$ .

En caso de haber varios amplificadores en cascada la formula empleada se aproxima a la suma de las intermodulaciones de los distintos amplificadores.

$$(C/I_{simple})_{total} (dB) = -20 \log [10E-(C/I_{simple1})/20 + 10E-(C/I_{simple2})/20 + 10E-(C/I_{simple3})/20]$$

$$(C/I_{multiple})_{total} (dB) = -20 \log [10E-(C/I_{multiple1})/20 + 10E-(C/I_{multiple2})/20 + 10E-(C/I_{multiple3})/20]$$

En el caso de los amplificadores monocanales se emplea la intermodulación simple y en los amplificadores de banda ancha la múltiple. También indicar que la formulas de intermodulación solamente están contrastada en las modulaciones de AMTV.

Para el nivel de intermodulación de un amplificador monocanal para una AMTV se encuentra en 54 dB y en un amplificador de banda ancha se encuentra definida en 60 dB. Para el caso de las señales de FI de satélite es de 35 dB.

#### NIVEL DE INTERMODULACIÓN EN LA TOMA MAS FAVORABLE RITS (dB).

VIVIENDA TIPO		5A (A)
PORTAL		Escalera C-1
PLANTA		Planta5
	<b>FREC / CANAL</b>	
	FM	114,0
	DAB	94,0
	C30	65,0
	C32	65,0
	C39	65,0
	C42	65,0
	C54	65,0
	C61	61,0
	C62	61,0
	C67	61,0
	C68	61,0
	C69	61,0

---

#### NIVEL DE INTERMODULACIÓN EN LA TOMA MENOS FAVORABLE RITS (dB)

VIVIENDA TIPO		1A (A)
PORTAL		EscaleraA
PLANTA		Planta1
	<b>FREC / CANAL</b>	
	FM	86,7
	DAB	79,7
	C30	22,0
	C32	21,8
	C39	21,5
	C42	21,3
	C54	20,6
	C61	16,2
	C62	16,2
	C67	15,9
	C68	15,9
	C69	15,8

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

Para realizar el cálculo de la previsión de canales que se puede ampliar la red, partiremos de la siguiente fórmula.

$$\text{SalidamaximaAmp} - \text{Salidarealampl} - 7.5 \log(n+m-1) = 0$$

Esta fórmula es parte de la formula de la intermodulación múltiple, donde:

SalidamaximaAmp: es el nivel máximo de salida del amplificador.

Salidarealampl: es el nivel de señal máximo del amplificador ajustado.

n: es el número de canales ampliables de la red.

m: es el número de canales que se van a distribuir.

Despejando n:

$$n=1+10^{((\text{SalidamaximaAmp}-\text{Salidarealamp})/7.5)-m}$$

El número de canales terrenales que se puede ampliar la red es de 11.

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

### 1.2.A.h.1. Sistemas captadores

En función de las características propias del lugar se han elegido las siguientes antenas:

BANDA	MODELO	ORIENTACIÓN	CANTIDAD
FM	Antena Omnidireccional FM, G=1 dB		1
BIII	Antena logoperiódica 12 elementos C5-12, G=9 dB		1
UHF	Antena 34 elementos C21-69, G=13.5 dB	Toledo	1

### 1.2.A.h.2. Amplificadores

Módulo monocanal DAB G=45 dB/115 dBuV
Módulo monocanal FM G=52 dB/125 dBuV
Módulo monocanal UHF G=50 dB/120 dBuV
Amplificador doble de extensión FI/Terrestre G=38 dB

### 1.2.A.h.3. Mezcladores

Amplificador FI G=35 dB/118 dbuV
----------------------------------

### 1.2.A.h.4. Distribuidores, derivadores, PAU

Derivador 12 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones
Derivador 15 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones
Derivador 20 dB 5-2400 Mhz, 2 derivaciones
Derivador 20 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones
Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 1 derivación
Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 2 derivaciones
Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones
Derivador 30 dB 5-2400 Mhz, 2 derivaciones
Repartidor de 2 salidas
Repartidor de 4 salidas
PAU repartidor 2 entradas y 5 salidas

---

#### 1.2.A.h.5. Cable

Cable coaxial blanco 75 Ohm At=20,8 dB/100 m (2150 Mhz)
Cable coaxial blanco 75 Ohm At=30.9 dB/100 m (2150 Mhz)
Cable coaxial negro 75 Ohm At=30.9 dB/100 m (2150 Mhz)
Puente de Mezcla

#### 1.2.A.h.6. Materiales complementarios

5 Marcadores TV/FM/SAT/UNI/UNI de color antracita
Armario de 45 x 38 x 21 cm para cabeceras colectivas con cerradura
Armario de 60 x 38 x 21 cm para cabeceras colectivas con cerradura
Brida para viento para mástil de 40 mm de diámetro.
Cable de vientos de 2 mm
Carga Terminal tipo F
Carga Terminal aislada tipo F
Chasis de 18 unidades serie maximal para amplificadores modulares de cabecera
Chasis de 6 modulos serie BCN para amplificadores modulares de cabecera
Conector F para cable serie K200
Conector F para cable serie K300
Fuente de alimentación 15V 1000mA
Fuente de alimentación 15V 1600mA
Garra de muro tacos
Marco para 1 mecanismo de toma color antracita
Mástil enchufable de acero galvanizado 3000x40x2 mm
Sujetacable 1/4
Taco para garra
Tacos para vientos
Tapa para toma de TV de 2 conectores color antracita
Tapón de mástil de 40 mm
Tensor de 1/4
Toma final inductiva 2 conectores TV-SAT

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

En este capítulo se va a diseñar la instalación necesaria para permitir la distribución de este servicio hasta las tomas de usuario. Sigue el diseño establecido en el punto 1.2.A.

Se calcula toda la distribución y amplificación (incluyendo la misma en planos y presupuesto) de la instalación de TV satellite, si bien la captación y amplificación es opcional.

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

*El lugar elegido es el mismo que para las antenas de TV terrestre, con una separación mínima de 1 metro.*

En previsión de la utilización de antenas parabólicas, se reservará espacio para 2 antenas parabólicas junto al mástil para las antenas de televisión terrena. Se colocarán de forma que no haya elementos que interfieran u obstaculicen en la recepción.

#### Orientación de las antenas

Se calculan los ángulos de elevación (E) y azimut (A) que determinan la posición de la parábola para los satélites mas comúnmente utilizados: Astra, Hispasat y Eutelsat (HotBird).

Los datos necesarios son:

- Latitud
- Longitud
- Longitud del satélite
- Relación entre el radio de la tierra y el de la órbita del satélite ( $p=0.15127$ )

Los datos referentes a la posición geográfica del emplazamiento de las antenas son:

- Latitud: 40,92° Norte
- Longitud: 1,29° Oeste

Las coordenadas se pasan a grados centesimales.

**Astra** Longitud del satélite: 19°2' Este

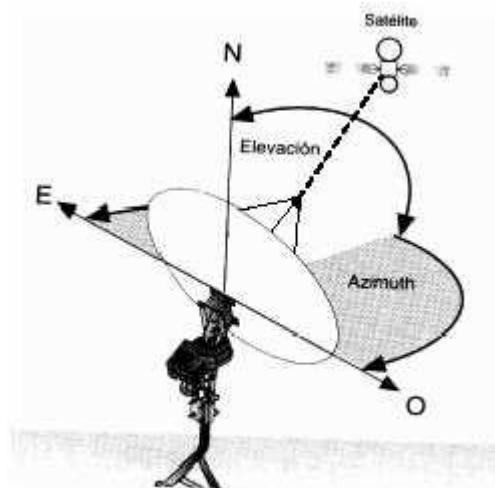
	Situación	Astra	Elevación (E)	Azimuth (A)	Distancia (D)
Latitud	40,92	19,20	38,23	150,29	37.918
Longitud	-1,29				

**Hispasat** Longitud del satélite: 30° Oeste

	Situación	Hispasat	Elevación (E)	Azimuth (A)	Distancia (D)
Latitud	40,92	-30,00	34,33	219,90	38.237
Longitud	-1,29				

**Eutelsat (HotBird)** Longitud del satélite: 13° Este

	Situación	HotBird	Elevación (E)	Azimuth (A)	Distancia (D)
Latitud	40,92	13,00	40,47	158,75	37.745
Longitud	-1,29				



---

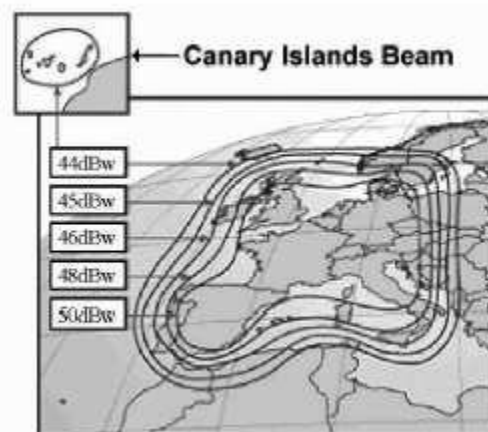
### Cálculo de los diámetros mínimos de antenas

Calculamos el diámetro mínimo necesario para cada antena partiendo de la ecuación del enlace descendente:

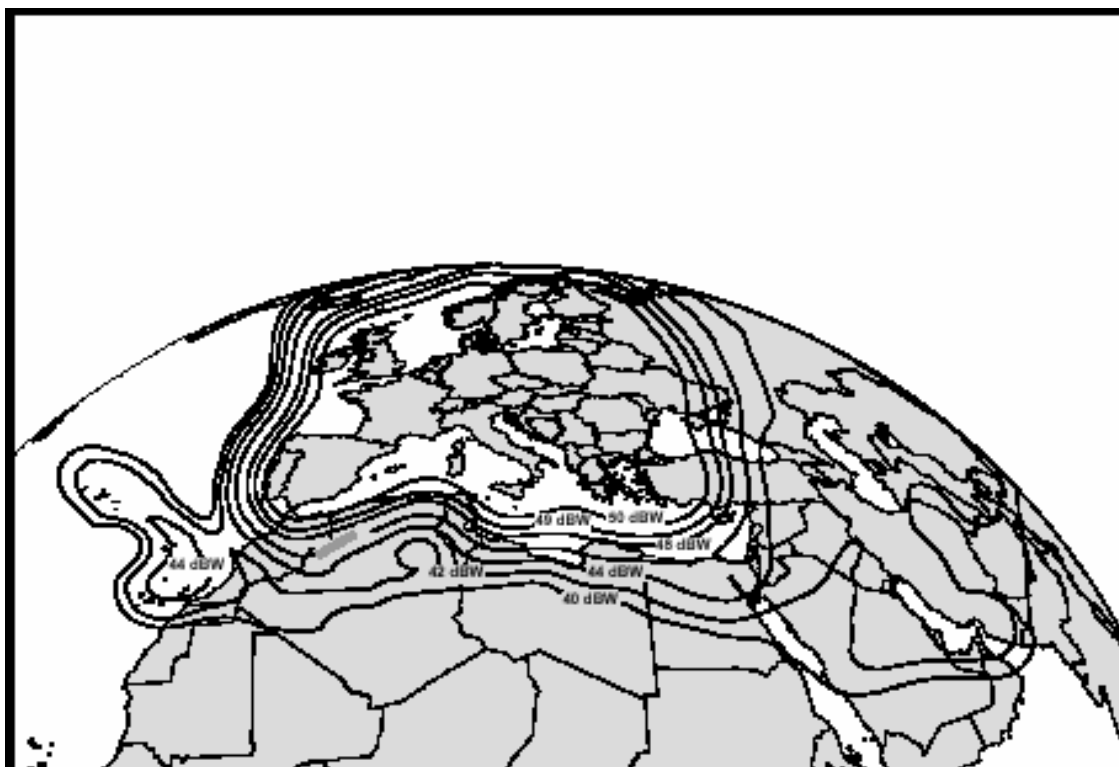
$$C/N = \text{PIRE} + G - 10 \cdot \log(K \cdot T_e \cdot B) + 20 \cdot \log(\lambda / 4 \cdot D \cdot \Pi)$$

Obtenemos la PIRE de los mapas de cobertura de cada satélite:

**Astra:** 50 dBw

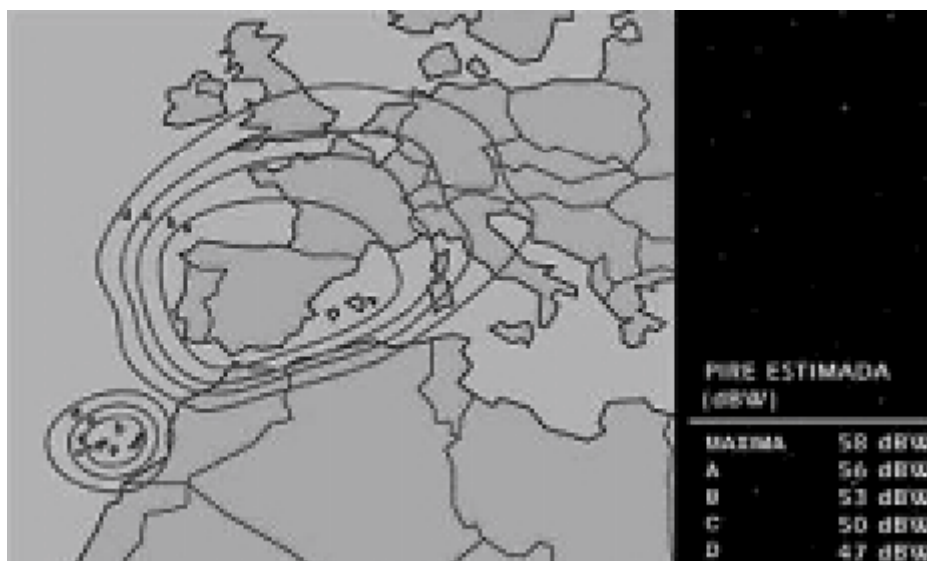


**EutelSat (HotBird):** 49 dBw



---

**Hispasat:** 56 dBw



Para la determinación de la ganancia partimos de una C/N de 17.5 dB  
Después de los cálculos pertinentes tenemos que  $G = C/N + 72 - \text{PIRE}$ :

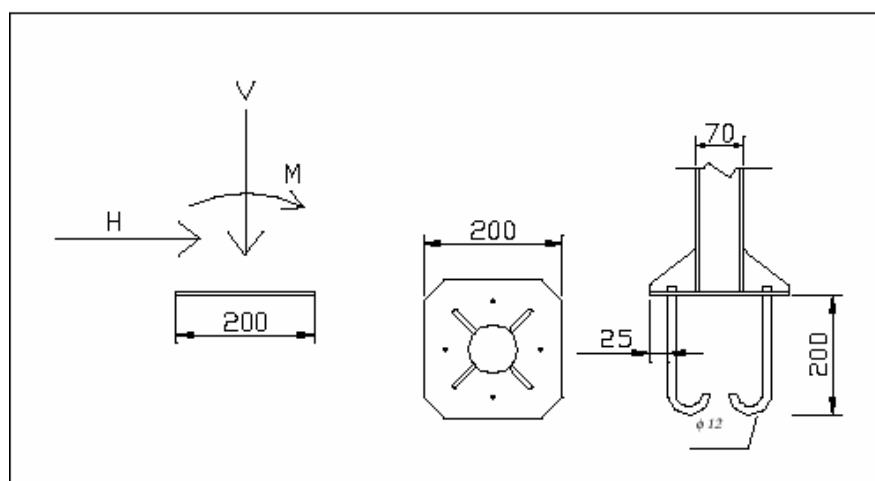
	PIRE	G	D foco centrado	D offset
Astra	50	39,5	120	100
Hispasat	56	33,5	90	80
HotBird	49	40,5	120	100

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

Se utilizarán unos soportes normalizados y adecuados a las dimensiones de la antena parabólica que vaya a instalarse. En función del viento y el peso de la antena variarán los esfuerzos sufridos por los soportes:

	Esfuerzo	<i>H</i>	<i>V</i>	<i>M</i>
		$\frac{Kp}{KN}$	$\frac{Kp}{KN}$	$\frac{Kp}{KN}$
<b>Hipótesis</b>				
<b>H1: Peso propio</b>		0 0	20'48 0'200	3'65 0'036
<b>H2: Peso propio + nieve</b>		0 0	81'78 0'802	20'25 0'199
<b>H3: Peso propio + viento</b>	a) Viento 120 Km./h.	92'91 0'911	20'48 0'200	81'55 0'8
	b) Viento 150 Km./h.	145'04 1'432	20'48 0'200	125'25 1'229
	c) Viento 200 Km./h.	257'87 2'530	20'48 0'200	219'93 2'158
<b>H4: Peso propio + nieve + viento</b>	a) Viento 120 Km./h.	92'91 0'911	81'78 0'802	98'15 0'963
	b) Viento 150 Km./h.	145'04 1'423	81'78 0'802	140'64 1'380
	c) Viento 200 Km./h.	257'87 2'530	81'78 0'802	236'83 2'323

En base a los esfuerzos calculados en la tabla anterior se propone una base para la parábola capaz de soportar vientos de hasta 200 km/h. El fabricante de la misma deberá proporcionar certificado de cumplimiento de la resistencia que se le exige.





Se preparará una base de hormigón armado en el último forjado de la cubierta, para cada una de las antenas. Tendrá unas dimensiones de 1 x 1 x 0.25 m.

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

Las señales que van a distribuirse inicialmente por el cable 1 se muestran a continuación. El cable 2 queda libre en la franja 950-2.150MHz.

<b>Satélite:</b>	ASTRA				
<b>Polaridad:</b>	Vertical baja				
Señal	F. Entrada (Mhz)	Pire (dBW)	F. Salida (Mhz)	Nivel Salida (dBuV)	C/N (dB)
CSD1	10879,0	50,0	1129,0	77,5	18,8
CSD5	11436,0	50,0	1686,0	77,1	18,3
CSD9	11686,0	50,0	1936,0	76,9	18,2

### 1.2.B.d. Mezcla de señales de radiodifusión sonora y televisión de satélite con la terrenal

Como ya se ha comentado en los apartados correspondientes a la descripción de la ICT para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales, en ambas instalaciones de la ICT, las redes de distribución, la de dispersión, así como la de usuario, están diseñadas para permitir la distribución de señales dentro de la banda de 5 a 2150 MHz en modo transparente, desde la cabecera hasta las BAT de usuario. Esto permite la distribución de las señales de FI-SAT de 950 a 2150 MHz desde la cabecera hasta las tomas de usuario.

En la cabecera, las señales de satélite de 10,75 a 12 GHz (banda KU) previamente convertidas a FI-SAT por el LNB alojado en la antena parabólica, son amplificadas y mezcladas por los amplificadores **de FI-SAT**, con las señales de los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrestres (5 a 862 MHz), para ser distribuidas desde este punto hasta las tomas de usuario de las viviendas y locales.

### 1.2.B.e. Cálculo de parámetros básicos de la instalación

#### 1.2.B.e.1. Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario (redes de distribución, dispersión e interior de usuario)

$$Att_{total}(dB) = SAtt_{cables} + SAt_{Elementosdistribuidores} + Att_{PAU} + Att_{distribuidoresViv} + Att_{BAT} - Gan. \text{ Amplificadores de línea}$$

$Att_{total}$ : Atenuación total de la red desde el amplificador hasta la toma en (dB).

$SAtt_{Cables}$ : Suma de las atenuaciones de todos los cables desde los elementos la salida de los amplificadores hasta las tomas.

$SAt_{Elementosdistribuidores}$ : Suma de las atenuaciones de los elementos de derivadores, repartidores, etc. que se encuentren entre el amplificador de cabecera y el PAU de la vivienda.

$Att_{PAU}$ : Es la atenuación del PAU de la vivienda.

AttdistribuidoresViv: Es la atenuación de los elementos de distribución en el interior de la vivienda desde el PAU hasta las tomas.

AttBat: Atenuación de la toma. Gan. Gan. Amplificadores de línea.

**NOTA:** Se define la mejor y peor toma en función de los niveles de señal de tensión en toma en las frecuencias distribuidas, por tanto es posible que no coincidan con las tomas mejor y peor según la atenuación de la red a la frecuencia más alta. Se muestran niveles en dB.

#### ESCALERAC-1 PLANTAB

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
LOCAL 1	T1	-42,3	-40,7	-49,0

#### ESCALERAC-1 PLANTA1

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 1A	T1	-47,0	-46,2	-56,3
	T2	-47,4	-46,7	-56,9
	T3	-47,6	-47,0	-57,1
	T4	-47,9	-47,5	-57,7
	T5	-48,1	-47,7	-58,0
VIVIENDA 1B	T1	-47,0	-46,2	-56,3
	T2	-47,4	-46,7	-56,9
	T3	-47,6	-47,0	-57,1
	T4	-47,9	-47,5	-57,7
	T5	-48,1	-47,7	-58,0
VIVIENDA 1C	T1	-47,0	-46,2	-56,3
	T2	-47,4	-46,7	-56,9
	T3	-47,6	-47,0	-57,1
	T4	-47,9	-47,5	-57,7
	T5	-48,1	-47,7	-58,0

#### ESCALERAC-1 PLANTA2

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 2A	T1	-45,4	-44,0	-53,3
	T2	-45,7	-44,5	-53,9
	T3	-45,9	-44,7	-54,2
	T4	-46,3	-45,2	-54,8
	T5	-46,4	-45,5	-55,0
VIVIENDA 2B	T1	-45,4	-44,0	-53,3
	T2	-45,7	-44,5	-53,9
	T3	-45,9	-44,7	-54,2
	T4	-46,3	-45,2	-54,8
	T5	-46,4	-45,5	-55,0

---

VIVIENDA 2C	T1	-45,4	-44,0	-53,3
	T2	-45,7	-44,5	-53,9
	T3	-45,9	-44,7	-54,2
	T4	-46,3	-45,2	-54,8
	T5	-46,4	-45,5	-55,0

**ESCALERAC-1  
PLANTA3**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 3A	T1	-49,0	-47,8	-56,7
	T2	-49,3	-48,3	-57,3
	T3	-49,5	-48,6	-57,6
	T4	-49,9	-49,1	-58,2
	T5	-50,0	-49,3	-58,4
VIVIENDA 3B	T1	-49,0	-47,8	-56,7
	T2	-49,3	-48,3	-57,3
	T3	-49,5	-48,6	-57,6
	T4	-49,9	-49,1	-58,2
	T5	-50,0	-49,3	-58,4
VIVIENDA 3C	T1	-49,0	-47,8	-56,7
	T2	-49,3	-48,3	-57,3
	T3	-49,5	-48,6	-57,6
	T4	-49,9	-49,1	-58,2
	T5	-50,0	-49,3	-58,4

**ESCALERAC-1  
PLANTA4**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 4A	T1	-47,7	-46,2	-54,7
	T2	-48,1	-46,7	-55,3
	T3	-48,2	-47,0	-55,5
	T4	-48,6	-47,5	-56,1
	T5	-48,8	-47,7	-56,4
VIVIENDA 4B	T1	-47,7	-46,2	-54,7
	T2	-48,1	-46,7	-55,3
	T3	-48,2	-47,0	-55,5
	T4	-48,6	-47,5	-56,1
	T5	-48,8	-47,7	-56,4
VIVIENDA 4C	T1	-47,7	-46,2	-54,7
	T2	-48,1	-46,7	-55,3
	T3	-48,2	-47,0	-55,5
	T4	-48,6	-47,5	-56,1
	T5	-48,8	-47,7	-56,4

**ESCALERAC-1  
PLANTA5**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 5A	T1	-45,7	-53,2	-58,9
	T2	-46,1	-53,7	-59,5
	T3	-46,2	-53,9	-59,7
	T4	-46,6	-54,4	-60,3
	T5	-46,8	-54,7	-60,6
VIVIENDA 5B	T1	-45,7	-53,2	-58,9
	T2	-46,1	-53,7	-59,5
	T3	-46,2	-53,9	-59,7
	T4	-46,6	-54,4	-60,3
	T5	-46,8	-54,7	-60,6
VIVIENDA 5C	T1	-45,7	-53,2	-58,9
	T2	-46,1	-53,7	-59,5
	T3	-46,2	-53,9	-59,7
	T4	-46,6	-54,4	-60,3
	T5	-46,8	-54,7	-60,6

**ESCALERAC-1  
PLANTA6**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 6A	T1	-42,8	-49,2	-54,4
	T2	-43,2	-49,7	-55,0
	T3	-43,4	-49,9	-55,3
	T4	-43,7	-50,4	-55,9
	T5	-43,9	-50,7	-56,1
VIVIENDA 6B	T1	-42,8	-49,2	-54,4
	T2	-43,2	-49,7	-55,0
	T3	-43,4	-49,9	-55,3
	T4	-43,7	-50,4	-55,9
	T5	-43,9	-50,7	-56,1
VIVIENDA 6C	T1	-42,8	-49,2	-54,4
	T2	-43,2	-49,7	-55,0
	T3	-43,4	-49,9	-55,3
	T4	-43,7	-50,4	-55,9
	T5	-43,9	-50,7	-56,1

**ESCALERAC-1  
PLANTA7**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 7A	T1	-46,9	-52,4	-56,8
	T2	-47,3	-52,9	-57,3
	T3	-47,5	-53,2	-57,6
	T4	-47,8	-53,7	-58,2
	T5	-48,0	-53,9	-58,5

---

VIVIENDA 7B	T1	-46,9	-52,4	-56,8
	T2	-47,3	-52,9	-57,3
	T3	-47,5	-53,2	-57,6
	T4	-47,8	-53,7	-58,2
	T5	-48,0	-53,9	-58,5
VIVIENDA 7C	T1	-46,9	-52,4	-56,8
	T2	-47,3	-52,9	-57,3
	T3	-47,5	-53,2	-57,6
	T4	-47,8	-53,7	-58,2
	T5	-48,0	-53,9	-58,5

**ESCALERAC-1**  
**PLANTA8**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 8A	T1	-45,3	-50,2	-53,8
	T2	-45,6	-50,7	-54,4
	T3	-45,8	-50,9	-54,7
	T4	-46,2	-51,4	-55,2
	T5	-46,3	-51,7	-55,5
VIVIENDA 8B	T1	-45,3	-50,2	-53,8
	T2	-45,6	-50,7	-54,4
	T3	-45,8	-50,9	-54,7
	T4	-46,2	-51,4	-55,2
	T5	-46,3	-51,7	-55,5
VIVIENDA 8C	T1	-45,3	-50,2	-53,8
	T2	-45,6	-50,7	-54,4
	T3	-45,8	-50,9	-54,7
	T4	-46,2	-51,4	-55,2
	T5	-46,3	-51,7	-55,5

**ESCALERAC-2**  
**PLANTAB**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
LOCAL 1	T1	-47,6	-45,2	-52,2
LOCAL 2	T1	-47,6	-45,2	-52,2

**ESCALERAC-2**  
**PLANTA1**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 1A	T1	-46,4	-45,3	-55,3
	T2	-46,8	-45,8	-55,8
	T3	-46,9	-46,0	-56,1
	T4	-47,3	-46,5	-56,7
	T5	-47,5	-46,8	-57,0

---

VIVIENDA 1B	T1	-46,4	-45,3	-55,3
	T2	-46,8	-45,8	-55,8
	T3	-46,9	-46,0	-56,1
	T4	-47,3	-46,5	-56,7
	T5	-47,5	-46,8	-57,0
VIVIENDA 1C	T1	-46,4	-45,3	-55,3
	T2	-46,8	-45,8	-55,8
	T3	-46,9	-46,0	-56,1
	T4	-47,3	-46,5	-56,7
	T5	-47,5	-46,8	-57,0

**ESCALERAC-2**  
**PLANTA2**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 2A	T1	-44,8	-43,0	-52,3
	T2	-45,1	-43,5	-52,9
	T3	-45,3	-43,8	-53,2
	T4	-45,6	-44,3	-53,7
	T5	-45,8	-44,5	-54,0
VIVIENDA 2B	T1	-44,8	-43,0	-52,3
	T2	-45,1	-43,5	-52,9
	T3	-45,3	-43,8	-53,2
	T4	-45,6	-44,3	-53,7
	T5	-45,8	-44,5	-54,0
VIVIENDA 2C	T1	-44,8	-43,0	-52,3
	T2	-45,1	-43,5	-52,9
	T3	-45,3	-43,8	-53,2
	T4	-45,6	-44,3	-53,7
	T5	-45,8	-44,5	-54,0

**ESCALERAC-2**  
**PLANTA3**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 3A	T1	-48,4	-46,9	-55,7
	T2	-48,7	-47,4	-56,3
	T3	-48,9	-47,6	-56,6
	T4	-49,2	-48,1	-57,1
	T5	-49,4	-48,4	-57,4
VIVIENDA 3B	T1	-48,4	-46,9	-55,7
	T2	-48,7	-47,4	-56,3
	T3	-48,9	-47,6	-56,6
	T4	-49,2	-48,1	-57,1
	T5	-49,4	-48,4	-57,4
VIVIENDA 3C	T1	-48,4	-46,9	-55,7
	T2	-48,7	-47,4	-56,3
	T3	-48,9	-47,6	-56,6
	T4	-49,2	-48,1	-57,1
	T5	-49,4	-48,4	-57,4

**ESCALERAC-2  
PLANTA4**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 4A	T1	-47,1	-45,3	-53,7
	T2	-47,4	-45,8	-54,3
	T3	-47,6	-46,0	-54,5
	T4	-48,0	-46,5	-55,1
	T5	-48,1	-46,8	-55,4
VIVIENDA 4B	T1	-47,1	-45,3	-53,7
	T2	-47,4	-45,8	-54,3
	T3	-47,6	-46,0	-54,5
	T4	-48,0	-46,5	-55,1
	T5	-48,1	-46,8	-55,4
VIVIENDA 4C	T1	-47,1	-45,3	-53,7
	T2	-47,4	-45,8	-54,3
	T3	-47,6	-46,0	-54,5
	T4	-48,0	-46,5	-55,1
	T5	-48,1	-46,8	-55,4

**ESCALERAC-2  
PLANTA5**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 5A	T1	-45,1	-52,3	-57,9
	T2	-45,4	-52,8	-58,4
	T3	-45,6	-53,0	-58,7
	T4	-46,0	-53,5	-59,3
	T5	-46,1	-53,8	-59,6
VIVIENDA 5B	T1	-45,1	-52,3	-57,9
	T2	-45,4	-52,8	-58,4
	T3	-45,6	-53,0	-58,7
	T4	-46,0	-53,5	-59,3
	T5	-46,1	-53,8	-59,6
VIVIENDA 5C	T1	-45,1	-52,3	-57,9
	T2	-45,4	-52,8	-58,4
	T3	-45,6	-53,0	-58,7
	T4	-46,0	-53,5	-59,3
	T5	-46,1	-53,8	-59,6

**ESCALERAC-2  
PLANTA6**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 6A	T1	-42,2	-48,3	-53,4
	T2	-42,6	-48,8	-54,0
	T3	-42,7	-49,0	-54,3
	T4	-43,1	-49,5	-54,8
	T5	-43,3	-49,8	-55,1

---

VIVIENDA 6B	T1	-42,2	-48,3	-53,4
	T2	-42,6	-48,8	-54,0
	T3	-42,7	-49,0	-54,3
	T4	-43,1	-49,5	-54,8
	T5	-43,3	-49,8	-55,1
VIVIENDA 6C	T1	-42,2	-48,3	-53,4
	T2	-42,6	-48,8	-54,0
	T3	-42,7	-49,0	-54,3
	T4	-43,1	-49,5	-54,8
	T5	-43,3	-49,8	-55,1

**ESCALERAC-2  
PLANTA7**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 7A	T1	-46,3	-51,5	-55,8
	T2	-46,7	-52,0	-56,3
	T3	-46,8	-52,2	-56,6
	T4	-47,2	-52,7	-57,2
	T5	-47,4	-53,0	-57,5
VIVIENDA 7B	T1	-46,3	-51,5	-55,8
	T2	-46,7	-52,0	-56,3
	T3	-46,8	-52,2	-56,6
	T4	-47,2	-52,7	-57,2
	T5	-47,4	-53,0	-57,5
VIVIENDA 7C	T1	-46,3	-51,5	-55,8
	T2	-46,7	-52,0	-56,3
	T3	-46,8	-52,2	-56,6
	T4	-47,2	-52,7	-57,2
	T5	-47,4	-53,0	-57,5

**ESCALERAC-2  
PLANTA8**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 8A	T1	-45,4	-50,5	-53,7
	T2	-45,7	-51,0	-54,2
	T3	-45,9	-51,3	-54,5
	T4	-46,2	-51,8	-55,1
	T5	-46,4	-52,0	-55,4
VIVIENDA 8B	T1	-45,4	-50,5	-53,7
	T2	-45,7	-51,0	-54,2
	T3	-45,9	-51,3	-54,5
	T4	-46,2	-51,8	-55,1
	T5	-46,4	-52,0	-55,4



---

**ESCALERAB  
PLANTAB**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
LOCAL 1	T1	-34,6	-31,2	-36,4
LOCAL 2	T1	-34,6	-31,2	-36,4

**ESCALERAB  
PLANTA1**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 1A	T1	-27,9	-27,4	-36,3
	T2	-28,2	-27,9	-36,9
	T3	-28,4	-28,1	-37,2
	T4	-28,8	-28,6	-37,7
	T5	-28,9	-28,9	-38,0
VIVIENDA 1B	T1	-27,9	-27,4	-36,3
	T2	-28,2	-27,9	-36,9
	T3	-28,4	-28,1	-37,2
	T4	-28,8	-28,6	-37,7
	T5	-28,9	-28,9	-38,0
VIVIENDA 1C	T1	-27,9	-27,4	-36,3
	T2	-28,2	-27,9	-36,9
	T3	-28,4	-28,1	-37,2
	T4	-28,8	-28,6	-37,7
	T5	-28,9	-28,9	-38,0
VIVIENDA 1D	T1	-27,9	-27,4	-36,3
	T2	-28,2	-27,9	-36,9
	T3	-28,4	-28,1	-37,2
	T4	-28,8	-28,6	-37,7
	T5	-28,9	-28,9	-38,0

**ESCALERAB  
PLANTA2**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 2A	T1	-27,5	-24,1	-32,1
	T2	-27,9	-24,6	-32,7
	T3	-28,1	-24,8	-33,0
	T4	-28,4	-25,3	-33,5
	T5	-28,6	-25,6	-33,8
VIVIENDA 2B	T1	-27,5	-24,1	-32,1
	T2	-27,9	-24,6	-32,7
	T3	-28,1	-24,8	-33,0
	T4	-28,4	-25,3	-33,5
	T5	-28,6	-25,6	-33,8

---

---

VIVIENDA 2C	T1	-27,5	-24,1	-32,1
	T2	-27,9	-24,6	-32,7
	T3	-28,1	-24,8	-33,0
	T4	-28,4	-25,3	-33,5
	T5	-28,6	-25,6	-33,8
VIVIENDA 2D	T1	-27,5	-24,1	-32,1
	T2	-27,9	-24,6	-32,7
	T3	-28,1	-24,8	-33,0
	T4	-28,4	-25,3	-33,5
	T5	-28,6	-25,6	-33,8

**ESCALERAB**  
**PLANTA3**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 3A	T1	-31,6	-27,3	-34,5
	T2	-32,0	-27,8	-35,0
	T3	-32,2	-28,0	-35,3
	T4	-32,5	-28,5	-35,9
	T5	-32,7	-28,8	-36,2
VIVIENDA 3B	T1	-31,6	-27,3	-34,5
	T2	-32,0	-27,8	-35,0
	T3	-32,2	-28,0	-35,3
	T4	-32,5	-28,5	-35,9
	T5	-32,7	-28,8	-36,2
VIVIENDA 3C	T1	-31,6	-27,3	-34,5
	T2	-32,0	-27,8	-35,0
	T3	-32,2	-28,0	-35,3
	T4	-32,5	-28,5	-35,9
	T5	-32,7	-28,8	-36,2
VIVIENDA 3D	T1	-31,6	-27,3	-34,5
	T2	-32,0	-27,8	-35,0
	T3	-32,2	-28,0	-35,3
	T4	-32,5	-28,5	-35,9
	T5	-32,7	-28,8	-36,2

**ESCALERAB**  
**PLANTA4**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 4A	T1	-35,2	-31,2	-37,9
	T2	-35,6	-31,7	-38,4
	T3	-35,7	-31,9	-38,7
	T4	-36,1	-32,4	-39,3
	T5	-36,3	-32,7	-39,6
VIVIENDA 4B	T1	-35,2	-31,2	-37,9
	T2	-35,6	-31,7	-38,4
	T3	-35,7	-31,9	-38,7
	T4	-36,1	-32,4	-39,3
	T5	-36,3	-32,7	-39,6

---

VIVIENDA 4C	T1	-35,2	-31,2	-37,9
	T2	-35,6	-31,7	-38,4
	T3	-35,7	-31,9	-38,7
	T4	-36,1	-32,4	-39,3
	T5	-36,3	-32,7	-39,6
VIVIENDA 4D	T1	-35,2	-31,2	-37,9
	T2	-35,6	-31,7	-38,4
	T3	-35,7	-31,9	-38,7
	T4	-36,1	-32,4	-39,3
	T5	-36,3	-32,7	-39,6

**ESCALERAB**  
**PLANTA5**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 5A	T1	-34,6	-30,3	-35,4
	T2	-35,0	-30,8	-36,0
	T3	-35,2	-31,1	-36,3
	T4	-35,5	-31,6	-36,8
	T5	-35,7	-31,8	-37,1
VIVIENDA 5B	T1	-34,6	-30,3	-35,4
	T2	-35,0	-30,8	-36,0
	T3	-35,2	-31,1	-36,3
	T4	-35,5	-31,6	-36,8
	T5	-35,7	-31,8	-37,1

**ESCALERAA**  
**PLANTAB**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
LOCAL 1	T1	-25,8	-23,5	-27,9
LOCAL 2	T1	-25,8	-23,5	-27,9

**ESCALERAA**  
**PLANTA1**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 1A	T1	-20,3	-19,1	-26,4
	T2	-20,6	-19,6	-26,9
	T3	-20,8	-19,9	-27,2
	T4	-21,1	-20,4	-27,8
	T5	-21,3	-20,6	-28,1
VIVIENDA 1B	T1	-20,3	-19,1	-26,4
	T2	-20,6	-19,6	-26,9
	T3	-20,8	-19,9	-27,2
	T4	-21,1	-20,4	-27,8
	T5	-21,3	-20,6	-28,1
VIVIENDA 1C	T1	-20,3	-19,1	-26,4
	T2	-20,6	-19,6	-26,9
	T3	-20,8	-19,9	-27,2
	T4	-21,1	-20,4	-27,8
	T5	-21,3	-20,6	-28,1

**ESCALERAA  
PLANTA2**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 2A	T1	-18,6	-16,9	-23,4
	T2	-19,0	-17,4	-24,0
	T3	-19,1	-17,6	-24,3
	T4	-19,5	-18,1	-24,8
	T5	-19,7	-18,4	-25,1
VIVIENDA 2B	T1	-18,6	-16,9	-23,4
	T2	-19,0	-17,4	-24,0
	T3	-19,1	-17,6	-24,3
	T4	-19,5	-18,1	-24,8
	T5	-19,7	-18,4	-25,1
VIVIENDA 2C	T1	-18,6	-16,9	-23,4
	T2	-19,0	-17,4	-24,0
	T3	-19,1	-17,6	-24,3
	T4	-19,5	-18,1	-24,8
	T5	-19,7	-18,4	-25,1

**ESCALERAA  
PLANTA3**

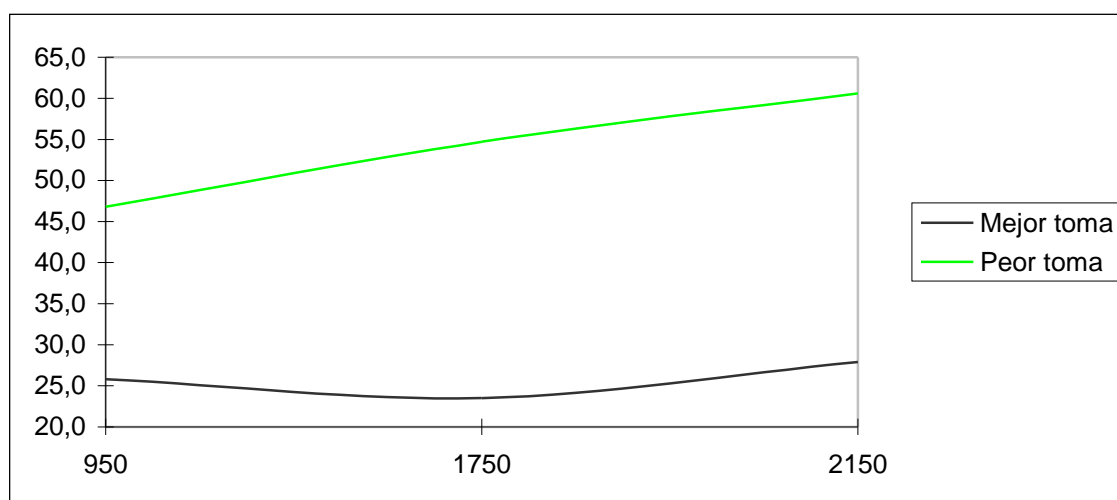
Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 3A	T1	-22,2	-20,7	-26,8
	T2	-22,6	-21,2	-27,4
	T3	-22,7	-21,5	-27,7
	T4	-23,1	-22,0	-28,2
	T5	-23,3	-22,2	-28,5
VIVIENDA 3B	T1	-22,2	-20,7	-26,8
	T2	-22,6	-21,2	-27,4
	T3	-22,7	-21,5	-27,7
	T4	-23,1	-22,0	-28,2
	T5	-23,3	-22,2	-28,5
VIVIENDA 3C	T1	-22,2	-20,7	-26,8
	T2	-22,6	-21,2	-27,4
	T3	-22,7	-21,5	-27,7
	T4	-23,1	-22,0	-28,2
	T5	-23,3	-22,2	-28,5

**ESCALERAA  
PLANTA4**

Vivienda / oficina / local	Toma / Estancia	950 MHz	1750 MHz	2150 MHz
VIVIENDA 4A	T1	-21,0	-19,1	-24,8
	T2	-21,3	-19,6	-25,4
	T3	-21,5	-19,9	-25,6
	T4	-21,8	-20,4	-26,2
	T5	-22,0	-20,6	-26,5

VIVIENDA 4B	T1	-21,0	-19,1	-24,8
	T2	-21,3	-19,6	-25,4
	T3	-21,5	-19,9	-25,6
	T4	-21,8	-20,4	-26,2
	T5	-22,0	-20,6	-26,5
VIVIENDA 4C	T1	-21,0	-19,1	-24,8
	T2	-21,3	-19,6	-25,4
	T3	-21,5	-19,9	-25,6
	T4	-21,8	-20,4	-26,2
	T5	-22,0	-20,6	-26,5

**1.2.B.e.2. Respuesta Amplitud Frecuencia en la banda de 950-2150MHz  
(variación máxima de desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor  
y peor caso)**



	Frecuencia (MHz)		
	950	1750	2150
Mejor toma	25,8	23,5	27,9
Peor toma	46,8	54,7	60,6

L(A)  
5A(C1)

A/F	F/I
Mejor toma	2,1
Peor toma	13,8

La característica de amplitud/frecuencia de la red en la banda de 950 a 2150 MHz, cumple con lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, ya que este valor es inferior a 20 dB en cualquiera de los casos.

