

---

## COLECCIÓN DE EJEMPLOS DE ICTS – PROYECTO TIPO 2

---

### DESCRIPCIÓN

Proyecto de ICT para un inmueble con 26 viviendas.  
La distribución se realizará en 5 portales, 2 alturas y un bajo.



**PROYECTO REALIZADO POR: RAFAEL RICOTE GONZÁLEZ**

**INGENIERO SUPERIOR TELECOMUNICACIONES**

**PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE  
TELECOMUNICACIONES**

<b>Descripción</b>	Proyecto de Telecomunicaciones para inmueble con 26 viviendas, distribuidas en 5 portales y dos alturas y bajo.
<b>Situación</b>	Situado en : C/Vista Alegre 12 y C/San Lorenzo 17. 28270 Colmenarejo. Madrid.  Coordenadas Geográficas (grados, minutos, segundos) 40°N 33' 43.91'' 04°O 1' 1.77''
<b>Promotor</b>	<b>José David Construcciones y Proyectos S.L.</b> <b>CIF: B-82115304</b> <b>C/Delia García 3</b> <b>28270. Colmenarejo.</b> <b>Madrid</b>
<b>Autor del proyecto técnico</b>	Rafael Ricote González Ingeniero Superior de Telecomunicaciones C/La Venta 25 - Local 28400 C.Villalba ( Madrid ) Nº. de Colegiado 7451 Teléfono: 91 849 17 17; Fax: 91 849 22 55
<b>Datos del proyecto</b>	Dirección de obra: Si.
<b>Visado del colegio de:</b>	Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación
<b>Fecha de presentación</b>	En Madrid, a 2 de Enero de 2009

<b>FIRMA:</b>	<b>VISADO DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN</b>
---------------	---

# MEMORIA

## INDICE

### 1.- MEMORIA

#### 1.1.- DATOS GENERALES

- A) Datos del Promotor.
- B) Descripción del edificio o complejo urbano.
- C) Aplicación de la Ley de Propiedad Horizontal.
- D) Objeto del Proyecto Técnico.

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

- A) Captación y Distribución de radiodifusión sonora y televisión terrenales.
  - a) Consideraciones sobre el diseño.
  - b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales que se reciben en el emplazamiento de la antena.
  - c) Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.
  - d) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras.
  - e) Plan de frecuencias.
  - f) Número de tomas.
  - g) Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida), número de derivadores/distribuidores, según su ubicación en la red, PAU y sus características.
  - h) Cálculo de parámetros básicos de la instalación:
    - 1) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.
    - 2) Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15-862MHz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).
    - 3) Relación señal/ruido.
    - 4) Intermodulación.
  - i) Descripción de los elementos componentes de la instalación.
    - 1) Sistemas captadores.
    - 2) Amplificadores.
    - 3) Mezcladores.
    - 4) Distribuidores.
    - 5) Cable.
    - 6) Materiales complementarios.
- B) Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite
  - a) Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite.
  - b) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite.
  - c) Previsión para incorporar las señales de satélite.
  - d) Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por

- satélite con las terrenales.
  - e) Amplificadores necesarios.
  - f) Cálculo de parámetros básicos de la instalación:
    - 1) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.
    - 2) Respuesta amplitud frecuencia en la banda 950-2150 MHz (Variación máxima desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y en el peor caso).
    - 3) Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 950-2150 MHz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).
    - 4) Relación señal/ruido.
    - 5) Intermodulación.
  - g) Descripción de los elementos componentes de la instalación (cuando proceda):
    - 1) Sistemas captadores.
    - 2) Amplificadores.
    - 3) Materiales complementarios.
  - C) Acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público y del servicio proporcionado por la RDSI, cuando este último vaya a ser incorporado a la ICT.
    - a) Establecimiento de la topología e infraestructura de la red.
    - b) Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables.
    - c) Estructura de distribución y conexión de pares.
    - d) Número de tomas.
    - e) Dimensionamiento de:
      - 1) Punto de interconexión.
      - 2) Puntos de Distribución de cada planta.
    - f) Resumen de los materiales necesarios para la red de telefonía.
      - 1) Cables.
      - 2) Regletas del Punto de Interconexión.
      - 3) Regletas del Punto de distribución.
      - 4) Puntos de Acceso al Usuario (PAU).
      - 5) Bases de Acceso de Terminal (BAT).
  - D) Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de banda ancha.
    - a) Topología de la red.
    - b) Número de tomas.
  - E) Canalización e infraestructura de distribución.
    - a) Consideraciones sobre el esquema general del edificio.
    - b) Arqueta de entrada y Canalización Externa.
    - c) Registros de enlace.
    - d) Canalizaciones de enlace inferior y superior.
    - e) Recintos de Instalaciones de Telecomunicación:
      - 1) Recinto inferior.
      - 2) Recinto superior.
      - 3) Recinto Único.
-

- 4) Equipamiento de los mismos.
- f) Registros principales.
- g) Canalización Principal y Registros Secundarios.
- h) Canalización Secundaria y Registros de Paso.
- i) Registros de Terminación de Red.
- j) Canalización Interior de Usuario.
- k) Registros de Toma.
- l) Cuadro resumen de materiales necesarios:
  - 1) Arquetas.
  - 2) Tubos de diverso diámetro y canales.
  - 3) Registros de diversos tipos.
  - 4) Material de equipamiento de los recintos.

F) Varios.

Análisis, estudio y soluciones de protección e independencia de la ICT respecto a otras instalaciones previstas en el edificio o conjunto de edificaciones que puedan interferir o ser interferidas en su funcionamiento en/por la ICT (cuando sea necesario).

**1.- MEMORIA**

**1.1.- DATOS GENERALES**

**A) Datos del Promotor**

**Jose David Construcciones y Proyectos S.L.**  
**CIF: B-82115304**  
**C/Delia García 3**  
**28270. Colmenarejo.**  
**Madrid**

**B) Descripción del Edificio/Complejo urbano**

El inmueble consta de 26 viviendas distribuidas en 5 portales y dos alturas con bajo de la siguiente forma:

	Portal 1	Portal 2	Portal 3	Portal 4	Portal 5
Planta 2ª			Dos viviendas de 5 y 4 estancias.		
Planta 1ª	Dos viviendas de 5 y 4 estancias.	Cinco viviendas de 4 estancias y una de 5.	Dos viviendas de 5 y 4 estancias.	Dos viviendas de 4 estancias.	Dos viviendas de 5 estancias.
Planta Baja	Dos viviendas de 4 estancias.	Tres viviendas de 4 estancias y una de tres.	Dos viviendas de 4 estancias.	Una viviendas de 4 estancias.	Dos viviendas de 3 estancias.
Total 26 viviendas	4	9	6	4	4

Forman, así, un total de 26 viviendas.

Situación:  
C/Vista Alegre 12 y  
C/San Lorenzo 17.  
28270  
Colmenarejo. Madrid.

**C) Aplicación de la Ley de Propiedad Horizontal**

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

**Constituye una única Comunidad de propietarios.**

#### **D) Objeto del Proyecto Técnico**

Dar cumplimiento al **Real Decreto-ley 1/1.998 de 27 de Febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones** y establecer los condicionantes técnicos que debe cumplir la instalación de ICT, de acuerdo con el **Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, relativo al Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y a la Orden CTE/1296/2003 del Ministerio de Ciencia y Tecnología de 14 de Mayo de 2003 que desarrolla el citado Reglamento**, y a la orden ITC 1077/2006, de 6 de Abril, por la que se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios ,para garantizar a los usuarios la calidad óptima de los diferentes servicios de telecomunicación, mediante la adecuada distribución de las señales de televisión terrenal y de telefonía, así como la previsión para incorporar la televisión por satélite y los servicios de telecomunicaciones de banda ancha, adecuándose a las características particulares de las viviendas.

Así mismo se dará cumplimiento a la Ley 10/2005, de 14 de Junio (BOE 15 6 2005 ), de medidas urgentes para el impulso de la televisión Digital Terrestre , de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo.

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

- I) 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 distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite hasta los citados puntos de conexión. Las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrenales susceptibles de ser captadas, adaptadas y distribuidas serán las contempladas en el apartado 4.1.6 del anexo I del citado reglamento, difundidas por las entidades habilitadas dentro del ámbito territorial correspondiente.
- II) Proporcionar el acceso al servicio de telefonía disponible al público y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas viviendas o locales a las redes de los operadores habilitados.
- III) 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, en adelante y a los solos efectos del presente reglamento, 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 la infraestructura de canalizaciones dimensionada según el Anexo IV del R.D. 401/2003 que garantiza la posibilidad de incorporación de nuevos servicios que puedan surgir en un próximo futuro.

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

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

### A) Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrenales

#### a) Consideraciones sobre el diseño

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

Los canales serán amplificados en cabecera mediante amplificadores monocanales con objeto de evitar la intermodulación entre ellos. Su figura de ruido, ganancia y nivel máximo de salida se han seleccionado para garantizar en las tomas de usuario los siguientes valores:

	FM-radio	AM-TV	COFDM-TV
--	----------	-------	----------

nivel de señal superior a	43 dB $\mu$ V	60 dB $\mu$ V	48 dB $\mu$ V
relación portadora / ruido superior a	40 dB	45 dB	27 dB
relación señal / intermodulación superior a	-----	58 dB	34 dB

Los canales de radio digital se amplificaran mediante un amplificador de monocanal, como los analógicos , obteniéndose un nivel mínimo en las tomas de 33dB $\mu$ V y garantizando una relación portadora / ruido superior a 20dB.

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

La instalación de los equipos de recepción de señales de radio y TV se localiza en zonas comunes en el interior del RITS.

Aunque según el RD 401/2003 Anexo I se podría aplicar la alternativa b) al objeto de obtener un mejor equilibrio en los niveles de señal en todas las tomas de usuario, instaladas inicialmente o bien por ampliación posterior, las redes de TV se han diseñado con una estructura en estrella colocando a la salida del PAU un distribuidor de tantas vías como estancias (sin incluir baños y trasteros) existen en la vivienda.

**b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal que se reciben en el emplazamiento de las antenas**

En el emplazamiento de las antenas se reciben los programas, indicados a continuación, procedentes todos ellos de entidades con título habilitante y nivel de señal adecuado, no recibándose ningún programa de entidad sin título habilitante y no existiendo, por tanto, canales interferentes, así como los valores de señal que se han evaluado a la salida de las antenas.

Programa	Canal	P. Vídeo (MHz)	P. Sonido (MHz)	S(dB $\mu$ V)
TVE-1	49	695.25	700.75	70
TVE-2	55	743.25	748.75	70
A3	65	823.25	828.75	72
TELE 5	59	775.25	780.75	72
CANAL+	62	799.25	804.75	72
TM-3	52	719.25	724.75	70
La sexta	33	567.25	572.25	72
CANAL DIGITAL	39	Portadora: 618 MHz		60
CANAL DIGITAL	50	Portadora: 706 MHz		60
CANAL DIGITAL	58	Portadora: 767 MHz		60



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

Sus características, así como las del mástil y sus anclajes se especifican en el Pliego de Condiciones ( Punto 3.2)

**e) Plan de frecuencias**

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

	Banda III	Banda IV	Banda V
Canales ocupados	8,9,10,11	33	39 49 50 52 55 58 59 62 63 65 66 67 68 69
Canales interferentes	No hay	No hay	No hay

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

Banda	Canales Utilizados	Canales Interferentes	Canales utilizables	Servicio recomendado
Banda I	No utilizada			
Banda II				FM – Radio
Banda S (alta y baja)			Todos	TVSAT A/D
Banda III			Todos	TVSAT A/D Radio D terrestre
Hiperbanda			Todos	TVSAT A/D
Banda IV	33		Todos	TV A/D terrestre
Banda V	39 49 50 52 55 58 59 62 63 65 66 67 68 69		El resto	TV A/D terrestre
950-1.446 MHz			Todos	TVSAT A/D (FI)
1.452 – 1.492 MHz			Todos	Radio D satélite
1.494 – 2.150 MHz			Todos	TVSAT A/D (FI)

**f) Número de tomas**

Todas las viviendas con 3 ó 4 estancias dispondrán de dos tomas de todos los servicios las de 5 tres.

El número total de tomas es por tanto de 58.

	Bloque
Total tomas en Viviendas	26
Nº de locales	
Total tomas en locales	
Total de tomas	58

**g) Amplificadores necesarios, número de derivadores/distribuidores, según su ubicación en la red, PAU y sus características**

**Amplificadores necesarios**

Con un nivel de salida en las cabeceras de 113.4 dB $\mu$ V en el canal 69 de UHF y siguiendo los esquemas 1.0 obtenemos en la toma más desfavorable con 67.7 dB $\mu$ V (Máximo de 79.5) .

Se seleccionan amplificadores de nivel de salida máximo >120 dB $\mu$ V( compatibles con el reglamento ICT), que serán ajustados para que a la salida del combinador en Z , incluso después del repartidor para las dos líneas se obtengan 113.4 dB $\mu$ V en el canal más alto de UHF y 108 dB $\mu$ V en el más bajo. Asimismo, el monocanal del servicio de radiodifusión en FM, se ajustará a un nivel de salida 4 dB inferior. Se aconseja la utilización de filtros de alto rechazo al canal adyacente.

La cabecera se situará en el RITS.

Los canales de difusión de televisión digital terrena se ajustarán 10 dB por debajo de su nivel correspondiente en analógico y serán instalados existan o no estas señales.

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

Al objeto de garantizar que existe margen suficiente para conseguir los niveles de salida requeridos por los cálculos que siguen, los amplificadores que se equipen tendrán unos niveles máximos de salida que serán:

Amplificador para TV Terrenal 120 dB $\mu$ V

Amplificador para TV digital 110 dB $\mu$ V

**Número de derivadores / distribuidores, según su ubicación en la red.**

La configuración de la red esta formada por dos redes árbol rama que partiendo desde la salida del mezclador terminan, cada una de ellas, en un derivador situado en el Registro Secundario.