---

### 1.2.B.e.3. Amplificadores necesarios

Los niveles de amplificación necesarios en las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite, para que el nivel de la señal sea el adecuado en todas y cada una de las tomas de usuario, deberán ser ajustados en los amplificadores FI-SAT (950 – 2150 MHz) de la cabecera, ya que los módulos LNB que convierten la señal de los satélites (10,75 – 12 GHz) a la frecuencia intermedia, tienen una ganancia fija de 55 dB. Estos amplificadores de FI-SAT son módulos amplificadores de banda ancha, con la posibilidad de regular la ganancia de forma que la señal entregada a la salida se adapte a las características de la instalación.

Según lo especificado en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, los niveles de señal en la toma de usuario, para los tipos de modulación utilizados son los siguientes:

FM-TV 47 – 77 dB $\mu$ V

QPSK-TV 47 – 77 dB $\mu$ V

Por otra parte la mejor y peor tomas dentro de la banda de 15 a 862 MHz para los servicios terrestres, no coinciden con la mejor y peor tomas para los servicios de satélite dentro de la banda de 950 a 2150 MHz, debido a las características de los componentes pasivos utilizados en la red (distribuidores, derivadores, PAU, BAT y cables).

### Ajuste del nivel de salida de los amplificadores de F.I. de cabecera

Modelo del amplificador: SVP40. Localización: RITS.

SEÑALES	NIVELES DE ENTRADA (dbuV)	NIVELES DE SALIDA (dbuV)
1129 MHz	78,4	101,5
1686 MHz	77,7	104,8
1936 MHz	77,5	105,9

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

#### NIVEL EN LA TOMA MÁS FAVORABLE RITS (dBuV)

VIVIENDA TIPO		1 (L)
PORTAL		EscaleraA
PLANTA		PlantaB
	FREC / CANAL	
	1129	66,3
	1686	61,2
	1936	60,4

---

#### NIVEL EN LA TOMA MENOS FAVORABLE RITS (dBuV)

VIVIENDA TIPO		5A (A)
PORTAL		EscaleraC-1
PLANTA		Planta5
	FREC / CANAL	
	1129	53,0
	1686	50,7
	1936	48,4

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

Como ya se indicó en el apartado 1.2.B.a, la relación señal ruido en la toma de usuario referida a la antena, viene determinada por la expresión:

$$C/N \text{ (dB)} = \text{PIRE (dBW)} + G_a \text{ (dBi)} + 20 \log (\lambda/4\pi D) - A \text{ (dB)} - 10 \log (k T_{\text{sis}} B)$$

Donde:

PIRE = potencia isotrópica radiada aparente del satélite hacia el emplazamiento de la antena (dBW)

**PIRE (Hispasat) = 52 dBW**

**PIRE (Astra) = 50 dBW**

$G_a$  = ganancia de la antena receptora en (dBi)

**$G_a$  (Hispasat) = 41 dBi** (a 11,7 GHz)

**$G_a$  (Astra) = 41,5 dBi** (a 11 GHz)

$\lambda$  = longitud de onda de las señales

$D$  = distancia del emplazamiento a los satélites

**$D$  (Hispasat) = 38.096,5 km**

**$D$  (Astra) = 37.940,4 km**

$A$  = factor de atenuación debido a los agentes atmosféricos (1,8 dB para el 99 % del tiempo)  $k$  = constante de Boltzman =  $1,38 \times 10^{-23}$  W/Hz<sup>°K</sup>

$B$  = ancho de banda considerado

**FM-TV ( $B$  = 27 MHz)**

**QPSK-TV ( $B$  = 36 MHz)**

$T_{\text{sis}}$  = temperatura de ruido del conjunto del sistema en <sup>°K</sup>

$N$  = potencia de ruido referida a la salida en antena

$N = k T_{\text{sis}} B = 3,228 \cdot 10^{-14}$  W, o bien,  **$N = 10 \log (k T_{\text{sis}} B) = -134,909$  dBW para FM-TV**

$N = k T_{\text{sis}} B = 4,304 \cdot 10^{-14}$  W, o bien,  **$N = 10 \log (k T_{\text{sis}} B) = -133,660$  dBW para QPSK-TV**

---

## RELACIÓN SEÑAL/RUIDO EN LA TOMA MENOS FAVORABLE RITS (dB)

VIVIENDA TIPO		1A (A)
PORTAL		Escalera C-1
PLANTA		Planta1
	<b>FREC / CANAL</b>	
	1129	20,3
	1686	19,9
	1936	19,7

### 1.2.B.e.6. Productos de intermodulación

Los valores de ajuste definitivamente elegidos para el nivel de salida de los amplificadores FI-SAT han sido elegidos de manera adecuada, de forma tal que se minimicen los efectos de **intermodulación múltiple** de tercer orden, entre las diferentes señales de satélite a amplificar.

En la actualidad no existen expresiones contrastadas que permitan calcular los niveles de intermodulación de tercer orden, producidos en la amplificación en banda ancha de diversas señales, con modulación digital del tipo utilizado en las señales de satélite: QPSK-TV, FM-TV, etc.

Existen expresiones aproximadas de estos efectos para señales de TV analógicas (AM- TV). Dichas expresiones servirán como aproximación, para los cálculos del nivel interferente de los productos de intermodulación en las señales de satélite.

El valor de la relación entre cualquiera de las portadoras y los productos de intermodulación múltiple producidos por “n” canales, en un amplificador de banda ancha viene dado por la expresión:

$$C/XM = C/XM_{ref} + 2 (S_{max\ amp} - S_{amp}) - 15 \log (n - 1) \text{ donde:}$$

- $C/XM$  = relación portadora - productos de intermodulación múltiple
- $C/XM_{ref}$  = valor de referencia de la relación portadora - productos de intermodulación múltiple a la salida del amplificador, para el nivel de salida máximo del mismo, cuando solo se amplifican
- $S_{max\ amp}$  = nivel máximo de salida del amplificador para el cual se especifica  $C/XM_{ref}$
- $S_{amp}$  = valor de la señal de portadora a la salida del amplificador

Los valores calculados se muestran en las tablas siguientes, para la mejor y peor toma del inmueble:



---

#### NIVEL DE INTERMODULACIÓN EN LA TOMA MÁS FAVORABLE RITS (dB)

VIVIENDA TIPO		5A (A)
PORTAL		Escalera C-1
PLANTA		Planta5
	FREC / CANAL	
	1129	41,2
	1686	36,1
	1936	34,3

#### NIVEL DE INTERMODULACIÓN EN LA TOMA MENOS FAVORABLE RITS (dB)

VIVIENDA TIPO		1A (A)
PORTAL		EscaleraA
PLANTA		Planta1
	FREC / CANAL	
	1129	1,3
	1686	-12,8
	1936	-13,2

### 1.2.B.f. Descripción de los materiales componentes de la instalación

#### 1.2.B.f.1. Sistemas captadores

**Las antenas de señal de FI de satélite y LNC son:**

Conversor universal Inc de 4 salidas para antena parabólica offset G=55 dB, NF=0,5 dB, 10,7-12,75 GHz a FI
--

Antena parabólica offset de 89 cm acero galvanizado
---

#### 1.2.B.f.2. Amplificadores

Amplificador FI G=35 dB/118 dbuV
----------------------------------

#### 1.2.B.f.3. Materiales complementarios

Materiales complementarios
Conector F para cable serie K300 CF47 o similar
Pie 50 mm a suelo P50S o similar
Sujetacable 1/4 SJT o similar

---

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

En el presente apartado se diseña y dimensiona la ICT para el acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público (STDP - red interior del edificio) y para servicios de telecomunicaciones de banda ancha (TBA - red interior del edificio), para su implantación en el inmueble descrito en el apartado 1. 1. B. de este proyecto. Se considera únicamente el acceso de los usuarios de viviendas al servicio telefónico básico. No se considera por tanto el acceso de los usuarios a la RDSI.

El dimensionado de las diferentes redes de la ICT vendrá condicionado por la presencia de los operadores de servicio en la localización de la edificación, por la tecnología de acceso que utilicen dichos operadores y por la aplicación de los criterios de previsión de demanda establecidos en el reglamento.

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

**Al respecto del apartado anterior se incluye como anexo la contestación de los operadores, desprendiéndose de las consultas lo innecesario de la creación de una red de banda ancha en cable coaxial, que por tanto no formará parte de la ICT diseñada.**

Definición de la red de la edificación

La red de la edificación es el conjunto de conductores, elementos de conexión y equipos, tanto activos como pasivos, que es necesario instalar para establecer la conexión entre las bases de acceso de terminal (BAT) y la red exterior de alimentación.

Se divide en los siguientes tramos:

#### **a) Red de alimentación**

Existen dos posibilidades en función del método de enlace utilizado por los operadores entre sus centrales y la edificación:

- Cuando el enlace se produce mediante cable:

Es la parte de la red de la edificación, propiedad del operador, formada por los cables que unen las centrales o nodos de comunicaciones con la edificación. Se introduce en la ICT de la edificación a través de la arqueta de entrada y de la canalización externa hasta el registro de enlace, donde se encuentra el punto de entrada general, y de donde parte la canalización de enlace, hasta llegar al registro principal ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicación inferior (RITI), donde se ubica el punto de interconexión. Incluirá todos los elementos, activos o pasivos, necesarios para entregar a la red de distribución de la edificación las señales de servicio, en condiciones de ser distribuidas.

- Cuando el enlace se produce por medios radioeléctricos:

---

Es la parte de la red de la edificación formada por los elementos de captación de las señales emitidas por las estaciones base de los operadores, equipos de recepción y procesado de dichas señales y los cables necesarios para dejarlas disponibles para el servicio en el correspondiente punto de interconexión de la edificación. Los elementos de captación irán situados en la cubierta o azotea de la edificación introduciéndose en la ICT de la edificación a través del correspondiente elemento pasamuros y la canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicación superior (RITS), donde irán instalados los equipos de recepción y procesado de las señales captadas y de donde, a través de la canalización principal de la ICT, partirán los cables de unión con el RITI donde se encuentra el punto de interconexión ubicado en el registro principal.

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

#### **b) Red de distribución**

Es la parte de la red formada por los cables, de pares trenzados (o en su caso de pares), de fibra óptica y coaxiales, y demás elementos que prolongan los cables de la red de alimentación, distribuyéndolos por la edificación para poder dar el servicio a cada posible usuario.

Parte del punto de interconexión situado en el registro principal que se encuentra en el RITI y, a través de la canalización principal, enlaza con la red de dispersión en los puntos de distribución situados en los registros secundarios para el caso de cable de pares, ya que en el caso de pares trenzados el punto de distribución carecería de implementación física. La red de distribución es única para cada tecnología de acceso, con independencia del número de operadores que la utilicen para prestar servicio en la edificación.

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

#### **c) Red de dispersión**

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

Parte de los puntos de distribución, situados en los registros secundarios (en ocasiones en el registro principal) y, a través de la canalización secundaria (en ocasiones a través de la principal y de la secundaria), enlaza con la red interior de usuario en los puntos de acceso al usuario situados en los registros de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común.

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

#### **d) Red interior de usuario**

Es la parte de la red formada por los cables de pares trenzados, cables coaxiales (cuando existan) y demás elementos que transcurren por el interior de cada domicilio de usuario, soportando los servicios de telefonía disponible al público y de telecomunicaciones de banda ancha. Da continuidad a la red de dispersión de la ICT comenzando en los puntos de acceso al usuario y, a través de la canalización interior de usuario configurada en estrella,

---

finalizando en las bases de acceso de terminal situadas en los registros de toma. Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

**e) Elementos de conexión**

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

**1. Punto de interconexión (Punto de terminación de red):**

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

Como consecuencia de la existencia de diferentes tipos de redes, tanto de alimentación como de distribución, los paneles de conexión o regletas de entrada, los paneles de conexión o regletas de salida, y los latiguillos de interconexión adoptarán distintas configuraciones y, en consecuencia, el punto de interconexión podrá adoptar las siguientes realizaciones:

- Punto de interconexión de pares (Registro principal de pares)
- Punto de interconexión de cables coaxiales (Registro principal coaxial)
- Punto de interconexión de cables de fibra óptica (Registro principal óptico)

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

El diseño, dimensionado e instalación de los paneles de conexión o regletas de salida será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

**2. Punto de distribución:**

Realiza la unión entre las redes de distribución y de dispersión (en ocasiones, entre las de alimentación y de dispersión) de la ICT de la edificación. Cuando exista, se alojará en los registros secundarios.

---

Como consecuencia de la existencia de diferentes tipos físicos de redes, tanto de alimentación como de distribución, el punto de distribución podrá adoptar alguna de las siguientes realizaciones:

- Red de distribución de pares trenzados
- Red de distribución de pares
- Red de distribución de cables coaxiales
- Red de distribución formada por cables de fibra óptica

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

### **3. Punto de acceso al usuario:**

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

El punto de acceso al usuario podrá adoptar varias configuraciones en función de la naturaleza de la red de dispersión que recibe y en función de la naturaleza de la red interior que atiende:

- Red de dispersión de pares trenzados
- Red de dispersión de pares
- Red de dispersión de cables coaxiales
- Red de dispersión formada por cables de fibra óptica

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

### **4. Bases de acceso terminal (BAT):**

Sirven como punto de acceso de los equipos terminales de telecomunicación del usuario final del servicio a la red interior de usuario multiservicio.

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

---

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

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

##### **1.2.C.1.a.1. Establecimiento de la topología de la red de cables de pares**

En este caso, al tratarse de distancias a las viviendas y locales inferiores a 100 metros, esta red estará formada por cables no apantallados de pares trenzados de cobre de Clase E (Categoría 6) o superior

Parte del punto de interconexión situado en el registro principal que se encuentra en el RITI y, a través de la canalización principal, enlaza directamente con el PAU del usuario. En este caso, al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, quedando las acometidas en los registros secundarios y en ambos RIT en paso hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física.

La red de distribución es única para cada tecnología de acceso, con independencia del número de operadores que la utilicen para prestar servicio en la edificación.

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

##### **1.2.C.1.a.2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares, y tipos de cables**

En este caso, dado que la distancia entre el punto de interconexión y el PAU más alejado es inferior a 100 metros, se utilizarán cables de pares trenzados.

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

Vivienda	Local comercial
1 acometidas	1 acometidas

La demanda prevista para el edificio es por tanto:

$(X \text{ viviendas} \times 1) + (Y \text{ locales} \times 1) \text{ según superficie} = Z \text{ acometidas.}$

Conocida la necesidad futura a largo plazo, tanto por plantas como en el total de la edificación, o estimada dicha necesidad, se dimensiona la red de distribución multiplicando la cifra de demanda prevista por el factor 1,2, lo que asegura una reserva suficiente para prever posibles averías de alguna acometida o alguna desviación por exceso en la demanda de acometidas.

---

Existirá un ramal en cada uno de los portales:

VERTICAL1 – PORTAL C1		
Nº de viviendas/oficinas/locales	Nº de líneas	Nº total de líneas
24 x viviendas	1	24
1 x locales	1	1
<b>TOTAL DEMANDA</b>		25
<b>TOTAL DEMANDA X 1.2</b>		30

VERTICAL2 – PORTAL C2		
Nº de viviendas/oficinas/locales	Nº de líneas	Nº total de líneas
23 x viviendas	1	23
2 x locales	1	2
<b>TOTAL DEMANDA</b>		25
<b>TOTAL DEMANDA X 1.2</b>		30

VERTICAL3 – PORTAL B		
Nº de viviendas/oficinas/locales	Nº de líneas	Nº total de líneas
18 x viviendas	1	18
2 x locales	1	2
<b>TOTAL DEMANDA</b>		20
<b>TOTAL DEMANDA X 1.2</b>		24

VERTICAL4 – PORTAL A		
Nº de viviendas/oficinas/locales	Nº de líneas	Nº total de líneas
12 x viviendas	1	12
2 x locales	1	2
<b>TOTAL DEMANDA</b>		14
<b>TOTAL DEMANDA X 1.2</b>		17

**Se instalará un total de 84 cables de acometida**, desde el punto de interconexión hasta el PAU ubicado en el PTR de las viviendas y del local, más una acometida a la sala de máquinas del ascensor. **Adicionalmente, se almacenarán otros 17 cables de pares trenzados como reserva en el RITI**, con la longitud suficiente para llegar hasta el PAU más alejado.

<b>La longitud de cable máxima es de 99 metros en el caso de la vivienda 4ºC de la escalera 1.</b>
--

Los cables de pares trenzados utilizados serán, como mínimo, de 4 pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar clase E (categoría 6), deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1.

---

### **1.2.C.1.a.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación**

#### **1.2.C.1.a.3.i. Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares (para el caso de pares trenzados)**

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

La Categoría 6 es una adenda a la ANSI/TIA/EIA-568-B.2. Por lo tanto, no es una norma nueva independiente y sí más bien la primera adenda de la Parte 2 del conjunto de normas 568-B, que viene a ser un estándar para el cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales (Commercial Building Telecommunications Cabling Standard). Oficialmente, estamos hablando del documento cuyo código es ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1-2002: "Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components – Addendum 1: Transmission Performance Specifications for 4- pair 100  $\Omega$  Category 6 Cabling", aprobado el 20.06.2002.

Los cables reconocidos por la norma para la Categoría 6 son cables de pares trenzados (balanceados) con calibres de entre 22 AWG y 24 AWG con aislante termoplástico para todos los conductores sólidos, que son agrupados en cuatro grupos de pares envueltos por una cubierta exterior, también constituida de aislante termoplástico. El espesor del aislante no puede sobrepasar los 1,22 mm y el código de colores de los pares obedece al ya conocido estándar utilizado desde el inicio de la aplicación de la técnica de cableado estructurado, o sea, los pares deben ser de colores verde/ blanco, naranja/ blanco, azul/blanco y marrón/ blanco. El diámetro exterior del cable debe ser inferior a 6,35 mm.

Estas características atienden a la norma ANSI/ICEA S-80-576. El cable categoría 6 tiene una impedancia característica de 100  $\Omega$  y puede ser sin blindaje (UTP, Unshielded Twisted Pair) o blindado (ScTP, Screened Twisted Pair).

La pérdida de inserción o atenuación es la pérdida de potencia de señal a lo largo de su propagación por el canal (el término canal es aquí utilizado para designar la línea de transmisión y no guarda relación con la configuración canal para la realización de las pruebas de certificación, tal como lo establecido por el estándar 568-B). El término "pérdida de inserción" pasó a reemplazar el término "atenuación". Sin embargo, en términos prácticos no existe ninguna diferencia. El primer término sustituyó al segundo en los documentos normativos para subrayar que la atenuación de señal que se propaga entre un transmisor y un receptor en un sistema de comunicaciones ocurre debido a la inserción de segmentos de cables y conectores entre ellos.

A modo de referencia: una atenuación de 22 dB significa que el 0,6 % de la potencia de la señal transmitida es recibida por el circuito receptor. Ya una atenuación de 19,8 dB corresponde a una potencia recibida de aproximadamente el 1,1 % de la señal transmitida. Estas diferencias pueden parecer pequeñas, pero en la práctica son significativas.



En el caso que nos ocupa, la atenuación de la red de distribución y dispersión de pares trenzados desde el punto de interconexión hasta el registro de terminación de red más alejado sería:

	Viviendas 4ºA - 4ºB (esc A)					Metros UTP a PAU: 99							
Frec. (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31	63	10	200	250	
AT. CONEXIÓN(dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32	
UTP CAT.6 (Db)	1,98	3,76	5,25	5,94	7,52	8,42	9,41	10,59	15,25	19,60	28,71	32,47	
Aten. Total dB PAU	2,08	3,86	5,35	6,04	7,62	8,52	9,51	10,70	15,41	19,80	28,99	32,79	

Las características del cable de pares de cobre trenzados, conectores y registros utilizados como referencia en este proyecto están indicadas en el pliego de condiciones.

#### 1.2.C.1.a.3.ii. Otros cálculos

No es necesario realizar otros cálculos.

#### 1.2.C.1.a.4. Estructura de distribución y conexión

Los cables de pares trenzados de las redes de alimentación se terminan en un panel repartidor de conexión independiente para cada Operador del servicio. Estas regletas de entrada serán instaladas por dichos Operadores.

Los cables de pares trenzados de la red de distribución, la cual se realizará en estrella, se terminan en otras regletas de conexión (regletas de salida), que serán instaladas por la propiedad del inmueble.

La conexión de las acometidas se realizará correlativamente de abajo hacia arriba, de acuerdo al orden de las viviendas y los locales. Dicha conexión se realizará como se indica en el plano correspondiente (Esquema instalación red de pares).

#### 1.2.C.1.a.5. Dimensionamiento de:

##### 1.2.C.1.a.5.i. Punto de Interconexión

El registro principal de cables de pares trenzados contará con el espacio suficiente para albergar los pares de las redes de alimentación y los paneles de conexión de salida; se tendrá en cuenta que, en este caso, el número total de pares (para todos los operadores del servicio) de los paneles o regletas de entrada será como mínimo 1,5 veces el número de conectores de los paneles de salida.

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

##### 1.2.C.1.a.5.ii. Puntos de Distribución de cada planta

Al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, quedando las acometidas en los registros secundarios y en ambos RIT en paso

---

hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física. En dichos registros secundarios y en ambos RIT quedarán almacenados, únicamente, los bucles de los cables de pares trenzados de reserva, con la longitud suficiente para poder llegar hasta el PAU más alejado de esa planta.

#### **1.2.C.1.a.6. Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares**

##### **1.2.C.1.a.6.i. Cables**

Cable UTP categoría 6 LSZH, 8 x 0,56 mm Ø.

**1.2.C.1.a.6.ii. Regletas o Paneles de salida del Punto de Interconexión** Panel repartidor de salida con portarrótulos de hasta 32 cables UTP categoría 6.

##### **1.2.C.1.a.6.iii. Regletas de los Puntos de Distribución**

No procede.

##### **1.2.C.1.a.6.iv. Conectores**

No existen conectores en la red de distribución/dispersión de pares trenzados de la edificación.

##### **1.2.C.1.a.6.v. Puntos de Acceso al Usuario (PAU)**

Roseta RJ 45 UTP categoría 6 (en pliego de condiciones).

Multiplexor pasivo categoría 6 de 6 puertos RJ-45 UTP (en pliego de condiciones).

---

### 1.2.C.1.b. Redes de Cables Coaxiales

En este caso y tras la consulta realizada a los operadores, se concluye que no es necesaria la creación de una red de cable coaxial

### 1.2.C.1.c. Redes de cables de fibra óptica

#### 1.2.C.1.c.1. Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica

En este caso, al tratarse de una edificación con una red de distribución que ha de dar servicio a un **número de PAU superior a 15**, los cables de fibra óptica de dicha red (cables multifibra) serán distintos de los cables de acometida de dos fibras ópticas de la red de dispersión. Los puntos de distribución estarán formados por una caja de segregación en la que terminarán ambos tipos de fibra.

La red de distribución parte del punto de interconexión situado en el registro principal que se encuentra en el RITI y, a través de la canalización principal, enlaza con los puntos de distribución ubicados en los registros secundarios de planta y en el RITS. En el caso del local comercial, enlazará directamente con el PAU del usuario mediante un cable de dos fibras ópticas.

La red de distribución es única para cada tecnología de acceso, con independencia del número de operadores que la utilicen para prestar servicio en la edificación.

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

#### 1.2.C.1.c.2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica, y tipos de cables

Para determinar el número de acometidas necesarias, cada una formada por un cable formado por 2 fibras ópticas monomodo del tipo G.657, categoría A2 o B3, se aplicarán los valores siguientes:

Vivienda	Local comercial
1 acometidas	1 acometidas

La demanda prevista para el edificio es por tanto:

$(X \text{ viviendas} \times 1) + (Y \text{ locales} \times 1) \text{ según superficie} = Z \text{ acometidas.}$

Conocida la necesidad futura a largo plazo, tanto por plantas como en el total de la edificación, o estimada dicha necesidad, se dimensiona la red de distribución multiplicando la cifra de demanda prevista por el factor 1,2, lo que asegura una reserva suficiente para prever posibles averías de alguna acometida o alguna desviación por exceso en la demanda de acometidas.

Existirá un ramal en cada uno de los portales:

VERTICAL1 – PORTAL C1		
Nº de viviendas/oficinas/locales	Nº de líneas	Nº total de líneas
24 x viviendas	1	24
1 x locales	1	1
<b>TOTAL DEMANDA</b>		25
<b>TOTAL DEMANDA X 1.2</b>		30

VERTICAL2 – PORTAL C2		
Nº de viviendas/oficinas/locales	Nº de líneas	Nº total de líneas
23 x viviendas	1	23
2 x locales	1	2
<b>TOTAL DEMANDA</b>		25
<b>TOTAL DEMANDA X 1.2</b>		30

VERTICAL3 – PORTAL B		
Nº de viviendas/oficinas/locales	Nº de líneas	Nº total de líneas
18 x viviendas	1	18
2 x locales	1	2
<b>TOTAL DEMANDA</b>		20
<b>TOTAL DEMANDA X 1.2</b>		24

VERTICAL4 – PORTAL A		
Nº de viviendas/oficinas/locales	Nº de líneas	Nº total de líneas
12 x viviendas	1	12
2 x locales	1	2
<b>TOTAL DEMANDA</b>		14
<b>TOTAL DEMANDA X 1.2</b>		17

Por tanto, para la vertical de distribución que une el punto de interconexión con los puntos de distribución **se utilizará cable multifibra de 48 fibras monomodo G.657, categoría A2 o B3. Un cable multifibra de 48 pares en cada vertical por disponibilidad, aunque sería suficiente con cables multifibra de la capacidad indicada en la tabla (30, 30, 24 y 17).**

Se instalará un total de **84 cables de acometida**, desde el punto de distribución (registros secundarios) hasta el PAU ubicado en el PTR de las viviendas correspondientes (plano nº 10). En el caso del local comercial, la acometida se realizará directamente desde el punto de interconexión hasta el PAU de dicho local.

En cualquier caso, en los puntos de distribución se almacenarán bucles de fibra óptica con la holgura suficiente para poder reconfigurar las conexiones entre las fibras ópticas de la

---

red de distribución y las de la red de dispersión (cortar y empalmar o conectar). En el RITS quedará almacenado el resto de cable multifibra con las fibras sin utilizar a modo de reserva.

El cable necesario para la red de distribución es de:

**Cable multifibra de 48 fibras ópticas monomodo del tipo G.657, categoría A2 o B3.**

Dicha manguera respetará el código de colores normalizado que se adjunta en el pliego de condiciones. El cable necesario para la red de dispersión es de:

**Cable de 2 fibras ópticas monomodo del tipo G.657, categoría A2 o B3.**

Se instalarán tantos cables de fibra óptica de acometida como resulten necesarios para cubrir la demanda prevista en cada vivienda o local, y terminarán en el PAU en la roseta correspondiente.

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

**Fibra 1: verde. Fibra 2: roja.**

Las fibras ópticas que se utilizarán en este tipo de cables serán monomodo del tipo G.657, categoría A2 o B3, con baja sensibilidad a curvaturas y están definidas en la Recomendación UIT-T G.657. Las fibras ópticas deberán ser compatibles con las del tipo G.652.D, definidas en la Recomendación UIT-T G.652.

### **1.2.C.1.c.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación**

#### **1.2.C.1.c.3.i. Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica**

Según establece el reglamento, es recomendable que la atenuación óptica de las fibras ópticas de las redes de distribución y dispersión no sea superior a 1'55 dB y en ningún caso la citada atenuación debe superar los 2 dB.

Desde el Registro Principal hasta el PAU más alejado, que se corresponde con el de la **vivienda 4ºA, 4ºB del portal A**, la longitud total del cable de acometida de fibra óptica es de 99 metros, incluyendo la longitud del bucle de reserva (3 metros). Se indican a continuación los valores de atenuación para dicha vivienda:

Viviendas 4º piso escalera A								
VENTANA en nm.	Atenuación dB/m	F.O. Mtsa PAU	Mtsa empalmes mecánico	empalme mecánico dB	conectores SC/APC	Atenuación conectores	Atenuación por conector SC/APC (dB)	total del tramo en (dB)
1310	0,00035	99	1	0,2	2	0,3	0,5	1,83465
1460	0,00025	99	1	0,2	2	0,3	0,5	1,82475
1550	0,00021	99	1	0,2	2	0,3	0,5	1,82079

Las características de los cables de fibra óptica utilizados en la red de distribución y en la red de dispersión se indican en el Pliego de Condiciones.

#### 1.2.C.1.c.3.ii. Otros cálculos

La instalación no tiene ninguna peculiaridad que requiera otros cálculos.

#### 1.2.C.1.c.4. Estructura de distribución y conexión

Los cables de fibras ópticas de las redes de alimentación se terminan en un panel repartidor de conexión independientes para cada Operador del servicio. Estas regletas de entrada serán instaladas por dichos Operadores.

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

La conexión de las acometidas se realizará correlativamente de abajo hacia arriba, de acuerdo al orden de las viviendas y los locales. Dicha conexión, se realizará como se indica en el plano correspondiente (Instalación fibra óptica)

#### 1.2.C.1.c.5. Dimensionamiento de:

##### 1.2.C.1.c.5.i. Punto de Interconexión

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

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

---

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

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

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

En este caso, **se instalarán 13 módulos de 8 conectores SC/APC** en el correspondiente distribuidor modular para terminar la red de fibra óptica del edificio, en ellos se instalarán las fibras de la red de distribución terminadas en el correspondiente conector SC/APC.

#### **1.2.C.1.c.5.ii. Puntos de Distribución de cada planta**

En este caso, las fibras ópticas de la red de distribución son distintas de los cables de acometida de fibra óptica de la red de dispersión. El punto de distribución estará formado por una caja de segregación en la que terminarán ambos tipos de fibras. En cada caja de segregación se almacenarán los empalmes entre las fibras ópticas de distribución y las de las acometidas. En cualquier caso, en el punto de distribución se almacenarán bucles de fibra óptica con la holgura suficiente para poder reconfigurar las conexiones entre las fibras ópticas de la red de distribución y las de la red de dispersión (cortar y empalmar o conectar).

En el caso de edificaciones con una red de distribución/dispersión que dé servicio a un número de PAU inferior o igual a 15, donde las fibras ópticas de las acometidas de la red de dispersión pueden ser las mismas fibras ópticas de los cables de la red de distribución, el punto de distribución estará formado igualmente por una o varias cajas de segregación en las que se dejarán almacenados, únicamente, los bucles de las fibras ópticas de reserva, con la longitud suficiente para poder llegar hasta el PAU más alejado de esa planta.

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

**En este caso, en cada uno de los registros secundarios se instalará un punto de distribución de fibra óptica formado por cajas de segregación de hasta 8 fibras ópticas.**

#### **1.2.C.1.c.6. Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de fibra óptica**

##### **1.2.C.1.c.6.i. Cables**

Cable de 2 fibras ópticas monomodo OS1 (en pliego de condiciones)

Cable multifibra de 48 fibras ópticas monomodo OS1 (en pliego de condiciones)

<b>(*)Observación: el nº de fibras del cable multifibra podría ser reducido según lo indicado en el apartado 1.2.C.1.c.2.</b>
---

---

#### **1.2.C.1.c.6.ii. Panel de conectores de salida**

Distribuidor modular de fibra óptica (en pliego de condiciones)  
Módulo de terminación para 8 conectores SC/APC (en pliego de condiciones)

#### **1.2.C.1.c.6.iii. Cajas de segregación**

Cajas de segregación de hasta 8 fibras ópticas (En pliego de condiciones)  
Cassette para organización del cableado, protección y almacenamiento de empalmes mecánicos. (En pliego de condiciones)

#### **1.2.C.1.c.6.iv. Conectores**

Conectores tipo SC/APC (en pliego de condiciones)

#### **1.2.C.1.c.6.v. Puntos de Acceso al Usuario (PAU)**

Roseta para 2 fibras ópticas SC/APC (en pliego de condiciones)

### **1.2.C.2. Redes interiores de usuario**

#### **1.2.C.2.a. Red de Cables de Pares Trenzados**

##### **1.2.C.2.a.1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados**

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

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

Se instalarán **bases tipo RJ-45 de 8 vías UTP categoría 6** en todas las estancias de cada vivienda, dos de esas tomas de vivienda serán dobles; estas se situarán en salón y dormitorio principal, según se indica en planos. La distribución interior del local se realizará a posteriori cuando se defina el uso y distribución del mismo. **En total, se instalarán 546 bases.**

La red interior se realizará con **cable UTP categoría 6** (distribución en estrella).

##### **1.2.C.2.a.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación**



#### 1.2.C.2.a.2.i. Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de pares trenzados

Para el cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cable de pares trenzados, se ha considerado la atenuación total del cable, la del conector RJ 45 macho del extremo del RTR y la de la base de acceso terminal.

En el salón y en el dormitorio principal se instalarán dos bases de acceso terminal (dos bases en cada estancia). Dichas bases tendrán la misma atenuación al estar ubicadas en un mismo registro de toma doble en cada una de las estancias mencionadas.

En las tablas siguientes se indican los niveles de atenuación en cada una de las tomas de cada vivienda:

##### PÉRDIDAS dB RED INTERIOR CABLES DE PARES TRENZADOS

En todas las viviendas:

Frec. (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31	63	10	200	250
Aten. Salon T1	1,19	2,14	2,97	3,31	4,18	4,66	5,22	5,85	8,42	10,83	15,81	17,90
Aten. Salon T2	1,19	2,14	2,97	3,31	4,18	4,66	5,22	5,85	8,42	10,83	15,81	17,90
Aten. Cocina T1	1,15	2,06	2,86	3,19	4,02	4,49	5,03	5,64	8,12	10,43	15,23	17,24
Aten. Estudio T1	1,19	2,14	2,97	3,31	4,18	4,66	5,22	5,85	8,42	10,83	15,81	17,90
Aten. Dormitorio 1 T1	1,21	2,18	3,02	3,37	4,25	4,75	5,32	5,96	8,58	11,03	16,10	18,23
Aten. Dormitorio 1 T2	1,21	2,18	3,02	3,37	4,25	4,75	5,32	5,96	8,58	11,03	16,10	18,23
Aten. Dormitorio 2 T1	1,21	2,18	3,02	3,37	4,25	4,75	5,32	5,96	8,58	11,03	16,10	18,23
Aten. Dormitorio 3 T1	1,21	2,18	3,02	3,37	4,25	4,75	5,32	5,96	8,58	11,03	16,10	18,23

#### 1.2.C.2.a.2.ii. Otros cálculos

No es necesario realizar otros cálculos.

#### 1.2.C.2.a.3. Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal

El Reglamento fija el número de tomas de usuario para este servicio en una por cada estancia, excluidos baños y trasteros, con siempre un mínimo de 2 tomas y, además, 2 de las tomas ubicadas en cada vivienda (estancias principales) habrán de ser dobles.

En el caso de este inmueble se instalarán 7 tomas de usuario por vivienda, según su distribución. El número total resultante es de 546 tomas.

#### 1.2.C.2.a.4. Tipo de cables

Los cables de pares trenzados utilizados serán, como mínimo, de 4 pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar clase E (categoría 6), deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1. Las características del tipo de cable utilizado se indican en el pliego de condiciones.

---

### 1.2.C.2.a.5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados

#### 1.2.C.2.a.5.i. Cables

Cable UTP categoría 6, 8 x 0,56 mm Ø (en pliego de condiciones).

#### 1.2.C.2.a.5.ii. Conectores

Clavija Plug categoría 6 para cables UTP con unión termoplástica flexible para soportar esfuerzos (en pliego de condiciones).

#### 1.2.C.2.a.5.iii. BATs

Conectores hembra miniatura de ocho vías (RJ45) UTP categoría 6 (en pliego de condiciones).

### 1.2.C.2.b. Red de Cables coaxiales

#### 1.2.C.2.b.1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales

Se instalarán bases de televisión hasta 862 MHz en al menos dos estancias de cada vivienda, estas se situarán en salón y dormitorio principal, según se indica en planos. La distribución interior del local se realizará a posteriori cuando se definan el uso y distribución del mismo. **En total, se instalarán 154 bases.**

La red interior se realizará con cables coaxiales que cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE- EN 50117-2-1 de rango de funcionamiento entre 5 MHz y 1 000 MHz (distribución en estrella).

#### 1.2.C.2.b.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación

##### 1.2.C.2.b.2.i. Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables coaxiales

Las siguientes tablas muestran las atenuaciones para 5, 65, 86 y 860 MHz, respectivamente; desde el Registro de Terminación de Red de cada vivienda hasta cada una de las dos tomas, teniendo en cuenta la atenuación del cable, la del distribuidor de dos vías y la de las tomas, además se incluyen las pérdidas del cable perteneciente a la red de distribución para de este modo comprobar que respetamos los límites de atenuación totales establecidos por el R.D. 346/2011.

Las viviendas disponen de una distribución-tipo, se indica aquí el caso más desfavorable:

Vivienda tipo A						
FRECUENCIA	Mhz	5	65	86	860	
DISTRIBUCIÓN	DVS-204	3,5	3,5	3,5	3,7	

---

	TOMA	ARTU001	3,5	3,5	3,5	3,5
De RITI a Salon	RG-59 (m)	57	3,58	4,30	4,54	13,77
De RITI a Dormi.1	RG-59 (m)	58	3,64	4,37	4,62	14,01
<b>De RITI a Salon</b>	<b>Total atenuación Db en Toma</b>		<b>10,58</b>	<b>11,30</b>	<b>11,54</b>	<b>19,97</b>
<b>De RITI a Dormi.1</b>	<b>Total atenuación Db en Toma</b>		<b>10,64</b>	<b>11,37</b>	<b>11,62</b>	<b>19,99</b>

Valor que es inferior a los 36 dB como máximo que permite el Reglamento de ICT para una topología en estrella.

#### **1.2.C.2.b.2.ii. Otros cálculos**

No es necesario realizar otros cálculos.

#### **1.2.C.2.b.3. Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal**

El Reglamento fija el número de tomas de usuario para este servicio en dos por cada vivienda. **El número total resultante es de 154 tomas.**

#### **1.2.C.2.b.4. Tipo de cables**

Se utilizará cable del tipo RG-59 de 6.2 mm de diámetro.

#### **1.2.C.2.b.5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales**

##### **1.2.C.2.b.5.i. Cables**

Cable coaxial 5-1000 MHz tipo RG-59 (en pliego de condiciones).

##### **1.2.C.2.b.5.ii. Conectores**

Conectores macho tipo F roscados (en pliego de condiciones).

##### **1.2.C.2.b.5.iii. BATs**

154 Bases de toma de usuario para TV Banda de frecuencias: 5-862 MHz (en pliego de condiciones).

---

## 1.2.D. Infraestructuras de Hogar Digital

No procede.

---

## 1.2.E. Canalización e infraestructura de distribución

Se expone a continuación el estudio de la canalización e infraestructura de distribución del inmueble y el cálculo de todos los elementos que constituyen dicha infraestructura: arquetas, recintos, canalizaciones y registros.

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

La infraestructura que soporta el acceso a los servicios de telecomunicación del inmueble responderá a los esquemas reflejados en los diagramas o planos incluidos en el apartado de planos de este proyecto.

Dichos esquemas obedecen a la necesidad de establecer de manera clara los diferentes elementos que conforman la ICT de la edificación y que permiten soportar los distintos servicios de telecomunicación. Las redes de alimentación de los distintos operadores se introducen en la ICT, por la parte inferior de la edificación a través de la arqueta de entrada y de las canalizaciones externa y de enlace, atravesando el punto de entrada general de la edificación y, por su parte superior, a través del pasamuros y de la canalización de enlace hasta los registros principales situados en los recintos de instalaciones de telecomunicación, donde se produce la interconexión con la red de distribución de la ICT.

La red de distribución tiene como función principal llevar a cada planta de la edificación las señales necesarias para alimentar la red de dispersión. La infraestructura que la soporta está compuesta por la canalización principal, que une los recintos de instalaciones de telecomunicación inferior y superior y por los registros principales.

La red de dispersión se encarga, dentro de cada planta del inmueble, de llevar las señales de los diferentes servicios de telecomunicación hasta los PAU de cada usuario. La infraestructura que la soporta está formada por la canalización secundaria y los registros secundarios.

La red interior de usuario tiene como función principal distribuir las señales de los diferentes servicios de telecomunicación en el interior de cada vivienda o local, desde los PAU hasta las diferentes bases de toma (BAT) de cada usuario. La infraestructura que la soporta está formada por la canalización interior de usuario y los registros de terminación de red y de toma.

Así, con carácter general, se establecen como referencia los siguientes puntos de la ICT:

- a) Punto de interconexión o de terminación de red: es el lugar donde se produce la unión entre las redes de alimentación de los distintos operadores de los servicios de telecomunicación con la red de distribución de la ICT de la edificación. Se encuentra situado en el interior de los recintos de instalaciones de telecomunicación.
- b) Punto de distribución: es el lugar donde se produce la unión entre las redes de distribución y de dispersión de la ICT de la edificación. Habitualmente se encuentra situado en el interior de los registros secundarios.

---

c) Punto de acceso al usuario (PAU): son los lugares donde se produce la unión de las redes de dispersión e interiores de cada usuario de la ICT de la edificación. Se encuentran situados en el interior de los registros de terminación de red.

d) Base de acceso terminal: es el punto donde el usuario conecta los equipos terminales que le permiten acceder a los servicios de telecomunicación que proporciona la ICT de la edificación. Se encuentra situado en el interior de los registros de toma.

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

a) Zona exterior de la edificación: en ella se encuentran la arqueta de entrada y la canalización externa.

b) Zona común de la edificación: donde se sitúan todos los elementos de la ICT comprendidos entre el punto de entrada general de la edificación y los puntos de acceso al usuario (PAU).

c) Zona privada de la edificación: la que comprende los elementos de la ICT que conforman la red interior de los usuarios.

### **1.2.E.b. Arqueta de entrada y canalización externa**

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

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

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

El punto de entrada general es el lugar por donde la canalización externa que proviene de la arqueta de entrada accede a la zona común de la edificación.

La arqueta de entrada tendrá unas dimensiones tales:

<b>MODELO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Arqueta 60x60x80 cm con cerco y tapa de fundición y cierre de seguridad	1

Desde la arqueta de acometidas que transcurre por suelo público se llevarán la siguiente distribución de tubos de 63 mm de diámetro hasta el punto de entrada general.

<b>SERVICIO</b>	<b>Nº TUBOS</b>
TVC+SAFI	1
TB+RDSI	3

---

RESERVA	2
---------	---

La ubicación de la arqueta de entrada y de la canalización externa se ha estudiado para que esta última se encuentre separada, como mínimo, a una distancia de 100 mm del encuentro entre dos paramentos. La canalización externa deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el Pliego de condiciones de este proyecto.

### 1.2.E.c. Registros de enlace inferior y superior

El modelo de registros utilizados en la canalización de enlace inferior y su número se muestra en la siguiente tabla, el primero se ubicará por la parte interna del punto de entrada general del edificio.

MODELO	CANTIDAD
Registro 45x45x12 cm IP33.7	2

No existen registros de enlace superior en el proyecto.

### 1.2.E.d. Canalizaciones de enlace inferior y superior

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

a) Para la entrada a la edificación por la parte inferior, es la que soporta los cables de la red de alimentación desde el punto de entrada general hasta el registro principal ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicación inferior (RITI).

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

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

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

En este caso, la canalización de enlace inferior dispondrá del mismo número de tubos que la canalización externa:

**Tubos de pared interior lisa 6  $\phi$  exterior 40 mm**

En la canalización de enlace superior (entre el RITS y la cubierta), para la red de RTV, los cables irán sin protección entubada entre los elementos de captación (antenas) y el punto de entrada al inmueble (pasamuros). A partir de aquí, la canalización de enlace estará formada por 2 tubos, empotrados, cuyas dimensiones en mm serán las siguientes:

**Tubos de pared interior lisa 2  $\phi$  exterior 40 mm**

---

Dichos conductos serán conformes a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386.

Las canalizaciones de enlace deberán cumplir con las especificaciones indicadas en el Pliego de condiciones de este proyecto.

### **1.2.E.e. Recintos de Instalaciones de Telecomunicación**

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

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

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

Se han previsto en el edificio objeto de este proyecto un Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI) y un Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS). Se describen a continuación sus características.

#### **1.2.E.e.1. Recinto Inferior**

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

Los registros principales para los servicios de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA) son las envolventes que contienen los puntos de interconexión entre las redes de alimentación de los diferentes operadores y la de distribución de la edificación. Dichas envolventes deberán ser instaladas por los Operadores del servicio.

La ubicación del RITI está indicada en el plano nº 2; sus dimensiones SON:

<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	
<b>Dimensiones</b>	230x200x200 cm
<b>Ubicación del recinto</b>	EscaleraC-1, PlantaB



---

Más adelante en un apartado posterior se tratan las características de su equipamiento, instalaciones y construcción.

Tendrá una puerta de acceso metálica de al menos 180x80 cm, en el caso de recintos de acceso lateral, y 80x80 cm para recintos de acceso superior o inferior, con apertura hacia el exterior y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a este recinto estará controlado y la llave estará en poder del presidente de la comunidad de propietarios o del propietario del inmueble, o de la persona o personas en quien deleguen, que facilitarán el acceso a los distintos operadores para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

Es recomendable instalar, en un lugar estratégico y comunitario, y a ser posible empotrada, una caja o depósito metálico o de material plástico, con puerta abatible y cerradura antiganzúa, que contendrá la/las llaves de acceso a los diferentes recintos de instalaciones de telecomunicación de la edificación. Una llave de la mencionada caja estará en poder del presidente de la comunidad de propietarios o del propietario de la edificación, o de la persona o personas en quien deleguen. Otras llaves de la caja podrán obrar en poder de los diferentes operadores que proporcionan los servicios de telecomunicación a la edificación. Asimismo, en el caso de que exista empresa encargada del mantenimiento de la ICT, podría entregársele otra llave, al objeto de poder acceder a las instalaciones de telecomunicación cuando se produzcan incidencias en las mismas.

El espacio interior del RITI estará distribuido de la siguiente forma:

- STDP y TBA en la mitad inferior.
- En la mitad superior, espacio para realizar la función de Registro Secundario de la planta baja (lateral izquierdo), y espacio para al menos dos bases de enchufe y el cuadro de protección (lateral derecho).

Se habilitarán los medios para que en el recinto exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de alumbrado de emergencia, que cumplirá lo establecido en el Reglamento de Baja Tensión.

Las características de los recintos de telecomunicación se indican en el correspondiente apartado del pliego de condiciones.

### **1.2.E.e.2. Recinto superior**

Es el local o habitáculo donde se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas de RTV, para su distribución por la ICT del inmueble. En el caso de instalaciones SAFI y de otros servicios, se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas, y los que fuesen necesarios para trasladar las señales recibidas hasta el RITI.

La ubicación del RITS está indicada en el plano correspondiente; sus dimensiones aproximadas mirando desde la puerta de acceso son:

<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	
<b>Dimensiones</b>	230x200x200 cm

---

<b>Ubicación del recinto</b>
------------------------------

EscaleraC-1, PlantaB
----------------------

Tendrá una puerta de acceso metálica de al menos 180x80 cm, en el caso de recintos de acceso lateral, y 80x80 cm para recintos de acceso superior o inferior, con apertura hacia el exterior y dispondrá de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a este recinto estará controlado y la llave estará en poder del presidente de la comunidad de propietarios o del propietario del inmueble, o de la persona o personas en quien deleguen, que facilitarán el acceso a los distintos operadores para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

El espacio interior del RITS estará distribuido de la siguiente forma

- RTV, mitad superior.
- SAI, mitad inferior. Se reservará espacio suficiente en el lateral derecho (parte superior) para tres bases de enchufe como mínimo y el cuadro de protección.

Se habilitarán los medios para que en el recinto exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de alumbrado de emergencia, que cumplirá lo establecido en el Reglamento de Baja Tensión.

Las características de los recintos de telecomunicación se indican en el correspondiente apartado del pliego de condiciones.

#### **1.2.E.e.3. Recinto único**

No existe en la ICT de este edificio instalación de RITU.

#### **1.2.E.e.4. Equipamiento de los recintos**

- RITI

El recinto de instalaciones de telecomunicación inferior estará equipado con:

- Registros Principales para Cables de pares, Cables Coaxiales y Cables de Fibra Óptica, con los paneles y regletas de salida necesarios.
- Cuadro de protección.
- Sistema de toma de tierra.
- 2 bases de enchufe.
- Alumbrado normal y de emergencia.
- Placa de identificación de la instalación.
- Al estar sobre la rasante, no es necesario dotarlo de un sumidero con desagüe para impedir la acumulación de aguas.

---

Su distribución interior se muestra en el plano nº 12.

- RITS

El recinto de instalaciones de telecomunicación superior estará equipado con:

- Cabecera de TV con amplificadores monocanales para FM, UHF-TDT y radio DAB.
- Mezclador-repartidor.
- Cuadro de protección.
- Sistema de toma de tierra.
- 3 bases de enchufe.
- Alumbrado normal y de emergencia.
- Placa de identificación de la instalación.

Su distribución interior se muestra en el plano correspondiente. Las características del equipamiento de los recintos de telecomunicación, así como de su construcción se indican en el correspondiente apartado del pliego de condiciones.

### **1.2.E.f. Registros principales**

Los Registros Principales serán dimensionados por el Proyectista, en función del espacio requerido por los paneles de entrada de los operadores y el de los paneles de salida, teniendo en cuenta el tipo y cantidad de dichos paneles.

Los registros principales son armarios o huecos que se reservan en el RITI con el espacio suficiente para que en ellos se instalen los elementos que los operadores de STDP y TBA estimen oportunos para la mejor distribución de sus servicios.

El registro principal de STDP está compuesto por las regletas de entrada (determinadas por los operadores) y las regletas de salida, así como las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes, que se determinan en función de las necesidades del edificio y con arreglo a la red de distribución calculada.

Para los registros principales de TBA, se tendrá en cuenta la topología de la red de distribución y se reservará un espacio capaz de contener los elementos derivadores y distribuidores que darán servicio a cada uno de los usuarios en cada uno de los servicios disponibles.

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

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

---

El registro principal de cables de pares trenzados contará con el espacio suficiente para albergar los pares de las redes de alimentación y los paneles de conexión de salida; en el cálculo del espacio necesario se tendrá en cuenta que, en este caso, el número total de pares (para todos los operadores del servicio) de los paneles o regletas de entrada será como mínimo una y media veces el número de conectores de los paneles de salida. En este caso, se instalará un armario de 50 x 50 x 20 cm (altoxanchoxprofundo).

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

El registro principal de cables coaxiales contará con el espacio suficiente para permitir la instalación de elementos de reparto (derivadores o distribuidores) con tantas salidas como conectores de salida se instalen en el punto de interconexión y, en su caso, de los elementos amplificadores necesarios. En este caso, se instalará un armario de 50 x 50 x 20 cm (altoxanchoxprofundo).

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

El registro principal de cables de fibra óptica contará con el espacio suficiente para alojar el repartidor de conectores de entrada, que hará las veces de panel de conexión y el panel de conectores de salida. El espacio interior previsto para el registro principal óptico deberá ser suficiente para permitir la instalación de una cantidad de conectores de entrada que sea dos veces la cantidad de conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión. En este caso, se instalará un armario de 50 x 100 x 30 cm (altoxanchoxprofundo).

### **1.2.E.g. Canalización Principal y Registros Secundarios**

#### **Canalización principal**

La canalización principal, que para este edificio está formada por una única vertical, es la que soporta la red de distribución de la ICT del inmueble, conecta el RITI y el RITS entre sí y estos con los registros secundarios.

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

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

En este caso, la canalización principal estará formada por 6 tubos de 50 mm de diámetro exterior y pared interior lisa, conformes a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, con la siguiente utilización:

vertical1

SERVICIO	MODELO	CANTIDAD
TV, TVC+SAFI, TB+RDSI, RESERVA	Tubo pvc de 50 mm de diámetro exterior rígido	9

---

**vertical2**

SERVICIO	MODELO	CANTIDAD
TV, TVC+SAFI, TB+RDSI, RESERVA	Tubo pvc de 50 mm de diámetro exterior rígido	9

**vertical3**

SERVICIO	MODELO	CANTIDAD
TV, TVC+SAFI, TB+RDSI, RESERVA	Tubo pvc de 50 mm de diámetro exterior rígido	6

**vertical4**

SERVICIO	MODELO	CANTIDAD
TV, TVC+SAFI, TB+RDSI, RESERVA	Tubo pvc de 50 mm de diámetro exterior rígido	9

**Registros Secundarios**

Los registros secundarios se han ubicado en zonas comunitarias de fácil acceso, pero deberán estar dotados de un sistema de cierre con su correspondiente llave, de forma que se impida cualquier manipulación no autorizada en el interior de los mismos. Estos, además, deberán disponer de espacios delimitados para cada uno de los servicios. En la instalación inicial, alojarán los derivadores de planta de RTV y dejarán provisionalmente el paso para los cables de los servicios de banda ancha (STDP y TBA).

**Registros secundarios**

MODELO	CANTIDAD
Registro 50x70x15 cm IP 33.5 con cerradura	22
Registro 45x45x15 cm IP 33.5 con cerradura	7

**Registro de amplificación**

MODELO	CANTIDAD
Registro 45x45x15 cm IP 33.5 con cerradura	4

**Registros secundarios de cambio de dirección**

MODELO	CANTIDAD
Registro 45x45x15 cm IP 33.5	12

Todos los elementos de la canalización principal, así como los registros secundarios cumplirán con las especificaciones técnicas indicadas en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

---

### **1.2.E.h. Canalización secundaria y Registros de paso. Canalización secundaria**

La canalización secundaria es la que soporta la red de dispersión del inmueble, conectando los registros secundarios y los registros de terminación de red.

En este caso, la canalización secundaria estará formada por 3 tubos de 25 mm de diámetro exterior, conformes a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, los cuales partirán desde cada uno de los registros secundarios y desde ambos RIT hacia las viviendas correspondientes y hacia el local (plano nº 11).

La utilización de los citados tubos será la siguiente:

- 1 tubo para servicios RTV.
- 1 tubo para cables de pares o pares trenzados y para los cables de fibra óptica.
- 1 tubo para cables coaxiales de servicios de TBA.

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

### **Registros de paso**

En caso de que sea necesaria su instalación debido a que la distancia entre el registro secundario y el de terminación de red sea superior a 15 metros o bien por cambios de dirección en la canalización, se detallará en este punto la cantidad de registros y sus dimensiones.

Esto mismo se aplicará para la canalización interior en el caso de que la distancia entre el registro de terminación de red y el registro de toma sea mayor de 15 metros o exista algún cambio de dirección.

No serán necesarios registros de paso en esta instalación para comunicar los registros secundarios con los registros de terminación de red, ya que no existen distancias superiores a 15 metros entre dichos registros ni cambios de dirección.

### **1.2.E.i. Registros de terminación de red**

Los registros de terminación de red son los elementos que conectan las canalizaciones secundarias con las canalizaciones interiores de usuario. En estos registros se alojan los correspondientes puntos de acceso a los usuarios. Estos registros se ubicarán en el interior de la vivienda y del local. Los PAU de los servicios de banda ancha que se alojen en ellos deberán ser suministrados por los Operadores de los servicios, previo acuerdo entre Operador y usuarios.

El registro de terminación de red será único y común para todos los servicios, y se instalará empotrado en una pared interior de la vivienda y del local. Tendrá las entradas necesarias para la canalización secundaria y para las canalizaciones interiores de usuario. Estará dotado de tapa y sus dimensiones serán las siguientes:

---

**Altura 500 mm, anchura 600 mm y profundidad 80 mm, con la disposición del equipamiento principalmente en vertical.**

Estos registros se instalarán a más de 200 mm y a menos de 2300 mm del suelo de la vivienda, deberán ser de fácil apertura con tapa abatible y, en los casos en que estén destinados a albergar equipos activos, dispondrán de una rejilla de ventilación capaz de evacuar el calor producido por la potencia disipada por estos (estimada en 25 W). En cualquier caso, las envolventes de los registros deberán ser de un material resistente que soporte las temperaturas derivadas del funcionamiento de los dispositivos que, en su caso, se instalen en su interior.

**Los registros de terminación de red (PAU) dispondrán de dos tomas de corriente o bases de enchufe con línea 2x2,5+T mm<sup>2</sup> hasta el cuadro de protección eléctrica de la vivienda.**

Los registros de terminación de red cumplirán con las especificaciones técnicas indicadas en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

### **1.2.E.j. Canalización interior de usuario**

La canalización interior de usuario es la que soporta la red interior de usuario, conecta los registros de terminación de red y los registros de toma.

La canalización interior de usuario, cuya configuración es en estrella, estará realizada con tubos de material plástico, corrugado o liso de 20 mm de diámetro exterior, conformes a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386. El recorrido de estos tubos está indicado en los planos nº 2, 3 y 4; y deberá tenerse en cuenta que cada registro de toma se une a su registro de terminación de red con un tubo independiente.

La canalización interior de usuario parte de los registros de terminación de red empotrada en la pared, hasta el registro de toma. El trayecto de dicha canalización se realizará normalmente empotrado por la pared.

Los tubos de la canalización interior de usuario cumplirán con las especificaciones técnicas indicadas en el Pliego de Condiciones de este proyecto. Se recomienda usar tubos de distinto color según el servicio asignado.



### **1.2.E.k. Registros de toma**

Los registros de toma son los elementos que alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario, que permiten al usuario efectuar la conexión de los equipos terminales de telecomunicación o los módulos de abonado con la ICT, para acceder a los servicios proporcionados por ella. Su situación en el interior de las viviendas está indicada en los planos de planta adjuntos.

Los registros de toma irán empotrados en la pared. Estas cajas o registros deberán disponer para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de, al menos, dos orificios para tornillos separados entre sí un mínimo de 60 mm, y tendrán, como mínimo, 43 mm de fondo y 68 mm en cada lado exterior.

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

- a) En cada una de las dos estancias principales: 2 registros para tomas de cables de pares trenzados y 2 registros para tomas de cables coaxiales para servicios de TBA.
- b) En el resto de las estancias, excluidos baños y trasteros: 1 registro para toma de cables de pares trenzados y 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV.
- c) En la cercanía del PAU: 1 registro para toma configurable.
- d) Opcionalmente se colocarán 3 registros extra configurables en las 3 estancias que no disponen de toma de cable coaxial

En locales y oficinas, cuando estén distribuidos en estancias, y en las estancias comunes de la edificación, habrá un mínimo de tres registros de toma empotrados o



---

superficiales, uno para cada tipo de cable (pares trenzados, coaxiales para servicios TBA y coaxiales para servicios RTV).

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

Los registros de toma para los servicios RTV y de coaxiales para TBA de cada estancia estarán próximos entre sí.

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

MODELO	CANTIDAD
Registro de toma 7x7x5 cm de plástico	1099
Registro de toma 7x7x5 cm de plástico (configurables)	308

---

### 1.2.E.I. Cuadro resumen de materiales necesarios

Se resumen a continuación los materiales necesarios para la canalización e infraestructura de distribución del inmueble.

#### 1.2.E.I.1. Arquetas

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
Arqueta de entrada con tapadera de hierro fundido y cierre de seguridad	600x600x800 mm

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

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
<i>Can. Externa:</i> Metro lineal de tubo plástico de 63 mm de diámetro exterior, pared interior lisa, ignífugo, conforme a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386.	63 mm Ø
<i>Can. Princ. Vertical:</i> Metro lineal de tubo plástico de 50 mm de diámetro exterior, pared interior lisa, ignífugo, conforme a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386.	50 mm Ø
<i>Can. Secundaria:</i> Metro lineal de tubo plástico de 25 mm de diámetro, conforme a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386.	25 mm Ø

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
<i>Can. Interior:</i> Metro lineal de tubo corrugado de 20 mm de diámetro, conforme a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, para canalización interior de usuario de: <i>RTV, STDP, TBA, tomas configurables.</i>	20 mm Ø
<i>Can. Enlac. Superior:</i> Metro lineal de tubo plástico de 40 mm de diámetro, pared interior lisa, ignífugo, conforme a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386.	40 mm Ø
Metro lineal guía alambre galvanizado o cuerda plástica.	2 mm Ø alambre 5 mm Ø cuerda

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

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
Reg. Secundario de planta	450x450x150 mm (altoxanchoxprofundo)
Reg. Terminación red para RTV, STDP y TBA	500x600x80 mm (altoxanchoxprofundo)
Reg. de paso canalización interior	360x360x12 mm (altoxanchoxprofundo)
Reg. de toma para RTV, STDP, TBA y tomas configurables:	
RTV	68x68x43 mm (altoxanchoxprofundo)
TBA-pares trenzados	68x68x43 mm (altoxanchoxprofundo)
TBA-cables coaxiales	68x68x43 mm (altoxanchoxprofundo))
Registros para tomas configurables	68x68x43 mm (altoxanchoxprofundo)

### 1.2.E.I.4. Material de equipamiento de los RIT

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
Barra colectora Cu toma de tierra	
Metro lineal de cable Cu 25 mm <sup>2</sup> sección, aislante 1 kV para puesta a tierra de RIT	25 mm <sup>2</sup>
Metro lineal de cable Cu 2x6+T mm sección, aislante 1 kV para acometidas	2x6+T mm
Metro lineal de cable Cu 2x6+T mm sección, aislante 1 kV, alumbrado / enchufes	2x6+T mm
Metro lineal tubo 32 mm diámetro para acometidas eléctricas	32 mm
Cuadro eléctrico de protección para empotrar, 18 módulos, prot. IP4+IK05	
Regletero de conexión para puesta a tierra de cuadro eléctrico	
Interruptor general automático de corte omnipolar, 230/400 V <sub>CA</sub> , I = 25 A, poder de corte 4.500 A	
Interruptor diferencial de corte omnipolar, 230/400 V <sub>CA</sub> , I = 25 A, intensidad de defecto 30 mA	
Interruptor magnetotérmico corte omnipolar 230/400 V <sub>ca</sub> , I = 10 A, corte 4.500 A	
Interruptor magnetotérmico corte omnipolar 230/400 V <sub>ca</sub> , I = 16 A, corte 4.500 A	
Bases de enchufe empotrar 240 V con TT 16 A y registro	

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
Interruptor empotrar 240 V/ 5 A para punto de luz y registro	
Placa identificación de la ICT 200 x 200 mm, colocada en RIT	

---

## 1.2.F. Varios

- **Los requisitos de seguridad entre instalaciones serán los siguientes:**

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios y, salvo excepciones justificadas, las redes de telecomunicación no podrán alojarse en el mismo compartimento utilizado para otros servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo. Los requisitos mínimos serán los siguientes:

La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces, excepto en la canalización interior de usuario, donde la distancia de 30 mm será válida en todos los casos.

- Si las canalizaciones interiores se realizan con canales para la distribución conjunta con otros servicios que no sean de telecomunicación, cada uno de ellos se alojará en compartimentos diferentes.

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

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

Además, la ICT deberá ser realizada de forma que cumpla los requisitos de seguridad y normativa eléctrica especificados en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

Para asegurar la compatibilidad electromagnética de las instalaciones deberán tenerse en cuenta además las siguientes normas:

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

- Interconexión equipotencial y apantallamiento: cuando se instalen los distintos equipos (armarios, bastidores y demás estructuras metálicas accesibles) se creará una red mallada de equipotencialidad conectando las partes metálicas accesibles de todos ellos entre sí y al anillo de tierra del inmueble.

- Todos los cables con portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior del edificio serán apantallados, estando el extremo de su pantalla, conectado a tierra local en el punto más próximo posible de su entrada al recinto que aloje el punto de interconexión y nunca a más de 2 m de distancia.

- Descargas atmosféricas: en función del nivel será único y en función del grado de apantallamiento presente en la zona considerada, puede ser conveniente dotar a los portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior de dispositivos protectores

---

contra sobretensiones, conectados también al terminal o al anillo de tierra. No se ha considerado necesario en el caso de la ICT de este proyecto, por ser muy bajo el nivel.

- **Identificación de tubos y cables:**

- Tubos: al paso por cualquier registro, todos los tubos deberán identificarse con una etiqueta que indique el número de tubo y la vertical a la que pertenece. En el caso de los que se dirigen hacia las viviendas, deberán marcarse con el número de vivienda y la planta (Ej. 12-P6).
- Registros: en todos los registros debe indicarse la vertical a la que pertenecen y la planta en que están situados.
- Cables: al paso por cualquier tipo de registro, todos los cables deberán tener una etiqueta que indique el número de cable o la polaridad (en RTV) y hacia que vivienda se dirigen.

Toledo, 29 de diciembre de 2011

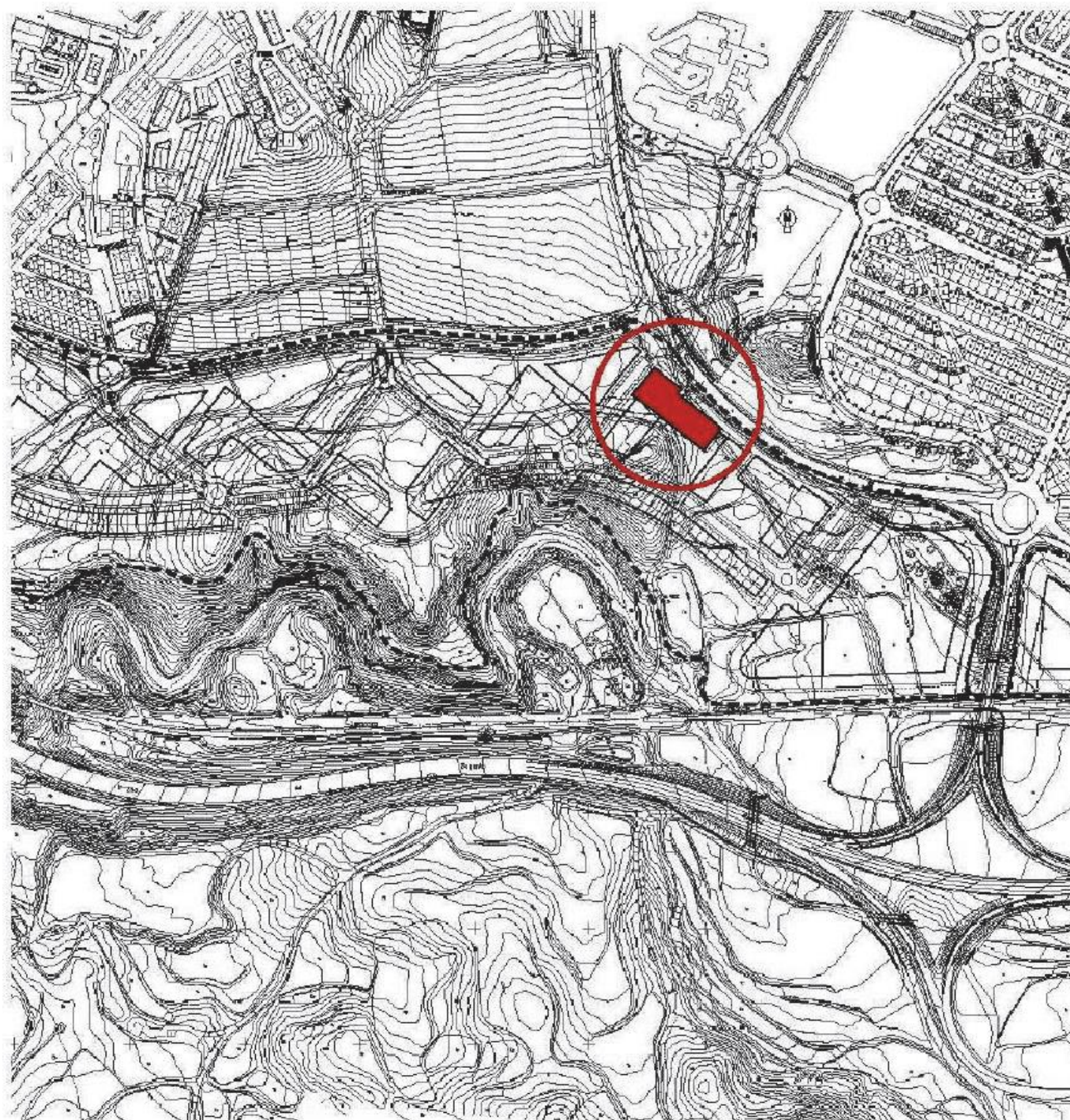
El Ingeniero Técnico de Telecomunicación

Fdo.

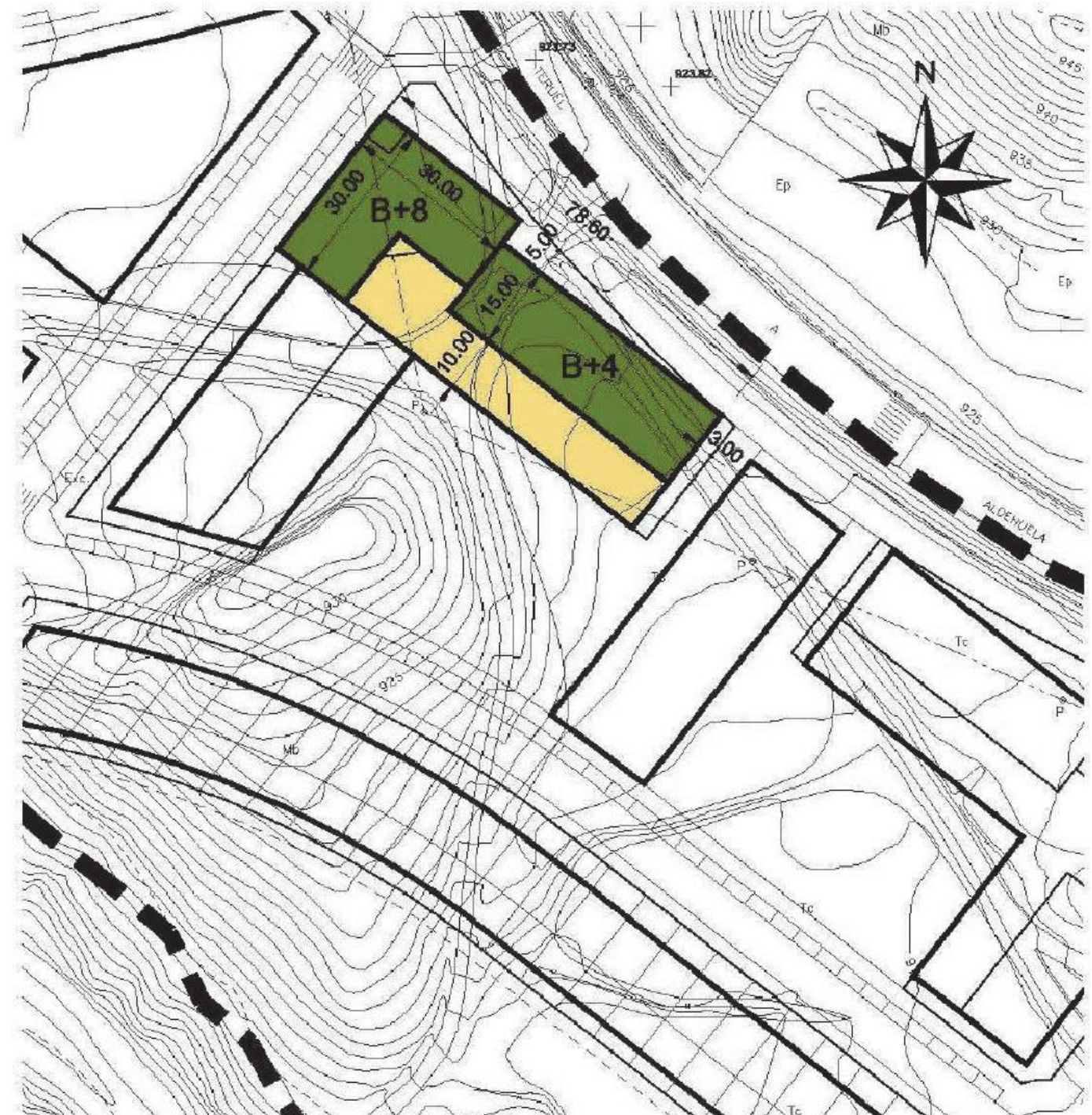
---

## **2. PLANOS**





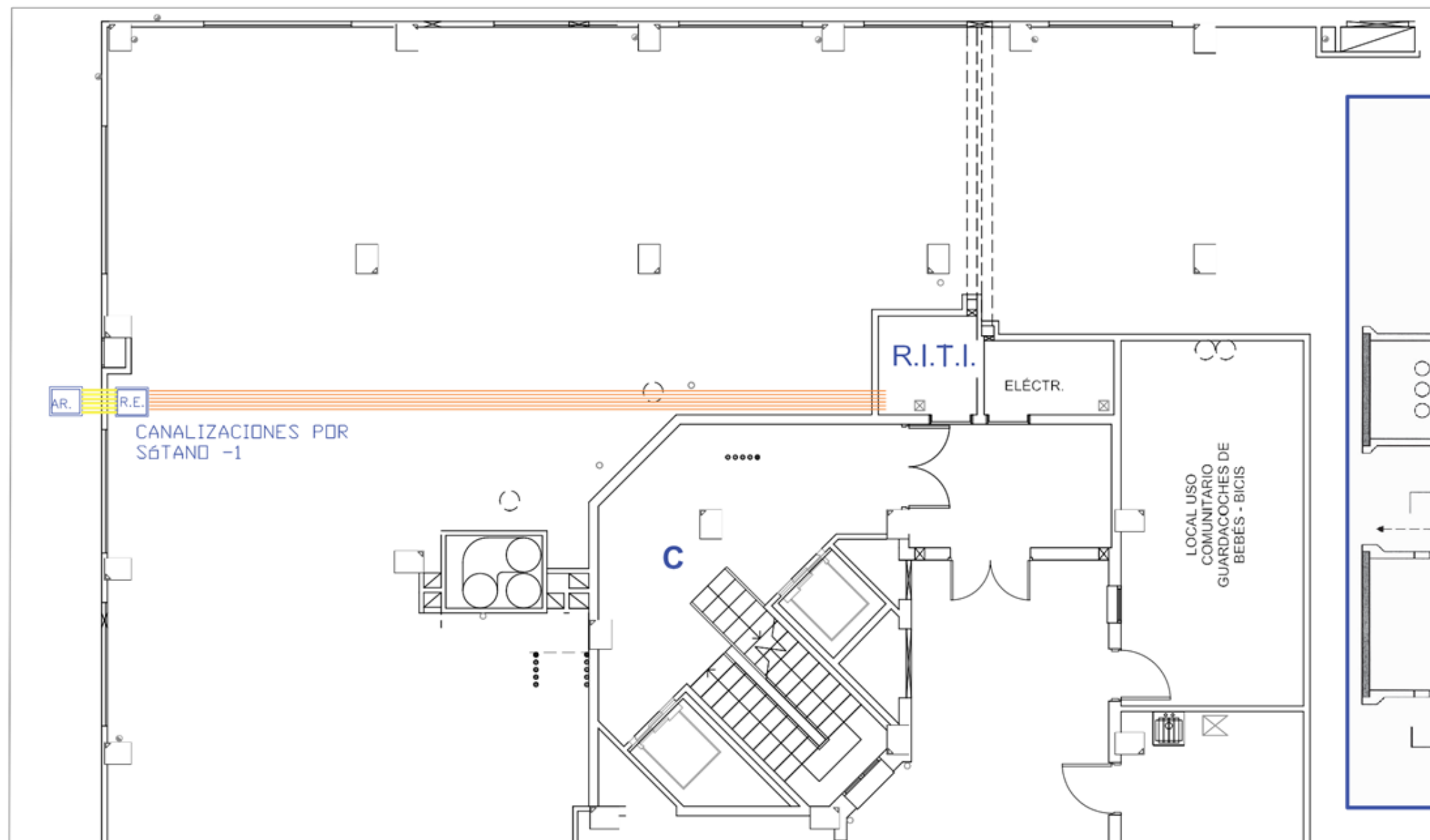
**EMPLAZAMIENTO**  
ESCALA 1:5000



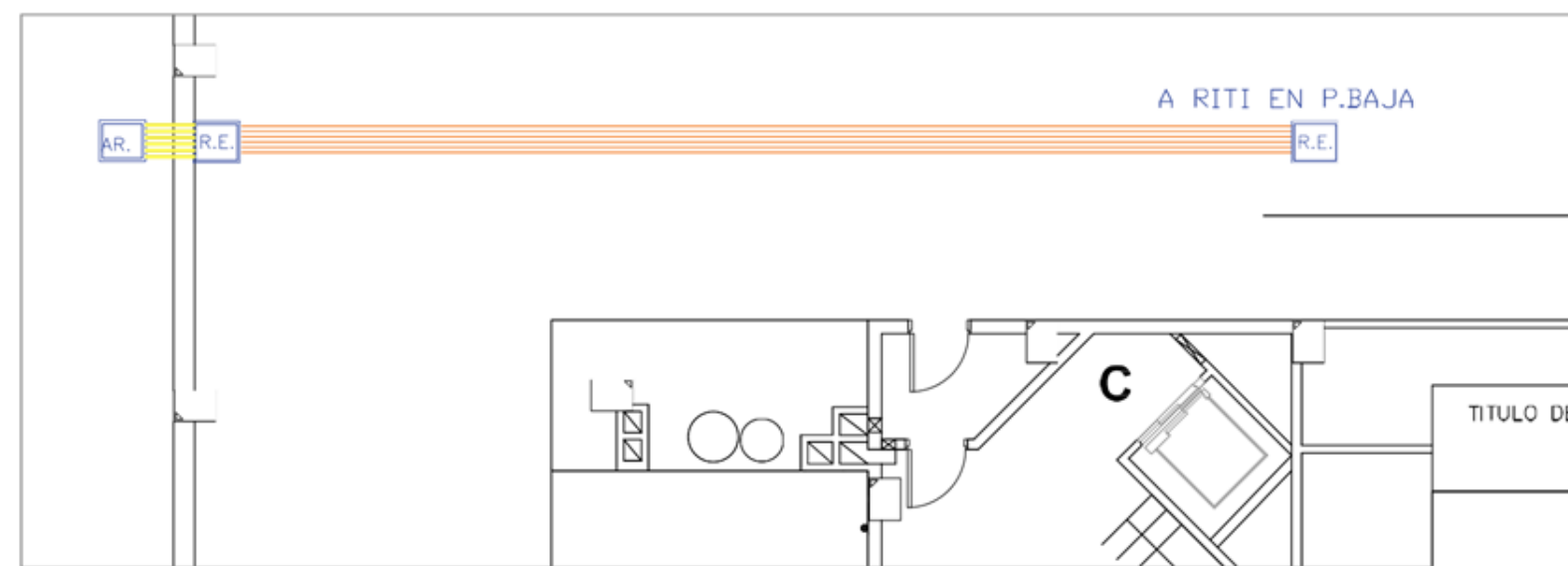
**SITUACION**  
ESCALA 1:1000

TITULO DEL PROYECTO: <b>PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE</b>		N° DE PLANO:	
<b>INFRAESTRUCTURA PARA EDIFICIO</b>			
<b>INFRAESTRUCTURA A 77 VIVIENDAS Y LOCALES</b>			
PLANO:	<b>PLAN 1</b>	ESCALA	<b>VARIAS</b>
PROYECTO:		FECHA:	<b>DIC-2011</b>
SITUACION:	<b>FINCA 17B</b>	FIRMA:	
AUTOR DEL PROYECTO:	<b>INGENIERO TECNICO DE TITULO 1 - 10</b>		
	Colegiado 1		

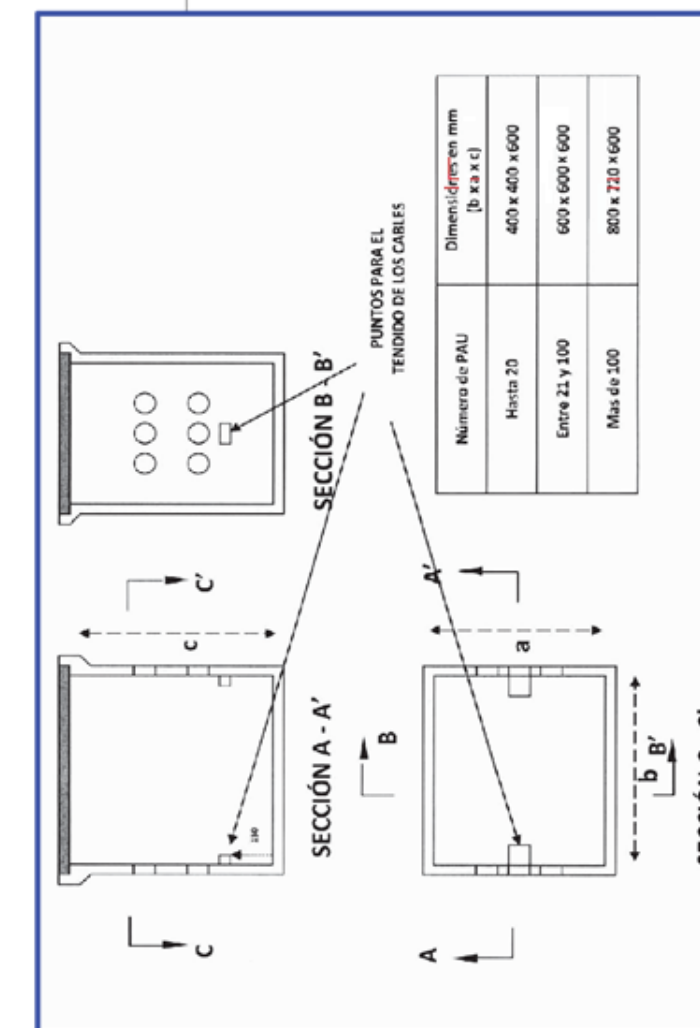




PLANTA BAJA - ESCALERA C



PLANTA SÓTANO-1



LEYENDA	
AR.	ARQUETA DE ENTRADA DE 600X600X800
R.E.	REGISTRO DE ENLACE DE 450X450X120
<span style="color: orange;">—</span>	CANALIZACION DE TUBOS DE 40 mm. DIAMETRO
<span style="color: blue;">—</span>	CANALIZACION DE TUBOS DE 50 mm. DIAMETRO
<span style="color: yellow;">—</span>	CANALIZACION DE TUBOS DE 63 mm. DIAMETRO