Según los esquemas 1.0 obtenemos los siguientes distribuidores:

DISTRIBUIDORES		DERIVADORES		TOMAS	
TIPO	CANTIDAD	TIPO	CANTIDAD	TIPO	CANTIDAD
D2	11	DV4-12	2	1	58
D3		DV4-16	2		
D4	20	DV4-20			
D5	6	DV4-30			
		DV2-25			
D5		DV2-20			
D6		DV2-16	2		
		DV2-12	10		

CABLES		PUNTO ACCESO AL USUARIO	
TIPO	Long.(mts)	TIPO	Cantidad
C2			
C1	1290	PAU	26

Las dos redes que confluyen en cada vivienda terminan en un PAU con 4 entradas y una salida.

Sus características técnicas específicas se incluyen en el punto A) c) del Pliego de Condiciones

**Distribuidores interiores de vivienda.**

En cada vivienda se colocará, a una de las salidas del PAU un distribuidor de 4 salidas( En cualquier caso igual al número de estancias aunque luego solo se usen dos.)

A ellas se conectarán los cables de la red interior de usuario correspondientes a las estancias en las cuales se equipa toma (en nuestro caso salón y dormitorio o dormitorios principales).

**h) Cálculo de parámetros básicos de la instalación**

**1) Niveles de señal en tomas en el mejor y peor caso**

Las señales esperadas en las tomas de usuario son, en la frecuencia más alta de UHF :

Mejor nivel de señal: 79.5 dB $\mu$ V (Bajos portal 3)

Peor nivel de señal: 67.7dB $\mu$ V (bajos portal 1).

Las señales esperadas en las tomas de usuario son, en la frecuencia más alta de UHF en digital:

Mejor nivel de señal: 69.5 dB $\mu$ V (Bajos portal 3)

Peor nivel de señal: 57.7 dB $\mu$ V (bajos portal 1).

**2) Calculo Atenuación desde la salida de los amplificadores de cabecera a las tomas de usuario, en la banda 15 – 862 Mhz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario)**

La atenuación en las tomas es aproximadamente la misma dentro de cada vivienda y en cada una de estas:

Portal 1 y 5:

Frecuencias	Portal 1 A	Portal 1 B	Portal 1 C	Portal 1 D	Portal 5 A	Portal 5 b	Portal 5 c	Portal 5 d
50 MHz	36.3	36.3	33.7	32.7	35.4	35.4	32.6	32.6
100 MHz	37.9	37.9	34.8	33.8	36.8	36.8	33.1	33.1
600 MHz	42.7	42.7	39.6	38.6	41.6	41.6	37.2	37.2
800 MHz	45.7	45.7	41	40	44.7	44.7	40	40
1000 MHz	48.4	48.4	47.3	46.3	45.9	45.9	42	42
1500 MHz	52.6	52.6	53.8	52.7	48.5	48.5	47.8	47.8
2150 MHz	54.9	54.9	55.2	53	50.9	50.9	49	49

Portal 2:

Frecuencias	A	B	C	D	E	F	G	H	i
50 MHz	41.3	41.3	41.3	40.8	41.2	40.8	40.8	40.8	40.8
100 MHz	41.9	41.9	41.9	41.5	42.3	41.5	41.5	41.5	41.5
600 MHz	43.1	43.1	43.1	42	42.9	42	42	42	42
800 MHz	44.7	44.7	44.7	42.4	43.4	42.4	42.4	42.4	42.4
1000 MHz	46.5	46.5	46.5	43.1	45.6	43.1	43.1	43.1	43.1
1500 MHz	51.6	51.6	51.6	44.3	47.1	44.3	44.3	44.3	44.3
2150 MHz	54.9	54.9	54.9	45.4	48.5	45.4	45.4	45.4	45.4

Portal 3 y 4:

Frecuencias	Portal 3 A	Portal 3 B	Portal 3 C	Portal 3 D	Portal 3 E	Portal 3 f	Portal 4 A	Portal 4 B	Portal 4 C
50 MHz	32.3	32.3	38.1	37.1	38.7	37.7	39.5	33.4	33.4
100 MHz	32.8	32.8	38.6	37.6	39.1	38.2	39.8	33.9	33.9
600 MHz	33.1	33.1	39	38	39.6	38.5	41.2	35.8	35.8
800 MHz	33.4	33.4	39.3	38.3	40.5	39.5	42.7	37	37
1000 MHz	35.2	35.2	41.6	40.6	42.4	42.2	45.6	37.2	37.2
1500 MHz	38.4	38.4	43.4	42.4	45.8	44.7	47.7	44.4	44.4
2150 MHz	40.5	40.5	45.4	43	47.5	45	50.9	49	49

Nota: Dentro de las viviendas tienen todas las tomas , aproximadamente el mismo nivel de señal.

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

### 3) Relación señal/ruido

La figura de ruido del conjunto cable de antena-amplificadores-combinador Z de entrada- será inferior a 15 dB para el monocanal de TV analógico más próximo a la salida (el más crítico) y la ganancia desde la salida de este amplificador a la peor toma de unos 50 dB.

La figura de ruido del sistema para este canal es aproximadamente:  $F_s = 15,2$  dB.

La relación portadora / ruido será:

$$C/N = 53 \text{ dB} > 43 \text{ dB.}$$

La figura de ruido del conjunto cable de antena-amplificadores-combinador Z de entrada- será inferior a 11.5 dB para el monocanal de TV digital terreno más próximo a la salida (el más crítico) y la ganancia desde la salida de este amplificador a la peor toma de unos 52.5 dB para los canales analógicos.

La figura de ruido del sistema para este canal es aproximadamente:  $F_s = 12$  dB.

La relación señal / ruido será:

$$S/N = 55 \text{ dB} > 25 \text{ dB.}$$

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

### 4) Intermodulación

#### Televisión analógica terrena:

La relación S/I esperada para el canal peor ( 113.4 dB $\mu$ V) es de **S/I = 76 dB > 54 dB**.

Para:

Tensión de salida máxima de los amplificadores seleccionados : **120 dBV (S/I = 56 dB)**

Nivel de salida ajustado, según su posición en el combinador (para el canal peor :113.4 dB $\mu$ V) :

### **Televisión digital terrena:**

La relación S/I esperada para el caso peor (103.9dB $\mu$ V) es de **S/I = 60 dB > 30 dB**.

Para:

Tensión de salida máxima de los amplificadores seleccionados : **120 dB $\mu$ V (S/I = 35 dB)**

Nivel de salida ajustado, según su posición en el combinador (para el canal peor : 103.9 dB $\mu$ V) .

Nivel de salida ajustado (para el canal peor :103.9 dB $\mu$ V) :

De cualquier modo la relación S/I es mucho menos restrictivo que el parámetro C/N , siempre que la salida del amplificador no sea superior a su salida máxima según norma DI4B, que es muy restrictiva respecto a los parámetros de intermodulación.

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

En la toma con menor nivel de señal la variación de atenuación en banda 15 -862 Mhz es de 5.9 dB y en FI es de 12.1 dB . ( Piso 2º de escaleras 1 y 3).

El rizado máximo total esperado en la banda será así menor a 16 dB en U y V y <20 en F.I.

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a  $\pm 3$  dB en cualquier canal tanto analógico como digital y nunca superará los  $\pm 0,5$  dB/MHz.

### **i) Descripción de los elementos componentes de la instalación**

En los planos del proyecto se presentan con detalle la situación y configuración de la estación de cabecera y las redes de distribución, dispersión y usuarios. El cable coaxial utilizado es el mismo en toda la instalación, excepto en el exterior cuya cubierta debe ser de PE. Sus características se indican en el pliego de condiciones.

Sobre el mástil se sitúan cuatro antenas: La omnidireccional para FM-radio, las directivas de UHF y la de DAB. Sus correspondientes cables de

bajada (De material EP para intemperie) se llevan por el camino más corto hasta el RITS donde se sitúa la estación de cabecera. La salida de la misma se lleva a un distribuidor de 2 salidas (tipo D2) que se conectan a sendos mezcladores (tipo 1) de dos entradas (VHF/UHF Y FI/SATELITE) y una salida para proporcionar la función de mezcla que se requiere en el R.D. a fin de que la instalación quede preparada para la inyección de las señales de satélite en el momento en que se decida.

Las salidas de los derivadores se conectan con los PAU's de usuario y un distribuidor de 2 (tipo D2) y con una red en estrella, se alcanzan las tomas de usuario (tipo 1) .

Las características de todos los elementos de red citados están descritas en el correspondiente apartado del pliego de condiciones.

<b>SISTEMAS CAPTADORES DE SEÑAL</b>	<b>FM B-II UHF DAB</b>	<b>Antena omnidireccional Antena direcciva G&gt;12 dB Radio Digital</b>
<b>AMPLIFICADORES MONOCANALES</b>	<b>FM C/33 C/39 C/49-50 C/52 C/55 C/58-59 C/62-63 C/65 C/66-69 DAB</b>	<b>Amplificador G=30 dB y <math>V_{max}=114</math> dB<math>\mu</math>V Amplificador G=55 dB y <math>V_{max}=118</math> dB<math>\mu</math>V Amplificador G=30 dB y <math>V_{max}=114</math> dB<math>\mu</math>V</b>
<b>MEZCLADOR</b>		<b>Dos mezcladores de bandas U+V con F.I. Las entradas no utilizadas se cierran con cargas de 75 <math>\Omega</math>.</b>
<b>Centrales de reamplificación</b>		
<b>OTROS MATERIALES</b>		<b>Fuente de alimentación , cargas, puentes y los elementos necesarios para su perfecto funcionamiento.</b>

<b>DISTRIBUIDORES</b>	<b>DERIVADORES</b>	<b>TOMAS</b>
-----------------------	--------------------	--------------

TIPO	CANTIDAD	TIPO	CANTIDAD	TIPO	CANTIDAD
D2	11	DV4-12	2	1	58
D3		DV4-16	2		
D4	20	DV4-20			
D5	6	DV4-30			
		DV2-25			
D5		DV2-20			
D6		DV2-16	2		
		DV2-12	10		

CABLES		PUNTO ACCESO AL USUARIO	
TIPO	Long.(mts)	TIPO	Cantidad
C2			
C1	1290	PAU	26

## B) Distribución de Radiodifusión sonora y Televisión por Satélite

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

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

El emplazamiento previsto para ubicar las mismas queda reflejado en el plano de cubierta. ( Ver Plano Referencia 0.5)

Se ha comprobado la ausencia de obstáculos que puedan provocar obstrucción de la señal en ambos casos.

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

HISPASAT: Acimut: 223<sup>0</sup>  
Elevación: 31<sup>0</sup>

ASTRA: Acimut: 156<sup>0</sup>  
Elevación: 37<sup>0</sup>

#### Antena para Hispasat

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 52dBw

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

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

#### Antena para Astra

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 50dBw

C/N: 17,5 dB. Se ofrecerá una calidad al usuario de 16,5 dB (1.5 dB mejor que la requerida para el servicio analógico, que es el más crítico) y se considerará una posible degeneración de hasta 1dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

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

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

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

Para la fijación de las antenas parabólicas se construirán unas bases de hormigón con pernos de anclaje para parábolas, que en el futuro serán sujeción de las respectivas parábolas.

El conjunto formado por las bases y los pernos de anclaje serán capaces de soportar los esfuerzos indicados en el pliego de condiciones calculados a partir de datos de los fabricantes para las velocidades de viento de 150 km/h al estar situadas a más de 20 metros sobre el suelo.

#### **c) Previsión para incorporar las señales de satélite**

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

#### **d) Mezcla de señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrenales**

La señal terrenal (radiodifusión y televisión analógica) se distribuye mediante un repartidor para cada uno de los dos cables: "A" y "H". Cada una de las señales

digitales correspondientes a los cables A y H se mezcla con la señal analógica utilizando un mezclador y configurando así la señal completa para cada uno de los cables.

### **e) Amplificadores necesarios**

Para garantizar en la peor toma 47 dB $\mu$ V de señal de TV digital via satélite se requiere un nivel de 102.2dB $\mu$ V a la entrada del mezclador. Por el contrario, para asegurar que en la mejor toma no se superan 77 dB $\mu$ V, el nivel de salida, en este mismo punto, no debe superar 117.5 dB $\mu$ V .

Se seleccionan amplificadores de nivel de salida máximo 118 dB $\mu$ V para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos que serán ajustados para que a su salida se obtengan 108.5 dB $\mu$ V en el transpondedor más elevado.

### **f) Cálculo de parámetros básicos de la instalación**

#### **1) Niveles de señal en toma en el mejor y peor caso**

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

Mejor nivel de señal (Bajos portal 3<sup>a</sup>): 68 dB $\mu$ V  
Peor nivel de señal (Bajos portal 1): 53.6 dB $\mu$ V

#### **2) Respuesta amplitud-frecuencia en la banda 950-2150 MHz**

Los rizados en la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 3 dB y 4,4 dB respectivamente.

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

Toma con menor atenuación:  $6,5 < 20$  dB (1 4)  
Toma con mayor atenuación:  $9,9 < 20$  dB (1 10)

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

#### **3) Atenuación desde la salida de los amplificadores de cabecera a las tomas**

La atenuación estimada desde la salida de los amplificadores hasta estas zonas se recoge en la tabla de atenuaciones mostrada anteriormente.

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

#### 4) Relación portadora-ruido

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

	C/N (dB)
Señal digital Astra	16.5 > 11 dB
Señal digital Hispasat	16.5 > 11 dB

#### 5) Relación señal-intermodulación

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

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

#### g) Descripción de los elementos componentes de la instalación

No procede

**C) Acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público y del servicio proporcionado por la RDSI, cuando éste último vaya a ser incorporado a la ICT**

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

**a) Establecimiento de la topología e infraestructura de la red**  
**Red de Alimentación**

Los Operadores del Servicio Telefónico Básico y del Servicio de la RDSI accederán al edificio a través de sus redes de alimentación, que pueden ser cables o vía radio. En cualquier caso accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán en unas regletas de conexión (Regletas de Entrada) situadas en el Registro Principal de Telefonía y de la RDSI instalado en el RITI.

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

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

**Red interior del edificio**

Se compone de:

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

El esquema de la red total se refleja en el plano correspondiente (2.0).

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

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

**b) Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables**

El inmueble consta de 26 viviendas.  
Número de pares necesarios:

	NUMERO	PARES
VIVIENDAS	26	52
LOCALES COMERCIALES		
PARES PREVISTOS		52
Coefficiente corrector		1.4
PARES NECESARIOS		72.8

Siendo este el número de pares necesarios, la red de distribución estará formada por el cable normalizado que se distribuirá de la siguiente forma:

**c) Estructura de distribución y conexión de pares**

El punto de distribución se situará en el registro Principal este a su vez en el RITI.

De aquí saldrán una manguera de 25 pares a cada portal a través de los registros secundarios.

En el interior de las viviendas usaremos cable de un par.

La asignación de pares a viviendas queda según esquema 1.0 dos para cada una de las viviendas.

**b) Dimensionamiento**

**1) Punto de Interconexión**

En este caso el Punto de Interconexión estará dotado de 15 regletas de 10 pares según esquema 1.0.

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

Se utilizarán los indicativos necesarios.

**2) Punto de distribución de planta**

Ubicado en los registros secundarios, se utilizarán regletas de cinco pares.

En el registro de terminación de red de cada local se instalará un PAU, que puede ser de uno o dos pares, especificándose sus características en el Pliego de Condiciones.

La red interior de usuario es la parte de la red que va desde el PAU hasta cada base terminal (bat).

Se utilizará topología en estrella por lo que se necesitan tantos cables de un par como tomas halla en la vivienda, desde cada BAT al PAU.

**f) Resumen de los materiales necesarios para la red de telefonía.**

CABLES		REGLETAS		PAU	BAT
TIPO	LONGITUD(m)	TIPO	CANTIDAD		
2P	260	10 P	15	26	58
1P	580	5 P	14		
75 p					
25 p	130				

P=Pares.

P.I.= Punto de interconexión.

P.D.= Punto de distribución

**D) Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de banda ancha**

---

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permita el acceso y la distribución del servicio de telecomunicaciones de banda ancha prestados por los distintos operadores de telecomunicaciones por cable, 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, a los usuarios del mismo desde como mínimo el número de estancias del inmueble a las que hace referencia el Reglamento de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

#### **a) Topología de la red**

##### **Red de Alimentación**

Los diferentes operadores acometerán con sus redes de alimentación al edificio, llegando bien por cable hasta el registro principal en el RITI donde se encuentra el Punto de Interconexión, o bien vía radio donde irán colocados los equipos de recepción y procesado de las señales captadas.

Para prever el espacio necesario para su colocación, se suponen dos operadores por lo cual se reserva un espacio para un operador (0,5x0,5x1) m. (ancho, fondo, alto), en el RITI.

##### **Red de Distribución**

Estará constituida para cada usuario y por cada operador por un cable que unirá el punto de interconexión, situado en alguno de los Recintos de Instalaciones de Telecomunicación, con el punto de terminación de red ó punto de acceso de usuario (PAU) en el interior de la vivienda o local del usuario. Será responsabilidad del operador su diseño, dimensionado e instalación.

Se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador, situado en el registro principal, deberá partir un cable para cada usuario (distribución en estrella).

#### **b) Número de tomas**

- 1) Todas las viviendas dispondrán de dos tomas excepto las de 5 estancias que tendrán 3.

El número total de tomas es, por tanto, de 58.

La distribución en interior de cada vivienda será con **topología en estrella** desde cada toma de usuario hasta el RTR.

### **E) Canalizaciones e infraestructura de distribución**

---

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

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

El esquema general se refleja en el plano nº 0.3 y en él se detalla la infraestructura necesaria, que comienza, por la parte inferior en la arqueta de entrada y por la parte superior del mismo en la canalización de enlace superior, y termina siempre en las tomas de usuario. Esta infraestructura la componen las siguiente partes: arqueta de entrada y canalización externa, canalizaciones de enlace, recintos de instalaciones de telecomunicaciones, registros principales, canalización principal y registros secundarios, canalización secundaria y registros de paso, registros de terminación de red, canalización interior de usuario y registros de toma, según se describe a continuación.

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

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

**Arqueta de entrada**

La arqueta de entrada tendrá unas dimensiones interiores mínimas de 60x60x80 cm (ancho, largo y profundo), dispondrá de dos puntos para el tendido de cables situados 15 cm por encima del fondo. Su ubicación se refleja en los planos, siendo objeto de la dirección de obra su localización exacta, previa consulta a la propiedad y a los operadores interesados.

**Canalización externa**

Estará compuesta por 5 tubos de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, de 63 mm. de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón y con la siguiente ocupación:

- ◇ 2 conductos para TB+RDSI.
- ◇ 1 conductos para TLCA.
- ◇ 2 conducto de reserva.

Tanto la construcción de la arqueta como la canalización externa son responsabilidad de la propiedad del inmueble.

**c) Registros de enlace**

- Para los servicios de TB+RDSI y TLCA, con redes de alimentación por cable: Son cajas de plástico ó metálicas, cuyas características se definen en el pliego de condiciones, y estarán provistas de puerta o tapa. Sus dimensiones mínimas serán: 45x45x12 cm. (alto x ancho x profundo) y se situarán en la parte interior de la fachada para recibir los tubos de la canalización externa y en el punto en el que la canalización horizontal que parte de este registro cambia de dirección para acceder al recinto correspondiente como se indica en el plano 0.1.
- Para los servicios con redes de alimentación radioeléctricas: Son cajas de la misma constitución que las anteriores y sus dimensiones mínimas serán 36x36x12 cm (alto x ancho x profundo) se colocará una, bajo el forjado de cubierta en el punto de entrada de la canalización superior.

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

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

##### **Canalización de enlace inferior**

No procede.

##### **Canalización de enlace superior**

Comienza en el registro de enlace superior situado en la parte interior del forjado de la zona común y termina en el RITS. Estará compuesta por 4 tubos de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, de 40 mm. de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

- 1 conducto para RTV terrenal
- 1 conducto para RTV satélite
- 1 conducto para SAFI
- 1 conducto de Reserva

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

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

Su ubicación se refleja en planos.

##### **1) Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI)**

Será un recinto donde se ubica inicialmente el registro principal de telefonía equipado con las regletas de salida del inmueble, el cuadro de protección eléctrica y se reservará espacio suficiente para las regletas de entrada de los

operadores de este servicio y para los de TLCA..  
 En el plano n° 0.1 se marca su posición, estando fijadas sus características en el pliego de condiciones.

Las dimensiones de este recinto, son:

Anchura :	1.5 m
Profundidad :	0.5 m
Altura:	2 m

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

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

- La Parte inferior para TLCA
- La parte superior para TB+RDSI. Reservando, en esta mitad, en la parte superior del lateral izquierdo espacio para la caja de distribución del servicio de RTV (función RS) y en la parte inferior del lateral derecho espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

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

## **2) Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS)**

Será un recinto equipado con los elementos necesarios para el suministro de televisión terrenal y por satélite y se reservará espacio para el posible registro principal de un operador de SAFI, cuya red de alimentación sea radioeléctrica. Su ubicación se refleja en el plano de torreones.

Las dimensiones del RITS, son:

Anchura :	1.5 m
Profundidad :	0.5 m
Altura:	2 m

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

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

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

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

### **3) Recinto Único**

No procede

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

#### **RITS**

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

Equipos amplificadores monocanales para FM, V/UHF, TDT y radio DAB

Mezcladores

Cuadro de protección

Sistema de conexión a tierra

3 bases de enchufe

Alumbrado normal y de emergencia

Placa de identificación de la instalación

#### **RITI**

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

Registro principal para TB+RDSI, equipado con las regletas de salida

Cuadro de protección

Sistema de conexión a tierra

2 bases de enchufe

Alumbrado normal y de emergencia

Placa de identificación de la instalación

### **f) Registros principales**

Son armarios (en el caso de telefonía) o espacios (en el caso de telecomunicaciones de banda ancha) previstos en los Recintos para instalar tanto los regleteros de entrada y salida como los equipos de los operadores.

### **g) Canalización principal y registros secundarios**

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del edificio. Su función es la de llevar las líneas principales hasta las diferentes plantas y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales.

### **La canalización principal**

Se utilizarán 5 tubos de 50 mm de diámetro para la comunicación entre las plantas en todos los portales excepto en portal 3, con la siguiente distribución:

Con la siguiente utilización:

Telefonía: 1 x 50 mm.  
TLCA y SAFI: 2 x 50 mm.  
RTV: 1 x 50 mm.  
Reserva: 1 x 50 mm.

.(Ver esquema 0.3 )

En el portal 3 son siete y su utilización será:

Telefonía: 1 x 50 mm.  
TLCA y SAFI: 3 x 50 mm.  
RTV: 1 x 50 mm.  
Reserva: 2 x 50 mm.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

### **Los registros secundarios**

Son cajas ó armarios, cuyas características se especifican en el Pliego de Condiciones, que se intercalan en la canalización principal, y que sirven para poder segregar en la misma todos los servicios en número suficiente para los usuarios de esas viviendas. (Ver esquema 0.3).

Estos registros se utilizan también cuando hay que realizar un cambio de dirección o una bifurcación de la canalización principal.

Sus dimensiones mínimas serán: 45x45x15 cm.(anchura, altura, profundidad ) y de 50x70x15 en el portal 3 y planta alta del portal 2. Estarán cerrados por una puerta de plástico o metálica con cerradura o llave. Dentro se colocan los derivadores de los ramales de RTV.

### **h) Canalización secundaria y registros de paso**

#### **Canalización secundaria**

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

Está formada por 3 tubos de material plástico no propagador de la llama a cada vivienda con la siguiente distribución y diámetro exterior:

- 1 de  $\phi$ 25 mm. para alojar los dos pares de TB y RDSI
- 1 de  $\phi$ 25 mm. para alojar los dos cables de RTV.
- 1 de  $\phi$ 25 mm. para TLCA y SAFI

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Dado que la distancia desde el RS a las viviendas es inferior a 15 m. no son necesarios registros de paso.

#### **Registros de paso**

Para los distintos tipos de canalizaciones se utilizarán los siguientes registros :

Registro paso tipo A: Canalización secundaria, tramos comunitarios(36x36x12 cm)

Registro paso tipo B: Canalización secundaria, tramos acceso a viviendas (10x10x4 cm) y canalizaciones interiores del usuario (TB + RDSI)

Registro paso tipo C : Canalización interior de usuario (TLCA + RTV) (10x16x4 cm)

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

### **i) Registros de terminación de red**

Conectan la red secundaria con la red interior de usuario. En estos registros se alojan los puntos de acceso de usuario (PAU) de los distintos servicios, en el caso de TLCA al menos de forma conceptual. Este punto se emplea para separar la red comunitaria y la privada de cada usuario.

Estarán constituidos por cajas empotradas en la pared de vivienda ó local provistas de tapa y sus dimensiones mínimas serán:

- Para RTV: caja de 30x20x6 cm (ancho, alto, fondo), donde llegan los cables coaxiales de los dos ramales. En este registro se coloca el distribuidor que dará servicio a todas las tomas de usuario.
- Para TLCA y SAFI: caja de 30x20x4 cm (ancho, alto, fondo), donde llegarán los cables coaxiales de TLCA y SAFI. El equipamiento de este registro dependerá del operador con el que se contrate este servicio.
- Para telefonía y RDSI: caja de 17x10x4 cm (ancho, alto fondo), en cuyo interior se instalará el PAU ó también denominado punto de terminación de red telefónica comunitaria.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Estos registros se colocarán a mas de 20 cm. del suelo y menos de 230 cm. del suelo.

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

Es posible también la utilización de una sola caja de 30x50x6 que unifique todos los servicios con los debidos separadores.

### **j) Canalización interior de usuario**

Es la que soporta la red interior de usuario. Está realizada por tubos de material plástico no propagador de la llama, corrugados o lisos, empotrados por el interior de la vivienda y unen los RTR con los distintos registros de toma y cuando sea necesario se utilizarán registros de paso

para facilitar la instalación posterior de cables. La topología de las líneas será en estrella.

En aquéllas estancias, excluidos baños y trasteros, en las que no se instalen inicialmente tomas, de los servicios básicos de telecomunicación, se dispondrá de una canalización adecuada que permita el acceso a la conexión de, al menos, uno de los citados servicios.

El diámetro de los tubos será:

- de Øφ 20 mm. para TB y RDSI.
- de Ø 20 mm. para RTV.
- de Ø 20 mm. para TLCA y SAFI:

Sus características se especifican en el pliego de condiciones.

### k) Registros de toma

Son cajas empotradas en la pared donde se alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario. Sus dimensiones mínimas son 6,4 x 6,4 x 4,2 cm (alto, ancho, fondo). Se instalarán dos para telefonía, tres para tomas de RTV y tres para TLCA.

Se instalará igualmente una caja empotrada en las estancias donde no exista ningún servicio.

Sus características se especifican en el pliego de condiciones.