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES

N° DE PLANO:

2

PLANO: ARQUETA ENTRADA Y ACOMETIDAS

ESCALA 1:100

PROMOTOR:

FECHA: DIC-2011

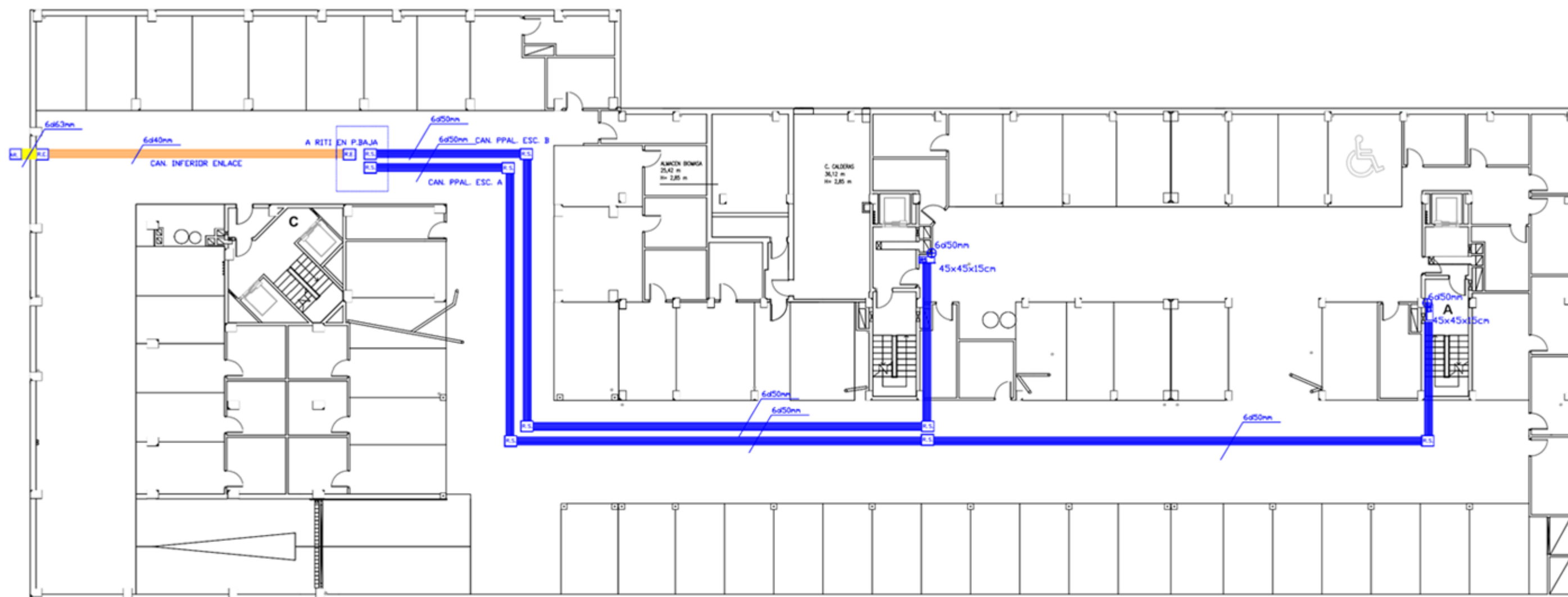
SITUACION: FINCA 17B

FIRMA:

AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN

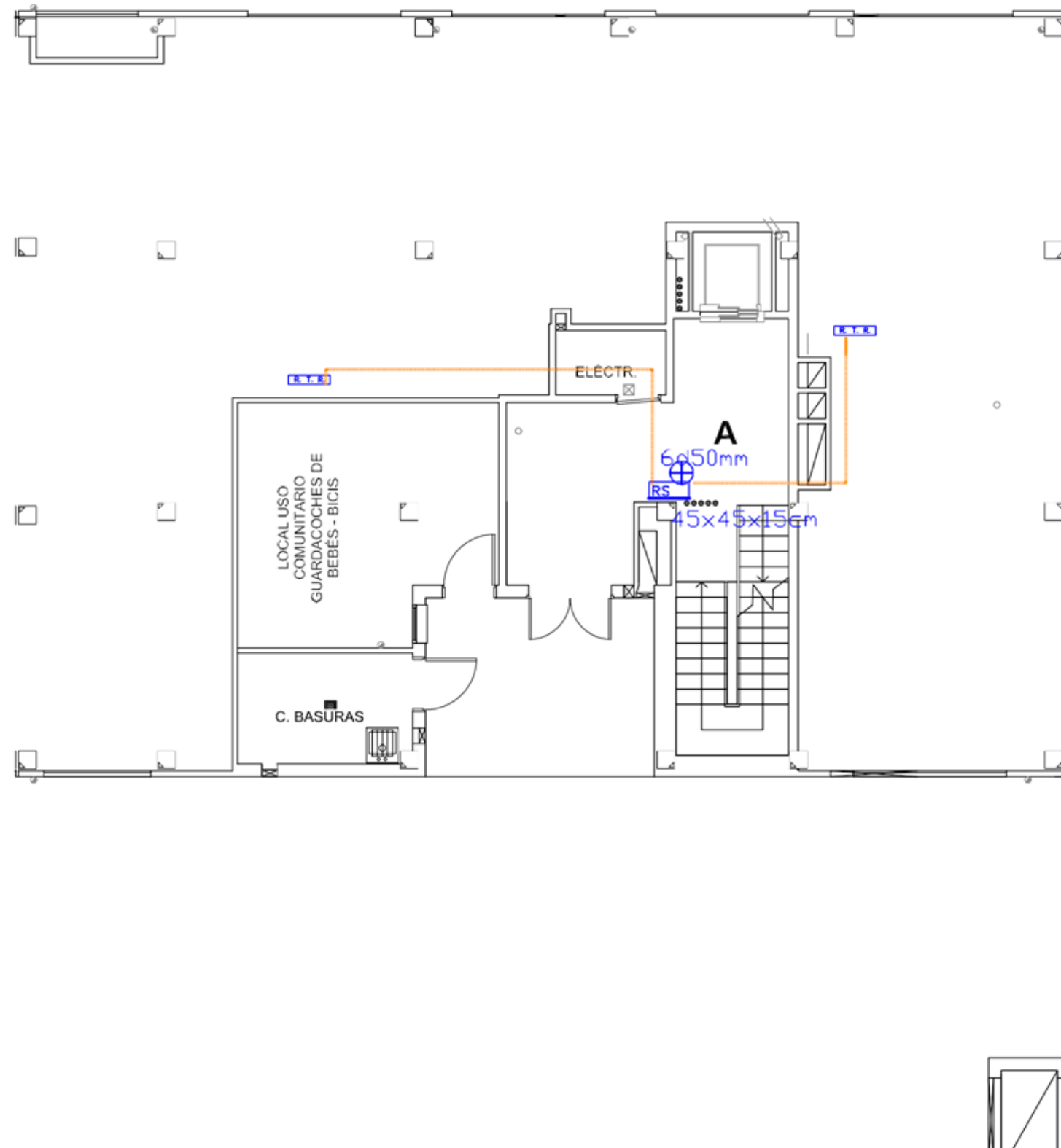
Colegiado n.





LEYENDA	
<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">AR.</span>	ARQUETA DE ENTRADA DE 600X600X800
<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">R.E.</span>	REGISTRO DE ENLACE DE 450X450X120
<span style="color: orange;">—</span>	CANALIZACION DE TUBOS DE 40 mm. DIAMETRO
<span style="color: blue;">—</span>	CANALIZACION DE TUBOS DE 50 mm. DIAMETRO
<span style="color: yellow;">—</span>	CANALIZACION DE TUBOS DE 63 mm. DIAMETRO

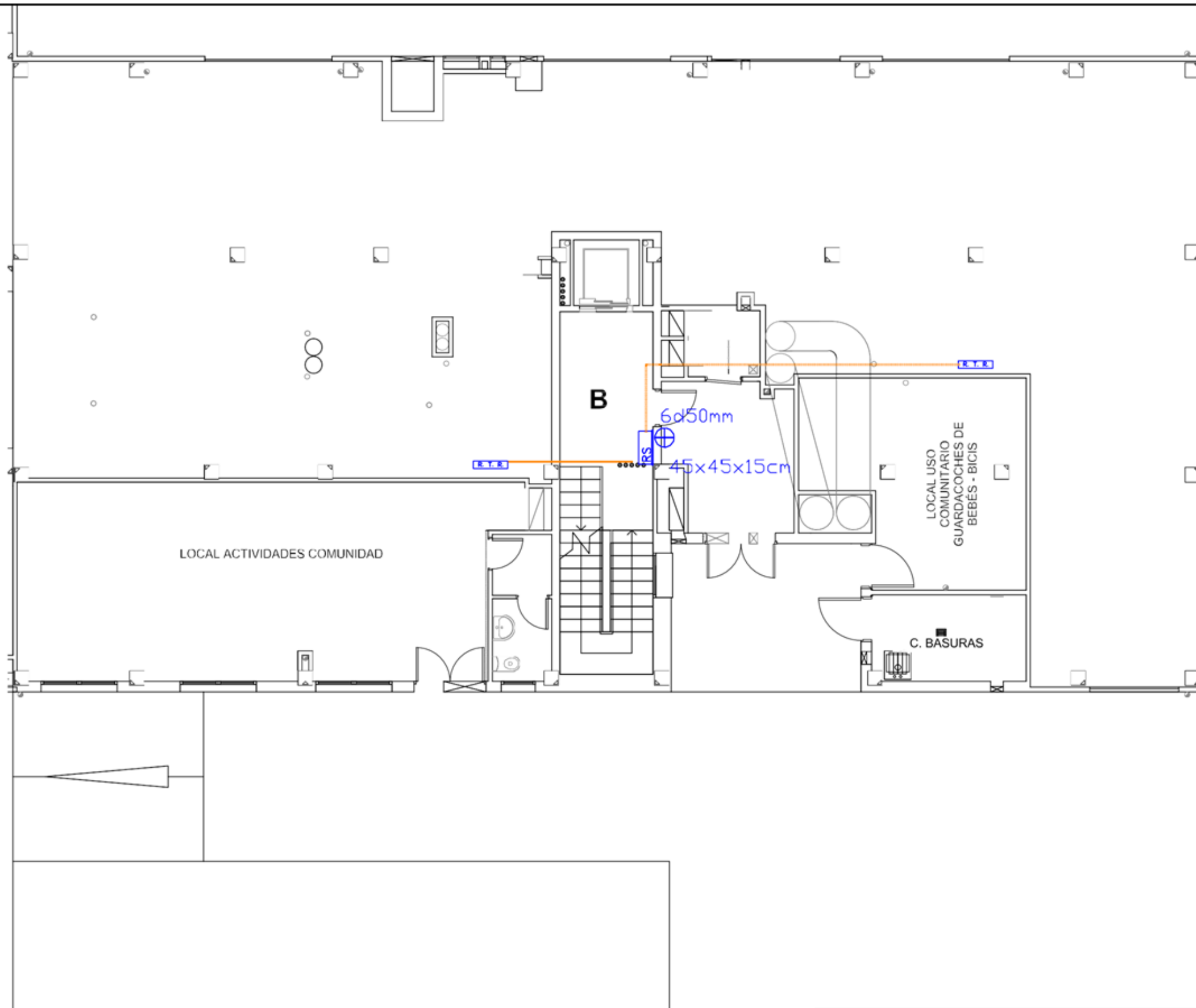
TITULO DEL PROYECTO:		PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES		N° DE PLANO:  3
	PLANO:	PLANTA SÓTANO	ESCALA 1:200	
	PROMOTOR:			
	SITUACION:	FINCA 17B	FIRMA:	
	AUTOR DEL PROYECTO:	EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN		
	Colegiado n.			



BAJA

LEYENDA			
	TOMA TV-FM-SAT		TUBO 20mm
	TOMA TBA COAX		TUBO 20mm
	TOMA RJ-45 / UTP6		TUBO 20mm
	TOMA CONFIGURABLE		TUBO 20mm
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 450x450x150		CANALIZACION PRINCIPAL DE 50mm. DIAMETRO
	REGISTRO TERMINACION RED DE 600x60x80 CON 2 TOMAS DE CORRIENTE		CANALIZACION SUP. ENLACE (2x40mm)
			CANALIZACION DE 3 TUBOS DE 25 mm. DIAMETRO
			CANALIZACION DE 4 TUBOS DE 32 mm. DIAMETRO
			CANALIZACION DE TUBOS DE 40 mm. DIAMETRO
			CANALIZACION DE TUBOS DE 50 mm. DIAMETRO
			REGISTRO DE SECUNDARIO DE 500x700x150
NOTA 1: TODAS LAS TOMAS DEBEN DE ESTAR PRÓXIMAS (d<50cm) A UNA TOMA DE CORRIENTE			
NOTA 2: TODAS LAS TOMAS DISPONEN DE UNA CANALIZACIÓN INDEPENDIENTE EN ESTRELLA (TUBO 20mm PROPIO)			

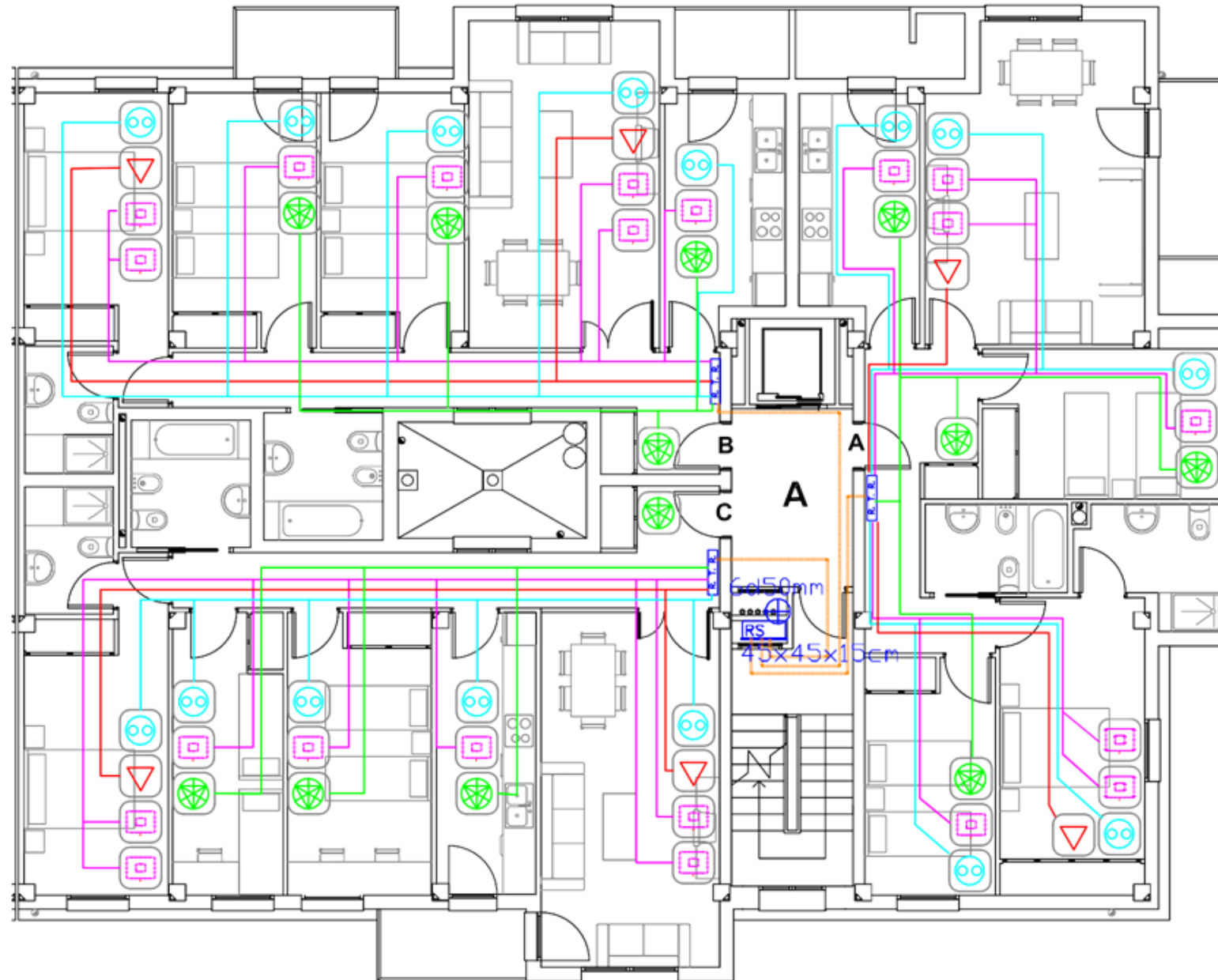
TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES		N° DE PLANO: 4
PLANO: PLANTA BAJA- ESCALERA A	ESCALA 1:100	FECHA: DIC-2011
PROMOTOR:		
SITUACION: FINCA 17B	FIRMA:	
AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN		
Colegiado n.		



LEYENDA			
	TOMA TV-FM-SAT		TUBO 20mm
	TOMA TBA COAX		TUBO 20mm
	TOMA RJ-45 / UTP6		TUBO 20mm
	TOMA CONFIGURABLE		TUBO 20mm
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 450x450x150		CANALIZACION PRINCIPAL DE 50mm. DIAMETRO
	REGISTRO TERMINACION RED DE 600x60x80 CON 2 TOMAS DE CORRIENTE		CANALIZACION SUP. ENLACE (2x40mm)
			CANALIZACION DE 3 TUBOS DE 25 mm. DIAMETRO
			CANALIZACION DE 4 TUBOS DE 32 mm. DIAMETRO
			CANALIZACION DE TUBOS DE 40 mm. DIAMETRO
			CANALIZACION DE TUBOS DE 50 mm. DIAMETRO
			REGISTRO DE SECUNDARIO DE 500x700x150
NOTA 1: TODAS LAS TOMAS DEBEN DE ESTAR PRÓXIMAS (d<50cm) A UNA TOMA DE CORRIENTE			
NOTA 2: TODAS LAS TOMAS DISPONEN DE UNA CANALIZACIÓN INDEPENDIENTE EN ESTRELLA (TUBO 20mm PROPIO)			

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES		N° DE PLANO: 5
	PLANO: PLANTA BAJA- ESCALERA B	ESCALA 1:100
	PROMOTOR:	
	FECHA: DIC-2011	
	SITUACION: FINCA 17B	FIRMA:
AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN		
Colegiado n.		

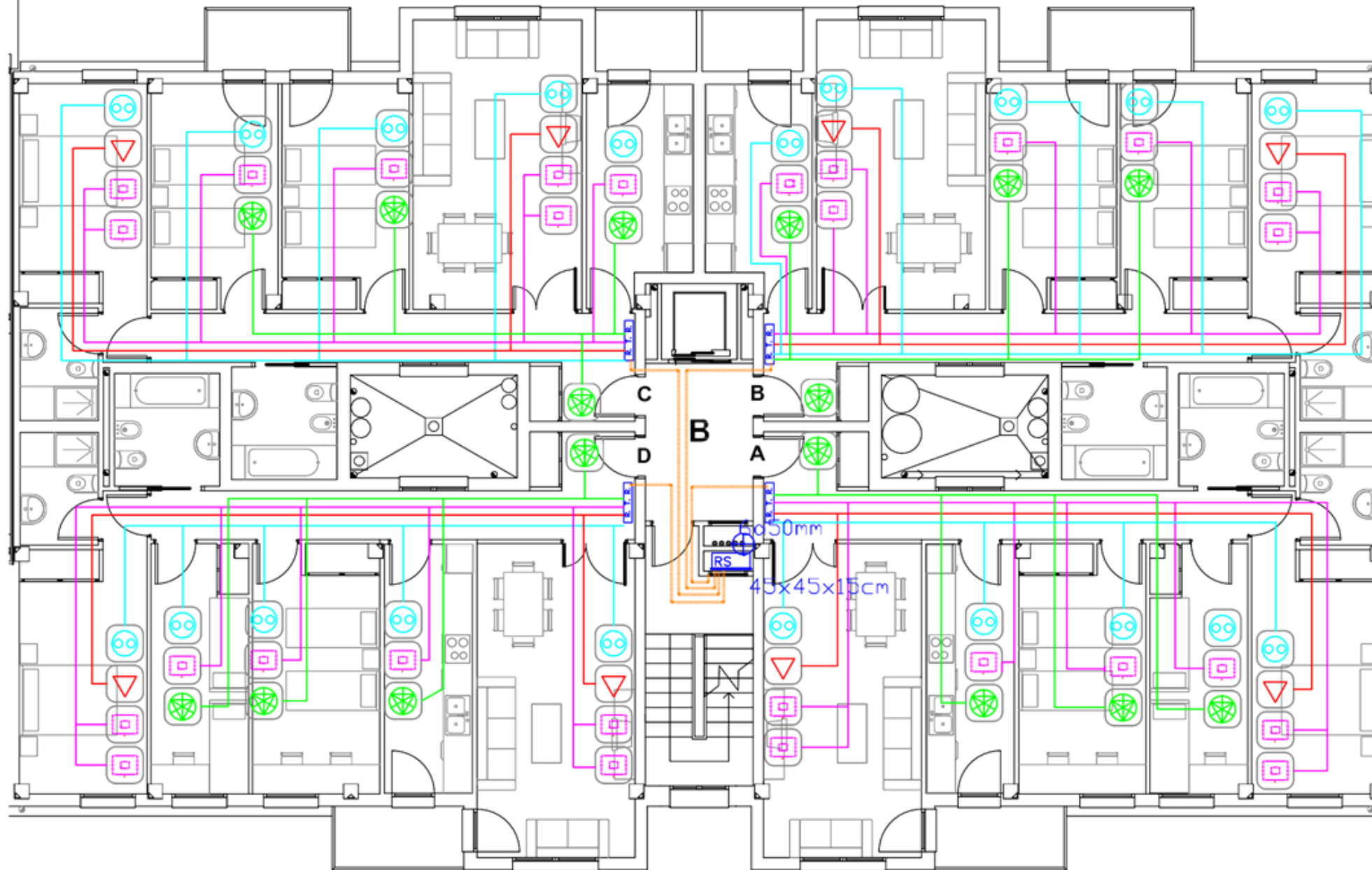




LEYENDA			
	TDMA TV-FM-SAT		TUBO 20mm
	TDMA TBA COAX		TUBO 20mm
	TDMA RJ-45 / UTP6		TUBO 20mm
	TDMA CONFIGURABLE		TUBO 20mm
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 450x450x150		REGISTRO DE SECUNDARIO DE 500x700x150
	REGISTRO TERMINACION RED DE 600x600x80 CON 2 TOMAS DE CORRIENTE		
NOTA 1: TODAS LAS TOMAS DEBEN DE ESTAR PRÓXIMAS (d<50cm) A UNA TOMA DE CORRIENTE			
NOTA 2: TODAS LAS TOMAS DISPONEN DE UNA CANALIZACIÓN INDEPENDIENTE EN ESTRELLA (TUBO 20mm PROPIO)			

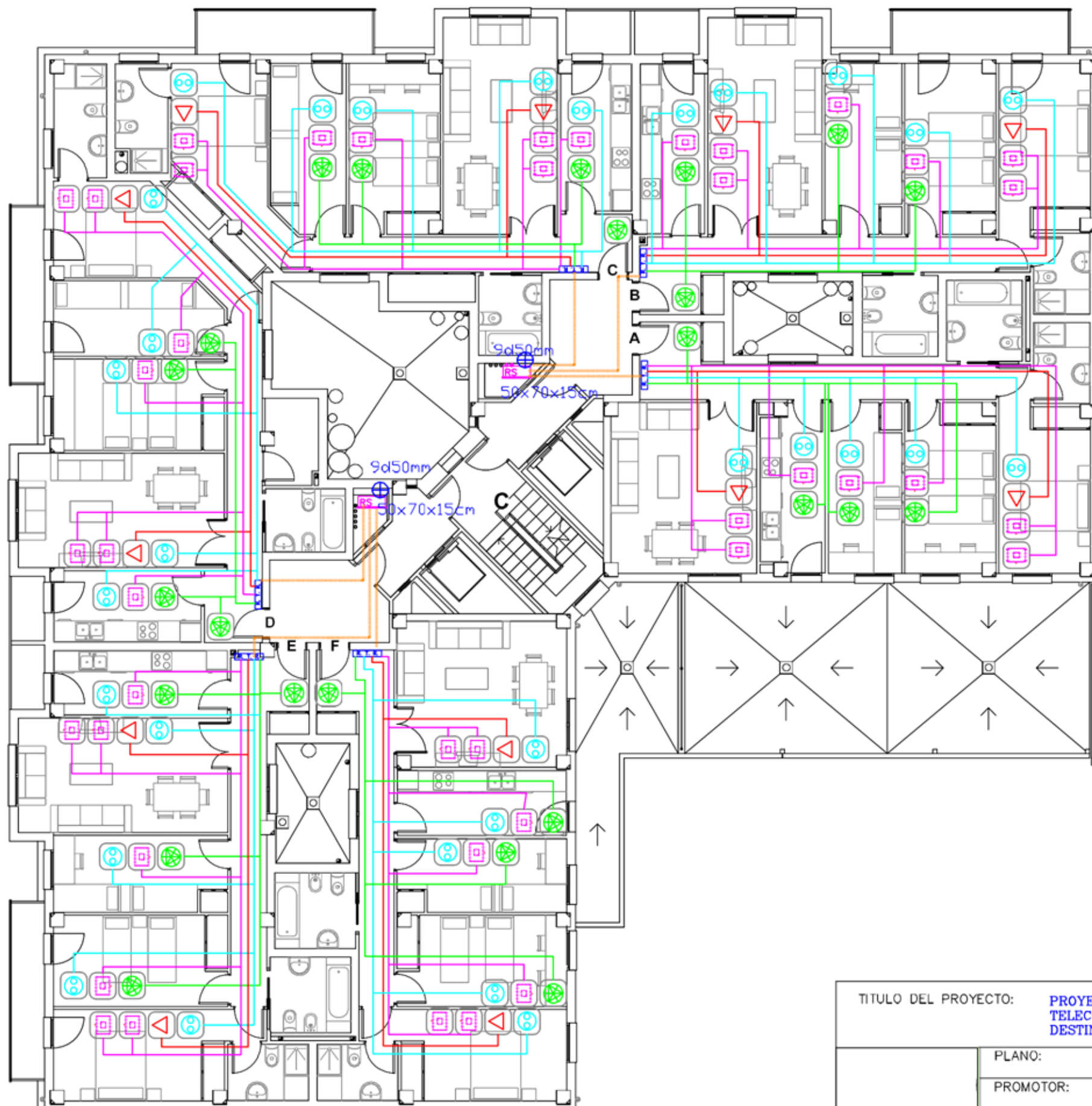
TITULO DEL PROYECTO:		PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES		N° DE PLANO:
PLANO:		PLANTA 1 - ESCALERA A	ESCALA	7
PROMOTOR:			1:100	
SITUACION:		FINCA 17B	FIRMA:	FECHA:
AUTOR DEL PROYECTO:		EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN		DIC-2011
		Colegiado n.		





LEYENDA			
	TOMA TV-FM-SAT		TUBO 20mm
	TOMA TBA COAX		TUBO 20mm
	TOMA RJ-45 / UTP6		TUBO 20mm
	TOMA CONFIGURABLE		TUBO 20mm
	RS REGISTRO DE SECUNDARIO DE 450x450x150		REGISTRO DE SECUNDARIO DE 500x700x150
	REGISTRO TERMINACION RED DE 600x60x80 CON 2 TOMAS DE CORRIENTE		
NOTA 1: TODAS LAS TOMAS DEBEN DE ESTAR PRÓXIMAS (d<50cm) A UNA TOMA DE CORRIENTE			
NOTA 2: TODAS LAS TOMAS DISPONEN DE UNA CANALIZACIÓN INDEPENDIENTE EN ESTRELLA (TUBO 20mm PROPIO)			

TITULO DEL PROYECTO:			PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES	N° DE PLANO:
				8
	PLANO:	PLANTA 1 – ESCALERA B	ESCALA	
	PROMOTOR:		1:100	
	SITUACION:		FECHA:	
	AUTOR DEL PROYECTO:		DIC-2011	
		FINCA 17B	FIRMA:	
		EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN		
		Colegiado n.		

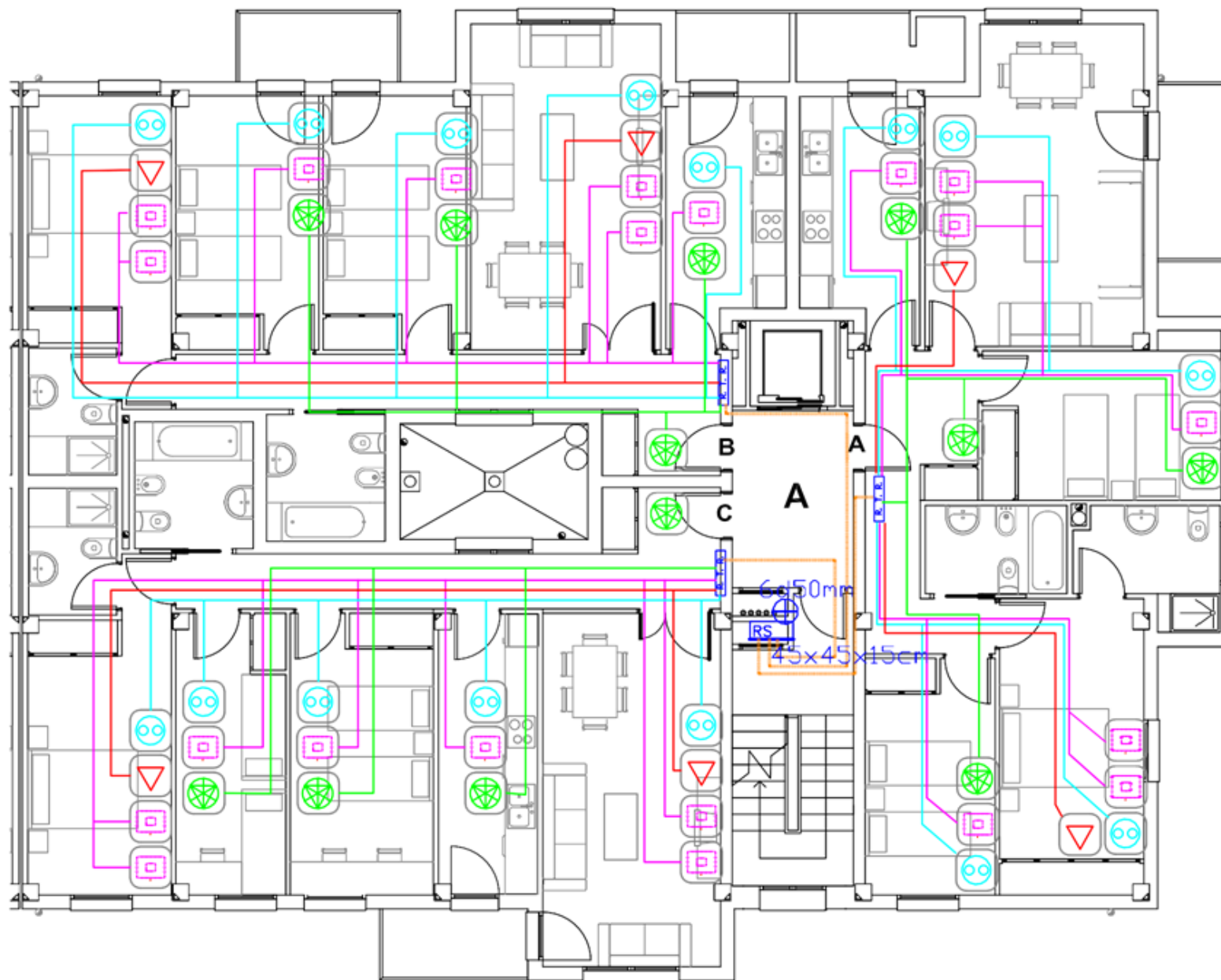


LEYENDA	
	TOMA TV-FM-SAT
	TOMA TBA COAX
	TOMA RJ-45 / UTP6
	TOMA CONFIGURABLE
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 450x450x150
	REGISTRO TERMINACION RED DE 600x600x90 CON 2 TOMAS DE CORRIENTE
	CANALIZACION PRINCIPAL DE 50mm. DIAMETRO
	CANALIZACION SUP. ENLACE (2x40mm)
	CANALIZACION DE 3 TUBOS DE 25 mm. DIAMETRO
	CANALIZACION DE 4 TUBOS DE 32 mm. DIAMETRO
	CANALIZACION DE TUBOS DE 40 mm. DIAMETRO
	CANALIZACION DE TUBOS DE 50 mm. DIAMETRO
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 500x700x150

NOTA 1: TODAS LAS TOMAS DEBEN DE ESTAR PROXIMAS (d<50cm) A UNA TOMA DE CORRIENTE

NOTA 2: TODAS LAS TOMAS DISPONEN DE UNA CANALIZACION INDEPENDIENTE EN ESTRELLA (TUBO 20mm PROPIO)

TITULO DEL PROYECTO:		PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES		N° DE PLANO:
PLANO:		PLANTA 1 - ESCALERA C		9
PROMOTOR:		ESCALA		1:125
SITUACION:		FINCA 17B		FECHA:
AUTOR DEL PROYECTO:		EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN		DIC-2011
		FIRMA:		
		Colegiado n.		



PLANTA 2-3-4

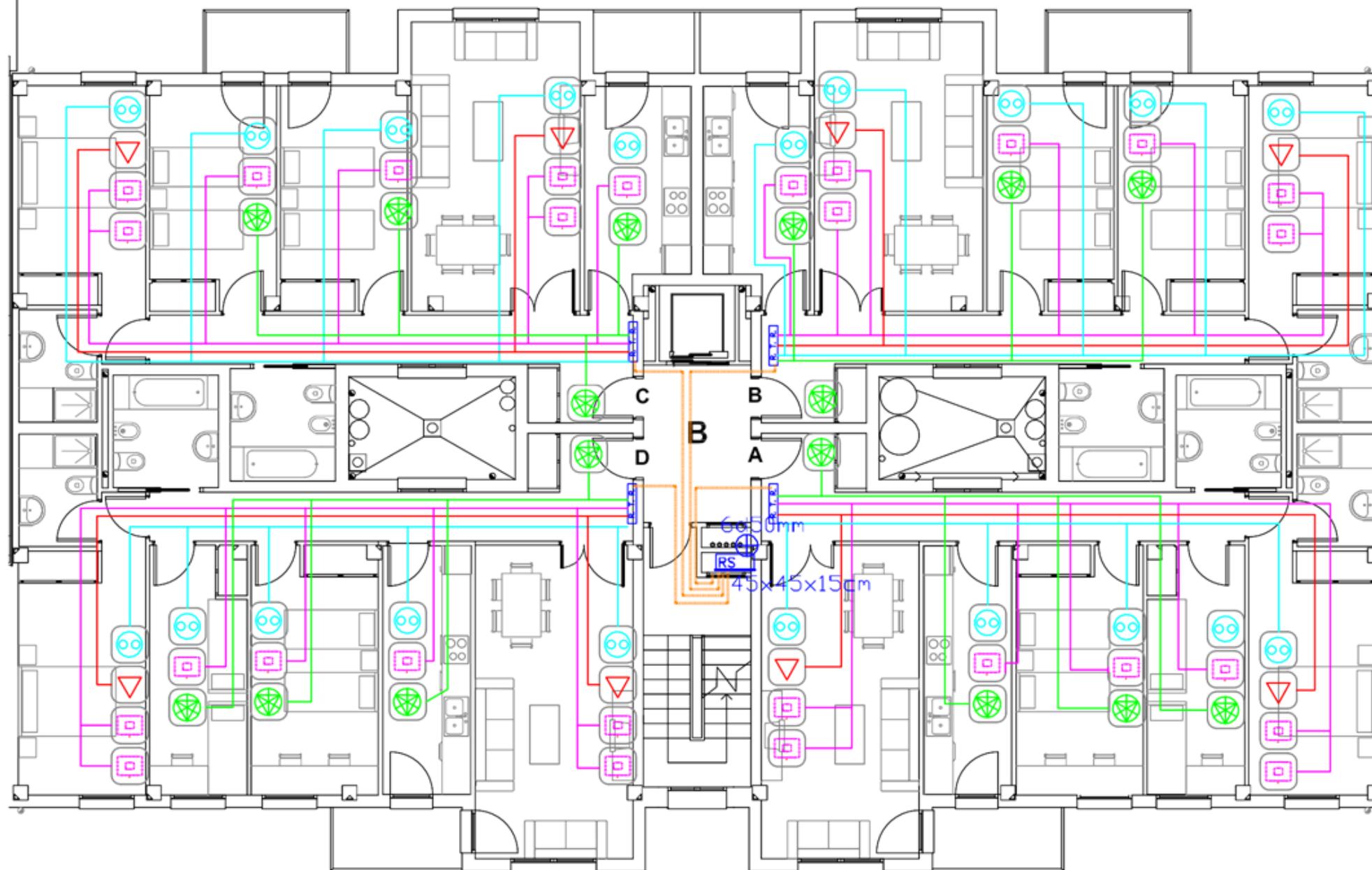
LEYENDA			
	TDMA TV-FM-SAT		TUBO 20mm
	TDMA TBA COAX		TUBO 20mm
	TDMA RJ-45 / UTP6		TUBO 20mm
	TDMA CONFIGURABLE		TUBO 20mm
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 450x450x150		CANALIZACION PRINCIPAL DE 50mm. DIAMETRO
	REGISTRO TERMINACION RED DE 600x60x80 CON 2 TOMAS DE CORRIENTE		CANALIZACION SUP. ENLACE (2x40mm)
			CANALIZACION DE 3 TUBOS DE 25 mm. DIAMETRO
			CANALIZACION DE 4 TUBOS DE 32 mm. DIAMETRO
			CANALIZACION DE TUBOS DE 40 mm. DIAMETRO
			CANALIZACION DE TUBOS DE 50 mm. DIAMETRO
			REGISTRO DE SECUNDARIO DE 500x700x150

NOTA 1: TODAS LAS TOMAS DEBEN DE ESTAR PRÓXIMAS ( $d < 50cm$ ) A UNA TOMA DE CORRIENTE

NOTA 2: TODAS LAS TOMAS DISPONEN DE UNA CANALIZACIÓN INDEPENDIENTE EN ESTRELLA (TUBO 20mm PROPIO)

TITULO DEL PROYECTO:		PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES	N° DE PLANO: 10
	PLANO:	PLANTAS 2,3,4 - ESCALERA A	ESCALA 1:100
	PROMOTOR:		
	SITUACION:	FINCA 17B	FIRMA:
	AUTOR DEL PROYECTO:	EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN	
	Colegiado n.		FECHA: DIC-2011



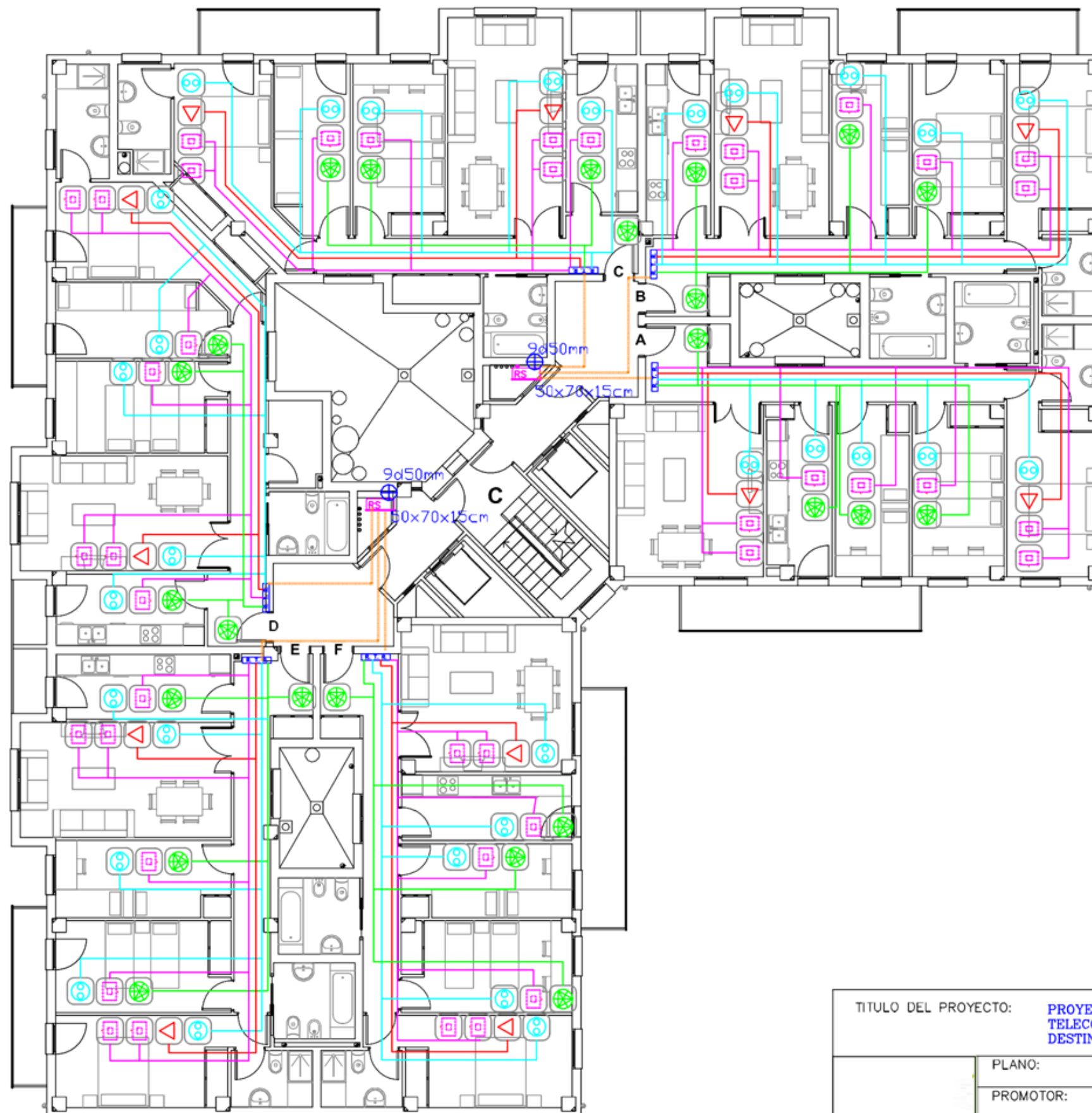


LEYENDA			
	TOMA TV-FM-SAT		TUBO 20mm
	TOMA TBA COAX		TUBO 20mm
	TOMA RJ-45 / UTP6		TUBO 20mm
	TOMA CONFIGURABLE		TUBO 20mm
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 450x450x150		CANALIZACION PRINCIPAL DE 50mm. DIAMETRO
	REGISTRO TERMINACION RED DE 600x60x80 CON 2 TOMAS DE CORRIENTE		CANALIZACION SUP. ENLACE (2x40mm)
			CANALIZACION DE 3 TUBOS DE 25 mm. DIAMETRO
			CANALIZACION DE 4 TUBOS DE 32 mm. DIAMETRO
			CANALIZACION DE TUBOS DE 40 mm. DIAMETRO
			CANALIZACION DE TUBOS DE 50 mm. DIAMETRO
			REGISTRO DE SECUNDARIO DE 500x700x150

NOTA 1: TODAS LAS TOMAS DEBEN DE ESTAR PRÓXIMAS (d<50cm) A UNA TOMA DE CORRIENTE

NOTA 2: TODAS LAS TOMAS DISPONEN DE UNA CANALIZACIÓN INDEPENDIENTE EN ESTRELLA (TUBO 20mm PROPIO)

TITULO DEL PROYECTO:		PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES		N° DE PLANO:
PLANO:		PLANTAS 2,3,4 - ESCALERA B		11
PROMOTOR:		ESCALA 1:100		FECHA:
SITUACION: FINCA 17B		FIRMA:		DIC-2011
AUTOR DEL PROYECTO:		EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN		
		Colegiado n.		