### l) Cuadro resumen de materiales necesarios

Elemento	Servicio	Dimensiones
Arqueta de entrada		60x60x80 cm
Canalización externa	TB+RDSI TLCA Reserva	2 de 63 mm. 1 de 63 mm. 2 de 63 mm.
Canalización de enlace superior	TV terretre TV satélite Reserva	1 de 40 mm 2 de 40 mm 1 de 40 mm
Recintos de instalaciones de telecomunicaciones		Armarios de 2x1.5x0.5 mm
Registros secundarios	Ubicados en cada planta o techo de garaje..	45x45x15cm. o 50x70x15 cm
Canalización secundaria por vivienda.	TB RTV, TLCA	1 de 25 mm 2 de 25 mm
Registros de terminación de red en vivienda	TB RTV, TLCA	30x50x6 cm
Canalización interior	TB, RTV, TLCA	Tubo > de 20 mm
Bases de acceso terminal(tomas)	TB RTV, TLCA	168

---

Registro de toma	TB, RTV, TLCA	6.4 x 6.4 x 4.2 cm
Registro paso tipo A	Canalización secundaria, tramos comunitarios	38 x 38 x 12 cm
Registro paso tipo B	Canalización secundaria, tramos acceso a viviendas y canalizaciones interiores de usuario ( TB + RDSI)	10 x 10 x 6 cm
Registro paso tipo C	Canalización interior de usuario (TLCA + RTV)	17 x 17 x 8 cm

En Madrid a 2 de enero de 2009

Fdo: Rafael Ricote González

Ingeniero Superior de Telecomunicaciones  
Colegiado nº 7451

# *PLIEGO DE Condiciones*

## INDICE

### 3. – PLIEGO DE CONDICIONES.

#### 3.1. – CONDICIONES PARTICULARES

- A) Radiodifusión sonora y televisión
  - a) Características técnicas de los sistemas de captación
  - b) Características de los elementos activos
  - c) Características de los elementos pasivos
    - 1) Mezclador.
    - 2) Derivadores
    - 3) Distribuidores
    - 4) Cables
    - 5) Punto de Acceso al Usuario
    - 6) Bases de acceso terminal
    - 7) Distribución de señales de televisión y radiodifusión sonora por satélite.
- B) Telefonía disponible al público.
  - a) Características de los cables
    - 1) Cable de un par
    - 2) Cable de dos pares
    - 3) Cables multipares
  - b) Características de las regletas
    - 1) Punto de Interconexión
    - 2) Punto de distribución
    - 3) Punto de Acceso al Usuario (PAU)
    - 4) Base de Acceso Terminal (BAT)
- C) Infraestructuras.
  - a) Características de las arquetas
  - b) Características de las canalizaciones
  - c) Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos
    - 1) Características constructivas
    - 2) Ubicación de los recintos
    - 3) Ventilación
    - 4) Instalaciones eléctricas de los recintos
    - 5) Alumbrado
    - 6) Puerta de acceso
  - d) Características de los registros secundarios y registros de terminación de red.
    - 1) Registros secundarios
    - 2) Registros de paso y Registros de terminación de red
- D) Cuadro de Medidas
  - a) Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrenal, incluyendo también el margen del espectro radioeléctrico comprendido entre 950 y 2150 MHz
  - b) Cuadro de medidas de la red de telefonía disponible al público
- E) Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones (si existe)
  - a) Descripción de los elementos y de su uso

- b) Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos
- 3.2.- CONDICIONES GENERALES
- A) Reglamento de ICT y Normas Anexas
    - a) Legislación de aplicación a las infraestructuras comunes de telecomunicación.
    - b) De instalación de radiodifusión sonora terrenal, televisión y radiodifusión sonora por satélite.
      - 1) De instalación de radiodifusión sonora y televisión terrenal
      - 2) De instalación de televisión y radiodifusión sonora por satélite
    - c) De seguridad entre instalaciones.
    - d) De accesibilidad
    - e) De identificación
  - B) Normativa sobre protección contra campos Electromagnéticos
    - a) Compatibilidad electromagnética
      - 1) Tierra local
      - 2) Interconexiones equipotenciales y apantallamiento
      - 3) Acceso y cableado
      - 4) Compatibilidad electromagnética entre sistemas
      - 5) Cortafuegos
  - C) Secreto de las comunicaciones

### 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

#### 3.1. – CONDICIONES PARTICULARES

Ya se ha comentado en la Memoria de este Proyecto que éste afecta a la infraestructura que permita la correcta distribución de las señales de Telecomunicación que puedan llegar a las viviendas.

La recepción de señales de TV y Radiodifusión sonora por satélite no es objeto de este Proyecto. Sí lo es la instalación de la infraestructura que permita en su día la distribución. Por este motivo se ha calculado el tamaño de parábolas para instalar la estructura de amarre en el edificio.

En el diseño de la Red de Distribución de señales se ha tenido en cuenta la Normativa legal existente para estaciones terrenas receptoras por lo que habrá de tenerse en cuenta cuando la propiedad del inmueble decida su instalación.

#### A) Radiodifusión sonora y televisión terrenal

##### a) Características técnicas de los sistemas de captación

Las características de las antenas serán al menos las siguientes:

-DAB : Tipo Yagui Radi digital.

- FM : Tipo omnidireccional  
ROE < 2

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

Tipo	Directiva
Ganancia	> 16 dB (UHF)
Angulo de apertura horizontal	< 40°
Angulo de apertura vertical	< 50 °
ROE	< 2
Relación D/A	> 25 dB

Se accede a los elementos de captación por la azotea común del edificio reflejada en planos 0.5 y 0.6.

##### b) Características de los elementos activos

Los equipos amplificadores para la radiodifusión terrenal serán monocanales, tanto para los canales analógicos como para los digitales. Ambos con separación de entrada en Z y mezcla de salida en Z, serán de ganancia variable y tendrán las siguientes características:

Tipo	FM	UHF monocanal	VHF de grupo	UHF de grupo
Banda cubierta	88-108 Mhz	1 canal UHF	C8-C12	C 66-69

Nivel de salida máximo	> 114 dB $\mu$ V	analógico > 125 dB $\mu$ V(*)	>100 dB $\mu$ V(**)	106
Ganancia mínima	30dB	55 dB	55 dB	57
Margen de regulación de la ganancia	> 35 dB	> 30 dB	>20 dB	20
Figura de ruido máxima	9 dB	9 dB	9 dB	8
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB	>10 dB	>10 dB	10
Rechazo a los canales n +/- 1		> 15 dB	>25 dB	
Rechazo a los canales n +/- 3		> 50 dB	>50 dB	

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

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

La fuente de alimentación debe ser capaz de soportar holgadamente en al menos 100 mA el consumo total de los amplificadores.

Las centrales de reamplificación de las líneas generales deberán cubrir la banda de 47 a 2150 MHz con las siguientes características.

	<i>FI</i>	<i>UHF</i>
<b>Banda cubierta</b>	950 a 2150 MHz	47 a 862 MHz
<b>Salida máxima IMD3(-35 dB,2p) y DIN 450 4B dB <math>\mu</math>V</b>	121	114
<b>Ganancia mínima</b>	35-40 dB	40 dB
<b>Margen de regulación de la ganancia</b>	20 dB	20 dB
<b>Ecuilizador</b>	0-12	0-20
<b>Figura de ruido</b>	12	10
Habilitado canal de retorno de 5 a 30 MHz		

Las centrales de reamplificación del interior de las viviendas deberán cubrir la banda de 47 a 2150 MHz con las siguientes características.

	<i>FI</i>	<i>UHF</i>
<b>Banda cubierta</b>	950 a 2300 MHz	47 a 862 MHz
<b>Salida máxima IMD3(-60 dB,2p) y DIN 450 4B dB <math>\mu</math>V</b>	114	105-108
<b>Ganancia mínima</b>	20-30 dB	20 dB
<b>Margen de regulación de la ganancia</b>	0	14 dB
<b>Ecuilizador</b>	0	0
<b>Figura de ruido</b>	7	5

### c) Características de los elementos pasivos

#### 1) Mezclador

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

<i>Tipo</i>	<i>1</i>
<b>Banda cubierta</b>	5-2150 MHz
<b>Pérdidas inserción</b>	<2 dB
<b>Impedancia</b>	75 $\Omega$
<b>Rechazo V-U</b>	--
<b>Rechazo TV-F.I.</b>	>20 dB

#### 2) Derivadores

<i>Tipo</i>	<i>DR4-12</i>	<i>DR4-16</i>	<i>DR4-20</i>	<i>DR4-25</i>
<b>Banda cubierta</b>	5-2150 MHz	5-2150MHz	5-2150MHz	5-2150 MHz
<b>Nº de salidas</b>	4	4	4	4
<b>Pérdidas de deriv.típicas V/U</b>	13 dB	16 dB	20 dB	25
<b>Pérdidas de deriv.típicas FI</b>	15 dB	17 dB	22 dB	25
<b>Pérdidas de inserc. típicas V/U</b>	4.7 dB	2.3 dB	1.6 dB	1.3
<b>Pérdidas de inserc. típicas F.I.</b>	5-7.5 dB	2.3-3.4 dB	2.1 dB	1.4/3
<b>Rechazo entre deriv.(VU/FI)</b>	>28/>21	>27/>20	>28/>22	>30/>25
<b>Impedancia</b>	75 $\Omega$	75 $\Omega$	75 $\Omega$	75 $\Omega$

<i>Tipo</i>	<i>DR2-12</i>	<i>DR2-16</i>	<i>DR2-20</i>	<i>DR2-25</i>
<b>Banda cubierta</b>	5-2150 MHz	5-2150MHz	5-2150MHz	5-2150 MHz
<b>Nº de salidas</b>	2	2	2	2
<b>Pérdidas de deriv.típicas V/U</b>	13 dB	16 dB	20 dB	24
<b>Pérdidas de deriv.típicas FI</b>	12 dB	16 dB	22 dB	24
<b>Pérdidas de inserc. típicas V/U</b>	2.2 dB	1.2 dB	1.1 dB	1.1
<b>Pérdidas de inserc. típicas F.I.</b>	2.4 dB	2 dB	1.2 dB	1.2
<b>Rechazo entre deriv.(VU/FI)</b>	>31/>25	>34/>24	>22/>35	>30/>23
<b>Impedancia</b>	75 $\Omega$	75 $\Omega$	75 $\Omega$	75 $\Omega$

Deberán permitir únicamente , paso de corriente entre entrada y salida. Además cumplirán normativa CE en cuanto a radiación electromagnética.

#### 3.- Distribuidores o repartidores.

Deberán estar perfectamente blindados y cumplir normativa CE.

<i>Tipo</i>	<i>DV2</i>	<i>DV3</i>	<i>DV5</i>
<b>Banda cubierta</b>	5-2150 MHz	5-2150MHz	5-2150MHz
<b>Nº de salidas</b>	2	3	5

<b>Pérdidas F.I.</b>	5.5 dB	9dB	9.5	9.5-12 dB
<b>Pérdidas U/V</b>	4.5dB	7 dB	7.5	9.5 dB
<b>Rechazo entre salidas</b>	>15	>15	>15	>15
<b>Impedancia</b>	75 $\Omega$	75 $\Omega$	75 $\Omega$	75 $\Omega$

#### 4.-Cables

<i>Tipo</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>
<b>Impedancia característica</b>	75 $\Omega$	75 $\Omega$
<b>Diámetro exterior 7 mm</b>	7 mm	10.1 mm
<b>Velocidad relativa de propagación</b>	En ningún caso será inferior a 0.7	84 %
<b>Pérdidas de retorno</b>	> 14 dB	>14 dB

#### Apantallamiento:

El cable coaxial utilizado deberá estar convenientemente apantallado y cumplir lo dispuesto en las normas UNE-EN 50083, UNE-EN 50117-5 (para instalaciones interiores), y UNE-EN 50117-6 (para instalaciones exteriores).

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

	C1	C2
Atenuación 50 MHz	4 dB/100 m	2.9 dB/100 m
Atenuación 100 MHz	5.6 dB/100 m	4.1 dB/100 m
Atenuación 600 MHz	14.2 dB/100 m	10.1 dB/100 m
Atenuación 800 MHz	15.4 dB/100 m	12.7 dB/100 m
Atenuación 1000 MHz	18.7 dB/100 m	14.6 dB/100 m
Atenuación 1500 MHz	23.4 dB/100 m	17.6 dB/100 m
Atenuación 2150 MHz	28.7 dB/100 m	20 dB/100 m

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

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

PARÁMETRO	Unidad	BANDA DE FRECUENCIA	
Impedancia	Ohmios	5-862 MHz	950-2150 MHz
		75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	dB	$\geq 10$	$\geq 10$

#### 5) Punto de acceso al usuario

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

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

PARÁMETRO	Unidad	BANDA DE FRECUENCIA	
		5-862 MHz	950-2150 MHz
Impedancia	Ohmios	75	75
Pérdidas de inserción	dB	< 1	< 1
Pérdidas de retorno	dB	≥10	≥10

## 6) Bases de acceso terminal

Tendrán las siguientes características:

Tipo	1
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz
Pérdidas de derivación V/U	1 +/- 0,5 dB
Pérdidas de derivación FI	1,5 +/- 0.5 dB
Impedancia	75 Ω
Pérdidas de retorno	> 10 dB

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

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

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

## 7) Distribución de señales de televisión y radiodifusión sonora por satélite

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

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

**Unidad externa para recibir las señales del satélite HISPASAT**

Diámetro de la antena	90 cm.
Figura de ruido del conversor	< 0.75 dB
Ganancia del conversor	>55 dB
Impedancia de salida	75 $\Omega$

**Unidad externa para recibir las señales del satélite ASTRA**

Diámetro de la antena	120 cm.
Figura de ruido del conversor	< 0.75 dB
Ganancia del conversor	>55 dB
Impedancia de salida	75 $\Omega$

**Amplificador de FI.**

Los amplificadores conectados a los conversores poseerán las siguientes características:

Nivel de salida máxima (*)	118 dB $\mu$ V
Banda cubierta	950-2150 MHz
Ganancia mínima	40 dB
Margen de regulación de la ganancia	>10 dB
Figura de ruido máxima	10 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB

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

**B) Telefonía disponible al público**

Será responsabilidad de la propiedad del inmueble el diseño e instalación de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario de este servicio

**a) Características de los cables****1) Cables de un par**

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

El cable de 1 par estará formado por dos conductores de cobre electrolítico puro de 0,5 mm de  $\varnothing$  con una cubierta formada por una capa continua de plástico de características ignífugas.