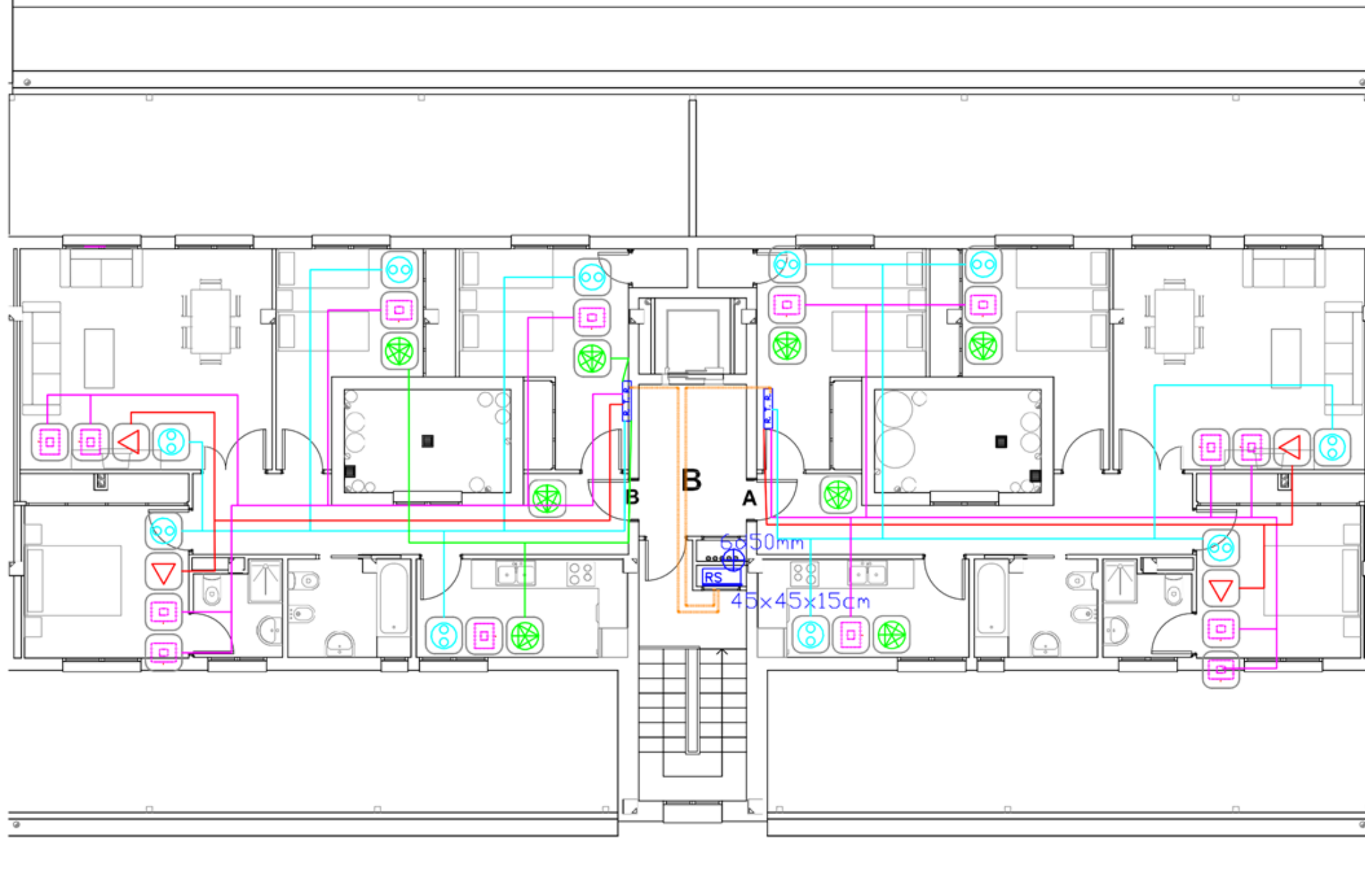


LEYENDA	
	TOMA TV-FM-SAT
	TOMA TBA COAX
	TOMA RJ-45 / UTP6
	TOMA CONFIGURABLE
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 450x450x150
	REGISTRO TERMINACION RED DE 600x600x80 CON 2 TOMAS DE CORRIENTE
	CANALIZACION PRINCIPAL DE 50mm. DIAMETRO
	CANALIZACION SUP. ENLACE (2x40mm) CANALIZACION DE 3 TUBOS DE 25 mm. DIAMETRO
	CANALIZACION DE 4 TUBOS DE 32 mm. DIAMETRO
	CANALIZACION DE TUBOS DE 40 mm. DIAMETRO
	CANALIZACION DE TUBOS DE 50 mm. DIAMETRO
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 500x700x150

NOTA 1: TODAS LAS TOMAS DEBEN DE ESTAR PROXIMAS (d<50cm) A UNA TOMA DE CORRIENTE

NOTA 2: TODAS LAS TOMAS DISPONEN DE UNA CANALIZACION INDEPENDIENTE EN ESTRELLA (TUBO 20mm PROPIO)

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES		N° DE PLANO: 12
PLANO: PLANTAS 2,3,4 - ESCALERA C	ESCALA: 1:125	FECHA: DIC-2011
PROMOTOR:		
SITUACION: FINCA 17B		
AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACION	FIRMA:	
Colegiado n.		



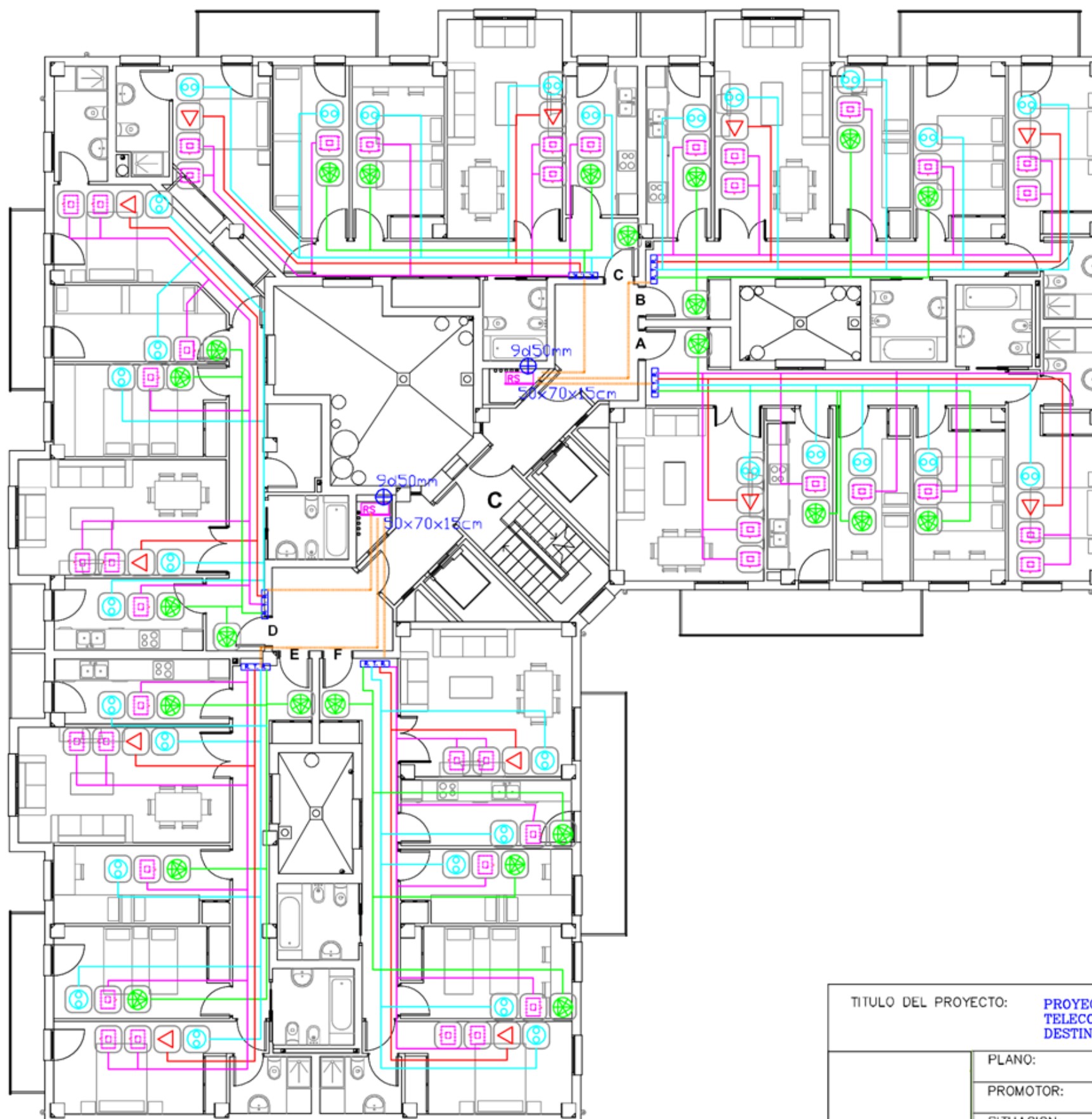
LEYENDA			
	TOMA TV-FM-SAT		TUBO 20mm
	TOMA TBA COAX		TUBO 20mm
	TOMA RJ-45 / UTP6		TUBO 20mm
	TOMA CONFIGURABLE		TUBO 20mm
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 450x450x150		CANALIZACION PRINCIPAL DE 50mm. DIAMETRO
	REGISTRO TERMINACION RED DE 600x60x80 CON 2 TOMAS DE CORRIENTE		CANALIZACION SUP. ENLACE (2x40mm)
			CANALIZACION DE 3 TUBOS DE 25 mm. DIAMETRO
			CANALIZACION DE 4 TUBOS DE 32 mm. DIAMETRO
			CANALIZACION DE TUBOS DE 40 mm. DIAMETRO
			CANALIZACION DE TUBOS DE 50 mm. DIAMETRO
			REGISTRO DE SECUNDARIO DE 500x700x150

NOTA 1: TODAS LAS TOMAS DEBEN DE ESTAR PRÓXIMAS (d<50cm) A UNA TOMA DE CORRIENTE

NOTA 2: TODAS LAS TOMAS DISPONEN DE UNA CANALIZACIÓN INDEPENDIENTE EN ESTRELLA (TUBO 20mm PROPIO)

TITULO DEL PROYECTO:		PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES	N° DE PLANO:  13
	PLANO:	PLANTA 5 - ESCALERA B	ESCALA 1:100
	PROMOTOR:	FECHA: DIC-2011	
	SITUACION:	FINCA 17B	FIRMA:
	AUTOR DEL PROYECTO:	EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN	
	Colegiado n.		



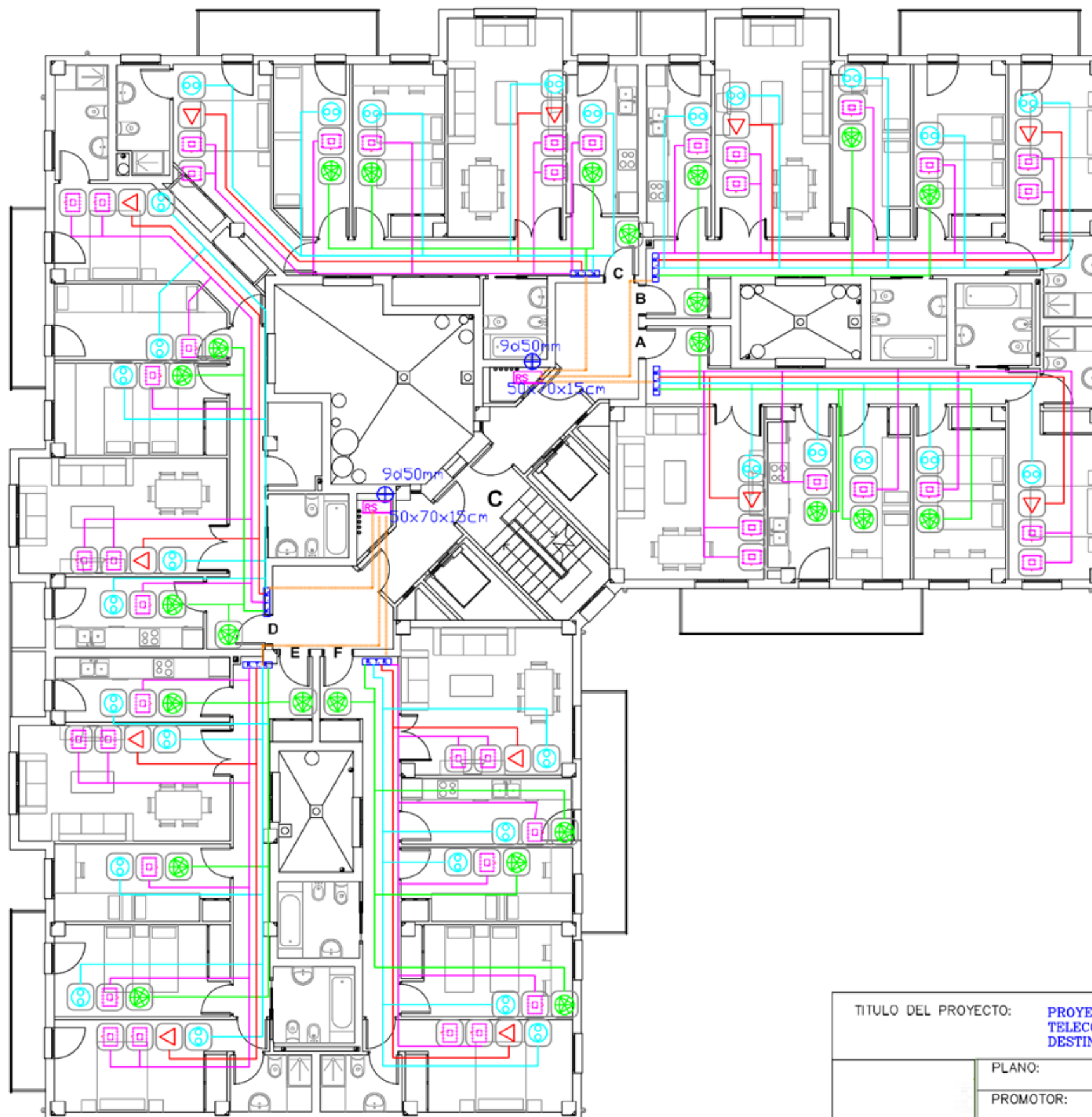


LEYENDA	
	TOMA TV-FM-SAT
	TOMA TBA CDAX
	TOMA RJ-45 / UTP6
	TOMA CONFIGURABLE
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 450x450x150
	REGISTRO TERMINACION RED DE 600x600x80 CON 2 TOMAS DE CORRIENTE
	CANALIZACION PRINCIPAL DE 50mm. DIAMETRO
	CANALIZACION SUP. ENLACE (2x40mm)
	CANALIZACION DE 3 TUBOS DE 25 mm. DIAMETRO
	CANALIZACION DE 4 TUBOS DE 32 mm. DIAMETRO
	CANALIZACION DE TUBOS DE 40 mm. DIAMETRO
	CANALIZACION DE TUBOS DE 50 mm. DIAMETRO
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 500x700x150

NOTA 1: TODAS LAS TOMAS DEBEN DE ESTAR PROXIMAS (d<50cm) A UNA TOMA DE CORRIENTE

NOTA 2: TODAS LAS TOMAS DISPONEN DE UNA CANALIZACION INDEPENDIENTE EN ESTRELLA (TUBO 20mm PROPIO)

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES		N° DE PLANO: 14
PLANO: PLANTA 5 - ESCALERA C	ESCALA: 1:125	FECHA: DIC-2011
PROMOTOR:	FIRMA:	
SITUACION: FINCA		
AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACION	Colegiado n.	

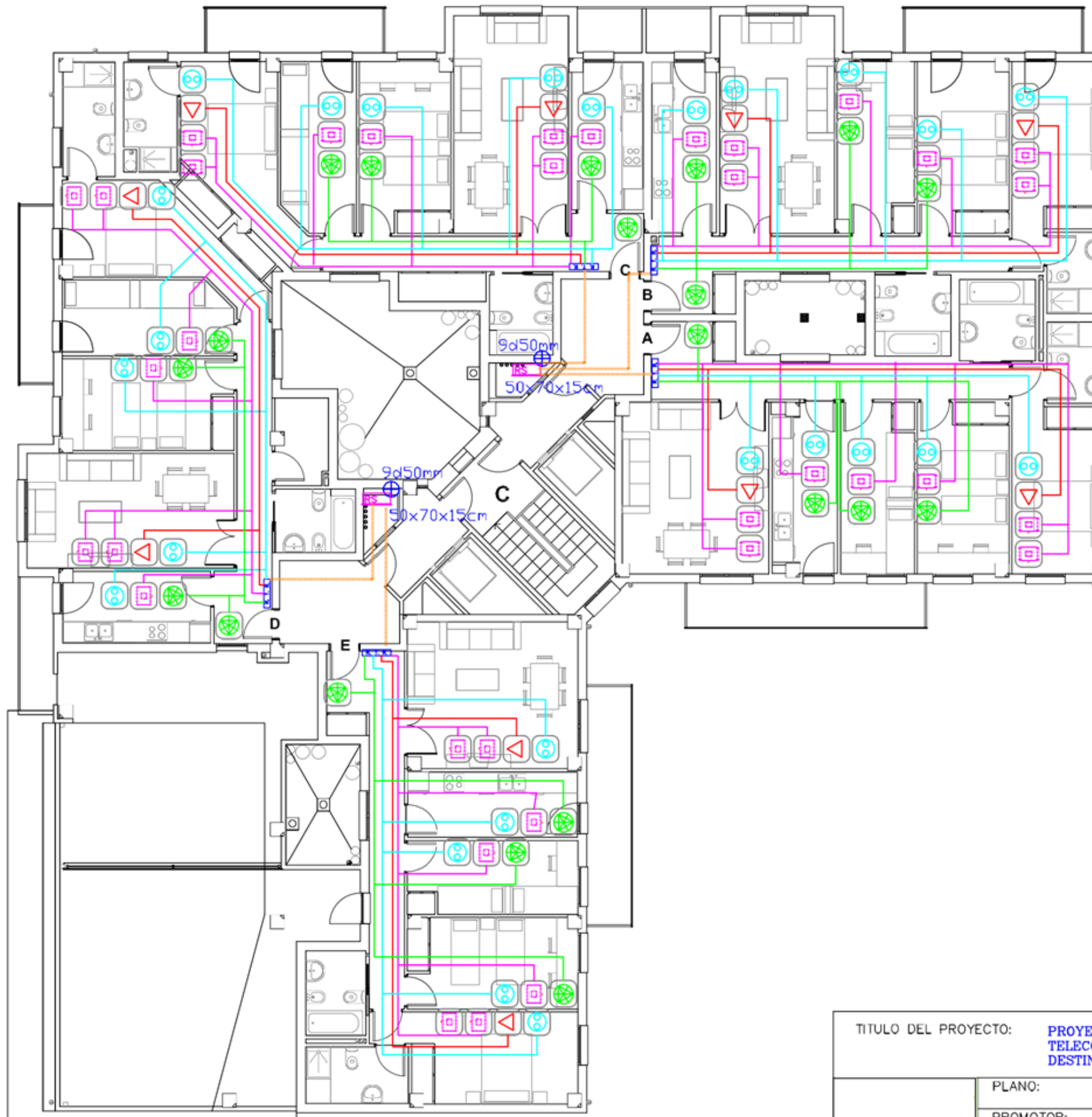


LEYENDA	
	TOMA TV-FM-SAT
	TOMA TBA CDAX
	TOMA RJ-45 / UTP6
	TOMA CONFIGURABLE
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 450x450x150
	REGISTRO TERMINACION RED DE 600x600x80 CON 2 TOMAS DE CORRIENTE
	CANALIZACION PRINCIPAL DE 50mm. DIAMETRO
	CANALIZACION SUP. ENLACE (2x40mm) CANALIZACION DE 3 TUBOS DE 25 mm. DIAMETRO
	CANALIZACION DE 4 TUBOS DE 32 mm. DIAMETRO
	CANALIZACION DE TUBOS DE 40 mm. DIAMETRO
	CANALIZACION DE TUBOS DE 50 mm. DIAMETRO
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 500x700x150

NOTA 1: TODAS LAS TOMAS DEBEN DE ESTAR PROXIMAS (d<50cm) A UNA TOMA DE CORRIENTE

NOTA 2: TODAS LAS TOMAS DISPONEN DE UNA CANALIZACION INDEPENDIENTE EN ESTRELLA (TUBO 20mm PROPIO)

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES		N° DE PLANO: 15
PLANO: PLANTAS 6,7 - ESCALERA C	ESCALA: 1:125	FECHA: DIC-2011
PROMOTOR:		
SITUACION: FINCA 17B		
AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACION	FIRMA:	
Colegiado n.		



**LEYENDA**

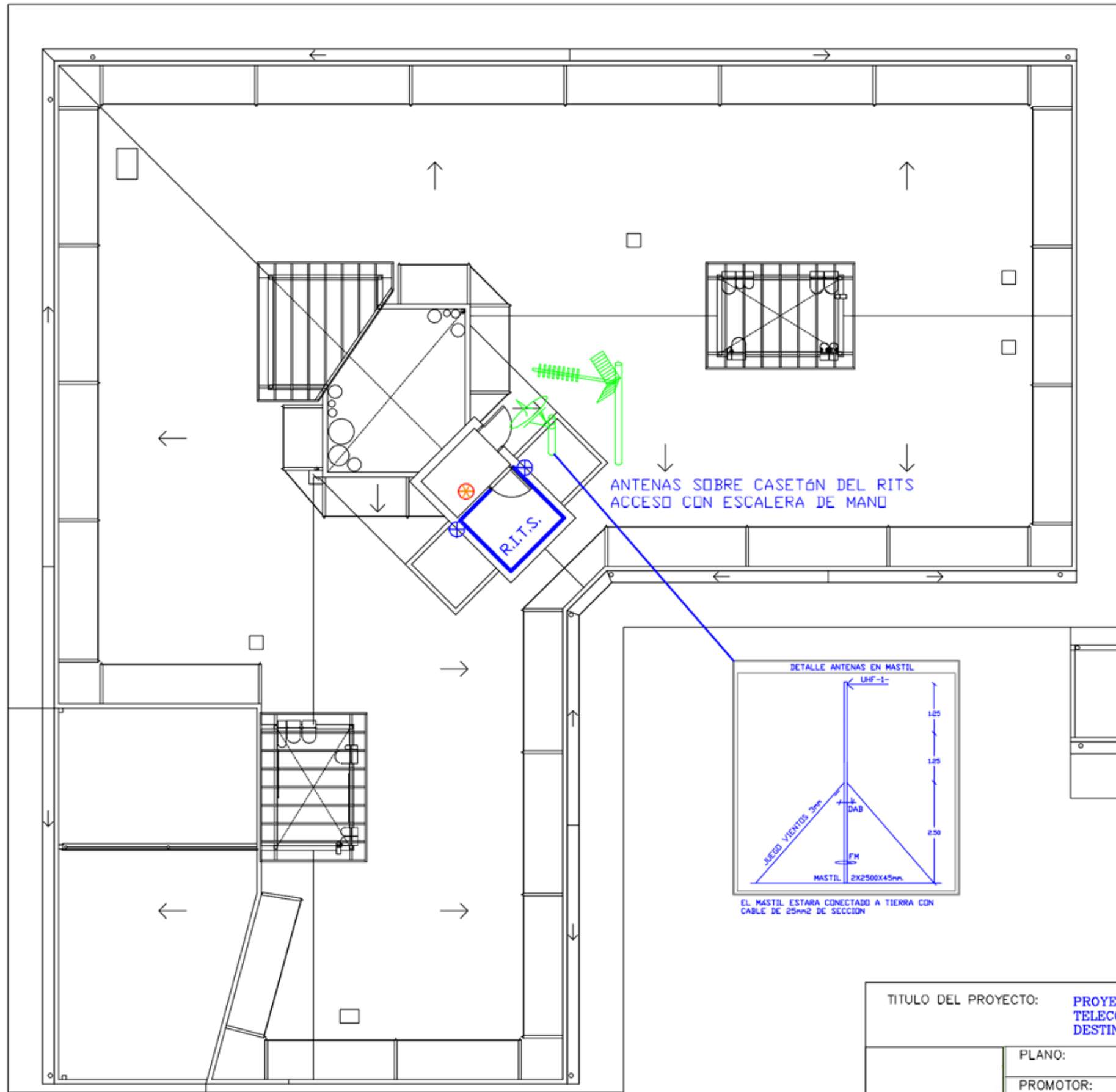
	TOMA TV-FM-SAT		TUBO 20mm		CANALIZACION PRINCIPAL DE 50mm. DIAMETRO
	TOMA TBA CDAX		TUBO 20mm		CANALIZACION SUP. ENLACE (2x40mm)
	TOMA RJ-45 / UTP6		TUBO 20mm		CANALIZACION DE 3 TUBOS DE 25 mm. DIAMETRO
	TOMA CONFIGURABLE		TUBO 20mm		CANALIZACION DE 4 TUBOS DE 32 mm. DIAMETRO
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 450x450x150		TUBO 20mm		CANALIZACION DE TUBOS DE 40 mm. DIAMETRO
	REGISTRO TERMINACION RED DE 600x600x80 CON 2 TOMAS DE CORRIENTE		TUBO 20mm		CANALIZACION DE TUBOS DE 50 mm. DIAMETRO

NOTA 1: TODAS LAS TOMAS DEBEN DE ESTAR PROXIMAS (d<50cm) A UNA TOMA DE CORRIENTE

NOTA 2: TODAS LAS TOMAS DISPONEN DE UNA CANALIZACION INDEPENDIENTE EN ESTRELLA (TUBO 20mm PROPIO)

TITULO DEL PROYECTO: <b>PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES</b>		N° DE PLANO: <b>16</b>
PLANO: <b>PLANTA 8 - ESCALERA C</b>	ESCALA: <b>1:125</b>	FECHA: <b>DIC-2011</b>
PROMOTOR:	FIRMA:	
SITUACION: <b>FINCA 17B</b>		
AUTOR DEL PROYECTO: <b>EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN</b>  Colegiado n.		



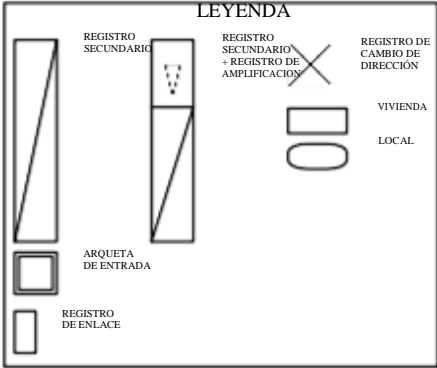


LEYENDA	
	TOMA TV-FM-SAT
	TOMA TBA CDAX
	TOMA RJ-45 / UTP6
	TOMA CONFIGURABLE
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 450x450x150
	REGISTRO TERMINACION RED DE 600x600x80 CON 2 TOMAS DE CORRIENTE
	CANALIZACION PRINCIPAL DE 50mm. DIAMETRO
	CANALIZACION SUP. ENLACE (2x40mm) CANALIZACION DE 3 TUBOS DE 25 mm. DIAMETRO
	CANALIZACION DE 4 TUBOS DE 32 mm. DIAMETRO
	CANALIZACION DE TUBOS DE 40 mm. DIAMETRO
	REGISTRO DE SECUNDARIO DE 500x700x150

NOTA 1: TODAS LAS TOMAS DEBEN DE ESTAR PROXIMAS (4<50cm) A UNA TOMA DE CORRIENTE

NOTA 2: TODAS LAS TOMAS DISPONEN DE UNA CANALIZACION INDEPENDIENTE EN ESTRELLA (TUBO 20mm PROPIO)

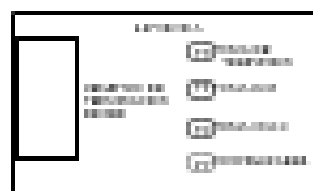
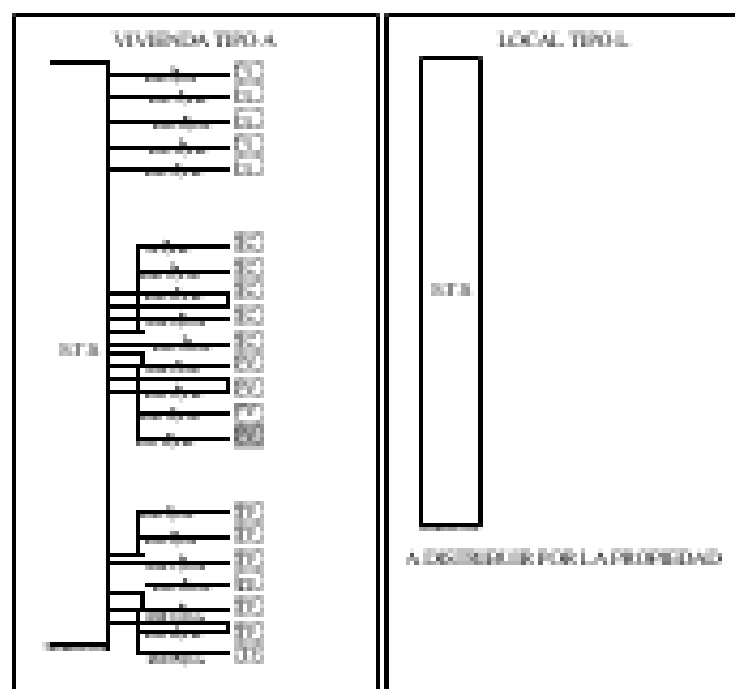
TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES		N° DE PLANO: 17
PLANO: CUBIERTA - ESCALERA C	ESCALA: 1:125	FECHA: DIC-2011
PROMOTOR:	FIRMA:	
SITUACION: FINCA 17B	FIRMA:	
AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN	FIRMA:	
Colegiado n.		



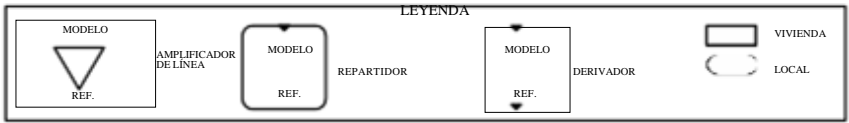
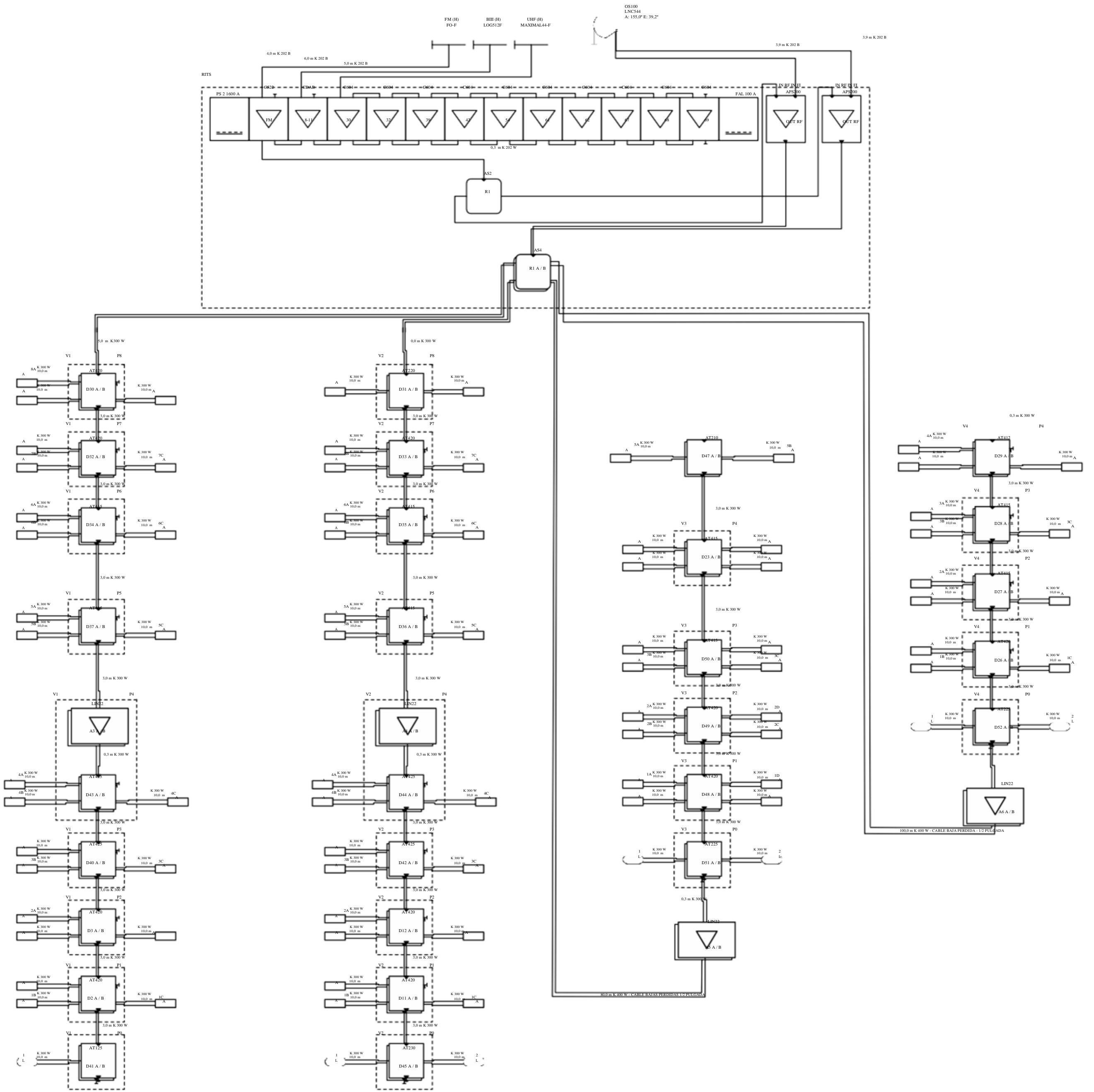
230 x 200 x 200 cm.

TITULO DEL PROYECTO:		PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELCOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS Y LOCALES	Nº DE PLANO:
			18
PLANO:	ESQUEMA DE CANALIZACIONES	ESCALA	N/A
PROMOTOR:			FECHA:
SITUACION:	FINCA 17B	FIRMA:	D/C-2011
AUTOR DEL PROYECTO:	EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACION		
	Colegiado n.º		





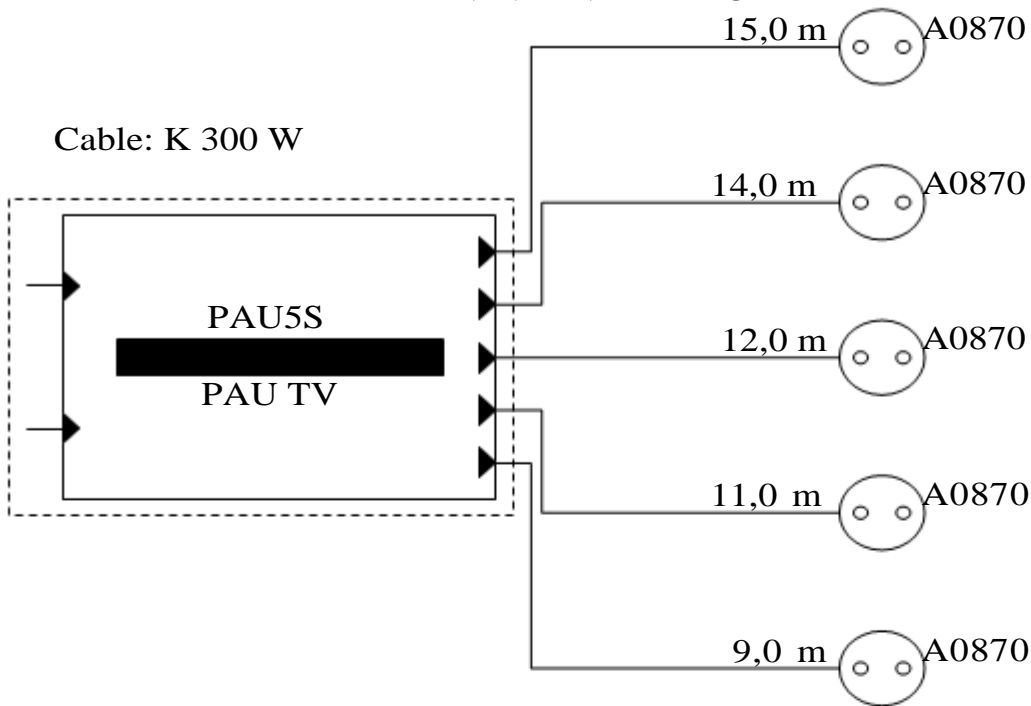
TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS Y LOCALES			Nº DE PLANO: 19
	PLANO: CARACTERIZACIÓN VIVIENDA TIPO	ESCALA: N/A	FECHA: DIC-2014
	PROMOTOR:		
	SITUACIÓN: FUSCA 17B	FIRMA:	
	AUTOR DEL PROYECTO: <b>INGENIERO TÉCNICO DE TELECOMUNICACIÓN</b> Colegiado <b>14</b>		



TITULO DEL PROYECTO:			PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES	N° DE PLANO:	20
	PLANO:	ESQUEMA INSTALACION TV	ESCALA	N/A	FECHA DIC-2011
	PROMOTOR:				
	SITUACION FINCA 17E			FIRMA	
	AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN  Colegiado n.				

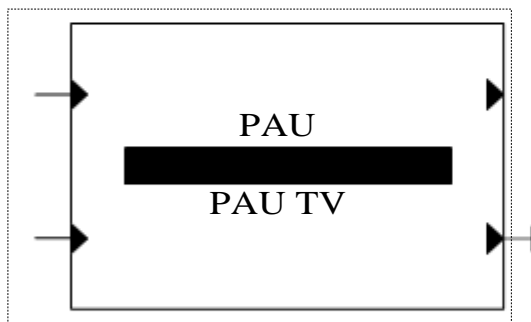
### VIVIENDA TIPO A

Cable: K 300 W

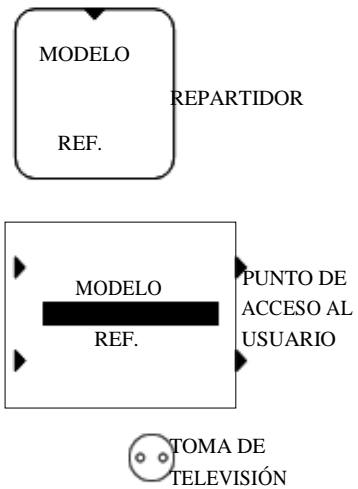


### LOCAL TIPO L

Cable: K 300 W



#### LEYENDA



A DISTRIBUIR POR LA PROPIEDAD

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES

N° DE PLANO:

21

PLANO: INSTALACIÓN TV - VIVIENDAS

ESCALA N/A

PROMOTOR:

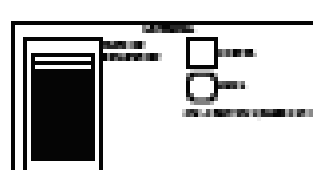
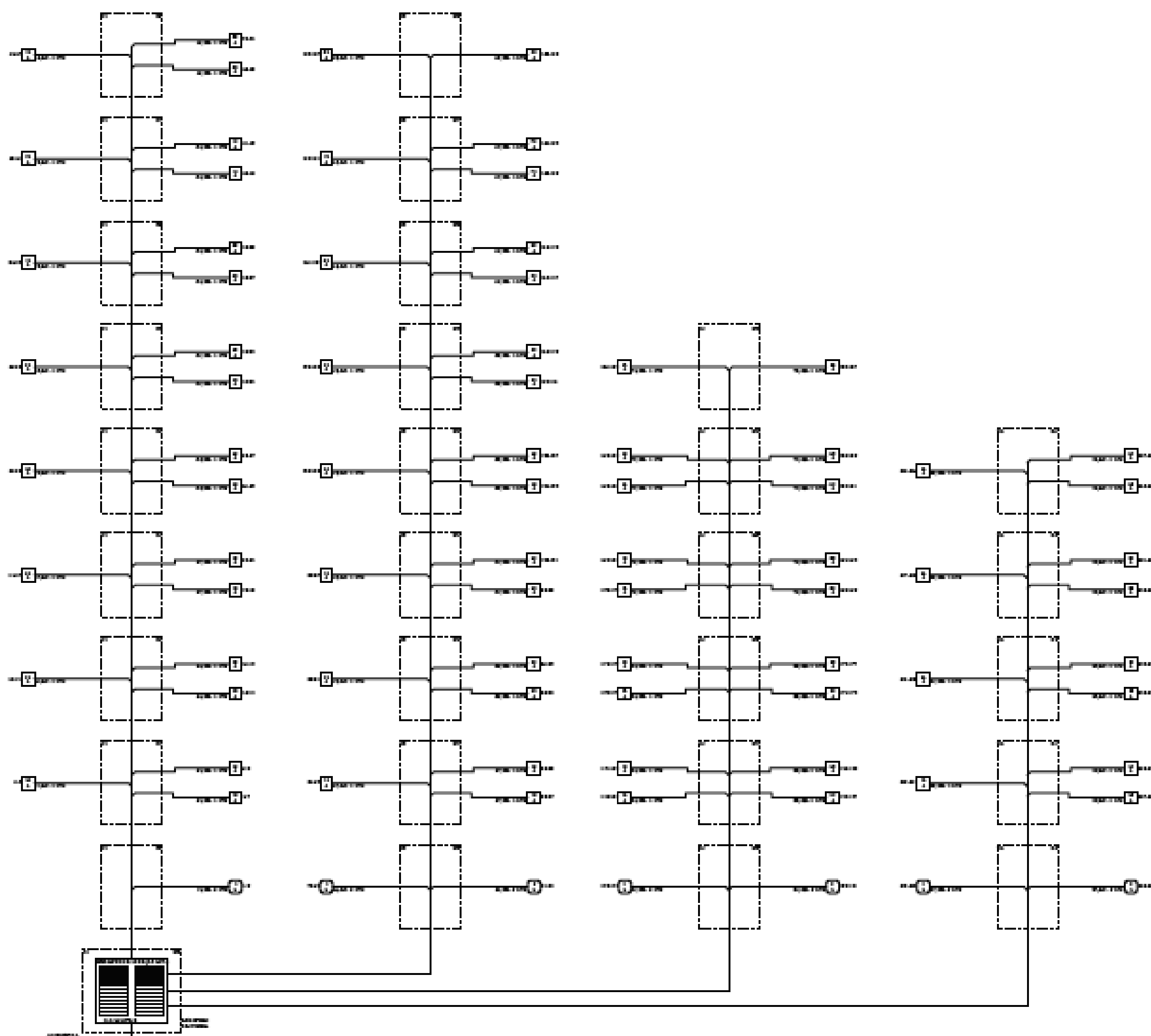
FECHA: DIC-2011

SITUACION: FINCA 17B

FIRMA:

AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN

Colegiado n.



DISTRIBUCIÓN EN ESTRELLA. SE LLEVA UN CABLE UTP-CAT6 A CADA VIVIENDA

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN COMPLETA DE TELÉCOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS Y LOCALES			Nº DE PLANO: 22
	PLANO: ESQUEMA INSTALACION JARRIS	ENCADA: 2/A	FECHA: DEC-2011
	PROMOTOR:		
	SITUACIÓN: FORÇA 178		
AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO TONCO DE TELECOMUNICACIÓN Cárgate s.			FIRMA:



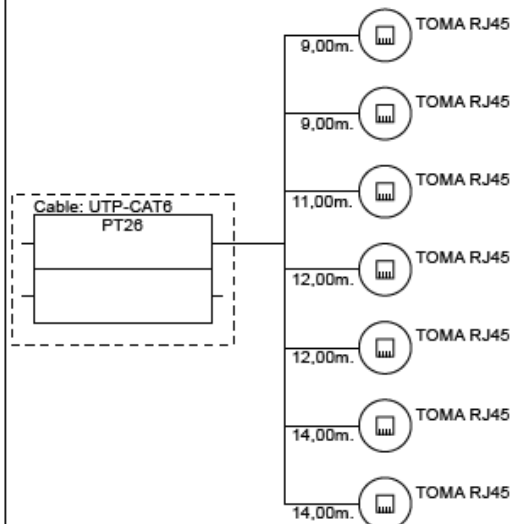
ENTIDAD 0201

Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

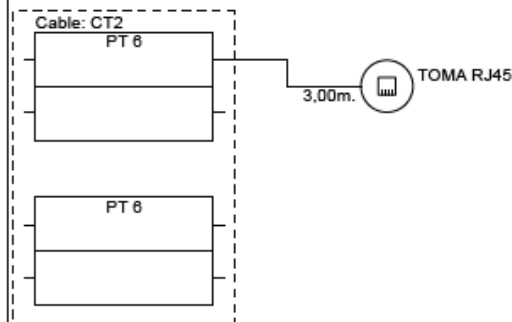
10/01/2012 0201 120030200

**VERIFICADO**

### VIVIENDA TIPO A



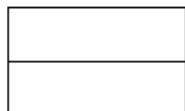
### LOCAL TIPO L



### LEYENDA



TOMA



P.A.U.

TÍTULO DEL PROYECTO: **PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE  
TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO  
DESTINADO A 77 VIVIENDAS y LOCALES**

N° DE PLANO:

23

PLANO: **INSTALACIÓN PARES – VIVIENDAS**

ESCALA  
N/A

PROMOTOR:

FECHA:  
DIC-2011

SITUACION: **FINCA 17B**

FIRMA:

AUTOR DEL PROYECTO:  
EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN

Colegiado n.

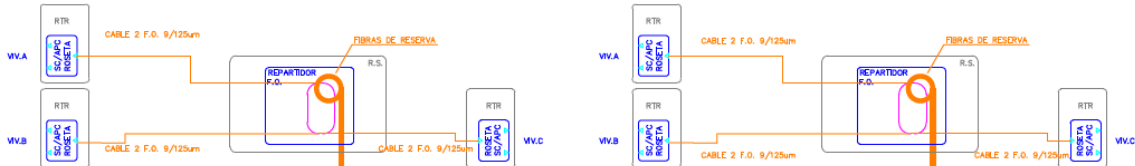
ESCALERA C-1

ESCALERA C-2

ESCALERA B

ESCALERA A

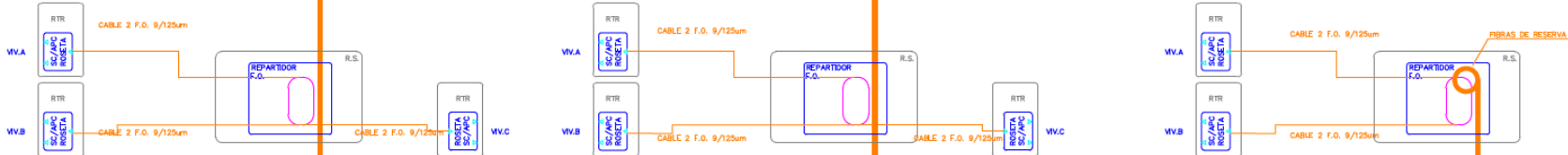
PLANTA 8



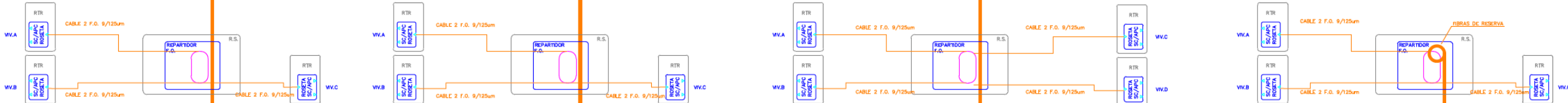
PLANTA 7



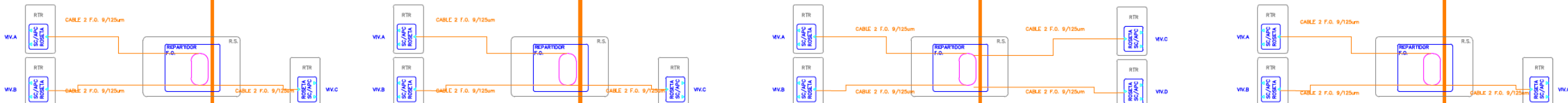
PLANTA 6



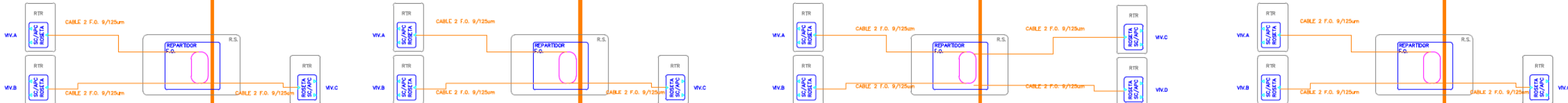
PLANTA 5



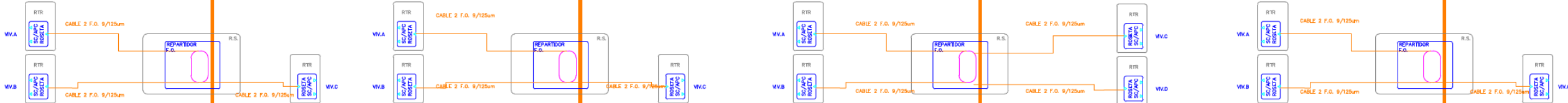
PLANTA 4



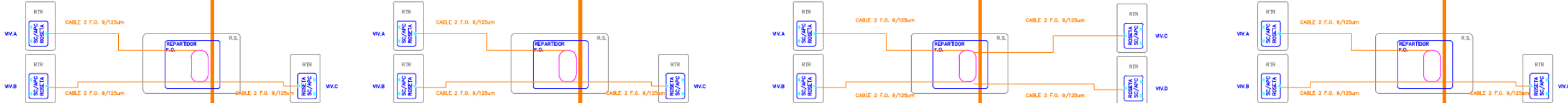
PLANTA 3



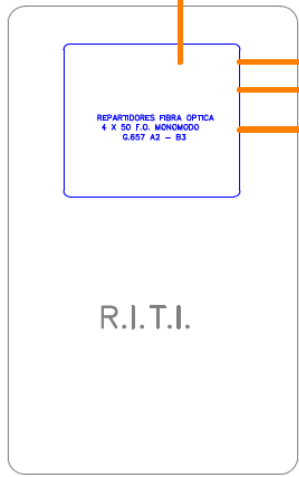
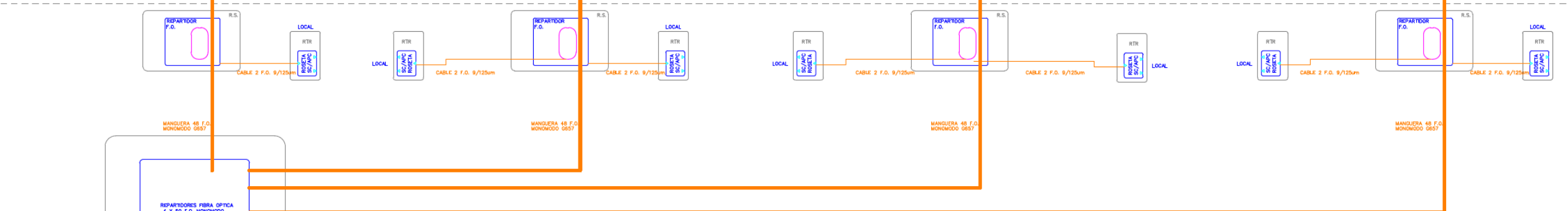
PLANTA 2



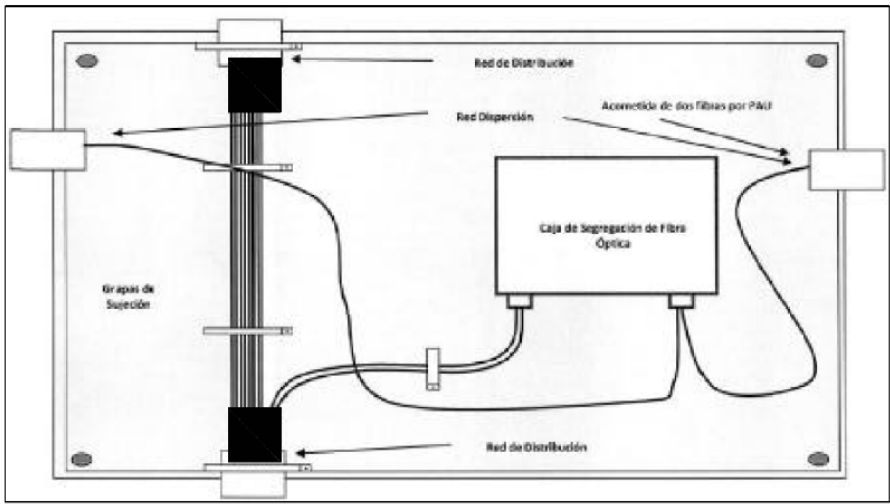
PLANTA 1



PLANTA BAJA



TAMAÑO MINIMO MULTIPARES	
PORTAL	PAIRES
C2	30
C1	30
B	24
A	17



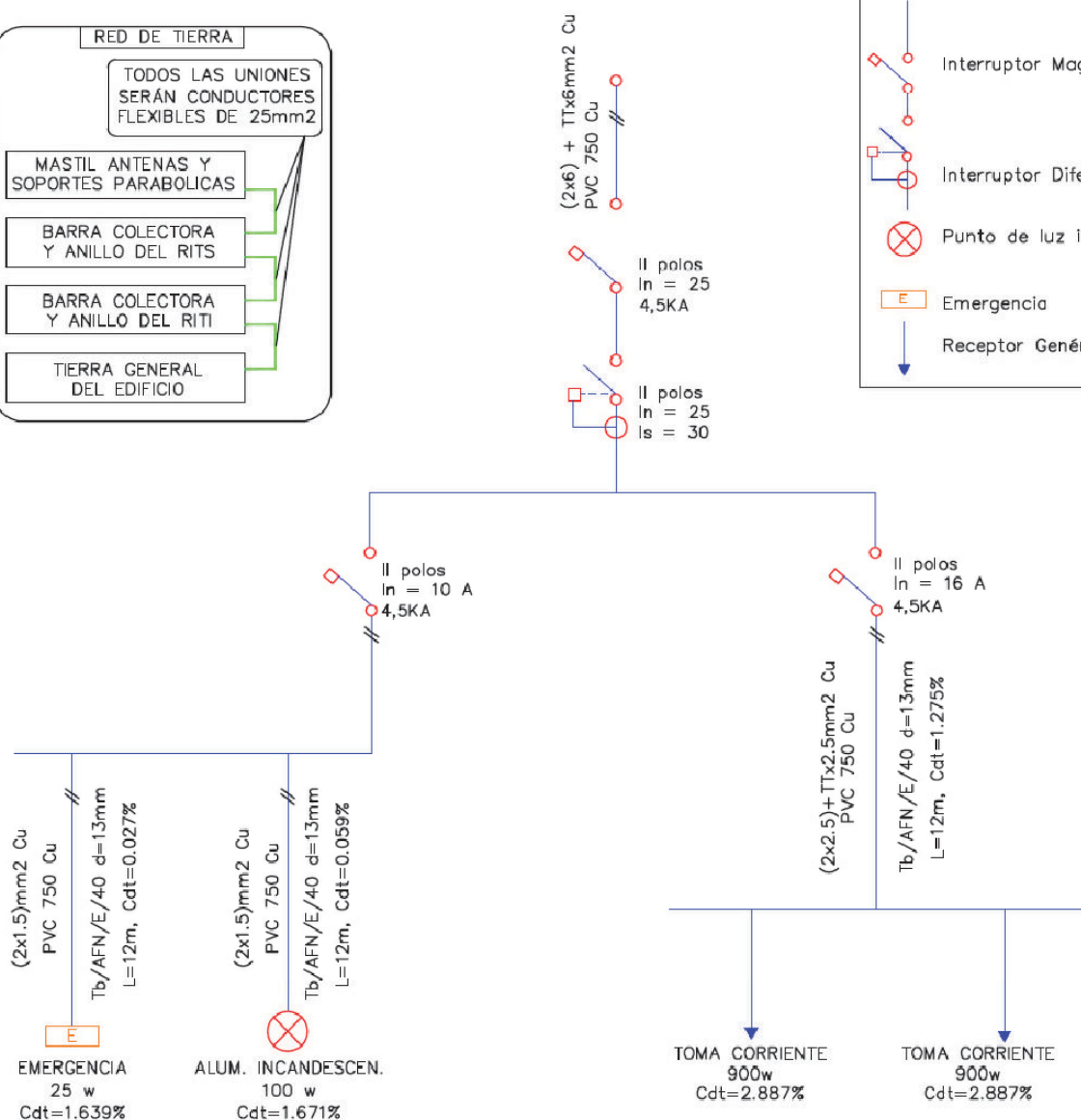
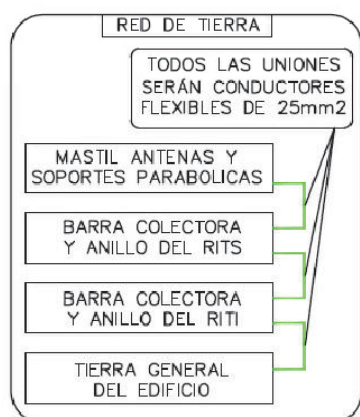
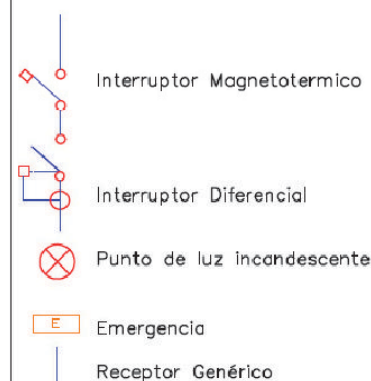
TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIO DESTINADO A 77 VIVIENDAS Y LOCALES			N° DE PLANO: <div>24</div>
PLANO: ESQUEMA INSTALACION F.O.	ESCALA: N/A	FECHA: DIC-2011	
PROMOTOR:			
SITUACION: FINCA 17B	FIRMA:		
AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN			
Colegiado n.			





# CUADRO ELECTRICO

## LEYENDA



NOTA: CONFORME AL REGLAMENTO LA LINEA CUADRO SERVICIOS COMUNES A CUADRO SE REALIZA CON LINEA 2 x 6 mm. + 6 mm. T.T. EN TUBO DE Ø 32 mm.

EL CUADRO SE REALIZARA EN CAJA AUTOEXTINGUIBLE, CON UN 50% DE HUECOS LIBRES.

TODAS LAS TOMAS DE CORRIENTE SERAN TIPO SUKO 16 A. CON T.T.

TITULO DEL DISEÑO TO: **PLAN DE INSTALACION ELECTRICA COMUN DE**  
**PARA EDIFICIO**  
**PARA 77 VIVIENDAS Y LOCALES**

Nº DE PLANO:

PLANO: **PLAN DE INSTALACION ELEC. RITI**

ESCALA  
**N/A**

NOTA:

FECHA:  
**DIC-2011**

SITUACION: **FINCA 17B**

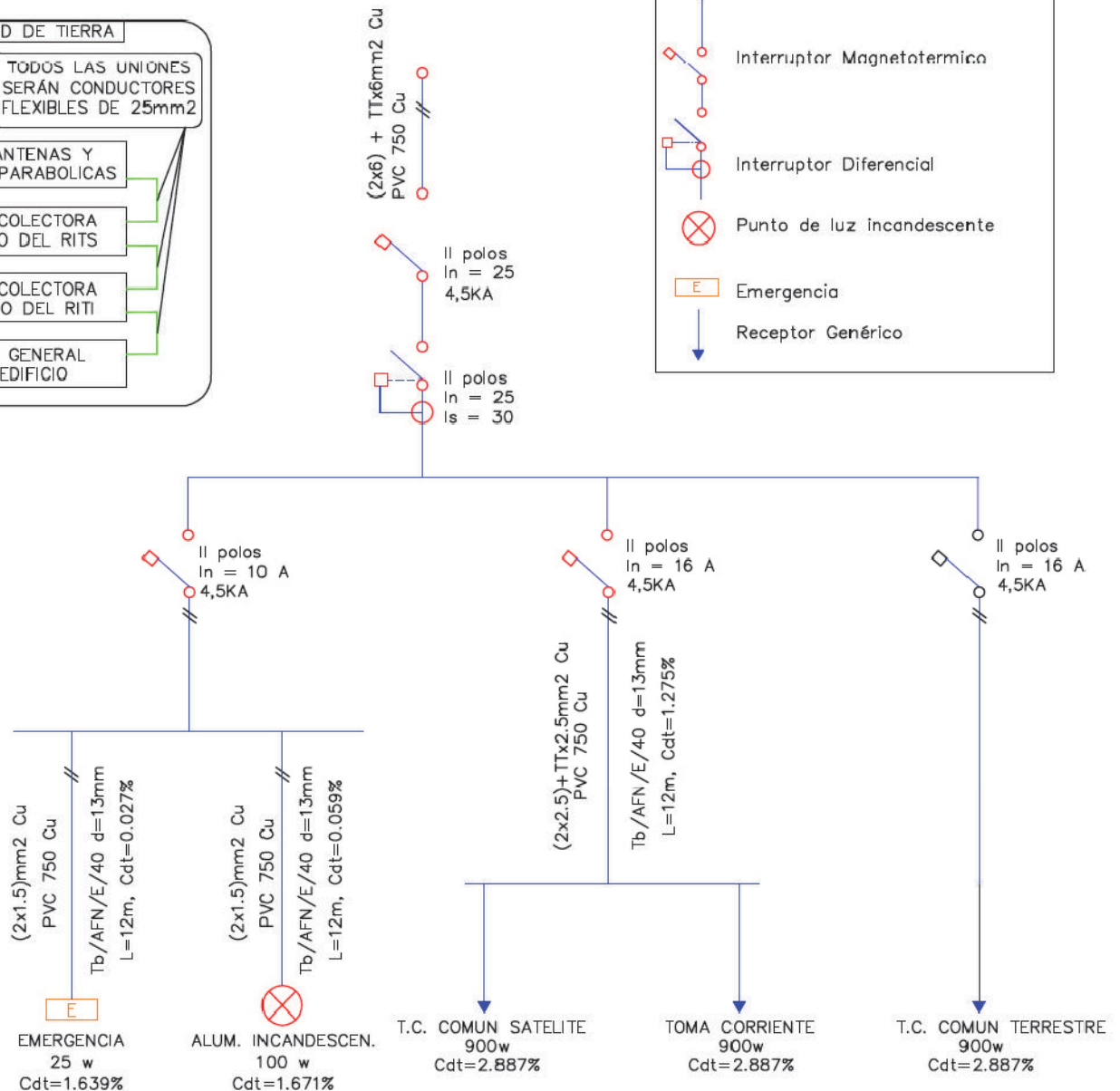
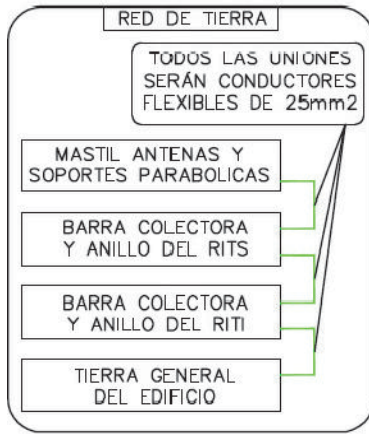
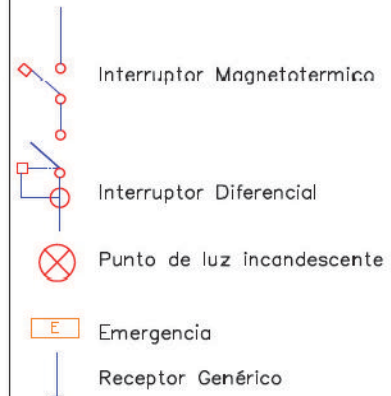
FIRMA:

AUTOR DEL DISEÑO TO:  
**INGENIERO TECNICO DE TITULO 1 - 10**



# CUADRO ELECTRICO

## LEYENDA



NOTA: CONFORME AL REGLAMENTO LA LINEA CUADRO SERVICIOS COMUNES A CUADRO SE REALIZA CON LINEA 2 x 6 mm. + 6 mm. T.T. EN TUBO DE Ø 32 mm.

EL CUADRO SE REALIZARA EN CAJA AUTOEXTINGUIBLE, CON UN 50% DE HUECOS LIBRES.

TODAS LAS TOMAS DE CORRIENTE SERAN TIPO SUKO 16 A. CON T.T.

TITULO DEL DISEÑO: **PLAN DE INSTALACION DE LA COMUN DE INSTALACION PARA EDIFICIO FINAL A 77 VIVIENDA Y LOCALES**

Nº DE PLANO:

PLANO: **FORMA INSTALACION ELEC. RITS**

ESCALA  
N/A

NOTA:

FECHA:  
**DIC-2011**

SITUACION: **FINCA 17B**

FIRMA:

AUTOR DEL DISEÑO: **INGENIERO TECNICO DE TITULO 1 - 10**

---

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

El presente pliego tiene efecto sobre la ejecución de todas las obras que comprende el proyecto. Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente pliego serán las mínimas aceptables en la realización de la ICT de este edificio.

El contratista ejecutor de la obra se atenderá en todo momento a lo expuesto en este Pliego de Condiciones, en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de la obra.

El contratista queda obligado a acatar cualquier decisión que el Ingeniero o Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones Director de la obra formule durante el desarrollo de la misma y hasta el momento de la recepción definitiva de la obra terminada.

## 3.1. CONDICIONES PARTICULARES

En este punto se incluyen las especificaciones de los elementos, materiales, procedimientos o condiciones de instalación y cuadro de medidas, para cada tipo de servicio, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y en la Orden Ministerial ITC/1644/2011 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

### 3.1.A. RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN

*Para los cálculos de la red de radiodifusión sonora y televisión, se ha tomado como referencia material de la marca IKUSI y TELEVES, aunque para la ejecución de la instalación puede utilizarse otro material de características similares.*

#### 3.1.A.a. Condicionantes de acceso a los sistemas de captación

En este caso, el acceso a la cubierta para el sistema de captación se realizará a través de una trampilla de la vivienda unifamiliar número 5. La zona es privativa, pero se dejará servidumbre de paso para la instalación y mantenimiento.

#### 3.1.A.b. Características de los sistemas de captación

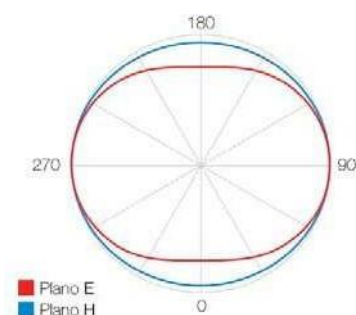
Los requisitos siguientes hacen referencia a la instalación del equipamiento captador, entendiendo como tal al conjunto formado por las antenas y demás elementos del sistema captador junto con las fijaciones al emplazamiento, para evitar en la medida de lo posible riesgos a personas o bienes.

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

Las características de las antenas utilizadas para la recepción de la señal de radiodifusión sonora y televisión terrestre serán, al menos, las siguientes:

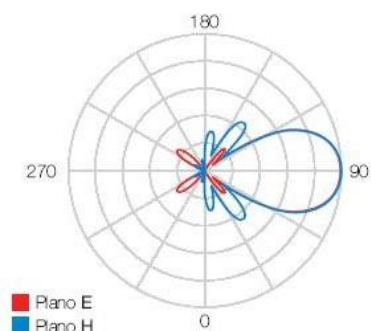
Diagrama de Radiación

Antena FM	
Tipo	Omnidireccional
Banda Cubierta	88 – 108 MHz
Ganancia	1 dB
ROE	< 2
Carga al viento <sup>(*)</sup>	



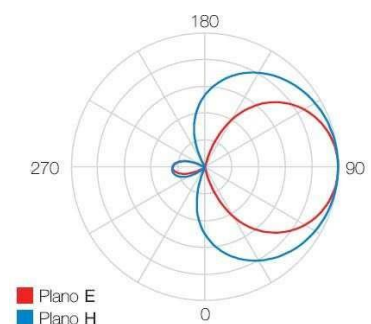
#### Diagrama de Radiación

Antena Yagi	
<b>Tipo</b>	Directiva
<b>Banda Cubierta</b>	Canales 21 - 69
<b>Ganancia</b>	15,5 dB
<b>ROE</b>	< 2
<b>Carga al viento<sup>(*)</sup></b> Altura < 20 m. Altura > 20 m.	< 67 Newtons < 92 Newtons
<b>Relación D/A</b>	> 36 dB



#### Diagrama de Radiación

Antena DAB	
<b>Tipo</b>	Directiva
<b>Banda Cubierta</b>	Banda III, canales 5-12
<b>Ganancia</b>	8 dB
<b>Carga al viento<sup>(*)</sup></b> Altura < 20 m. Altura > 20 m.	< 37 Newtons < 51 Newtons
<b>Relación D/A</b>	> 15 dB



Por otra parte, para la recepción de los servicios de radiodifusión sonora y televisión procedentes de los satélites Astra e Hispasat será necesario instalar, si en un futuro así se desea, sendas antenas parabólicas dotadas de la correspondiente unidad externa (conversor), con las siguientes características:

	Antenas para recepción TV satélite	
	ASTRA	HISPASAT
<b>Diámetro de la antena</b>	100 cm	60 cm
<b>Tipo antena</b>	Foco offset	Foco offset
<b>Ganancia mínima de antena</b>	40 dB	34 dB
<b>Figura de Ruido del Conversor</b>	< 0,7 dB	< 0,7 dB
<b>Ganancia del Conversor</b>	56 dB	56 dB
<b>Impedancia de salida</b>	75 $\Omega$	75 $\Omega$

### **Condiciones de Instalación.**

Las antenas para la recepción de radiodifusión sonora y televisión terrestre se colocarán en el mástil correspondiente separadas entre sí al menos 0,6 m entre puntos de anclaje, tal como muestra la ilustración del apartado 1.2.A.d. de la Memoria.

El Reglamento indica la necesidad de mantener una distancia mínima de 5 metros entre los elementos de soporte y el obstáculo más cercano, y una distancia mínima de 1,5 veces la longitud del soporte entre este y las líneas eléctricas. Estas condiciones deberán ser tenidas en cuenta en el momento de la instalación de estos elementos.

Por otra parte, para la fijación de las antenas parabólicas a la cubierta se utilizarán los elementos de fijación proporcionados por el fabricante, teniendo siempre en cuenta que el conjunto formado por las bases y los elementos de anclaje deberá ser capaz de soportar los esfuerzos indicados en el correspondiente apartado de la memoria, calculados a partir de datos de los fabricantes:

	Esfuerzo máximo en la base de la antena		
	Horizontal Kp / KN	Vertical Kp / KN	Momento Kp / KN
<b>Peso propio + viento (200 km/h)</b>	257,87 / 2,530	20,48 / 0,200	219,93 / 2,158

La distancia entre la ubicación de las bases será de 1,5 m mínimo, para permitir la orientación de las mismas. El punto exacto de su ubicación será objeto de la dirección de obra para evitar que se puedan producir sombras electromagnéticas entre los distintos sistemas de captación.

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

Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos deberán impedir, o al menos dificultar la entrada de agua en ellos y, en todo caso, deberán garantizar la evacuación de la que se pudiera recoger.

### **Conexión a tierra de los sistemas de captación.**

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

Con el fin exclusivo de proteger el equipamiento captador y para evitar diferencias de potencial peligrosas entre este y cualquier otra estructura conductora, todo el equipamiento captador deberá permitir la conexión de un conductor, de una sección de cobre de, al menos, 25 mm<sup>2</sup>, con el sistema de protección general del edificio. Así mismo, si el edificio se equipase con pararrayos, deberán conectarse al mismo, a través del camino más corto posible con cable de igual sección.

Antes de proceder a realizar la conexión al sistema general de tierra del inmueble debe medirse la resistencia eléctrica de la misma que NO DEBE SER SUPERIOR a 10  $\Omega$  respecto de la tierra lejana.

En caso en que dicha medida no sea correcta debe reclamarse de la Dirección de Obra del Inmueble, o del Constructor, la corrección de la instalación de la misma para que ofrezca dicho valor. Solo cuando se obtenga la medida correcta se procederá a realizar la citada conexión.

## **3.1.A.c. Características de los elementos activos.**

Las señales distribuidas en esta ICT lo serán con su modulación original. El equipo de cabecera deberá respetar la integridad de los servicios asociados a cada canal (teletexto, sonido estereofónico,

etc.), y deberá permitir la transmisión de servicios digitales.

Se instalará en **el RITS**, un equipo amplificador monocal con desmezcla y mezcla en Z, que constará de soporte, una fuente de alimentación y 12 módulos amplificadores (apropiados para el uso de canales adyacentes), con dos salidas. En una de ellas se instalará un mezclador-repartidor de dos salidas. En la salida sin utilizar del equipo se instalará una carga de 75 Ohm.

Las características que se especifican para los amplificadores se resumen en los siguientes cuadros:

Canales	F.M.	DAB	U.H.F.-TDT (25, 29, 37, 53, 55, 59 y 62)	TDT MULTICANAL (Del 66 al 69)
Nivel de salida (DIN-K, -54dB) dBμV	113		120	115
Impedancia de entrada y salida. Ω	75			
Conectores de entrada y salida	F (h)			
Ganancia. dB	57	53	52	60
Margen regulación de ganancia. dB	20			
Figura de ruido. dB	4	8	9	5

La fuente de alimentación de la cabecera de T.V. deberá tener una tensión de salida de 24 Vdc y la corriente necesaria según monocalas instalados.

### 3.1.A.d. Características de los elementos pasivos.

En cualquier punto de cada red se mantendrán las siguientes características:

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		5 – 862 MHz	950 – 2150 MHz
Impedancia	Ohm	75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	dB	≥ 6	

Se detallan a continuación las características fundamentales de los elementos pasivos utilizados en la ICT para los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrenales:

#### MEZCLADOR

Mezclador 3 entradas (TV- FI<sub>1</sub> – FI<sub>2</sub>) y 2 salidas (TV+FI<sub>1</sub> - TV+FI<sub>2</sub>). Atenuación de inserción: ≤ 4 dB TV y ≤ 2 para FI.

Cantidad	Descripción
1	Mezclador-Repartidor transparente RF+FI 

## DERIVADORES

De 75 Ohm. De impedancia y pérdidas mínimas de retorno de 10 y 6 dB en UHF y F.I. respectivamente, lo que equivale a una ROE máxima de 1.925 y 3.07.

## PAU TV

Los niveles de atenuación de los PAU de TV utilizados son los siguientes:

CONECTOR			F	
SALIDAS			8	1
BANDA		MHz	5-2150	
Atenuación de Distribución	5-862 MHz	dB	≤ 13.0	≤ 0.5
	950-1550 MHz		≤ 16.0	≤ 0.5
	1551-2300 MHz		≤ 16.0	≤ 0.5
Desacoplo entre salidas	5-300 MHz 301-862 MHz 950-2300 MHz	dB	≥ 20	----

## TOMAS T.V.

Se utilizarán tomas terminales separadoras de usuario que soportan hasta 2150 MHz y que separan las señales de TV/FM y FI mediante filtros de banda. Los niveles de atenuación son los siguientes:

BANDAS DE FRECUENCIAS	MHz	TV SAT	5-862 950-2150
ATENUACION DE CONEXIÓN	TV SAT	dB	<1,5
			<2
DESACOPLO TV-SAT		dB	>25
Paso de corriente por salida de satélite			SI



Toma final TV+RD +

## SAT

### CABLE COAXIAL

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

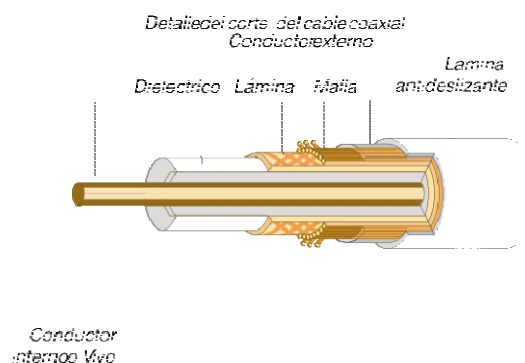
En el caso de cables coaxiales deberán reunir las siguientes características técnicas:

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

Tipo de cable	5 – 30 MHz	30 – 470 MHz	470 – 862 MHz	862 – 2150 MHz
$\alpha \leq 18 \text{ dB}/100 \text{ m}$	23 dB	23 dB	20 dB	18 dB
$\alpha > 18 \text{ dB}/100 \text{ m}$	20 dB	20 dB	18 dB	16 dB

#### Atenuación del cable:

Tipo de cable	ubicación	30 – 470 MHz	470 – 862 MHz	862 – 2150 MHz
GEN	Red de distribución, dispersión e interior	3.7 - 11.9 dB	11.9 – 16,6 dB	16,6 - 27.5 dB
Baja Pérdida $\frac{1}{2}''$	Red de distribución	2.0-6.1	6.1 – 8,6 dB	8,6 - 20.5 dB





---

### 3.1.B. DISTRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO (STDP) Y DE BANDA ANCHA (TBA)

#### 3.1.B.a. Redes de cables de Pares o Pares Trenzados

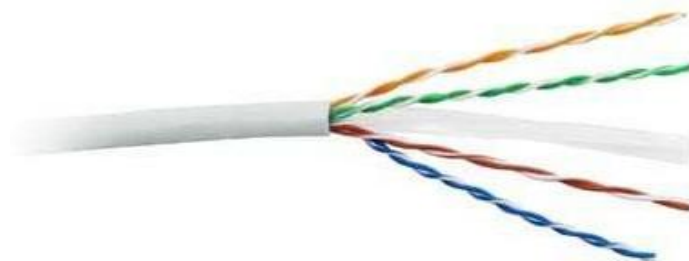
##### 3.1.B.a.1. Características de los cables

###### Cables de pares trenzados

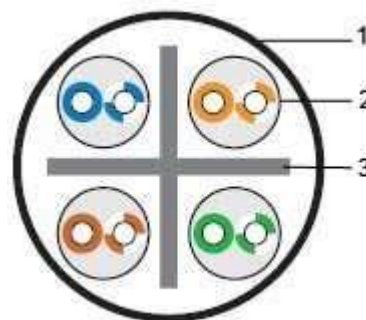
Los cables de pares trenzados utilizados serán, como mínimo, de 4 pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar clase E (categoría 6), deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1 (cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión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

Las características del cable utilizado como referencia en este proyecto se indican a continuación:

###### Cable de par trenzado UTP, categoría 6, 4 pares, LSZH



- 1 - Revestimiento exterior
- 2 - Par trenzado
- 3 - Separador de los pares, en forma de cruz



---

### **Características técnicas**

- Conductor: alambre de cobre desnudo de  $\varnothing 0.54\pm0.01$  mm, 23-24 AWG
- Aislamiento: polietileno de consistencia incrementada, grosor mínimo 0.18 mm
- Diámetro del cable  $0.99\pm0.02$  mm
- Color de los pares trenzados:
  - azul-blanco/azul,
  - naranja-blanco/naranja,
  - verde-blanco/verde,
  - marrón-blanco/marrón.
- 4 pares trenzados con separación de polietileno, cubiertos con forro de LSZH (refractario, de baja emisión de humo, no contiene halógenos), grosor mínimo del forro 0.4 mm
- Diámetro exterior del cable:  $6.2\pm0.2$  mm
- Radio de curvatura del cable:  $8x\varnothing$  durante la instalación;  $6x\varnothing$  en cableado vertical ,  $4x\varnothing$  en cableado horizontal
- Empaquetado estándar: 21.5x42x42 cm - 305 m
- Peso del cable sin empaquetado: 12.9 kg
- Peso del cable con empaquetado: 13.8 kg
- Peso de 1 km del cable: 42.3 kg
- Temperatura de funcionamiento: a partir de  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta  $+75^{\circ}\text{C}$
- Resistencia al fuego: CMP
- Estándares: UL444/UL1581, TIA/EIA 568B.2

### **Características eléctricas:**

Frecuencia, MHz	RL	Atenuación, dB/100 m	NEXT, dB	PSNEXT, dB	ELFEXT, dB	PSELFEXT, dB
1.0	20.0	2.4	74.3	72.3	67.8	64.8
4.0	23.0	3.8	65.3	63.3	55.8	52.8
8.0	24.5	5.3	60.8	58.8	49.7	46.7
10.0	25.0	6.0	59.3	57.3	47.8	44.8
16.0	25.0	7.6	56.3	54.3	43.7	40.7
20.0	25.0	8.5	54.8	52.8	41.8	38.8
25.0	24.3	9.5	53.3	51.3	39.8	36.8
31.25	23.6	10.7	51.9	49.9	37.9	34.9
62.5	21.5	15.4	47.4	45.4	31.9	28.9
100.0	20.1	19.8	44.3	42.3	27.8	24.8
200.0	18.0	29.0	39.8	37.8	21.8	18.8
250.0	17.3	32.8	38.3	36.3	19.8	16.8
Resistencia máxima del conductor en temperatura de $20^{\circ}\text{C}$					9.38	
Ohms/100 m Desequilibrio de resistencia					5 %	
Capacidad de desequilibrio del par con relación a tierra					330	
pF/100 m Resistencia en frecuencia de 0.772-100 MHz					85-115	

---

Ohms Capacidad de operación máxima  
nF/m Prueba por chispa

5.6

2.5 kV

### 3.1.B.a.2. Características de los elementos activos (si existen)

En caso de necesitar amplificadores de línea, se utilizarán de tipo doble, con controles independientes de ganancia y pendiente (tilt) para las bandas de UHF y FI.