**2) Cable de dos pares**

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

El cable de 2 pares estará formado por dos pares trenzados de cobre electrolítico puro de 0,5 mm de  $\varnothing$  con una cubierta formada por una capa continua de plástico de características ignífugas.

### **3) Cables multipares.**

En la red de distribución se utilizará cable multipar.

Estará formado por pares trenzados con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,5 mm de diámetro, con una cubierta formada por una cinta de aluminio y una capa continua de plástico de características ignífugas.

## **b) Características de las Regletas**

### **1) Punto de Interconexión**

Están constituidas por un bloque de material aislante provisto de 10 pares de terminales. Cada uno de estos terminales tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable, y el otro lado estará dispuesto de tal forma que permite el conexionado de los cables de acometida interior o de los puentes.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, realizándose la conexión mediante herramienta especial. Deben tener la posibilidad de medir, al menos hacia ambos lados, sin levantar las conexiones.

En el Registro Principal se incluirá un regletero que indique claramente cual es la vivienda a la que va destinado cada par y el estado de los restantes pares libres.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos debe ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la Norma UNE 2050-2-11.

### **2) Punto de Distribución.**

Estarán constituidas por un bloque de material aislante provisto de 5 pares de terminales. Tienen un lado preparado para conectar los conductores de cable de Red de distribución, y el otro lado los cables de la Red de dispersión.

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

Estas regletas se fijarán, con tornillos, a la pared del Registro Secundario.

En cada registro secundario se incluirá un regletero que indique claramente cual es la vivienda a la que va destinado cada par.

Tendrán la facilidad de medir hacia ambos lados sin levantar las conexiones.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos debe ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la Norma UNE 2050-2-11.

### **3) Punto de Acceso al Usuario (PAU)**

---

El PAU se configurará utilizando un equipo que, en lo relativo a sus características técnicas, cumpla lo dispuesto en el Anexo I (apartado 1.B) del Real Decreto 2304/1994 de 2 de diciembre.

Con carácter práctico satisfacen dicha funcionalidad los equipos similares a los utilizados por Telefónica y conocidos como PTR o bien módulos de conexión UNIPAR, de alta fiabilidad montados en un raíl DIN.

En el PAU se conectará, por un lado el cable de DOS pares que constituye la red de dispersión y por el otro los cables de UN par de la red interior.

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

#### **4) Base de acceso terminal (BAT)**

La BAT de tipo empotrable estará dotada de conector hembra tipo Bell de 6 vías, que cumpla lo especificado en el RD 1376/89 (B.O.E. del 15.11.89)

### **C) Infraestructuras**

#### **a) Características de las arquetas**

Será preferentemente de hormigón armado o de otro material siempre que soporten las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno.

La tapa será de hormigón armado o fundición, y tendrá una resistencia mínima de 5kN.

Tendrá unas dimensiones mínimas de 40x40x60 cm. (ancho, largo y profundo), dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, situados 15 cm. por encima del fondo, en paredes opuestas a las entradas de conductos, que soporten una tracción de 5kN., y su tapa estará provista de cierre de seguridad.

Su ubicación final, objeto de la dirección de obra, será la prevista en el plano nº. 0.1, salvo que por razones de conveniencia los operadores de los distintos servicios y el promotor propongan otra alternativa que se evaluará.

#### **b) Características de las canalizaciones**

Características de los materiales.

Todas las canalizaciones se realizarán con tubos, cuyas dimensiones y número se indican en la memoria, serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, debiendo ser de pared interior lisa excepto los de las canalizaciones secundarias e interior de usuario que pueden ser corrugados.

Las canales deberán cumplir con la norma UNE EN 50085 y las bandejas la norma UNE EN 61537 . ( 2 Joules de resistencia al impacto, temperatura de instalación y

servicio de -5 a 60° C, aislante, protección interior y exterior media y no propagador de la llama).

Condiciones de instalación.

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

Los de la canalización externa inferior se embutirán en un prisma de hormigón desde la arqueta hasta el punto de entrada al edificio.

Los de enlace inferior se sujetarán al techo de la planta sótano mediante grapas o bridas en tramos de cómo máximo 1 m. y unirán los registros de enlace que se colocarán en esta planta.

Los de enlace superior se sujetarán, por el mismo procedimiento, al techo de la planta bajo cubierta y unirán el registro de enlace con el RITS.

Los 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 sobre ladrillo doble.

Los de interior de usuario se empotrarán en ladrillo de media asta. En aquellas estancias, excluidos baños y trasteros, en las que no se instalen tomas de los servicios básicos de telecomunicación, se dispondrá de una canalización adecuada que permita el acceso a la conexión de al menos uno de los citados servicios

Se dejará guía en los conductos vacíos que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm. de diámetro o cuerda plástica de 5 mm. de diámetro sobresaliendo 20 cm. en los extremos de cada tubo.

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

Cuando en un tubo se alojan más de un cable la sección ocupada por los mismos comprendido su aislamiento relleno y cubierta exterior no será superior al 40 por 100 de la sección transversal útil del tubo o conducto.

Las canales y bandejas tendrán como características:

Característica	Canales / Bandejas
Resistencia al impacto	Media / 2 Joules
Temperatura de instalación y servicio.	-5<= T<=60°C.
Continuidad eléctrica	Aislante
Resistencia a la corrosión	Protección interior y exterior media
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador

Cumplirán así la norma UNE EN 50085 y las bandejas que cumplan la norma UNE EN 61537.

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

**1) Características constructivas**

Los recintos de instalaciones de telecomunicación estarán constituidos por armarios ignífugos de dimensiones:

	(RITM) <b>(RITS)</b>
Anchura:	1.00 m.
Profundidad:	0'50 m.
Altura:	2'00 m.

El sistema de toma de tierra se hará según el apartado 3.2.C.a.1

La distribución del espacio interior para uso de los operadores de los distintos servicios será de la siguiente forma:

- Mitad inferior para TLCA y SAFI.
- Mitad superior derecha para SAFI y TB+RDSI .
- Mitad superior izquierda para cabecera TV.

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

El sistema de toma de tierra se hará según el apartado 3.2.C.a.1

La distribución del espacio interior para uso de los operadores de los distintos servicios será de la siguiente forma:

**2) Ubicación de los recintos**

Los recintos estarán situados en zona comunitaria en los puntos indicados en los planos.

**3) Ventilación**

El cuarto estará exento de humedad y dispondrá de rejilla de ventilación.

**4) Instalaciones eléctricas de los recintos**

Se habilitará una canalización directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble, hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de  $2 \times 6+T$  mm.<sup>2</sup> de sección mínima, irá bajo tubo de 32 mm de diámetro mínimo o canal de sección equivalente, 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 magnetotérmico de corte general: tensión nominal mínima 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA.
- b) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 V<sub>ca</sub>, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal 25 A, intensidad de defecto 30 mA de tipo selectivo, resistencia de cortocircuito 6 KA.
- c) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto: tensión nominal mínima 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA.
- d) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: tensión nominal mínima 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA.
- e) En el recinto superior, además, se dispondrá de un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: tensión nominal mínima 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA.

Si se precisara alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en cualquiera de los recintos, 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 un regletero apropiado para la conexión del cable de puesta a tierra.

En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento hasta 750

V y de  $2 \times 2,5 + T$  mm<sup>2</sup> de sección. En el recinto superior se dispondrá, además, de las bases de enchufe necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

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. A tal fin, se habilitarán, al menos, dos canalizaciones de 32 mm de diámetro desde el lugar de centralización de contadores hasta cada recinto de telecomunicaciones, donde existirá espacio suficiente para que la compañía operadora de telecomunicaciones instale el correspondiente cuadro de protección que, previsiblemente, estará dotado con al menos los siguientes elementos:

- a) Hueco para el posible interruptor de control de potencia (I.C.P.).
- b) Interruptor magnetotérmico de corte general: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA.
- c) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal 25 A, intensidad de defecto 30 mA, resistencia de cortocircuito 6 kA.
- d) Tantos elementos de seccionamiento como se considere necesario.

## **5) Alumbrado**

Se habilitarán los medios para que exista una intensidad mínima de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

## **6) Puerta de acceso**

Será metálica de apertura hacia el exterior y dispondrá de cerradura con llave común para los distintos usuarios. El hueco mínimo será de 0.90 x 1.90 m (ancho x alto).

## **7) Identificación de la instalación**

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 1200 y 1800 mm de altura, donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación

## **d) Características de los registros secundarios y registros de terminación de red**

### **1) Registros secundarios**

Se podrán realizar de la siguiente forma:

- a) Practicando en el muro o pared de la zona comunitaria de cada planta

(descansillos, rellano) un hueco de 15 cm de profundidad mínima a una distancia de unos 30 cm 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 EN 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102 con tapa o puerta de plástico, o con chapa de metal que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.

- b) Empotrando en el muro o montando en superficie una caja con la correspondiente puerta o tapa. Tendrá un grado de protección IP 3X, según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102.

## 2) Registros de paso y Registros de terminación de red

Serán cajas de plástico, provistas de tapa de material plástico o metálico, que cumplan con la UNE 20451. Para el caso de los registros de paso también se considerarán conformes las que cumplan con la UNE EN 50298. Deberán tener un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. Se colocarán empotrados en la pared.

- Los de paso son cajas cuadradas con entradas laterales preiniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acoplar conos ajustables multidiámetro para entrada de conductos.

Se colocará como mínimo un registro de paso cada 15 m. de longitud de las de interior de usuario y en los cambios de dirección de radio inferior a 12 cm. para viviendas ó 25 cm. para oficinas. Estos registros de paso serán del tipo B para las canalizaciones secundarias en los tramos de acceso a las viviendas y para canalizaciones interiores de usuario de TB + RDSI y del tipo C, para las canalizaciones interiores de usuario de TLCA + RTV y SAFI.

Dimensiones		N ° de entradas en cada cara lateral	D. máximo de tubo
alto	x ancho x profundo		
Tipo B.	10 x 10 x 4 cm.	3	25
mm.			
Tipo C.	10 x 16 x 4 cm.	3	16
mm.			

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

- Los de terminación de red serán tres, uno para cada servicio. Su ubicación se indica en los planos de plantas y sus dimensiones son las señaladas en el correspondiente apartado de la memoria

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

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

Habrà un mínimo de tres registros de toma para cada uno de los tres siguientes servicios: TB +RSDI acceso básico, TLCA/SAFI y RTV, en dependencias distintas, y que no sean baños ni trasteros. Los de TLCA y RTV de cada dependencia estarán próximos.

En aquéllas estancias, excluidos baños y trasteros, en las que no se instale toma, existirá un registro de toma, no específicamente asignado a un servicio concreto, pero que podrá ser configurado posteriormente por el usuario para disfrutar de aquél que considere más adecuado a sus necesidades.

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

#### **D) Cuadro de Medidas**

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

##### **a) De Radiodifusión sonora y televisión.**

En la Banda 15-862 MHz:

- Niveles de señales de R.F. a la entrada y salida de los amplificadores, anotándose en el caso de T.V. los niveles de las portadoras de vídeo y sonido en dB/ $\mu$ V y su diferencia en dB para cada canal de televisión analógica y de la frecuencia central para cada canal de T.V. digital.
- Niveles de FM, radio digital y TV en toma de usuario, en el mejor y peor caso de cada ramal, anotándose los niveles de las portadoras de vídeo y sonido en dB/ $\mu$ V y su diferencia en dB para cada canal de televisión analógica y de la frecuencia central para cada canal de T.V. digital.
- BER para los canales de T.V. digital terrenal, en el peor caso de cada ramal.
- Respuesta en frecuencia

En la Banda 950 - 2150 MHz:

- Medida en los terminales de los ramales:
- Respuesta amplitud-frecuencia.
- Nivel de señal en tres frecuencias tipo según lo especificado en proyecto
- Respuesta en frecuencia

Continuidad y resistencia de la toma de tierra.

**b) Cuadro de medidas de la Red de Telefonía disponible al público.**

- Resistencia óhmica: La resistencia óhmica medida desde el Registro Principal, entre los dos conductores, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una BAT (se comprobará al menos una BAT por vivienda)
  - 1) Máxima medida:
  - 2) Mínima medida:
- Resistencia de aislamiento: La resistencia de aislamiento de todos los pares conectados, medida desde el Registro Principal con 500V de tensión continua entre los dos conductores de la red, o entre cualquiera de estos y tierra, no deberá ser menor de  $100M\Omega$  (se comprobará al menos una BAT por vivienda)
  - 3) Valor mínimo medido

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

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

Estas anomalías se reflejarán en el tarjetero del Registro Principal.

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

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

Cable de 25 pares

2 pares averiados

Cable de 50 pares	4 pares averiados
Cable de 75 pares	5 pares averiados
Cable de 100 pares	6 pares averiados.

**D) Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones**

No existen en este proyecto.