Ref.	ZM LIN
Código	03030
Nº Entradas FI	1
Nº Entradas TER	1
Nº Salidas TER +	2 + 2 de test (-
Margen	47 – 862
Margen	950 – 2150 MHz
Ganancia TER	38
Ganancia SAT	40...44
Regulación TER	20
Regulación SAT	20
Ecualización TER	14
Ecualización SAT	14
Máx. Nivel salida	116
Máx. Nivel salida	123
Índice de	Aluminio / IP 65
Consumo	230V / 47-63Hz /
Dimensiones	230 x 140 x 60 mm

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

#### **Red de cables de pares trenzados**

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

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

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



Panel de conexión de pares trenzados

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

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



Roseta de terminación pares trenzados RJ-45 UTP categoría 6



Multiplexor pasivo RJ-45 UTP categoría 6

El multiplexor pasivo con puertos RJ-45 hembra categoría 6 UTP ubicado en los RTR estará equipado con un latiguillo RJ45/RJ45 para la conexión con la roseta de terminación de la red de dispersión.

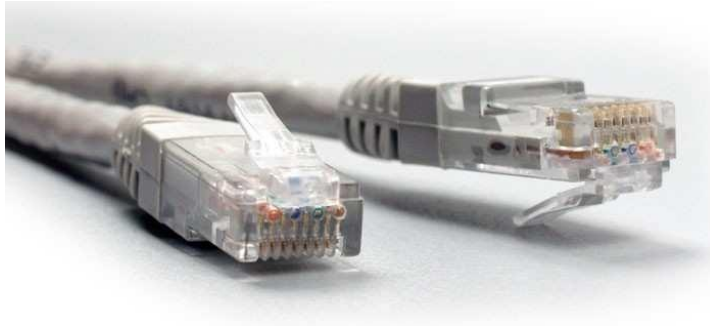
**c) Conectores para cables de pares trenzados**

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

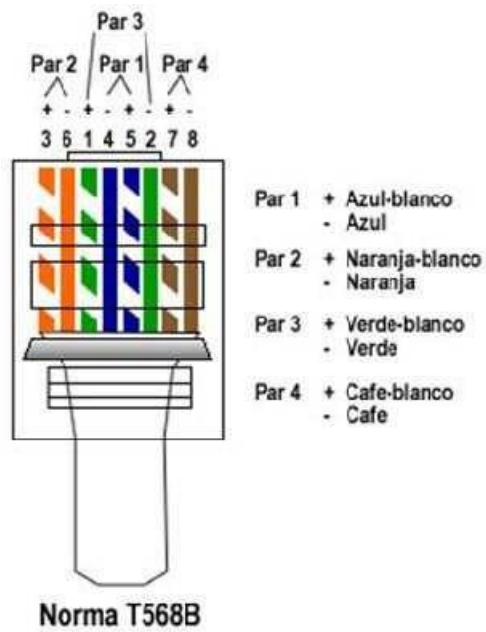
Las bases de acceso de los terminales estarán dotadas de uno o varios conectores hembra miniatura de ocho vías (RJ45) dispuestas para cumplir la citada norma.



Toma RJ-45 categoría 6



Conector macho miniatura RJ-45 ocho vías



Configuración de los conectores

---

### 3.1.B.b. Redes de cables coaxiales

#### 3.1.B.b.1. Características de los cables

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

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

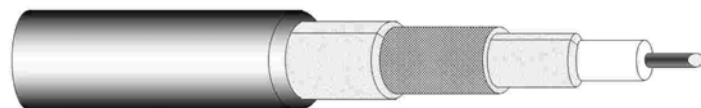
- Impedancia característica media 75 Ohmios.
- Conductor central de acero recubierto de cobre de acuerdo a la Norma UNE-EN-50117-1.
- Dieléctrico de polietileno celular físico, expandido mediante inyección de gas de acuerdo a la norma UNE-EN 50290-2-23, estando adherido al conductor central.
- Pantalla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

Los diámetros exteriores y atenuación máxima de los cables cumplirán:

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

En el caso de este proyecto, las características del cable coaxial que se utilizado como referencia son las siguientes:

Cable coaxial tipo RG59 de triple pantalla de aluminio y conductor interior de acero recubierto de cobre, para acometidas interiores de telecomunicaciones y cubierta no propagadora de la llama.





---

#### CARACTERÍSTICAS:

CONDUCTOR CENTRAL	Acero recubierto de cobre/conductividad 40%	$0,81 \pm 0,03$
DIELÉCTRICO	Polietileno Celular Físico	$3,65 \pm 0,1$
CONDUCTOR EXTERIOR	Tres pantallas formadas por: Cinta autoadhesiva de aluminio soldada al dieléctrico Malla interior de hilos de NORDALOY con cobertura > 77% Cinta de Al-Pet-Al	$3,95 \pm 0,2$ $4,50 \pm 0,2$ $4,65 \pm 0,2$
CUBIERTA	PVC sin contenido en metales pesados color blanco RAL 9010	$6,25 \pm 0,2$

#### ELÉCTRICAS:

Velocidad de propagación	84%
Resistencia óhmica	
Conductor Central	$< 85 \Omega / \text{Km.}$
Bucle (central + exterior)	$< 110 \Omega / \text{Km.}$
Capacitancia	$< 54 \text{ nF/ Km.}$
Impedancia media	$75 \Omega \pm 3,75$
Pérdidas de retorno	$< -20 \text{ dB @ (5-1000 Mhz)}$
Factor de apantallamiento	$> 100 \text{ dB }^{(1)}$

#### MECÁNICAS:

Peso Aprox.	35 Kg./Km.
Radio de curvatura mínimo	
1 doblez	30 mm.
10 dobleces	80 mm.
Carga de rotura (*)	300 Nw
Temperatura máx. Trabajo	60° C
Almacenamiento	70° C

---

Atenuación \*

F (MHz.)	dB/100 m.
10	3,2
55	6,1
400	15,9
600	19,8
862	24,2
1.000	26,2

\* Valores  $\pm 5\%$ 

### 3.1.B.b.2. Características de los elementos pasivos

#### a) Elementos pasivos

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

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

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

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

#### b) Cargas tipo F anti-violables

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

#### c) Cargas de terminación

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

#### d) Conectores

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

**e) Distribuidor**

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

CONECTOR		F	
SALIDAS		2	
BANDA		MHz	5-1000
Atenuación de Distribución	5-469 MHz 470-862 MHz 863-1000 MHz	dB	$\leq 10.0$ $\leq 13.0$ $\leq 13.0$
Desacoplo entre salidas	5-469 MHz 470-1000 MHz	dB	$\geq 20$ $\geq 20$

**f) Bases de acceso de Terminal**

Cumplirá las siguientes características:

- Características físicas: según normas UNE 20523-7 (Instalaciones de antenas colectivas. Caja de toma), UNE 20523-9 (Instalaciones de antenas colectivas. Prolongador) y UNE-EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos).
- Impedancia: 75  $\Omega$ .
- Banda de frecuencia: 86-862 MHz.
- Banda de retorno: 5-65 MHz.
- Pérdidas de retorno TV (40-862 MHz):  $\geq 14$  dB-1'5 dB/Octava y en todo caso  $\geq 10$  dB.
- Pérdidas de retorno radiodifusión sonora FM:  $\geq 10$  dB.
- La atenuación de conexión de las bases utilizadas es  $\leq 3,5$  dB para TV y  $\leq 10$  dB para RD.

### 3.1.B.c. Redes de cables de fibra óptica

#### 3.1.B.c.1. Características de los cables

##### A) Cables multifibra

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

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

---

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

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

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

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

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

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

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

---

**B) Cables de acometida individual**

**B.1) Interior**

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

Fibra 1: verde.

Fibra 2: roja.

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

**B.2) Exterior**

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

Fibra 1: verde. Fibra 2: roja.

Los cables y las fibras ópticas que incorporan serán iguales a las indicadas en el apartado

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

Las características de las fibras ópticas del tipo G.657 categoría A2 utilizadas como referencia en el presente proyecto son las siguientes (\*):

PROPIEDADES GEOMÉTRICAS / MECÁNICAS	G.657.A1	G.657.A2 / B2	G.657.B3
<b>Diámetro Revestimiento</b>	125 ± 0.7 μm		125 ± 0.4 μm
<b>Concentricidad Núcleo / Revestimiento</b>	≤ 0.5 μm		≤ 0.3 μm
<b>No Circularidad Revestimiento</b>	≤ 0.7 %		≤ 0.3 %
<b>Diámetro Recubrimiento Primario</b>	242 ± 0.7 μm		242 ± 0.5 μm
<b>Concentricidad Recubrimiento Primario / Revestimiento</b>	≤ 12 μm	≤ 10 μm	≤ 12 μm
<b>No Circularidad Recubrimiento Primario</b>	≤ 5 %		
<b>Proof Test</b>	≥ 8.8 N / ≥ 1 % / ≥ 100 Kpsi		≥ 200 Kpsi

Parámetros Ópticos		G.657.A1	G.657.A2 / B2	G.657.B3
Atenuación con Curvatura (1550 nm)	1 vuelta / Mandril 10mm	< 0.75	< 0.10	< 0.03
	10 vueltas / Mandril 15mm	< 0.25	< 0.03	
	1 vuelta / Mandril 7.5mm			< 0.08
	1 vuelta / Mandril 5mm			< 0.15
Diámetro Campo Modal (μm)	1310 nm	9.0 ± 0.4	8.5 – 9.3	8.8 ± 0.4
	1550 nm	10.1 ± 0.5	9.4 – 10.4	9.8 ± 0.5
Coeficiente Atenuación (dB/Km)	1310 nm	< 0.35	< 0.35	< 0.35
	1383 nm	< 0.35	< 0.35	< 0.35
	1460 nm	< 0.25	< 0.25	
	1550 nm	< 0.21	< 0.21	< 0.22
	1625 nm	< 0.23	< 0.23	< 0.24
Dispersión Cromática (ps/nm.Km)	1285 – 1330 nm	<  3		
	1550 nm	< 18		
	1625 nm	< 22		
Longitud Onda Cero Dispersión (nm)		1300 – 1322	1300 – 1324	1300 – 1324
Pendiente Dispersion Cero (ps / nm <sup>2</sup> Km)		< 0.090	< 0.092	< 0.092
Longitud Onda Corte Cable (nm)			< 1260	
PMD (ps / (ps/√Km)	1550 nm		< 0.1	

\* La cubierta de los cables utilizados es no propagadora de la llama.

### 3.1.B.c.2. Características de los elementos pasivos

#### a) Caja de interconexión de cables de fibra óptica

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

i) Módulo de salida para terminar la red de fibra óptica del edificio (uno o varios).

ii) Módulo de entrada para terminar las redes de alimentación de los operadores (uno o varios).

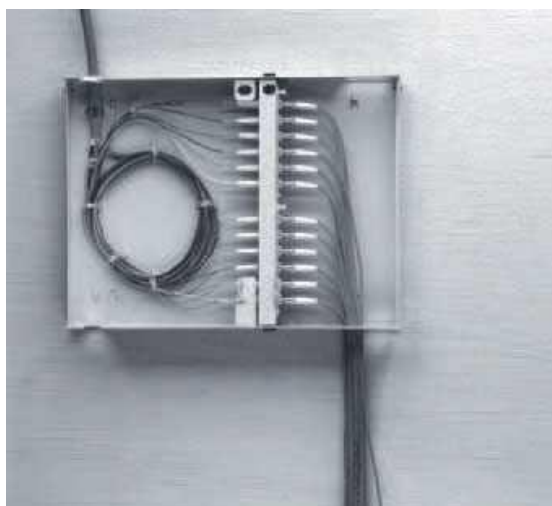
El módulo básico para terminar la red de fibra óptica del edificio permitirá la terminación de hasta 8, 16, 32 ó 48 conectores en regletas donde se instalarán las fibras de la red de distribución terminadas en el correspondiente conector SC/APC. Se instalarán tantos módulos como sean necesarios para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

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

---

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

Si las cajas son de material plástico, deberán cumplir la prueba de autoextinguibilidad y haber superado las pruebas de resistencia frente a líquidos y polvo de acuerdo a las normas UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)), donde el grado de protección exigido será IP 55. También, deberán haber superado la prueba de impacto de acuerdo a la norma UNE-EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)), donde el grado de protección exigido será IK 08. Finalmente, las cajas deberán haber superado las pruebas de carga estática, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de acuerdo con la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos).



Caja de interconexión modular de fibra óptica.

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

La caja de segregación de fibras ópticas estará situada en los registros secundarios y en el RITS, y constituirá la realización física del punto de distribución óptico. En este caso, las cajas de segregación serán de interior (hasta 8 fibras ópticas), equipadas con cassette para el almacenamiento y protección de los empalmes mecánicos.

Las cajas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de

---

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

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



Caja mural de empalme y reparto

**c) Roseta de fibra óptica**

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

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

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

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





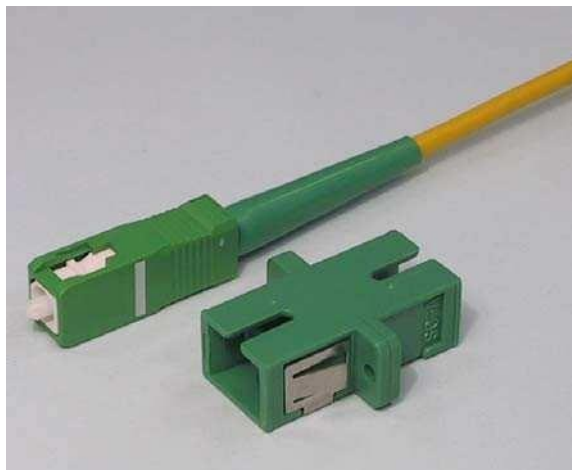
Roseta  
óptica

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

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

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

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



*Conector y adaptador fibra óptica SC/APC*

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

Los empalmes contemplados en esta instalación responden al sistema de empalme mecánico universal tipo Fibrok como sistema de referencia para este proyecto, pudiéndose utilizar uno igual o de similares características.



*Empalme mecánico universal tipo Fibrok y herramienta para su manipulación.*

Especificaciones técnicas:

**Diámetro de la fibra óptica:** 125  $\mu\text{m}$

**Revestimiento:** 250 a 900  $\mu\text{m}$

**Vida útil:** > 30 años

**Tiempo de ejecución:** < 30 seg. (una vez preparadas y cortadas las fibras)

**Pérdidas de inserción:** 0,1 dB (media)

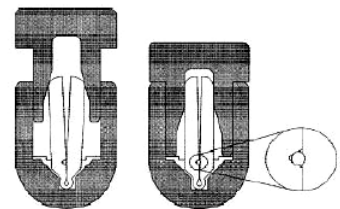
**Pérdidas de retorno:** > 35 dB ( entre -40° C y 80 ° C ) ; > 60 dB (temp. media )

**Resistencia a la tracción:** > 4,5 N ( media 13 N)

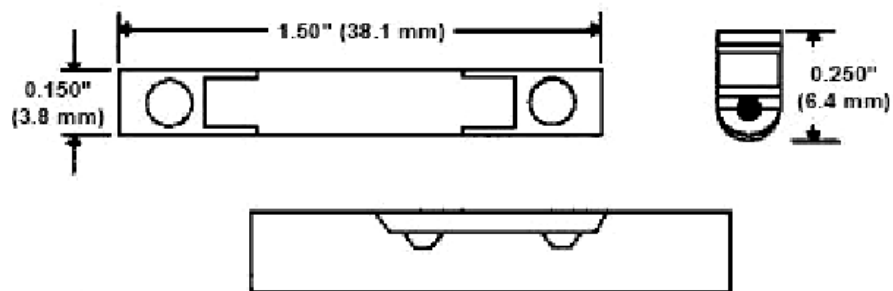
**Material:** Plástico resistente a altas temperaturas, con elemento metálico de aluminio.

**Ámbito de temperatura:** -40°C a + 80 °C

Vista de un Fibrlok antes y después de su accionamiento:  
 Antes de realizar la conexión, las fibras han de ser cortadas con precisión e introducidas en el Fibrlok. Utilizando el útil de conexión, se cierra la pinza del conector, y el elemento metálico posiciona adecuada y precisamente los extremos de las fibras.



#### Dimensiones exteriores:



### 3.1.C. INFRAESTRUCTURAS DE HOGAR DIGITAL

No se instalan en este Proyecto.

---

### 3.1.D. INFRAESTRUCTURA

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

Se ha estimado oportuna la ubicación de la arqueta de entrada que se indica en el **plano nº 3**, ya que se ha tenido en cuenta la máxima proximidad al punto de entrada general con el fin de que la canalización externa sea de la mínima longitud posible.

No obstante lo anterior y previamente a la confección del Acta de Replanteo, se consultará a los operadores informándoles de dicha ubicación. En el caso de que estos determinen justificadamente otra ubicación se procederá por parte del director de obra a realizar el correspondiente Anexo indicando la definitiva ubicación y las variaciones en la canalización externa.

#### 3.1.D.b. Características de las arquetas

Su ubicación definitiva, objeto de la consulta a los operadores prevista en el reglamento, será la que se indica en el **plano correspondiente**.

La tapa deberá soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. Se presumirán conformes las tapas que cumplan lo especificado en la Norma UNE-EN 124 para la Clase B 125, con una carga de rotura superior a 125 kN. Deberán tener un grado de protección IP 55. Las arquetas de entrada, además, dispondrán de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos situados a 150 mm del fondo, que soporten una tracción de 5 kN. Se presumirán conformes con las características anteriores las arquetas que cumplan con la Norma UNE 133100-2. En la tapa deberán figurar las siglas ICT.

#### 3.1.D.c. Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario

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

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

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

Característica	Tipo de tubo		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la compresión	$\geq 1250 \text{ N}$	$\geq 320 \text{ N}$	$\geq 450 \text{ N}$
Resistencia al impacto	$\geq 2 \text{ Joules}$	$\geq 1 \text{ Joule para } R = 320 \text{ N}$ $\geq 2 \text{ Joule para } R \geq 320 \text{ N}$	$\geq 15 \text{ Joules}$
Temperatura de instalación y servicio	$-5 \leq T \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$-5 \leq T \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$-5 \leq T \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	Protección interior y exterior media	Protección interior y exterior media	Protección interior y exterior media
Propiedades eléctricas	Aislante	No declaradas	No declaradas
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador	No declarada

**a) Características de la canalización externa**

La canalización externa está formada por tubos de 63 mm de diámetro exterior que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

Estos tubos se colocarán en el interior de una zanja excavada entre la arqueta y el pasamuros de entrada. La profundidad y anchura de la zanja son las que corresponden a las dimensiones de la arqueta utilizada. Los tubos que constituyen esta canalización deben discurrir horizontalmente desde las perforaciones de la arqueta para la entrada de los tubos, hasta el pasamuros de la edificación. Para ello deberá conocerse la ubicación de las perforaciones según las especificaciones del fabricante de la arqueta a utilizar.

**b) Características de la canalización de enlace**

Esta canalización está formada por tubos, de diámetro exterior de 40 mm según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

**c) Características de la canalización principal**

La canalización principal está formada por tubos, de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

**d) Características de la canalización secundaria**

La canalización secundaria está formada por tubos, de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386.

---

**e) Características de la canalización interior de usuario**

La canalización interior de usuario está formada por tubos, de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, y serán de pared corrugada.

**f) Condiciones de instalación de las canalizaciones**

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

Los tubos de la canalización externa se embutirán en un prisma de hormigón desde la arqueta hasta el punto de entrada al edificio.

Los tubos de la canalización de enlace inferior se sujetarán al techo de la planta sótano mediante grapas o bridas en tramos de como máximo 1 m.

Los tubos de la canalización principal se alojarán en el patinillo previsto al efecto en el proyecto arquitectónico y se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

Los de la canalización secundaria se empotrarán en roza en los paramentos por donde discurran.

Los de interior de usuario se empotrarán en los paramentos por donde discurran.

Se dejará guía en los conductos vacíos, que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo conducto.

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

Cuando en un tubo se aloje más de un cable, la sección ocupada por los mismos comprendido su aislamiento relleno y cubierta exterior no será superior al 40 por 100 de la sección transversal útil del tubo o conducto.

En caso de optar por hacer parte o la totalidad de las canalizaciones con canaletas, se deberá consultar al ingeniero redactor del proyecto.

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

Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de bandejas, bandejas en escalera o canales para el tendido de los cables oportunos, disponiéndose en todo el perímetro interior a 300 mm del techo.

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

**Características constructivas**

Los recintos de instalaciones de telecomunicación deberán tener las siguientes características constructivas:

- a) Solado: pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas.
- b) Paredes y techo con capacidad portante suficiente.

La distribución del espacio interior para uso de los operadores de los distintos servicios será de la

---

siguiente forma:

**RITI:**

**Mitad inferior para STDP y TBA**

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

En el Registro Principal del Servicio de Telefonía Disponible al Público se incluirá un regletero que indique claramente cuál es la vivienda a la que va destinado cada par y el estado de los restantes pares libres.

**Mitad superior para RTV**

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

**Sistema de toma de tierra**

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

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

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

Si en la edificación existiese más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

**Ubicación de los recintos**

Las condiciones generales que se han buscado para la ubicación de los recintos son las siguientes:

- Los recintos estarán situados en zona comunitaria.
- Se ha evitado, en la medida de lo posible, que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües.

**Ventilación**

Los recintos dispondrán de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local al menos dos veces por hora. En este caso, los RIT dispondrán de **ventilación** natural por medio de rejillas de ventilación ubicadas en la puerta de acceso, arriba y debajo de la misma de dimensiones 200 mm x 100 mm cada una.

---

### **Instalaciones eléctricas**

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

En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. Asimismo y con la misma finalidad, desde el lugar de centralización de contadores se instalarán al menos dos canalizaciones hasta el RITI en los casos en que proceda, y una hasta el RITS, todas ellas de 32 mm de diámetro exterior mínimo.

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

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

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

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

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

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

Si se precisara alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en el recinto, se dotará el



---

cuadro eléctrico correspondiente con las protecciones adecuadas.

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

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

#### **Alumbrado**

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

#### **Puerta de acceso**

En cualquier caso, tendrán una puerta de acceso metálica de dimensiones mínimas 180 x 80 cm en el caso de recintos de acceso lateral, y 80 x 80 cm para recintos de acceso superior o inferior, con apertura hacia el exterior, y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos estará controlado y la llave estará en poder del presidente de la comunidad de propietarios o del propietario de la edificación, o de la persona o personas en quien deleguen, que facilitarán el acceso a los distintos operadores para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

#### **Identificación de la instalación**

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

#### **Registros Principales**

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

			Interior	Exterior
UNE EN 20324	IP	1ª Cifra	3	5
		2ª Cifra	X	5
UNE EN 50102	IK		7	10

#### **Compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones**

---

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

Las características técnicas de los materiales a instalar en los recintos de instalaciones de telecomunicaciones con los que será dotado el edificio se atenderán a lo especificado en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

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

#### **Registros de enlace**

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

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

#### **Registros secundarios**

Los registros secundarios se podrán realizar:

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

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

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

---

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

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

**Registros de paso, de terminación de red y toma**

Si se materializan mediante cajas, se consideran como conformes los productos de características equivalentes a los clasificados a continuación, que cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1 (Cajas y envoltentes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales) o UNE EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de apartamentada de baja tensión. Requisitos generales) o UNE EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de apartamentada de baja tensión. Requisitos generales). Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envoltentes (Código IP)), y un grado IK.5, según UNE EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)). En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

### 3.1.E. CUADROS DE MEDIDAS

#### 3.1.E.a. Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrenal, incluyendo el margen del espectro radioeléctrico entre 950 y 2150 MHz

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

PARÁMETRO		UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
			47 MHz – 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Nivel de señal				
Nivel AM-TV*		dBμV	57-80	
Nivel 64QAM-TV		dBμV	45-70 (1)	
Nivel QPSK-TV		dBμV	47-77 (1)	
Nivel FM Radio		dBμV	40-70	
Nivel DAB Radio		dBμV	30-70 (1)	
Nivel COFDM-TV		dBμV	47-70 (1)	
Relación Port./Ruido aleatorio				
C/N FM-Radio		dB	≥ 38	
C/N AM-TV*		dB	≥ 43	
C/N QPSK-TV	QPSK DVB-S	dB	> 11	
	QPSK DVB-S2		> 12	
C/N 8PSK DVB-S2		dB	> 14	
C/N 64QAM-TV		dB	≥ 28	
C/N COFDM-DAB		dB	≥ 18	

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

(\*) Los niveles de calidad para señales de AM-TV se dan a los solos efectos de tenerse en cuenta para el caso de que se desee distribuir con esta modulación alguna señal de

distribución no obligatoria en la ICT.

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

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

(1) Para las modulaciones digitales los niveles se refieren al valor de la potencia en todo el ancho de banda del canal.

(2): El valor aconsejable en toma es 22 dB. Por otra parte, si se tiene en cuenta la influencia de la instalación receptora en su conjunto, el valor mínimo para el MER en antena es 23 dB.

(3) Para modulaciones 64QAM 2/3.

(4) El parámetro especificado se refiere a la intermodulación de tercer orden producida por batido entre las componentes de dos frecuencias cualesquiera de las presentes en la red.

(5) Medido a la entrada del decodificador de Reed-Solomon.

(6) Es el BER medido después de la descodificación convolucional (Viterbi).

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIAS	
		47 MHz – 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Impedancia	$\Omega$	75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	dB	$\geq 6$	
Respuesta amplitud/frecuencia en canal para las señales	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz – 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
FM-Radio, AM-TV*, 64QAM-TV	dB	$\pm 3$ dB en toda la banda; $\pm 0,5$ dB en un ancho de banda de 1 MHz	-
FM-TV, QPSK-TV	dB	$\leq 6$	$\pm 4$ dB en toda la banda; $\pm 1,5$ dB en un ancho de banda de 1 MHz
COFDM-DAB, COFDM-TV	dB	$\pm 3$ dB en toda la banda	-
PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIAS	

Respuesta amplitud/frecuencia en canal para las señales	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz – 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
		47 MHz – 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Respuesta amplitud/frecuencia en banda de la red	dB	$\leq 16$	$\leq 20$

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz – 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz

---

Desacoplo entre tomas de distintos usuarios	dB	$47 \leq f \leq 300: \geq 38$ $300 \leq f \leq 862: \geq 30$	$\geq 20$
---	----	---	-----------

### 3.1.E.b. Cuadro de medidas de la red de telefonía disponible al público y de banda ancha

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

##### Cables de pares trenzados

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

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

#### 3.1.E.b.2. Redes de Cables coaxiales

##### Red de cables coaxiales para acceso por cable

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

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

##### **a) Topología en estrella (como en el caso de esta edificación)**

La atenuación máxima entre el registro principal coaxial y el PAU más alejado no será superior a 20 dB (considerando una longitud máxima de cable RG-59 de 100 m y una atenuación de 0,14 dB/m) en ningún punto de la banda 86 MHz - 860 MHz.

##### **b) Topología en árbol-rama**

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

##### **c) Casos singulares**

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

---

Como requisito necesario en el cumplimiento de la norma UNE-EN-50083-7 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 7: Prestaciones del sistema) para la señal de televisión analógica y digital en el punto de acceso al usuario, se comprobará la continuidad y atenuación de los cables coaxiales de la red interior de usuario de las viviendas, así como la identificación de las diferentes ramas.

### **3.1.E.b.3. Redes de Cables de fibra óptica**

#### **a) Identificación y continuidad extremo a extremo de las conexiones**

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

#### **b) Características de transmisión**

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

Mediante un generador de señales ópticas en las longitudes de onda (1310 nm, 1490 nm y 1550 nm) en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo, las medidas se realizarán desde las regletas de salida de fibra óptica, situadas en el registro principal óptico del RITI, hasta los conectores ópticos de la roseta de los PAU situada en el registro de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común.

### **3.1.F. UTILIZACIÓN DE ELEMENTOS NO COMUNES DEL EDIFICIO O CONJUNTO DE EDIFICACIONES (si existe)**

Si se prevé en la instalación de esta ICT la utilización de elementos no comunes del inmueble, la arqueta de entrada que se ubicará en una de las aceras colindantes al edificio, la canalización externa que quedará enterrada por debajo de la citada acera hasta el punto de entrada general del edificio, en zona de dominio público.

La instalación de la antena y su canalización hasta el RITS, su instalación y mantenimiento tienen servidumbre de paso.

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

**No se prevé** en la instalación de esta ICT la utilización de elementos no comunes del inmueble.

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

No existe.

---

### 3.1.G. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR LA INSTALACIÓN DE LA ICT

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero (BOE 13/02/2008), por el que se regula la producción y gestión de residuos de los residuos de construcción y demolición, se realiza una estimación de los residuos procedentes de la instalación de la Infraestructura Común de Telecomunicaciones:

#### **Definiciones** (Según artículo 2 RD 105/2008)

- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.
- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.
- **RCD**, Residuos de la Construcción y la Demolición.
- **RSU**, Residuos Sólidos Urbanos.
- **RNP**, Residuos NO peligrosos.
- **RP**, Residuos peligrosos.

#### **1.- Estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores**

##### **- Generalidades.**

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, que se originan en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes, cuyas características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En cada fase del proceso debe planificarse la manera de gestionar los residuos antes de que se produzcan estos y hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

##### **- Clasificación y descripción de los residuos.**

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.



Los residuos inertes no son peligrosos, no experimentan transformaciones físicas o biológicas significativas, no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Los principales residuos pétreos de este tipo son los siguientes: cables (cobre, aluminio, aluminio-acero, de fibra óptica), tubos, medios de sujeción, interruptores de control de potencia (ICP), bobinas de madera, así como los embalajes y envases que los contengan o hubieran contenido.

Respecto a los residuos pétreos, se generarán los propios de la construcción in-situ de la arqueta de entrada de telecomunicaciones en la acera próxima al inmueble, como se observa en los planos adjuntos (plano nº 3), contemplándose su tratamiento en el proyecto de ejecución arquitectónica del inmueble.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material solo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación con el símbolo '◀◀' en la Lista Europea de Residuos establecida en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero (BOE 19/02/2002), por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER). No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco [\*] se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esa Directiva.

<b>Categoría 01. Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales.</b>	
01 04 07*	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos.
<b>01 04 08</b>	<b>Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04.</b>
<b>01 04 09</b>	<b>Residuos de arena y arcillas. ▶▶</b>

<b>Categoría 17. Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).</b>	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
17 01 01	Hormigón.
<b>17 01 02</b>	<b>Ladrillos. ▶▶</b>
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
17 02	Madera, vidrio y plástico.
17 02 01	Madera.
<b>17 02 02</b>	<b>Vidrio. ▶▶</b>
<b>17 02 03</b>	<b>Plástico. ▶▶</b>
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

17 04	Metales [incluidas sus aleaciones].
<b>17 04 01</b>	<b>Cobre, bronce, latón. ◀ ◀</b>
17 04 02	Aluminio.
17 04 03	Plomo.
17 04 04	Zinc.
17 04 05	Hierro y acero.

<b>Categoría 01. Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales.</b>	
17 04 06	Estaño.
17 04 07	Metales mezclados.
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
<b>17 04 11</b>	<b>Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10. ◀ ◀</b>
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.

<b>Categoría 17. Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).</b>	
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto [6].
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso.
17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.
17 09	Otros residuos de construcción y demolición.
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB [por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB].
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición [incluidos los residuos mezclados] que contienen sustancias peligrosas.
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

<b>Categoría 20. Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente.</b>	
20 01 01	Papel y cartón ◀ ◀

#### **.- Estimación de los residuos a generar.**

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

No existen residuos peligrosos en lo concerniente a la instalación de la infraestructura común de telecomunicaciones.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>.

Con el dato estimado de RCD's por metro cuadrado de construcción y sobre la base de los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCD's 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002.	Código LER	Densidad aparente	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I.</b>				
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación.</b>				
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código.	17 05 04	1,62	0	0
<b>RCD de Nivel II.</b>				
<b>RCD de naturaleza no pétreo.</b>				
<b>1 Asfalto.</b>				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03	17 03 02	1	0	0
<b>2 Madera.</b>				
Madera.	17 02 01	1	0	0
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones).</b>				
Envases metálicos.	15 01 04	0,6	0	0
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,5	0,342	0,228
Hierro y acero.	17 04 05	2,1	0	0
Metales mezclados.	17 04 07	1,5	0	0
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,5	0,798	0,532
<b>4 Papel y cartón.</b>				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,38	0,51
<b>5 Plástico.</b>				
Plástico.	17 02 03	0,6	0,38	0,63
<b>6 Vidrio.</b>				
Vidrio.	17 02 02	1	0,38	0,38
<b>7 Yeso.</b>				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1	0	0
<b>RCD de naturaleza pétreo.</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos.</b>				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,51	0,95	0,63
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,6	0,38	0,24
<b>2 Hormigón.</b>				
Hormigón.	17 01 01	1,5	0	0
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos.</b>				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	0,38	0,30
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0	0
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta de	17 01 07	1,25	0	0
<b>RCD potencialmente peligrosos.</b>				
<b>1 Basuras.</b>				
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,5	0	0
<b>2 Otros.</b>				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,9	0	0
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17.	17 06 04	0,6	0	0
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,5	0	0

Los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	0	0
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0,00	0,00
2 Madera	0,00	0,00
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,14	0,76
4 Papel y cartón	0,38	0,51
5 Plástico	0,38	0,63
6 Vidrio	0,38	0,38
7 Yeso	0	0,00
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	1,33	0,87
2 Hormigón	0	0,00
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,38	0,30
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>		
1 Basuras	0	0,00
2 Otros	0	0,00

En la tabla siguiente se expresa el peso total expresado en toneladas de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ:

TIPO DE RESIDUO	BRAL	SEGÚN	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	80.00		OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	40.00		OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	2.00		OBLIGATORIA
Madera	1.00		OBLIGATORIA
Vidrio	1.00		NO OBLIGATORIA
Plástico	0.50		OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.50		OBLIGATORIA

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.

Aunque cuando proceda se deberán tomar las siguientes determinaciones:

- La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Si por falta de espacio físico en la obra no resultara técnicamente viable efectuar dicha

separación en origen, el poseedor de los residuos podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que este ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

- Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas, en este caso, por el Gobierno de Aragón para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos. Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuo.

- El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

## 2.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD (determinación de la fianza)			
Tipología	Volumen	Coste de gestión	Importe
A.1. RCD de Nivel I			
Tierras y pétreos de la excavación	0	4	0
A.2. RCD de Nivel II			
RCD de naturaleza pétreo	1,17	10	11,71
RCD de naturaleza no pétreo	2,28	10	22,80
RCD potencialmente peligrosos	0,00	10	0,00
		Total:	34,51
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			

Concepto

Importe ( ) Costes de gestión y tasas de depósito en vertedero, alquiler de camión con grúa para carga y descarga, etc. 150

<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCD:</b>	<b>184,51</b>
--	---------------

- Los precios indicados en la tabla anterior han sido obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

- Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros "Costes de Gestión", cuando estén oportunamente regulados, como los que se indican a continuación:

- 
- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.
  - Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.
  - Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

## 3.2. CONDICIONES GENERALES

En este apartado se recogen las Normas y requisitos legales que son de aplicación, con carácter general, a la ICT proyectada.

### 3.2.A. REGLAMENTO DE ICT Y NORMAS ANEXAS

#### **a) Legislación de aplicación a las infraestructuras comunes de telecomunicación**

- Ley 32/2003, de 3 de noviembre (BOE 04-11-2003), General de Telecomunicaciones.
- Real Decreto Ley 1/1998 del 27 de febrero (BOE 28-02-1998), sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo (BOE 1-04-2011), por el que se aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios.
- 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 (BOE 30/07/2005), por la que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.
- Real Decreto 946/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005), por el que se aprueba la incorporación de un nuevo canal analógico de televisión en el Plan Técnico Nacional de la Televisión Privada, aprobado por Real Decreto 1362/1988, de 11 de noviembre (BOE 16/11/1988).
- Real Decreto 945/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005), por el que se aprueba el Reglamento General de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.
- Real Decreto 944/2005, de 29 de julio (BOE 20/09/2005), por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la televisión digital terrestre.
- 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.

---

- Real Decreto 439/2004, de 12 de marzo, (BOE 8/04/2004) por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la televisión digital local.

- Orden Ministerial de 20 de septiembre de 1973 por la que se aprueba las normas NTE sobre antenas colectivas.

- **NORMAS TECNOLÓGICAS ESPAÑOLAS (NTE):**

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

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre (BOE06-11-1999), de Ordenación de la Edificación.

- Ley 37/1995, de 12 de diciembre, de Telecomunicaciones por Satélite.

- Real Decreto 136/1997, de 31 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Telecomunicaciones por Satélite.

- Ley 42/1995, de 22 de diciembre, de Telecomunicaciones por Cable.

- Real Decreto 2066/1996, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Telecomunicaciones por Cable.

- Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencia de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, así como el Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero, que lo modifica.

- Orden Ministerial de 6 de junio de 1989, por el que se desarrolla el anterior.

- Directiva 73/23/CEE, de 19 de febrero, referente a la aproximación de legislaciones de los estados miembros relativas al material eléctrico destinado ser empleado dentro de determinados límites de tensión, incorporada al derecho español mediante el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero sobre exigencia de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, desarrollado por la Orden Ministerial de 6 de junio de 1989. Deberá tenerse en cuenta, asimismo, el Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero, que modifica el Real Decreto 7/1988 anteriormente citado y que incorpora a la legislación española la parte de la Directiva 93/68/CEE, de 22 de julio, en la parte que se refiere a la modificación de la Directiva 73/23/CEE.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

**b) Requisitos de seguridad entre instalaciones.**

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

---

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

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

### 3.2.B. NORMATIVA VIGENTE SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Vigente el art. 24 y el capítulo VII del título II.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo (BOE 11/03/06), sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Transposición al derecho español de la Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de febrero de 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido).
- Directiva 92/67 CEE, de 24 de julio (DO: 26/8/92): Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse en las obras de construcción.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, sobre regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual. Modificado por R.D. 159/ 1995, de 3 de febrero, y la Orden 20/02/97.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Transposición al Derecho Español de la Directiva 89/391/CEE relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, así como las Directivas 92/85/CEE, 94/33/CEE y 91/383/CEE relativas a la aplicación de la maternidad y de los jóvenes y al tratamiento de las relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención, modificado por R.D. 780/1998 de 30 de abril.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, (B.O.E. 23/04/97). Disposiciones Mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud Laboral. Transposición al Derecho Español de la Directiva 92/58/CEE, de 24 de junio.
- 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. Transposición al Derecho Español de la Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre.



- 
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril (B.O.E. 23/04/97). Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular, dorsolumbares, para los trabajadores. Transposición al Derecho Español de la Directiva 90/269/CEE, de 29 de mayo.
  - 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 (BOE 23/04/97). Transposición al Derecho Español de la Directiva 90/270/CEE, de 29 de mayo.
  - Real Decreto 685/1997, de 12 de mayo (B.O.E. 24/05/97). Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
  - Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. En BOE 18/07/97 (página 22094) se hace referencia a una corrección de errores de dicho R.D. 773/1997, de 30 de mayo.
  - Real Decreto 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
  - Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
  - RD 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción.
  - Ley 50/1998, de 30 de diciembre (BOE 31/12/1998), de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social (modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 45, 47, 48 y 49).
  - Real Decreto 374/2001, de 6 de abril (BOE 01/05/2001), sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
  - Real Decreto 614/2001, de 8 de junio (BOE 21/06/2001), sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
  - Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, que modifica la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales e incluye las modificaciones que se introducen en la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, texto refundido aprobado por R.D. 5/2000, de 4 de agosto.
  - Real Decreto 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. En BOE 10/03/2004 (página 10722), se hace referencia a una corrección de errores de dicho R.D. 171/2004, de 30 de enero.
  - Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo (BOE 05/04/03), por el que se modifica el R.D. 665/1997, de 12 de mayo (BOE 24/05/97), 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 212/2002, de 22 de febrero (BOE 01/03/2002), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Transposición al derecho español de la Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

---

▪ Ley 37/2003, de 17 de noviembre (BOE 18/11/2003), del Ruido. Transposición al Derecho Español de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002.

▪ Real Decreto 524/2006, de 28 de abril (BOE 04/05/2006), por el que se modifica el R.D. 212/2002, de 22 de febrero (BOE 01/03/2002), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debida a determinadas máquinas de uso al aire libre. Transposición al derecho español de la Directiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

▪ Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1997 (BOE 18/09/97), sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. Modificada por R.D. 208/1989, de 3 de febrero (BOE 01/03/89), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b.A del Código de circulación.

▪ Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo (BOE 31/05/99), por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento europeo y del Consejo, 97/23/CE relativa a los equipos de presión y se modifica el R.D. 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.

▪ Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre (BOE 05/11/2005), 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. Transposición al Derecho Español de la Directiva 2002/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002.

▪ Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo (BOE 11/04/2006), 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.