**3.2.- CONDICIONES GENERALES.**

**A) Reglamento de ICT y normas anexas.**

**a) Legislación de aplicación a las infraestructuras comunes de telecomunicación**

REAL DECRETO-LEY 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

ORDEN CTE/1296/2003, de 14 de mayo, por la que se desarrolla el Reglamento regulador contenido en el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

**NORMAS TECNOLÓGICAS ESPAÑOLAS (NTE)**

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

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

b) De instalación de radiodifusión sonora terrenal, televisión y radiodifusión sonora por satélite

**1) De instalación de radiodifusión sonora y televisión terrenal**

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

Los mástiles de antena, supuestos estos metálicos, se conectarán a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de sección 25 mm<sup>2</sup>. mínimo, y si el edificio se equipase con pararrayos, deberán conectarse al mismo, a través del camino más corto posible con cable de igual sección.

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

La torreta, de base triangular, equilátera, de 18 cm de lado, estará construida con 3 tubos de acero de  $\phi$  20 mm. de diámetro exterior y 2 mm de espesor de pared, unidos por varillas de acero de  $\phi$  6 mm y su base con tres pernos de sujeción, se anclará en una zapata de hormigón que formará cuerpo único con la cubierta del edificio. en el punto indicado en el plano de la misma.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Los materiales utilizados dispondrán del marcado CE

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

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

## **2) De instalación de televisión y radiodifusión sonora por satélite.**

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

Las antenas y elementos del sistema captador de señales soportarán las siguientes velocidades de viento:

- Para sistemas situados a menos de 20 m del suelo: 130 km/h.
- Para sistemas situados a más de 20 m del suelo: 150 km/h.

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

Con el fin exclusivo de proteger el equipamiento captador y para evitar diferencias de potencial peligrosas entre éste y cualquier otra estructura conductora, el equipamiento captador deberá permitir la conexión de un conductor, de una sección de cobre de, al menos, 25 mm<sup>2</sup>, con el sistema de protección general del edificio.

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

La distancia entre la ubicación de las bases será de 1,5 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.

El hormigón a emplear tendrá una resistencia mínima de 150 Kg./cm<sup>2</sup>.

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

	80-120 cm	120-150 cm
Esfuerzo horizontal:	421,99 Kg	614,12 Kg
Esfuerzo vertical:	157,85 Kg	208,95 Kg
Momento:	553,26 Kg.m	955,88 Kg.m

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

### c) De seguridad entre instalaciones

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

Los requisitos mínimos de seguridad entre instalaciones serán los siguientes:

- La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 10 cm. para trazados paralelos y de 3 cm. para cruces.
- La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 15 Kv/mm (UNE 21.316) Si son metálicas, se pondrán a tierra.
- Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las conducciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo.
- En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente, o de humo, las canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o pantallas calóricas.
- Las canalizaciones para los servicios de telecomunicación, no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc. a menos que se tomen las precauciones para protegerlas contra los efectos de estas condensaciones.

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

- a) La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los dispositivos señalados en la ITC-BT-24 "Instalaciones interiores o receptoras-Protección contra los contactos directos e indirectos" del REBT.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas como elementos conductores.

b) Las canalizaciones de telecomunicaciones estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones y especialmente se tendrá en cuenta:

.- La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.

.- La condensación.

.- La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstos..

.- La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.

.- La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

#### **d) De accesibilidad**

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

#### **e) De identificación**

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

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

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

### **B) Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos**

#### **a) Compatibilidad electromagnética**

### **1) Tierra local**

El sistema general de tierra del inmueble 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 RIT constará esencialmente de una barra colectora de cobre sólida, será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectada directamente al sistema general de tierra del inmueble en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

El cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estará formado por conductores flexibles de cobre de  $25 \text{ mm}^2$  de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc. metálicos de los RIT estarán unidos a la tierra local.

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

### **2) Interconexiones equipotenciales y apantallamiento**

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

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

### **3) 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

### **4) Compatibilidad electromagnética entre sistemas**

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los RIT, la normativa internacional (ETSI y U.I.T.) le asigna la categoría ambiental Clase 2.

Por tanto, los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un RIT con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, figuran en la norma ETS 300 386 del E.T.S.I.. El valor máximo aceptable de

emisión de campo eléctrico del equipamiento o sistema para un ambiente de Clase 2 se fija en 40 dB ( $\mu\text{V/m}$ ) dentro de la gama de 30 MHz-230 MHz y en 47 dB ( $\mu\text{V/m}$ ) en la de 230 MHz-1000 MHz, medidos a 10 m. de distancia.

Estos límites son de aplicación en los RIT aun cuando sólo dispongan en su interior de elementos pasivos.

## **5) Cortafuegos**

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

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

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

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

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

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

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

La instalación de cortafuegos habrá de cumplir los siguientes requisitos:

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

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

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

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

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

#### **D) Secreto de las comunicaciones**

El Artículo 33 de la Ley 32/2003 de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones, obliga a los operadores que presten servicios de Telecomunicación al público a garantizar el secreto de las comunicaciones, todo ello de conformidad con los artículos 18.3 y 55.2 de la Constitución.

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

En el momento de redacción de este Proyecto la Normativa vigente es el R.D. 401/2003, de 4 de abril, por lo que ateniéndonos a este R.D. se colocarán cerraduras en todos los registros de telefonía y RDSI.

En Madrid a 2 de Enero de 2009

Fdo: Rafael Ricote González  
Ingeniero Superior de Telecomunicaciones.  
Colegiado nº 7451

# ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

## Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales

### a) Disposiciones legales de aplicación

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Vigente el art. 24 y el capítulo VII del título II.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Real decreto 1316/1989 de 27 de Octubre. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 1407/92 de 20 de Noviembre sobre regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual. Modificado por R.D. 159/ 1995 de 3 de Febrero y la Orden 20/02/97.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/97 sobre equipos de trabajo
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento de régimen interno de la empresa constructora, caso de existir y que no se oponga a ninguna de las disposiciones citadas anteriormente.

### b) Características específicas de Seguridad

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

Así se tiene:

- Instalación de la Infraestructura y canalización de soporte de las redes.
- Instalación de los elementos de captación, los equipos de cabecera y el tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.

## Instalación de la Infraestructura y Canalización de Soporte de las Redes

Esta infraestructura consta de:

- Una arqueta que se instala en el exterior del edificio.
- Una canalización externa que parte de la arqueta y finaliza en el interior del Recinto Inferior de Telecomunicaciones
- Dos recintos el RITI o Inferior y el RITS o superior que se construyen dentro del edificio
- Una red de tubos que unen la arqueta con los recintos, y éstos entre sí, discurriendo por la vertical de la escalera, con interrupción en los rellanos de los pisos, donde se instalan unos registros de donde parten las canalizaciones hacia las viviendas, continuando, por el interior de las mismas hasta puntos concretos de diversas estancias.

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

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

Instalación de los elementos de captación, los equipos de cabecera y el tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes

Esta instalación consiste en:

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

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

Normalmente se realiza durante la fase INSTALACIONES

**c) Riesgos generales que se pueden derivar del proyecto de ICT.**

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

**1) Riesgos debidos al entorno.**

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

- Atrapamiento y aplastamiento en manos durante el transporte de andamios
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte
- Caídas de operarios al vacío
- Caída de herramientas, operarios y materiales transportados a nivel y a niveles inferiores
- Caída de materiales de cerramiento por mala colocación de los mismos
- Caída de andamios
- Desplome y hundimiento de forjados.
- Electrocutaciones o contactos eléctricos, directos e indirectos, con instalaciones eléctricas de la obra.
- Incendios o explosiones por almacenamiento de productos combustibles
- Irritaciones o intoxicaciones.: piel, ojos, aparato respiratorio, etc.
- Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies
- Salpicaduras a los ojos de pastas y morteros

**2) Instalación de infraestructura en el exterior del edificio.**

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

- Excavación de hueco para la colocación de la arqueta
- Excavación de zanja para la colocación de la canalización
- Instalación de la arqueta y cerrado del hueco.
- Instalación de la canalización, confección del prisma que la contiene y cerrado del mismo.
- Reposición de pavimento.

Los riesgos específicos de la actividad son los siguientes:

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

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

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

Si se realizan con retroexcavadora:

- Caídas al interior
- Circulación de maquinaria: atropellos y colisiones
- Vuelcos y desplazamientos de las máquinas
- Golpes a personas en el movimiento de giro
- Arrastre de canalizaciones enterradas.
- Daños producidos por los servicios canalizados en caso en que se rompa la canalización como
- consecuencia del trabajo en curso ( electrocuciones, incendios o explosiones de gas.)
- Explosiones e incendios( caso de que discurran por la acera tuberías de gas)

Si se realizan con medios manuales:

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

### **3) Riesgos debidos a la instalación de infraestructura y canalización en el interior del edificio.**

Los trabajos que se realizan en el interior son:

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

Estos trabajos se realizan durante la fase de cerramiento y albañilería de la obra siendo los riesgos específicos de la actividad a realizar los siguientes:

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

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

Estas obras se realizan durante la Fase de Obra, INSTALACIONES.

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

Riesgos específicos de la actividad a realizar:

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

Debe tenerse en cuenta que, según el punto 4.2.1 del Anexo I del R.D. 401/2003 sobre Infraestructuras Comunes la ubicación de los mástiles o torretas de antena será tal que su distancia mínima a líneas eléctricas ( incluso de baja tensión) será de 1,5 veces la longitud del mástil o torretas de antena.

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

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

### **5) Riesgos debidos a las instalaciones eléctricas en los recintos**

La instalación eléctrica en los recintos consiste en:

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

Riesgos específicos de la actividad a realizar:

- Caída de andamios o escaleras
- Golpes o cortes con herramientas
- Electroclusiones por contactos directos con líneas de energía o directos o indirectos con pequeña maquinaria
- Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies

### **6) Riesgos debidos a la instalación de los equipos de cabecera y el tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.**

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

Todas ellas se realizan en el interior del edificio.

Riesgos específicos de la actividad a realizar:

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

#### **d) Medidas Alternativas de Prevención y Protección**

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

#### **e) Condiciones de los medios de protección**

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

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

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

#### **1) Protecciones personales.**

Todos los elementos de protección personal deberán de:

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

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

#### **2) Protecciones colectivas.**

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

#### **f) Protecciones particulares**

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

### **1) Plataformas de trabajo**

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho, y las situadas a más de 2,00 m del suelo estarán dotadas de barandillas a 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

No se utilizarán como lugares de acopio de materiales.

### **2) Escaleras de mano**

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

### **3) Andamios de borriquetas**

Tendrán una altura máxima de 1,5 m., y la plataforma de trabajo estará compuesta de tres tablones perfectamente unidos entre si, habiéndose comprobado, previo a su ensamblaje que no contengan clavos y se hallen en buenas condiciones.

La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.

### **g) Servicios de Prevención**

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

### **h) Comité de seguridad e higiene**

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

### **i) Instalaciones médicas**

Serán las generales de la obra sin que sea necesario establecer ninguna específica para la obra de instalación de la ICT.

### **j) Instalaciones de higiene y bienestar**

Serán las generales de la obra sin que sea necesario establecer ninguna específica para la obra de instalación de la ICT.

**k) Plan de Seguridad e Higiene**

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

En Madrid a 2 de Enero de 2009

Fdo: Rafael Ricote González  
Ingeniero superior de Telecomunicaciones.  
Colegiado nº 7451

# ***Presupuesto***

## **Indice**

- 1. Televisión**
- 2. Telefonía**
- 3. Infraestructura**
- 4. Resumen**

## Capítulo 1.- Televisión

<b>Partida 1.1.-Captación de señales de RTV</b>			
Conjunto de captación de señales de TV terrenal y FM formado por antenas para UHF, DVB y FM, con mástil de tubo de acero galvanizado, incluso anclajes, cable coaxial y conductor de tierra de 25 mm <sup>2</sup> hasta equipos de cabecera y material de sujeción completamente instalados.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
1	Antena de FM, omnidireccional	17.98	18
1	Antena UHF	46.58	47
1	Antena DAB	17.98	18
1	Mástil 3 m, diámetro 40 mm y espesor 2 mm	22.54	23
	Torreta 3 m con base , autosoportada.	180	
2	Garras empotrables 30 cm	4.36	9
30	Mt. Cable coaxial tipo C1	0.58	17
	Bridas sujetacables	0.38	
5	Mts. Cable tierra 25 mm <sup>2</sup>	0.40	2
2	H. De oficial de primera	25	50
2	H. de oficial de segunda	18	36
			219

<b>Partida 1.2.-Cabecera RTV.</b>			
Equipo de cabecera formado por 10 amplificadores monocanales para UHF, TDT, FM y DAB, fuente de alimentación y mezcladores de señal , debidamente instalado , ecualizado y ajustado los niveles de señal de salida.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
1	Fuente de alimentación de 1.8 A	195.33	195
8	Amp. Monocanal para UHF	74.53	596
2	Amp. Monocanal para FM y DVB	47.48	95
1	Soporte	8.12	8
0	Cofre	62	
21	Puentes	2.05	43
4	Cargas	2.05	8
2	Mezclador U/V—FI	13.07	26
1	Repartidor de dos direcciones 47-2150 MHz	8.54	9
9	Conector F	0.38	3
3	H. De oficial de primera	25	75
3	H. de oficial de segunda	18	54
			1113

<b>Partida 1.3.-Red de distribución</b>			
Red doble de distribución de señal transparente, 5-2150 MHz, compuesta por cable coaxial, tipo C1 y C2 derivadores de dos y cuatro salidas y centrales de reamplificación, debidamente instalado y conexionado hasta RTR.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
22	Derivadores 2D	9.98	220
4	Derivadores 4D	12.45	50
710	Mt. Cable tipo C1	0.58	412
	Mt. Cable tipo C2	1.12	
	Centrales de amplificación RF+FI	183	
	Conectores F para cable tipo C2	1.99	
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	10	10
24	H. De oficial de primera	25	600
24	H. de oficial de segunda	18	432
			1724

<b>Partida 1.4.-Punto de acceso de usuario RTV y red de dispersión</b>			
Puntos de acceso de usuario (PAU) para los servicios de Radio y Televisión tanto terrenal como de satélite, repartidores , instalado y debidamente conexionado.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
26	PAU's TV	4.57	119
	Amplif. Interior UHF + FI	48.81	
6	Repartidor de cinco direcciones 47-2150 MHZ	14.4	86
20	Repartidor de cuatro direcciones 47-2150 MHZ	12.45	249
	Mts. De cable coaxial tipo C1	0.58	
	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	10	
52	Craga 75 OHM	2.05	102
4	H. De oficial de primera	25	100
26	H. de oficial de segunda	18	468
			1124

<b>Partida 1.5.-Red interior de usuario de RTV</b>			
Red interior de usuario para el servicio de RTV compuesta por dos bases de acceso terminal (toma), tipo B0 y cable coaxial tipo C1 , debidamente instalado y conexionado.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
58	Toma separadora TV/FM-SAT	6.14	356
58	Embellecedor TV/FM-FI	4	232
580	Mt. Cable coaxial tipo C1	0..58	336
110	Tapas ciegas para TLCA y reserva.	5.58	614
1100	Cuerda plástica	0.05	55
	Marco y tapa Tv Simón 31 o similar	4	
10	H. De oficial de primera	25	250
20	H. de oficial de segunda	18	360
			2203

<b>Partida 1.6.-Anclaje bases sistemas de captación de TV satélite.</b>			
Bases de antena parabólica debidamente instaladas en puntos señalados en cubierta del edificio.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
2	Base de antena parabólica empotrable	18.64	37
1	H. De oficial de primera	25	25
	H. de oficial de segunda	18	
			62

**Total capítulo:                    6445 Euros.**

## Capítulo 2.- Telefonía.

<b>Partida 2.1.-Registro principal de telefonía</b>			
Registro principal de telefonía para alojar las regletas de salida de la red de telefonía del inmueble, incluido regletas para conexión de los pares telefónicos y soportes, todo ello debidamente instalado , y conexionado.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
15	Regleta de 10 pares	6.86	103
3	Soporte 10 regletas de 10 pares	26.81	85
15	Identificador de pares regleta de 10	1.87	28
	Registro de telefonía 50x70x15 cm	183	
	Regleta de 5 pares	5.59	
	Soporte 5 regletas de 5 pares	6.26	
	Identificador de pares regleta de 5	1.87	
	Soporte una regleta de 5 pares	3.31	
15	H. De oficial de primera	25	375
3	H. de oficial de segunda	18	54
			645

<b>Partida 2.1.-Punto de acceso de usuario de telefonía y red de dispersión</b>			
Puntos de acceso de usuario PAU, para el servicio de telefonía, incluido cable de dos pares , punto de terminación de red comunitaria y regletas, instalado y debidamente conexionado.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
260	Cable de dos pares	0.19	49
130	Cable de 25 pares	3.75	487
	Cable de 50 pares	4.33	
	Cable de 75 pares	8.30	
13	Regleta de 5 pares	5.59	73
11	Soporte 5 regletas de 5 pares	5.71	63
13	Identificador de pares regleta de 5	0.91	12
	Soporte una regleta de 5 pares	1.99	
26	PAU	4.57	119
24	H. De oficial de primera	25	600
48	H. de oficial de segunda	18	864
			2267

<b>Partida 2.1.-Toma de usuario y red interior de telefonía</b>			
Base de toma de telefonía, incluyendo cable de un par en red interior de usuario, desde el RTR a cada toma, montado en estrella y debidamente conexionado.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
58	Toma de telefonía con conector hembra tipo Bell, 6 vías	9	522
580	Cable de un par	0.12	70
6	H. De oficial de primera	25	150
30	H. de oficial de segunda	18	540
			1282

**Total capítulo telefonía: 4.194 Euros**

### Capítulo 3.-INFRAESTRUCTURA

<b>Partida 3.1.-Canalización externa inferior y registro de enlace</b>			
Canalización externa inferior enterrada, compuesta de tubos de 63 mm de PVC, uniendo arqueta de entrada y RE debidamente instalado y sin incluir las ayudas de albañilería.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
50	Mts. Canalización de 4 tubos de PVC rígido diámetro 63, norma UNE53112	7.25	362
	R.E.=Registro de enlace (45 x 45 x 12) según normativa	172.35	
	Mts. Canalización de 5 tubos de PVC rígido diámetro 40, norma UNE53112	5	
1	Arqueta de entrada 60x60x80 cm	310	310
5	H. De oficial de primera	25	125
	H. de oficial de segunda	18	
			797

<b>Partida 3.2.-Canalización de enlace inferior</b>			
Canalización de enlace inferior, compuesta 4 tubos de 40 mm o de canaleta de PVC, uniendo R.E. y RITI debidamente instalado. No procede.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
	Canaleta plástica cerrada 110x60 mm	30	
	R.E.=Registro de enlace (45 x 45 x 12) según normativa	172.35	
	Grapas para fijación en techo		
	Tubo PVC 40 mm	2.9	
	H. De oficial de primera	25	
	H. de oficial de segunda	18	

<b>Partida 3.3.-Canalización externa y de enlace superior</b>			
Canalización externa y de enlace superior , compuesta por 4 tubos de 40 mm de PVC,uniendo base de antenas con RITS, debidamente instalado para evitar la entrada de aguas.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
16	Mts. Canalización de 4 tubos de PVC rígido diámetro 40, norma UNE53112, incluido pasamuro en cubierta.	2.9	46
	Grapas de fijación	1	
1	H. De oficial de primera	25	25
1	H. de oficial de segunda	18	18
			89

<b>Partida 3.4.-Canalización principal</b>			
Canalización principal compuesta por tubos de 50 mm de PVCcon interrupción en los registros de planta, debidamente instalada.(en el garaje con canaleta)			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
415	Mts. Canalización de tubos de PVC rígido diámetro 50, norma UNE53112	3.15	1307
	Canaleta de 110x60x6 mm con divisiones.	30	
20	Elemento de sujeción de bandeja	2	40
13	Registro secundario 45x45x15	172.35	2241
3	Registro secundario50x70x15	183	549
10	H. De oficial de primera	25	250
40	H. de oficial de segunda	18	720
			5107

<b>Partida 3.5.-Canalización secundaria</b>			
Canalización secundaria formada por un tubo diámetro de 25 mm corrugado, desde Rs a RTR en interior de vivienda , en roza sobre ladrillo doble , debidamente instalado.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
780	Tubo de 25mm corrugado norma UNE53112	0.45	171
3	H. De oficial de primera	25	75
13	H. de oficial de segunda	18	234

			480
--	--	--	-----

<b>Partida 3.6.-Canalización interior</b>			
Canalización dentro de la vivienda desde el registro de terminación de red hasta el registro de toma. Debidamente instalado.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
26	Registro de terminación de red 30 x 50 x 6	18.35	477
168	Cajas registro de toma 6.4 x 6.4 x 4.2	0.5	84
1680	Tubo corrugado de 20 mm	0.40	672
	Cuerda plastica	0.05	
12	H. De oficial de primera	25	300
26	H. de oficial de segunda	18	468
			2001

<b>Partida 3.7.-Recintos de instalaciones</b>			
Armario ignífugo para recinto de instalaciones de telecomunicación,. según normativas, debidamente instalado			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
2	Armario de 150 x 50 x 200 cm	930.91	1862
	Armario de 200x50x200	1561	
1	H. De oficial de primera	25	25
	H. de oficial de segunda	18	
			1887

**Total capítulo infraestructura: 10.361 euros**

**Capítulo 4.-INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LOS RECINTOS.**

<b>Partida 3.7.-Instalaciones eléctricas de los recintos.</b>			
Instalaciones eléctricas de los recintos con iluminación, luz de emergencia cuadro de protección y tomas de tierra y bandejas exteriores en RITI y RITS.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P.Unitario (Eur)</i>	<i>Subtotal (Eur)</i>
2	Punto de luz	24	48
2	Punto de luz de emergencia empotrado	78	156
1	Derivación de puesta a tierra	6.51	7
2	Cuadro eléctrico	118	236
2	Placa identificativa	18	36
6	Bases de enchufe con cable y canakización	50	300
	Canaleta de plástico , cable de tierra etc..	40	
	Bandeja en parte alta recintos para distribución de cables.	30	
8	H. De oficial de primera	25	200
8	H. de oficial de segunda	18	144
			1127

**Total capítulo I.E.Recintos: 1.127**

**4.Resumen**

**Total Televisión: 6.445 Euros.**

**Total telefonía: 4.194 Euros.**

**Total Infraestructura: 10.361 Euros**

**Total Ins. Electr. Recintos: 1.127 Euros**

**Total: 22.127 Euros**

Asciende el presente presupuesto de Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones a la cantidad de **veintidós mil ciento veintisiete Euros** .

**Fdo: Rafael Ricote González**

**Ingeniero Superior de Telecomunicaciones  
Colegiado nº: 7451**

En Madrid a 2 de Enero de 2009.

# *Planos*

## Indice

### **0.- Planos de situación y ubicación infraestructura.**

- 0.0.-Situación.**
- 0.1- Planta sótano.**
- 0.2- Planta baja.**
- 0.3- Planta 1ª.**
- 0.4- Planta bajo cubierta.**
- 0.5- Cubierta.**

### **1.-Diagramas y esquemas de infraestructura telefonía y televisión.**

- 1.0.- Esquema general de infraestructura.**
- 2.0.- Esquema general de telefonía.**
- 3.0.- Esquema general televisión.**
- 3.1.-Cabecera TV.**



<p>26 viviendas en C/Vista Alegre 12 y C/ San Lorenzo 17. Colmenarejo. Madrid.</p>	<p>Plano <b>0.0</b></p>	<p>Situación.</p>
<p><b>Promotora:</b> <b>Jose David Construcciones y Proyectos.S.L.</b></p>	<p><i>Ingeniero telecomunicaciones</i> Rafael Ricote González Cdo. n.º. 7451</p>	

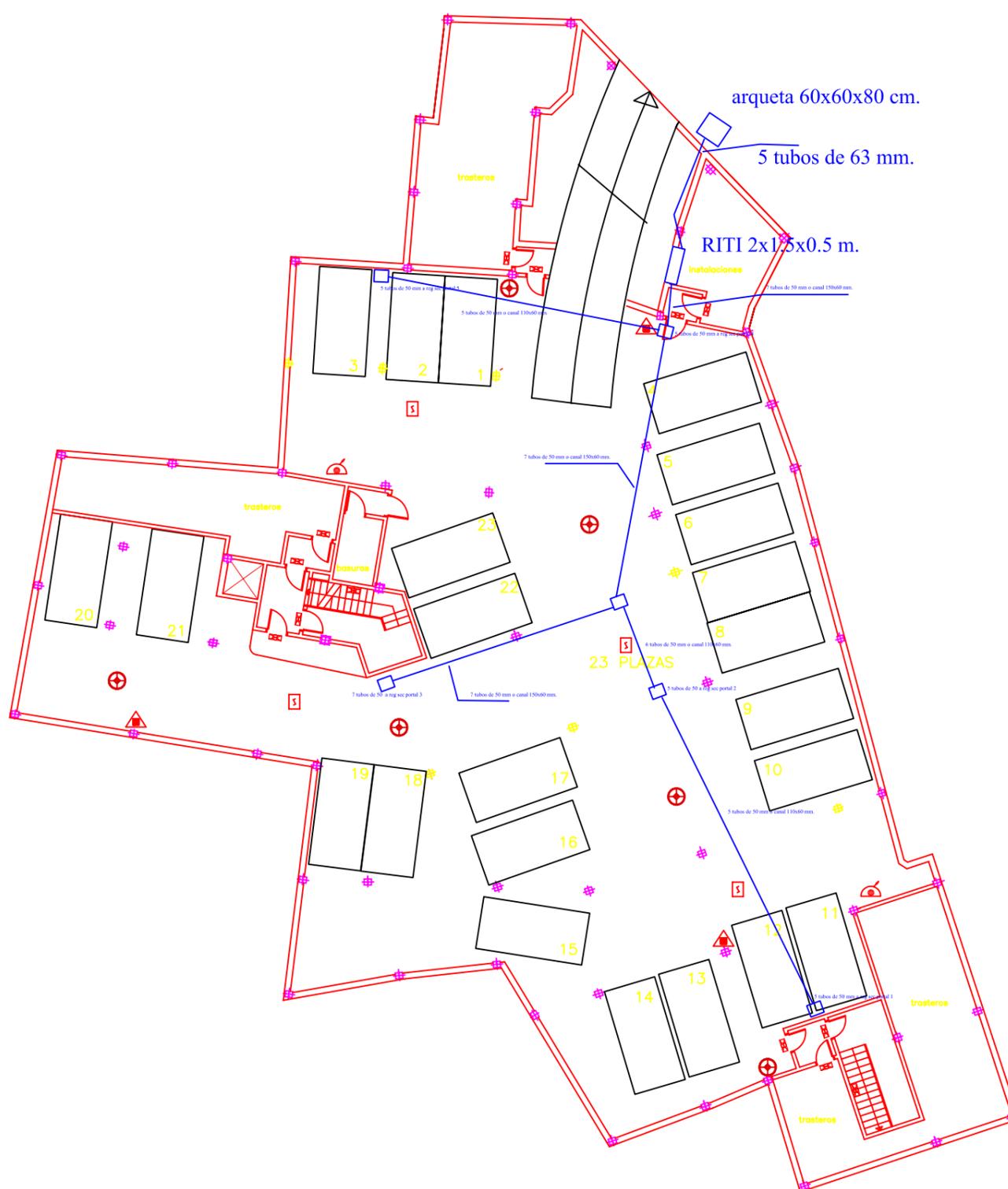
Ingeniero de Telecomunicaciones:  
Rafael Ricote González.  
Cdo. 7451

Proyecto de ICT para 26 viviendas en dos alturas y baja. Calle  
Vista Alegre 12 y San Lorenzo 17. Colmenarejo .Madrid.