▪ Orden Ministerial, de 20 de mayo de 1952 (B.O.E. 15/06/52). Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria y la Construcción. Y sus modificaciones:

- Orden de 10 de diciembre de 1953 (B.O.E. 22/12/53).
- Orden de 23 de septiembre de 1966 (B.O.E. 01/10/66).
- Orden de 20 de enero de 1956.

### 3.2.C. NORMATIVA SOBRE PROTECCIÓN CONTRA CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Directiva 89/336/CEE, de 3 de mayo, sobre la aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a la compatibilidad electromagnética, modificada por las directivas 98/13/CEE, de 12 de febrero; 92/31/CEE, de 28 de abril y por la Directiva 93/68/CEE, de 22 de julio, incorporadas al derecho español mediante el Real Decreto 444/1994, de 11 de mayo, por el que se establecen los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones modificado por el Real Decreto 1950/1995, de 1 de diciembre y, mediante la Orden Ministerial de 26 de marzo de 1996 relativa a la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicación regulados en el Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, modificado por el Real Decreto 1950/1995, de 1 de diciembre.

▪ Para el cumplimiento de las disposiciones anteriores, podrán utilizarse como referencia las normas UNE-EN 50083-1, UNE-EN 50083-2 y UNE-EN 50083-8 de CENELEC.

---

## **Compatibilidad electromagnética**

### **▪ Tierra local**

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

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

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

### **▪ Interconexiones equipotenciales y apantallamiento**

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

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

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

---

### 3.2.D. SECRETO DE LAS COMUNICACIONES

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

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

Son de aplicación, así mismo, la Ley 32/2003 de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones, artículos 3e) y 33 y la Ley Orgánica 18/1994, de 23 de diciembre, por la que se modifica el Código Penal en lo referente al Secreto de las Comunicaciones.

Los recintos de instalaciones de telecomunicación (RITI, RITS, RITU y registros secundarios), deberán disponer de cerradura con llave, la cual quedará en poder del responsable de la comunidad, para evitar manipulaciones indeseadas que afecten al Secreto de las Comunicaciones.

### 3.2.E. NORMATIVA SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

- 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 MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).

- Corrección de errores Orden MAM/304/2002.

- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.

- Directiva del Consejo 75/442/CEE, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos.

- Directiva del Consejo 91/156/CEE, de 18 de marzo de 1991, por la que se modifica la directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.

- Directiva del Consejo 91/689/CEE, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos.

---

### 3.2.F. NORMATIVA EN MATERIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- CTE. Documento Básico DB SI Seguridad en caso de incendio. Texto refundido RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008.
- Orden de 31 de mayo de 1982, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre Extintores de Incendios.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.
- Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo 1 y los apéndices del mismo.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- UNE-EN 50290-2-26 (2002) – Cables de comunicación. Parte 2-26: Reglas comunes de diseño y construcción. Mezclas libres de halógenos y retardantes de la llama para aislamientos.
- UNE-EN 50290-2-27 (2002) – Cables de comunicación. Parte 2-27: Reglas comunes de diseño y construcción. Mezclas libres de halógenos y retardantes de la llama para cubiertas.
- UNE-HD 627-7M (1997) – Cables multiconductores y multipares para instalación en superficie o enterrada. Parte 7: Cables multiconductores y multipares libres de halógenos, cumpliendo con el HD 405.3 o similar. Sección M: Cables multiconductores con aislamiento de EPR o XLPE y cubierta sin halógenos y cables multipares con aislamiento de PE y cubierta sin halógenos.
- EN 1047 – Data Security, Fire Protection.
- UNE-EN 12094-5 (2001) –Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2.

---

---

▪ UNE-EN 12259 (2002) –Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas rociadores y agua pulverizada. Parte 1: Rociadores automáticos.

▪ IEC 332 –Propagación de incendios.

▪ IEC 754 –Emisión de gases tóxicos.

▪ IEC 1034 –Emisión de humo.

Los materiales instalados y detallados en pliego de condiciones para la correcta ejecución de la instalación de ICT del edificio objeto de este proyecto deben cumplir con el DB-SI-1 (propagación interior) del CTE.

Toledo, 29 de diciembre de 2011

El Ingeniero Técnico de Telecomunicación

Fdo.

---

## 4. PRESUPUESTO

### 4.1. Presupuesto de canalizaciones

Capítulo	Descripción	Uds.	Precio	Importe
<b>4.1.1</b>	<b>Canalización de enlace</b>			
4.1.1.1	Arqueta 60x60x80 cm con cerco y tapa de fundición y cierre de seguridad	1	86,96	86,96
4.1.1.2	Cable guía para canalizaciones	69	0,12	8,28
4.1.1.3	Registro 45x45x12 cm IP33.7	2	124,39	248,78
4.1.1.4	Tubo pvc de 40 mm de diámetro exterior rígido	25	1,86	46,50
4.1.1.5	Tubo pvc de 50 mm de diámetro exterior rígido	65	2,58	167,70
4.1.1.6	Tubo pvc de 63 mm de diámetro exterior rígido	60	4,78	286,80
	Total Canalización de enlace			845,02
<b>4.1.2</b>	<b>Canalización principal</b>			
4.1.2.1	Cable guía para canalizaciones	1.920	0,12	230,40
4.1.2.2	Registro 45x45x15 cm IP 33.5 FTE RP 1 o similar	4	84	336,00
4.1.2.3	Registro 45x45x15 cm IP 33.5 FTE RP 1 o similar	12	84	1.008,00
4.1.2.4	Registro 45x45x15 cm IP 33.5 FTE RP 1 o similar	7	84	588,00
4.1.2.5	Registro 50x70x15 cm IP 33.5 con cerradura	22	205	4.510,00
4.1.2.6	Tubo pvc de 50 mm de diámetro exterior rígido	1.920	2,58	4.953,60
	Total Canalización principal			11.626,00
<b>4.1.3</b>	<b>Canalización secundaria</b>			
4.1.3.1	Cable guía para canalizaciones	840	0,12	100,80
4.1.3.2	Tubo pvc de 25 mm de diámetro exterior flexible	2.520	0,29	730,80
	Total Canalización secundaria			831,60
<b>4.1.4</b>	<b>Canalización de VIVIENDA A</b>			
4.1.4.1	Base metálica para 1 accesorio telefonía/catv/datos/ciega FTE BM1 o similar	693	0,95	658,35



4.1.4.2	Cable guía para canalizaciones	8.239	0,12	988,68
4.1.4.3	Marco para 1 mecanismo de toma color blanco FTE FR1/W o similar	693	0,95	658,35
4.1.4.4	Registro 50x60x8 IP 33.5 FTE RFU o similar	77	11,95	920,15
4.1.4.5	Registro de toma 7x7x5 cm de plástico	924	0,21	194,04
4.1.4.6	Tapa ciega para caja de toma de color blanco FTE NET0/W o similar	693	0,85	589,05
4.1.4.7	Tapa para base BM1 color blanco FTE CTE1/W o similar	693	0,95	658,35
4.1.4.8	Tubo pvc de 20 mm de diámetro exterior flexible	17.787	0,23	4.091,01
Total Canalización de VIVIENDA A				8.757,98
<b>4.1.5</b>	<b>Canalización de LOCAL L</b>			
4.1.5.1	Base metálica para 1 accesorio telefonía/catv/datos/ciega FTE BM1 o similar	7	0,95	6,65
4.1.5.2	Cable guía para canalizaciones	21	0,12	2,52
4.1.5.3	Marco para 1 mecanismo de toma color blanco FTE FR1/W o similar	7	0,95	6,65
4.1.5.4	Registro 50x60x8 IP 33.5 FTE RFU o similar	7	11,95	83,65
4.1.5.5	Registro de toma 7x7x5 cm de plástico	14	0,21	2,94
4.1.5.6	Tapa ciega para caja de toma de color blanco FTE NET0/W o similar	7	0,85	5,95
4.1.5.7	Tapa para base BM1 color blanco FTE CTE1/W o similar	7	0,95	6,65
4.1.5.8	Tubo pvc de 20 mm de diámetro exterior flexible	63	0,23	14,49
Total Canalización de LOCAL L				129,50
<b>4.1.6</b>	<b>Canalización de recintos</b>			
4.1.6.1	canaleta de 150 x 60 milímetros.	16	18,50	296,00
4.1.6.2	Placa identificativa de 200 x 200 mm	2	20	40,00
4.1.6.3	Registro 230 x 200 x 200 cm de obra	2	1.873,65	3.747,30
4.1.6.4	Registro 75x54x30 cm IP 33.7 con cierre de seguridad	2	238,13	476,26
Total Canalización de recintos				4.559,56
Total mano de obra . Presupuesto de canalizaciones				19.455,25
Total . Presupuesto de canalizaciones				46.204,91
Coste de materiales canalización:				26.749,66 euros.
Coste de mano de obra canalización:				19.455,25 euros.

## 4.2. Presupuesto de televisión

Capítulo	Descripción	Uds	Precio	Importe
<b>4.2.1</b>	<b>Captación</b>			
4.2.1.1	Antena 34 elementos C21-69, G=13.5 dB FTE MAXIMAL44-F o similar	1	54,40	54,40
4.2.1.2	Antena logoperiódica 12 elementos C5-12, G=9 dB FTE LOG512F o similar	1	27	27,00
4.2.1.3	Antena Omnidireccional FM, G=1 dB FTE F0- F o similar	1	19,50	19,50
4.2.1.4	Brida para viento (mástil de 40 mm) FTE BPV40 o similar	1	4,10	4,10
4.2.1.5	Cable coaxial negro 75 Ohm At=30.9 dB/100 m (2150 Mhz) FTE K 202 B o similar	22,74	0,34	7,73
4.2.1.6	Cable de vientos de 2 mm FTE CPV 2-50 o similar	4	0,30	1,20
4.2.1.7	Carga Terminal aislada tipo F FTE FCF o similar	2	1,70	3,40
4.2.1.8	Conector F para cable serie K200 FTE CF125 o similar	9	0,12	1,08
4.2.1.9	Garra de muro tacos FTE GTS o similar	2	2,75	5,50
4.2.1.10	Lnc 544 de 4 salidas FTE LNC544 o similar	1	31	31,00
4.2.1.11	Mástil enchufable 3000x40x2 mm FTE M340 o similar	1	32,50	32,50
4.2.1.12	Parabólica 98 cm acero galvanizado FTE OS100 o similar	1	62	62,00
4.2.1.13	Pie 50 mm de diámetro a suelo FTE P50S o similar	1	25,50	25,50
4.2.1.14	Sujetacable 1/4 FTE SJT o similar	12	0,95	11,40
4.2.1.15	Taco para garra FTE TPG o similar	4	0,65	2,60
4.2.1.16	Tacos para vientos FTE TPV o similar	3	1	3,00
4.2.1.17	Tapón de mástil de 40 mm FTE TPM40 o similar	1	1,01	1,01
4.2.1.18	Tensor de 1/4 FTE T1/4 o similar	3	2,30	6,90
	Total Captación			299,82
<b>4.2.2</b>	<b>Cabecera de amplificación</b>			
4.2.2.1	Amplificador FI G=35 dB/118 dbuV FTE APS 200 o similar	2	86	172,00
4.2.2.2	Armario de 45x38x21 cm para cabeceras colectivas serie maximal FTE ONA 1 o similar	1	82	82,00
4.2.2.3	Armario de 60x38x21 cm para cabeceras colectivas serie BCN FTE ONA 2 o similar	1	95	95,00
4.2.2.4	Cable coaxial blanco 75 Ohm At=30,8 dB/100 m (2150 Mhz) FTE K 300 W o similar	0,60	0,69	0,41
4.2.2.5	Cable coaxial blanco 75 Ohm At=30.9 dB/100 m	0,90	0,34	0,31

<hr/>				
4.2.2.6	(2150 Mhz) FTE K 202 W o similar Carga Terminal aislada tipo F FTE FCF o similar	5	1,70	8,50
4.2.2.7	Chasis 18 modulos serie maximal FTE MAX CH 18 o similar	1	14,50	14,50
4.2.2.8	Chasis 6 modulos serie maximal FTE BCN CH 6 o similar	1	9,50	9,50
4.2.2.9	Conector F para cable serie K200 FTE CF125 o similar	6	0,12	0,72
4.2.2.10	Conector F para cable serie K300 FTE CF47 o similar	4	0,31	1,24
4.2.2.11	Fuente de alimentación 15V 1000 mA FTE FAL 100 A o similar	1	59	59,00
4.2.2.12	Fuente de alimentación 15V 1600 mA FTE PS2 1600 A o similar	1	69	69,00
4.2.2.13	Módulo monocanal DAB G=45 dB/115 dBuV FTE CDAB o similar	1	59,90	59,90
4.2.2.14	Módulo monocanal FM G=52 dB/125 dBuV FTE C522 o similar	1	53	53,00
4.2.2.15	Módulo monocanal UHF G=50 dB/120 dBuV FTE C604 o similar	10	72	720,00
4.2.2.16	Puente de Mezcla FTE PMF o similar	20	1,10	22,00
4.2.2.17	Repartidor 2 salidas, 5-2400 Mhz FTE AS2 o similar	1	4,35	4,35
4.2.2.18	Repartidor 4 salidas, 5-2400 Mhz FTE AS4 o similar	2	6,85	13,70
Total Cabecera de amplificación				1.385,13
<b>4.2.3</b>	<b>Distribución interior de VIVIENDA A</b>			
4.2.3.1	5 Marcadores TV/FM/SAT/UNI/UNI de color antracita FTE OM5-TV/A o similar	385	1,05	404,25
4.2.3.2	Cable coaxial blanco 75 Ohm At=30,8 dB/100 m (2150 Mhz) FTE K 300 W o similar	4.697	0,69	3.240,93
4.2.3.3	Conector F para cable serie K300 FTE CF47 o similar	385	0,31	119,35
4.2.3.4	Marco para 1 mecanismo de toma color antracita FTE FR1/A o similar	385	2,15	827,75
4.2.3.5	Pau repartidor de 2 entradas 5 salidas FTE PAU5S o similar	77	9,50	731,50
4.2.3.6	Tapa para toma de TV de 2 conectores color antracita FTE CC2/A o similar	385	2	770,00
4.2.3.7	Toma final inductiva 2 conectores TV-SAT FTE A0870 o similar	385	4,80	1.848,00
Total Distribución interior de VIVIENDA A				7.941,78
<b>4.2.4</b>	<b>Distribución interior de LOCAL L</b>			
4.2.4.1	5 Marcadores TV/FM/SAT/UNI/UNI de color antracita FTE OM5-TV/A o similar	7	1,05	7,35

4.2.4.2	Cable coaxial blanco 75 Ohm At=30,8 dB/100 m (2150 Mhz) FTE K 300 W o similar	21	0,69	14,49
4.2.4.3	Conector F para cable serie K300 FTE CF47 o similar	7	0,31	2,17
4.2.4.4	Marco para 1 mecanismo de toma color antracita FTE FR1/A o similar	7	2,15	15,05
4.2.4.5	Pau pasivo 2 entradas 2 salidas FTE PAU o similar	7	2,65	18,55
4.2.4.6	Tapa para toma de TV de 2 conectores color antracita FTE CC2/A o similar	7	2	14,00
4.2.4.7	Toma final inductiva 2 conectores TV-SAT FTE A0870 o similar	7	4,80	33,60
Total Distribución interior de LOCAL L				105,21
<b>4.2.5</b>	<b>Distribución exterior</b>			
4.2.5.1	Amplificador doble de extensión FI/Terrestre G=38 dB FTE LIN22 o similar	4	328	1.312,00
4.2.5.2	Cable coaxial blanco 75 Ohm At=30,8 dB/100 m (2150 Mhz) FTE K 300 W o similar	1.842,40	0,69	1.271,26
4.2.5.3	Cable coaxial negro 75 Ohm At=20.7 dB/100 m (2150 Mhz) FTE K403 B3 o similar	400	0,64	256,00
4.2.5.4	Carga Terminal tipo F FTE AW75F CATV o similar	46	1,20	55,20
4.2.5.5	Conector F para cable serie K300 FTE CF47 o similar	456	0,31	141,36
4.2.5.6	Conector F para cable serie K400 FTE CF43 o similar	4	1	4,00
4.2.5.7	Derivador 12 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones FTE AT412 o similar	2	6,50	13,00
4.2.5.8	Derivador 15 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones FTE AT415 o similar	10	6,50	65,00
4.2.5.9	Derivador 20 dB 5-2400 Mhz, 2 derivaciones FTE AT220 o similar	2	4,75	9,50
4.2.5.10	Derivador 20 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones FTE AT420 o similar	20	6,50	130,00
4.2.5.11	Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 1 derivación FTE AT125 o similar	2	4,25	8,50
4.2.5.12	Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 2 derivaciones FTE AT225 o similar	6	4,75	28,50
4.2.5.13	Derivador 25 dB 5-2400 Mhz, 4 derivaciones FTE AT425 o similar	14	6,50	91,00
4.2.5.14	Derivador 30 dB 5-2400 Mhz, 2 derivaciones FTE AT230 o similar	2	4,75	9,50
Total Distribución exterior				3.394,82
Total mano de obra Presupuesto de televisión				5.680,46
Total Presupuesto de televisión				18.807,22

Coste de materiales televisión:

13.126,76 euros.

---

Coste de mano de obra televisión:

5.680,46 euros.

### 4.3. Presupuesto Red de Pares

Capítulo	Descripción	Uds	Precio	Importe
<b>4.3.1</b>	<b>Punto de interconexión</b>			
4.3.1.1	Registro 50x50x20 UNE-EN60670-1	1	130,50	130,50
4.3.1.2	Panel de conexión para 32 salidas RJ-45 categoría 6, instalado y conexionado	3	65,30	195,90
4.3.1.3	Conector RJ-45 cat.6 instalado y conexionado	84	2,27	190,68
	Total Punto de interconexión			517,08
<b>4.3.3</b>	<b>Red interior usuario de VIVIENDA A</b>			
4.3.3.1	Cable de pares interior de 4 pares UTP-Cat.6	4.851	1,10	5.336,10
4.3.3.2	Toma RJ-45	539	10,90	5.875,10
4.3.3.3	PAU con multiplexor pasivo 6 salidas tipo RJ-45 cat.6	84	19,06	1.601,04
4.3.3.4	Conector RJ-45 cat.6 instalado y conexionado	385	2,27	873,95
	Total Red interior usuario de VIVIENDA A			13.686,19
<b>4.3.4</b>	<b>Red interior usuario de LOCAL L</b>			
4.3.4.1	PAU con multiplexor pasivo 6 salidas tipo RJ-45 cat.6	7	19,06	133,42
	Total Red interior usuario de LOCAL L			133,42
<b>4.3.5</b>	<b>Red de dispersión</b>			
4.3.5.1	Cable de pares interior de 4 pares UTP-Cat.6	4.087	1,10	4.495,70
	Total Red de dispersión			4.495,70
	Total mano de obra . Presupuesto de telefonía			2.960,05
	Total . Presupuesto de telefonía			21.792,44

---

## 4.4. Red de fibra óptica

Capítulo	Descripción	Uds	Precio	Importe
<b>4.4.1</b>	<b>Punto de interconexión</b>			
4.4.1.1	Armario ubicado en el RITI de 50x100x30 cm conforme a UNE-EN 60670-1 tipo IP-33.x e IK.7 con distribuidor modular de fibra óptica con capacidad para 14 módulos de 8 conectores tipo SC/APC	1	886,20	886,20
4.4.1.2	Conector tipo SC/APC	84	1,63	136,92
	Total punto de interconexión			1.023,12
<b>4.4.2</b>	<b>Red de distribución</b>			
4.4.2.1	Red de distribución de fibra óptica compuesta por cable multifibra de 48 FO monomodo 9/125 m tipo G.657 categoría A2 instalado y conexionado	320	6,06	1.939,20
4.4.2.2	Conectores SC/APC	168	1,63	273,84
4.4.2.3	Caja de segregación fibra óptica conforme a UNE-EN 60670-1 tipo IP52	29	27,26	784,74
4.4.2.4	Empalme mecánico entre fibras de distribución y dispersión tipo FIBRLOCK o similar	84	3,50	294,00
	Total Red de distribución			3.291,78
<b>4.4.3</b>	<b>Red de dispersión</b>			
4.4.3.1	Red de dispersión de fibra óptica desde los RS hasta el PAU compuesta por cable de 2 fibras óptica monomodo 9/125 micras	840	0,83	697,20
4.4.3.2	Conectores SC/APC conexión en RTR	168	1,63	273,84
	Total Red de dispersión			971,04
<b>4.4.4</b>	<b>Equipamiento viviendas y locales</b>			
4.4.4.1	Roseta de fibra óptica con dos conectores tipo SC/APC monomodo para terminación de la red de f.o. en el PAU	84	20,70	1.738,80
	Total viviendas y locales			1.738,80

---

Total Red de fibra óptica	7.024,74
Total mano de obra. Presupuesto de fibra óptica	2,635,50
Total . Presupuesto de equipamiento eléctrico	9.660,24

## 4.5. Presupuesto de equipamiento eléctrico

Capítulo	Descripción	Uds	Precio	Importe
<b>4.5.1</b>	<b>Captación</b>			
4.5.1.1	Cable de cobre de 25 mm <sup>2</sup> de sección	5	0,37	1,85
4.5.1.2	Tubo pvc de 32 mm de diámetro exterior flexible	3	0,43	1,29
	Total Captación			3,14
<b>4.5.2</b>	<b>Recintos de telecomunicaciones</b>			
4.5.2.1	Barra colectora de cobre sólido para toma de tierra	2	5,28	10,56
4.5.2.2	Bases de enchufe con toma de tierra de 16 A	6	4,76	28,56
4.5.2.3	Cable de cobre 2,5 mm <sup>2</sup> de sección con aislamiento hasta 750 V	75	0,12	9,00
4.5.2.4	Cable de cobre con aislamiento hasta 750 V 6 mm <sup>2</sup>	180	0,15	27,00
4.5.2.5	Cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> de sección para anillo de toma de tierra.	12,60	4,35	54,81
4.5.2.6	Cuadro eléctrico de protección de 12 unidades protección IP4x-IK05	1	16,60	16,60
4.5.2.7	Cuadro eléctrico de protección de 8 unidades protección IP4x-IK05	1	13,70	13,70
4.5.2.8	Iluminación de emergencia de 6 W	2	26,58	53,16
4.5.2.9	Interruptor de empotrar para punto de Luz de 240 V 5A	2	4,31	8,62
4.5.2.10	Interruptor diferencial de corte omnipolar tensión nominal 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz intensidad nominal 25 A, intensidad de defecto 300 mA de tipo selectivo o similar	2	25,03	50,06
4.5.2.11	Interruptor general automático de corte omnipolar tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A poder de corte para una intensidad de cortocircuito de 4500 A o similar	2	11,96	23,92

---

4.5.2.12	Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal 10 A, poder de corte 4500 A o similar	2	11,06	22,12
4.5.2.13	Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte 4500 A o similar	3	11,06	33,18
4.5.2.14	Punto de luz para iluminación del recinto de 300 lux	2	46,69	93,38
4.5.2.15	Regletero de conexión para cable de puesta a tierra para cuadro eléctrico	2	4	8,00
4.5.2.16	Tubo pvc de 32 mm de diámetro exterior flexible	205	0,43	88,15
Total Recintos de telecomunicaciones				540,82
Total mano de obra . Presupuesto de equipamiento eléctrico				378,10
Total . Presupuesto de equipamiento eléctrico				922,06



---

## 4.6. Presupuesto general

Partida	Descripción	
4.1	Canalizaciones	46.20 4,91
4.2	Televisión	18.80 7,22
4.3	Red de pares	21.79 2,44
4.4	Red de fibra óptica	9.66 0,24
4,5	Instalación eléctrica recintos	92 2,04
<b>Presupuesto ejecución material</b>		<b>97.38 6,85</b>
19 % Gastos generales + Beneficio industrial		18.50 3,50
<b>Presupuesto ejecución por contrata</b>		<b>1 15.89 0,35</b>
I.V.A. (18 %)		20.86 0,26
<b>Presupuesto global</b>		<b>1 36.75 0,61</b>

El presupuesto global del proyecto asciende a la cantidad de: ciento treinta y seis mil setecientos cincuenta duros con sesenta y un céntimos.

Toledo, 29 de diciembre de 2011

El Ingeniero Técnico de Telecomunicación

Fdo.

---

# ANEXO ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD

## A1. Memoria

### A1.1. Objeto

Se redacta el presente documento con objeto de dar cumplimiento al artículo 4 del Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción; entendiéndose que el proyecto de I.C.T. se encuentra en la relación no exhaustiva del anexo I del Real Decreto.

Este estudio básico de seguridad y salud del proyecto de I.C.T. **complementa** al estudio de seguridad y salud del proyecto arquitectónico, cuya obligatoriedad impone el citado Real Decreto 1.627/1997; **siendo tan solo objeto de este estudio básico la ejecución de las instalaciones comprendidas en el proyecto de I.C.T.**

Dichos estudios serán desarrollados y complementados por el plan de seguridad y salud en el trabajo que será redactado por el contratista según establece el artículo 7 del mismo Real Decreto.

### A1.2.Descripción de los trabajos. Fases de obra

#### A1.2.1.Canalizaciones

Esta fase en la ejecución del proyecto de I.C.T. comprenderá la realización de las canalizaciones de los tubos o cables de la instalación, así como la arqueta de entrada y los recintos de telecomunicaciones. Trabajos típicos serán labores de albañilería como la realización de rozas en los tabiques y el posterior enlucido. Los trabajos especialmente críticos son la canalización superior de entrada y la colocación de los equipos de captación (antenas) y sus soportes, por la fatalidad de las consecuencias de una caída desde ese punto.

Las zanjas destinadas a albergar la canalización de entrada se estima que tendrán una profundidad máxima de 90 cm, por lo que no se prevé que sea necesario ningún tipo de entibación. En cualquier caso, se respetarán las medidas de protección que se encuentran en el punto 1.7.8.

#### A1.2.2.Instalaciones de TV, RTV y TLCA

Esta fase en la ejecución del proyecto de I.C.T. comprenderá la realización de instalación de radio y televisión vía terrena o satélite, instalación de telefonía básica e instalación de televisión por cable. Trabajos típicos serán la colocación de tomas, paso de cables por canalizaciones o conexión de equipos electrónicos. En esta fase de la obra los riesgos principales serán el de descarga eléctrica y los derivados de trabajar en un inmueble en construcción.

### A1.3.Trabajos con riesgos especiales

- Instalación de antenas y mástiles: Probablemente el trabajo más peligroso por las posibles consecuencias de una caída desde la cubierta del edificio. Normas a seguir:
  - No se ejecutará el trabajo hasta que la cubierta este terminada y quede garantizada la estabilidad estructural de dicho elemento.

- 
- En caso de haber sido retiradas las barandillas, todos los trabajadores que accedan a la cubierta para este trabajo permanecerán amarrados por medio de un arnés de seguridad a la línea de vida dispuesta a tal efecto. Esta medida es obligatoria para todos los trabajadores.
  - Se instalará una línea de vida desde la escalera de acceso a la cubierta hasta el punto de ubicación de antenas. Se ejecutará con cable de acero de al menos 8mm de diámetro, con anclajes embutidos en la cubierta y distanciados un máximo de 3 metros entre sí. El conjunto proporcionará una resistencia de al menos 150 kg/ml. Este elemento quedará fijo en la instalación para poder ser usado en trabajos posteriores.
  - Se tendrá especial cuidado al trasladar los mástiles y elementos accesorios de que no caiga ninguna pieza cubierta abajo.

## **A1.4.Riesgos más frecuentes**

### **A1.4.1.Riesgos evitables**

- Contacto con instalaciones eléctricas:  
Antes del inicio de cada trabajo se comprobará que no afecte a instalaciones eléctricas existentes, y si estas existieran se procederá a su desconexión antes del inicio de los trabajos, colocando un cartel que indique: "No conectar, hombres trabajando en la red".

### **A1.4.2.Riesgos no evitables**

- Caídas de altura
- Caídas al mismo nivel
- Golpes y cortes con las herramientas
- Pinchazos y atrapamientos
- Pequeñas proyecciones
- Dermatitis por contacto con cemento
- Descargas eléctricas
- Sobreesfuerzos
- Proyección de partículas a los ojos

## **A1.5.Normas básicas de seguridad**

- Se comprobará la estabilidad del lugar de trabajo así como la existencia de protecciones para evitar caídas a distinto nivel que fuesen necesarias (barandillas, redes...).
- Todos los trabajadores serán informados de los riesgos existentes en la obra y las medidas preventivas necesarias.
- Se prohibirá el manejo de aparatos eléctricos o manipulación de instalaciones eléctricas a personas no designadas para ello y con una instrucción adecuada.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar su caída a otro nivel.
- Las herramientas manuales estarán en buenas condiciones.
- Se dispondrá de una iluminación adecuada. Si es de tipo portátil, será estanca al agua y estará convenientemente aislada.
- Se comprobará que las conexiones de los equipos a la red eléctrica tengan toma de tierra y estén en buen estado. Solo se utilizará material eléctrico en perfecto estado de conservación, renovando dicho material en cuanto se aprecie deterioro en sus partes

- 
- aislantes.
  - La instalación eléctrica se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados. No se pisarán los conductores ni se dejarán objetos encima de ellos.
  - Se prohibirá el acceso a toda persona ajena a la obra.
  - Debe velarse por la utilización de los equipos de protección puestos a disposición del personal.

### **A1.6.Equipos de protección individual (E.P.I.)**

- Ropa de trabajo: se utilizará en todas las fases de la obra.
- Guantes aislantes: para aquellos trabajos en los que deba manipularse material eléctrico.
- Guantes de goma o neopreno: para aquellas fases en las que se utiliza hormigón o cemento.
- Guantes de cuero: para los trabajos de descarga y movimiento de materiales.
- Botas de seguridad: se utilizarán en todas las fases de la obra.
- Casco de polietileno: se utilizará en todas las fases de la obra.
- Gafas de seguridad: si existe riesgo de proyecciones o un nivel elevado de polvo (ej. ejecución de rozas).
- Cascos antirruído: cuando el nivel de ruido sobrepase los 80 dB.
- Arnés de seguridad: se utilizará debidamente anclado para trabajos con riesgo de caída a distinto nivel en los que no exista protección colectiva (ej. colocación de antenas en la azotea).

### **A1.7.Protecciones colectivas**

Dado que la instalación objeto de este proyecto se desarrollará sobre un edificio en construcción, este deberá disponer de todas las medidas de protección que le sean de aplicación y que se encuentran recogidas en el estudio de seguridad y salud adjunto al proyecto arquitectónico; no siendo objeto de este estudio básico las medidas generales de protección con que deba contar el edificio.

Algunas son generales, como las medidas contra el riesgo eléctrico o de incendios, y otras serán de uso concreto a los tajos que las empleen: concretos a los que se utilizan: líneas de vida, escaleras, etc. La señalización no es una protección colectiva, pero es necesaria siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva o de medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

#### **A1.7.1.Señalización**

Se señalizarán con especial atención las conducciones eléctricas en servicio y aquellos puntos que estén bajo tensión.

En caso de faltar protecciones colectivas por ser zona recién construida, se señalizará expresamente, prohibiendo el acceso a esas áreas.

Se delimitarán con cinta de balizamiento los bordes de excavaciones y zanjas, así como las conducciones que por estar a baja altura supongan un obstáculo (canalización de enlace que discurre por sótanos).

---

Para la señalización se utilizarán los siguientes colores:

Color	Significado	Indicaciones
Rojo	Prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro-alarma	Alto, parada
	Prev. Incendios	Identificación
Amarillo o naranja	Advertencia	Precaución
Azul	Obligación	Uso de E.P.I.
Verde	Lugares/ situaciones seguras	Puertas y salidas Situación de normalidad

En cualquier caso, advertirán de la presencia de riesgos no evidentes e informarán sobre el estado de las instalaciones; se empleará con el criterio dispuesto en el artículo 4 del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

#### **A1.7.2.Instalación eléctrica**

La instalación eléctrica cumplirá lo establecido en los Reglamentos de Alta y Baja Tensión y resoluciones complementarias del Ministerio de Industria. Los cuadros de distribución estarán formados por armarios metálicos normalizados, con placa de montaje al fondo, fácilmente accesible desde el exterior. Para ello dispondrá de puerta con una cerradura con llave y con posibilidad de poner un candado. Dispondrán de seccionador de corte automático, toma de tierra, interruptor diferencial.

El interruptor diferencial será de media sensibilidad, es decir, de 300 mA, en caso de que todas las máquinas y aparatos estén puestos a tierra, y los valores de la resistencia de estas no sobrepasen los 80 Ohmios de resistencia. Para la protección contra sobrecargas y cortacircuitos dispondrán de fusibles o interruptores automáticos del tipo magnetotérmico. De este cuadro de distribución que consideramos general se efectuarán las tomas de corriente para los circuitos secundarios, que igualmente dispondrán de armarios con entrada de corriente estanco, con llegada de fuerza siempre sobre base de enchufe hembra. Estos cuadros dispondrán de borne general de toma de tierra, de un interruptor de corte omnipolar, tipo normal, cortacircuitos calibrados para cada una de las tomas, tres como máximo, y diferencial de alta sensibilidad (30 mA). En caso de utilización de máquinas portátiles en zonas de gran humedad, se contará con transformadores de intensidad a 24 V para trabajar con esta tensión de seguridad.

#### **A1.7.3.Medidas de seguridad en instalaciones eléctricas**

Como normas generales de actuación en relación con estas instalaciones deben observarse las siguientes: los bornes, tanto de cuadros como de máquinas, estarán protegidos con material aislante. Los cables de alimentación a máquinas y herramientas tendrán cubiertas protectoras, serán del tipo antihumedad y no deberán estar en contacto o sobre el suelo en zonas de tránsito.

Está totalmente prohibida la utilización de las puntas desnudas de los cables, como clavijas de enchufe macho. En los almacenes de obra se dispondrá de recambios análogos, y en número suficiente, para en cualquier momento poder sustituir el elemento deteriorado, sin

---

perjuicio para la instalación y para las personas. Todas las líneas eléctricas quedan sin tensión al dar por finalizado el trabajo, mediante corte del seccionador general.

La revisión periódica de todas las instalaciones es condición imprescindible. Se realizará con la mayor escrupulosidad por personal especializado. Afectará tanto al aislamiento de cada elemento o máquina, como al estado de mecanismos, protecciones, conductores, cables, del mismo modo que a sus conexiones o empalmes.

Los portalámparas serán de material aislante, de forma que no produzcan contacto con otros elementos o cortacircuitos. Toda reparación se realizará previo corte de corriente, y siempre por personal cualificado.

Los cuadros eléctricos permanecerán, quedando las llaves en poder de persona responsable. Se señalará mediante carteles el peligro de riesgo eléctrico, así como el momento en que se están efectuando trabajos de conservación.

#### **A1.7.4. Protección contra incendios**

Para la prevención de este riesgo se dispondrá en obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente para fuegos tipo A y B, y de dióxido de carbono para fuegos de origen eléctrico.

#### **A1.7.5. Medidas de seguridad contra el fuego**

Se instruirá a los trabajadores en el manejo de extintores y en prevención de incendios.

Se cortará la corriente desde el cuadro general, en evitación de cortacircuitos, una vez finalizada la jornada laboral.

Se prohibirá fumar en las zonas de trabajo donde exista un peligro evidente de incendio, debido a los materiales que se manejan.

Se dará señal de alarma ante cualquier conato de incendio, procediendo a la evacuación de todo el personal hasta que la situación esté controlada.

Se avisará al servicio de bomberos ante cualquier incidencia.

Las personas ajenas a la empresa tendrán prohibida la entrada a la obra.

#### **A1.7.6. Cables sujeción del arnés de seguridad y sus anclajes**

Tendrán una resistencia superior a 150 kg/ml para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos de acuerdo con su función protectora. Deberá comprobarse su resistencia antes de cada uso.

#### **A1.7.7. Escaleras de mano**

Su uso se evitará en la medida de lo posible. Serán metálicas, excepto en trabajos eléctricos que deberán ser de material aislante, y dispondrán de zapatillas antideslizantes. No se utilizarán escaleras de madera con peldaños clavados, estos deberán ser ensamblados.

#### **A1.7.8. Zanjas**

En ningún caso se contempla la realización de zanjas con una profundidad superior a 2m, caso de ser imprescindibles serán objeto de estudio previo.

Antes de proceder a su ejecución se recabará información para tener conocimiento de posibles instalaciones afectadas (agua, gas, electricidad, etc).

En caso de existir canalizaciones eléctricas próximas a la zona de trabajo, se señalarán previamente, y cuando se esté a menos de 40 cm de ellas, se realizarán los trabajos manualmente. Si fuese necesario el desmantelamiento se pondrán fuera de servicio antes del comienzo de los trabajos.

Si existe posibilidad de interferencia con servicios de gas, se utilizará un equipo de detección de gases manipulado por personal competente.

---

El talud tendrá la pendiente natural según el terreno que aparezca en la excavación. Orientativamente se proponen:

Tipo de Terreno	Talud
Compactos y secos.	5 a 1
Consistencia grado medio	3 a 1
Blandos o húmedos	1 a 1

La anchura de la zanja será suficiente para permitir la realización de los trabajos, recomendándose en función de su altura las siguientes:

Profundidad	Anchura
Hasta 60cm	50 cm
Hasta 120 cm	65 cm
Hasta 180 cm	75 cm

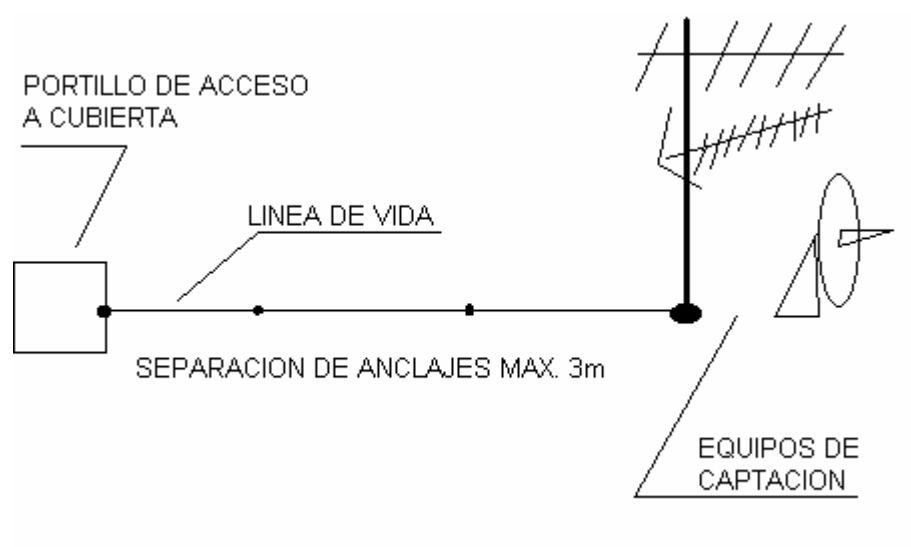
Si las zanjas superan el metro de profundidad siempre se mantendrá un operario fuera de la zanja en previsión de posibles emergencias.

El material procedente de la excavación se mantendrá distanciado al menos un metro de la zanja. Se vallará el perímetro de la zona de trabajo.

---

## A2.Planos

Detalle línea de vida a instalar en cubierta:





---

### A3.Pliego de condiciones particulares

Se aplicarán especialmente las disposiciones mínimas de seguridad y salud recogidas en el anexo IV del Real Decreto 1.627/97, de 24 de octubre, y los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, además de tener en cuenta todas las siguientes disposiciones:

- Estatuto de los trabajadores.
- Convenio General del Sector de Construcción.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. R.D. 842/2002, de 2 de agosto.
- Real Decreto 2.291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- ORDEN de 28 de junio de 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para obra.
- ORDEN de 16 de abril de 1990, por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para obra.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 1316/1989 sobre el ruido.
- R.D. 2.177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación "NBE-CPI/96": Condiciones de protección contra incendios en los edificios.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las medidas mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de trabajo.
- R.D. 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la Seguridad y la Salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- 
- R.D. 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
  - Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación

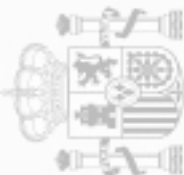
Toledo, 29 de diciembre de 2011

Técnico superior prevención de riesgos laborales

---

## **ANEXO CONTESTACIÓN OPERADORES**

---



### RECIBO DEL REGISTRO ELECTRÓNICO

Nº Registro de Entrada: **201100060576125**

Fecha y Hora de Entrada: **28/11/2011 23:01:11**

### DATOS DE LA ENTRADA

Nº Consulta: COP-11000110

1. UBICACIÓN DE LA ARQUETA

> La propuesta se considera correcta

2. TIPO DE RED DE ACCESO

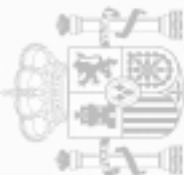
> ¿Tiene intención de ofrecer servicio? No

3. DATOS DE CONTACTO DEL OPERADOR

> Persona de contacto: VERÓNICA BELÉN ROCH FIERRO

> Teléfono: 912025722

> Email: veronica.roch@ono.es



### RECIBO DEL REGISTRO ELECTRÓNICO

Nº Registro de Entrada: **201100060576123**

Fecha y Hora de Entrada: **28/11/2011 23:00:59**

### DATOS DE LA ENTRADA

Nº Consulta: COP-11000110

1. UBICACIÓN DE LA ARQUETA

> La propuesta se considera correcta

2. TIPO DE RED DE ACCESO

> ¿Tiene intención de ofrecer servicio? Sí  
> Medios portadores que no van a ser utilizados:  
- Cable

3. DATOS DE CONTACTO DEL OPERADOR

> Persona de contacto: MARIA DEL CARMEN LENDÍNEZ ARANDA  
> Teléfono: 978646369  
> Email: t127890@telefonica.es