# 01

Plano de sótano:  
**0.1**

Propiedad:  
Jose David Construcciones y Proyectos S.L.



PLANTA SÓTANO COTAS Y SUPERFICIES

□ Reg. Sec. 45x45x15 cm en techo garaje.

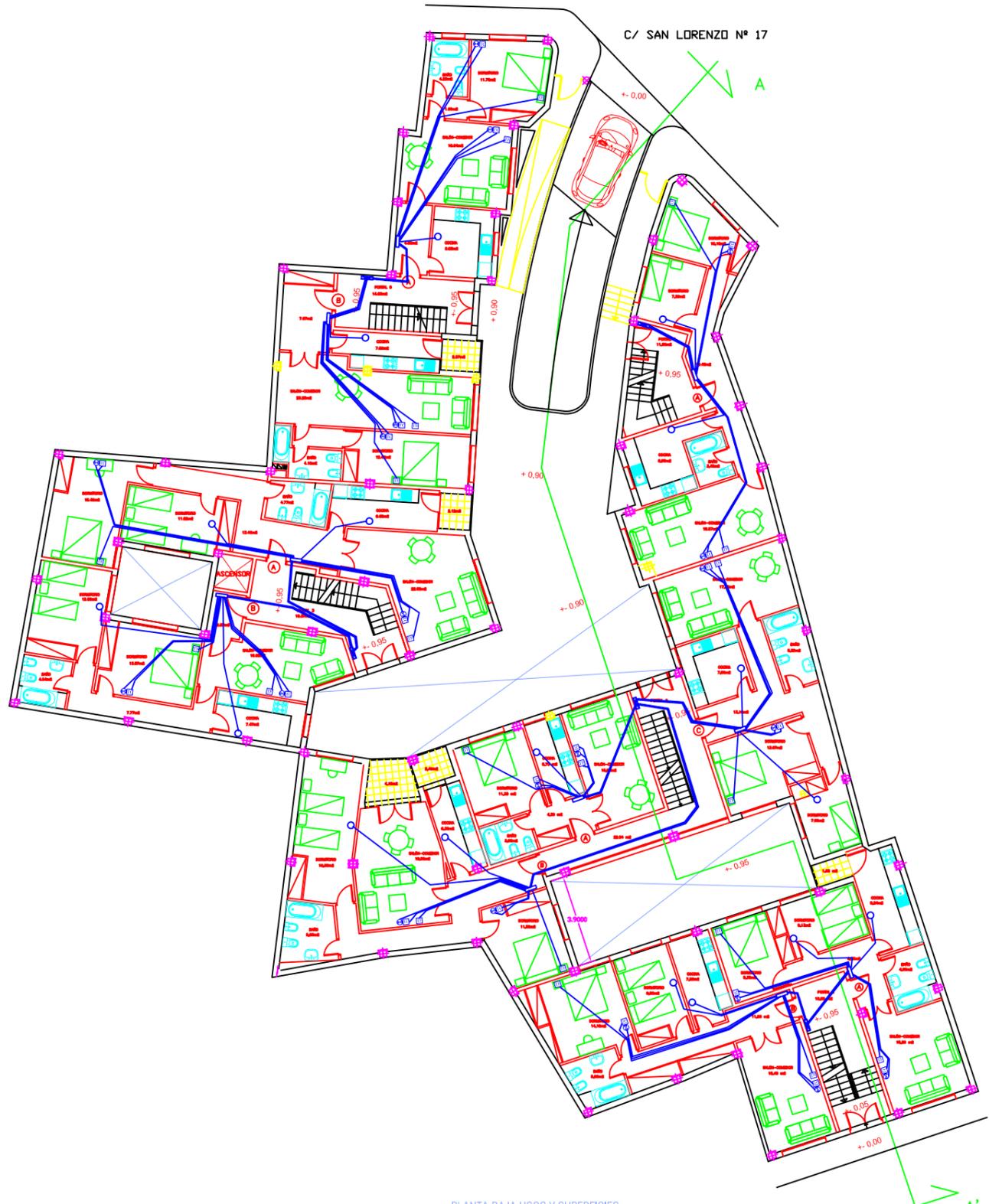
Ingeniero de Telecomunicaciones:  
Rafael Ricote González.  
Cdo. 7451

Proyecto de ICT para 26 viviendas en dos alturas y baja. Calle  
Vista Alegre 12 y San Lorenzo 17. Colmenarejo .Madrid.

# 02

Plano de Planta baja.  
**0.2**

Propiedad:  
Jose David Construcciones y Proyectos S.L.



- Toma reserva con tubo de 20 mm a RTR.
- TF Toma teléfono con tubo de 20 a RTR
- TV Toma TV con tubo de 20 a RTR
- TLCA Toma TLCA con tubo de 20 a RTR
- ▮ RTR de 30 x 50 x 6 cm con tres tubos de 25 a reg sec. de planta.
- ▮

PLANTA BAJA USOS Y SUPERFICIES  
3 VIVIENDAS DE 1 D.  
7 VIVIENDAS DE 2 D.  
TOTAL 10 VIVIENDAS

C/ VISTA ALEGRE Nº12

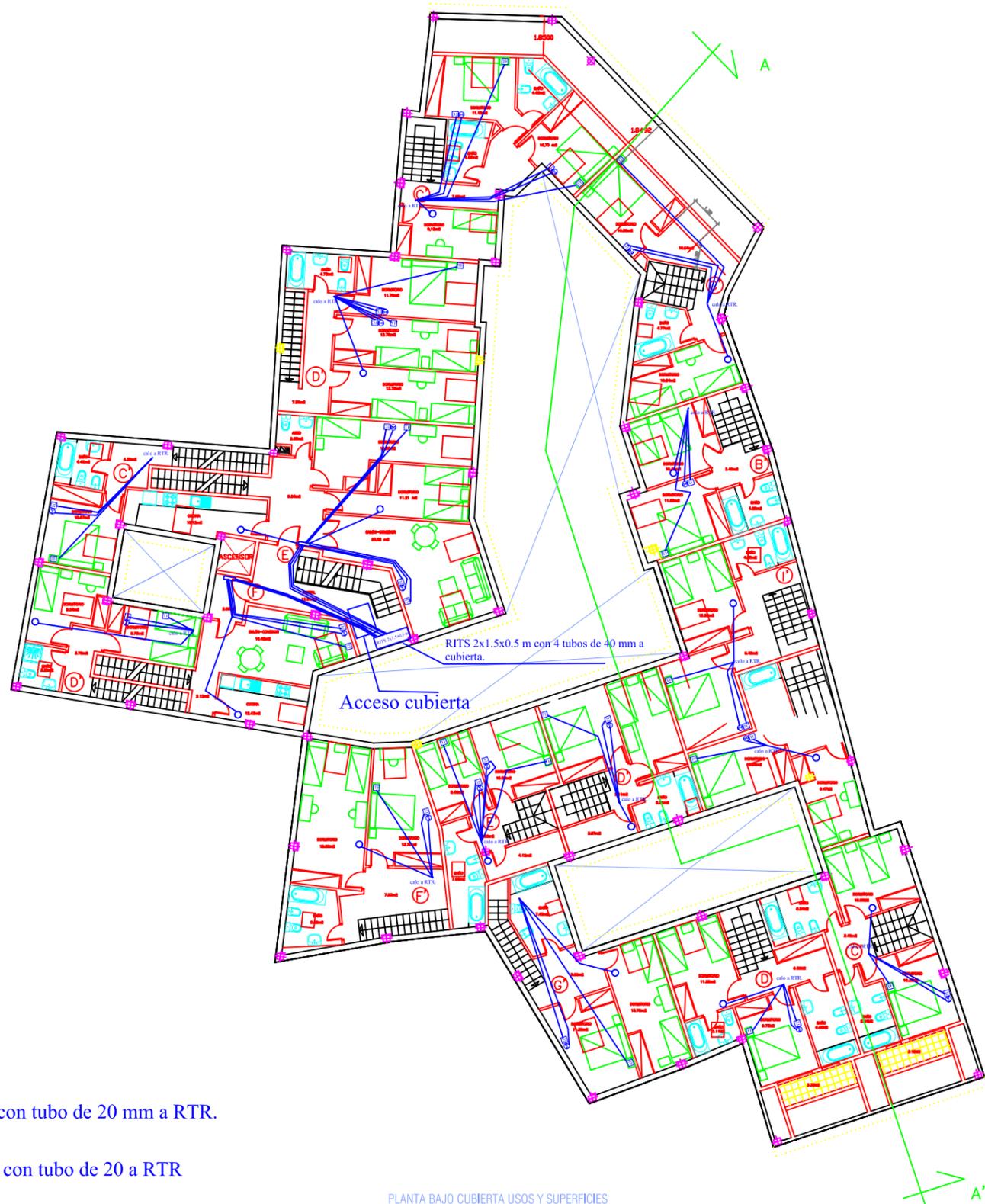
Ingeniero de Telecomunicaciones:  
Rafael Ricote González.  
Cdo. 7451

Proyecto de ICT para 26 viviendas en dos alturas y baja. Calle  
Vista Alegre 12 y San Lorenzo 17. Colmenarejo .Madrid.

# 04

Plano de Planta bajo cubierta.  
**0.4**

Propiedad:  
Jose David Construcciones y Proyectos S.L.



- Toma reserva con tubo de 20 mm a RTR.
- TF Toma teléfono con tubo de 20 a RTR
- TV Toma TV con tubo de 20 a RTR
- TL Toma TLCA con tubo de 20 a RTR
- ▮ RTR de 30 x 50 x 6 cm con tres tubos de 25 a reg. sec. de planta.

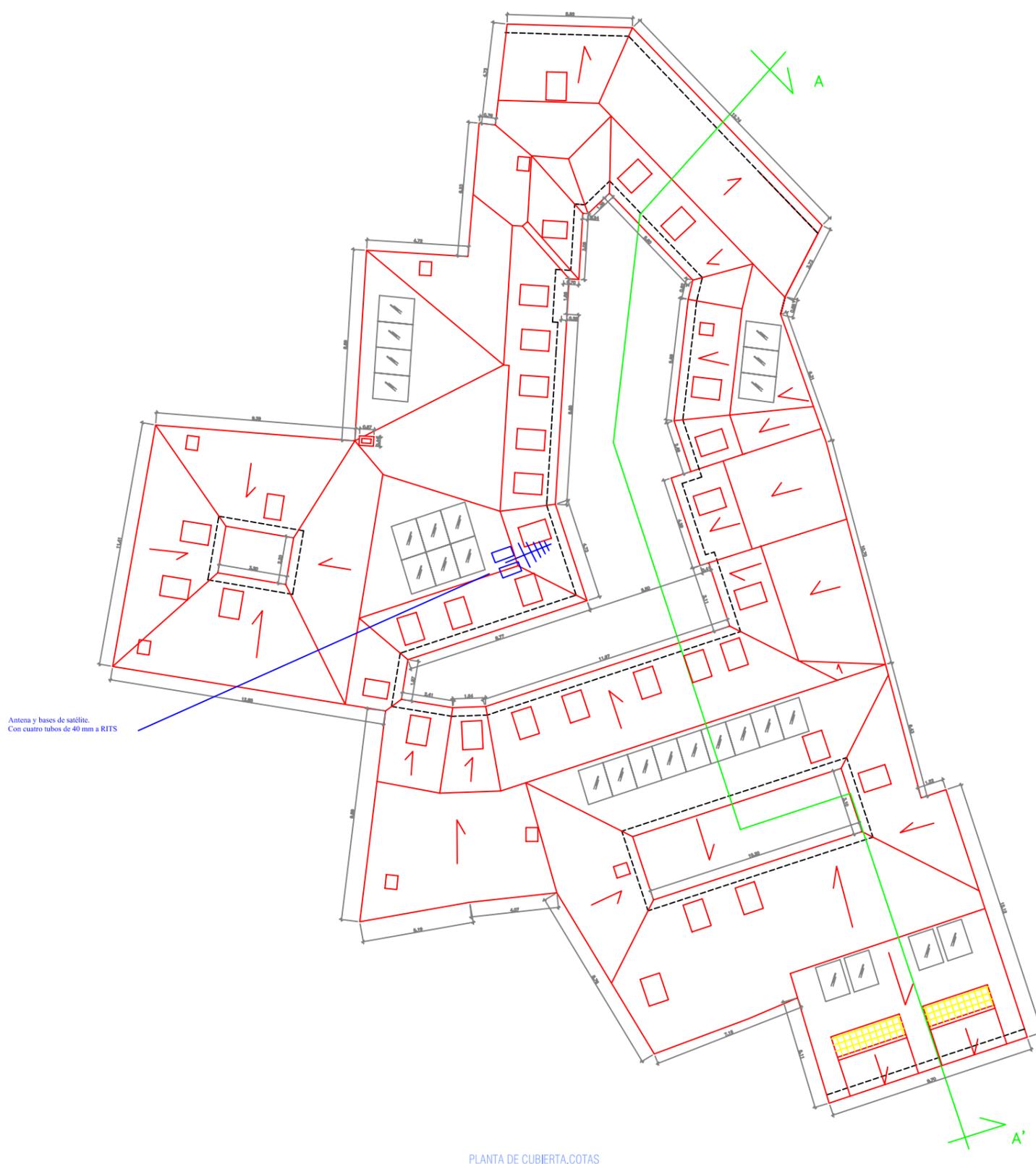
Ingeniero de Telecomunicaciones:  
Rafael Ricote González.  
Cdo. 7451

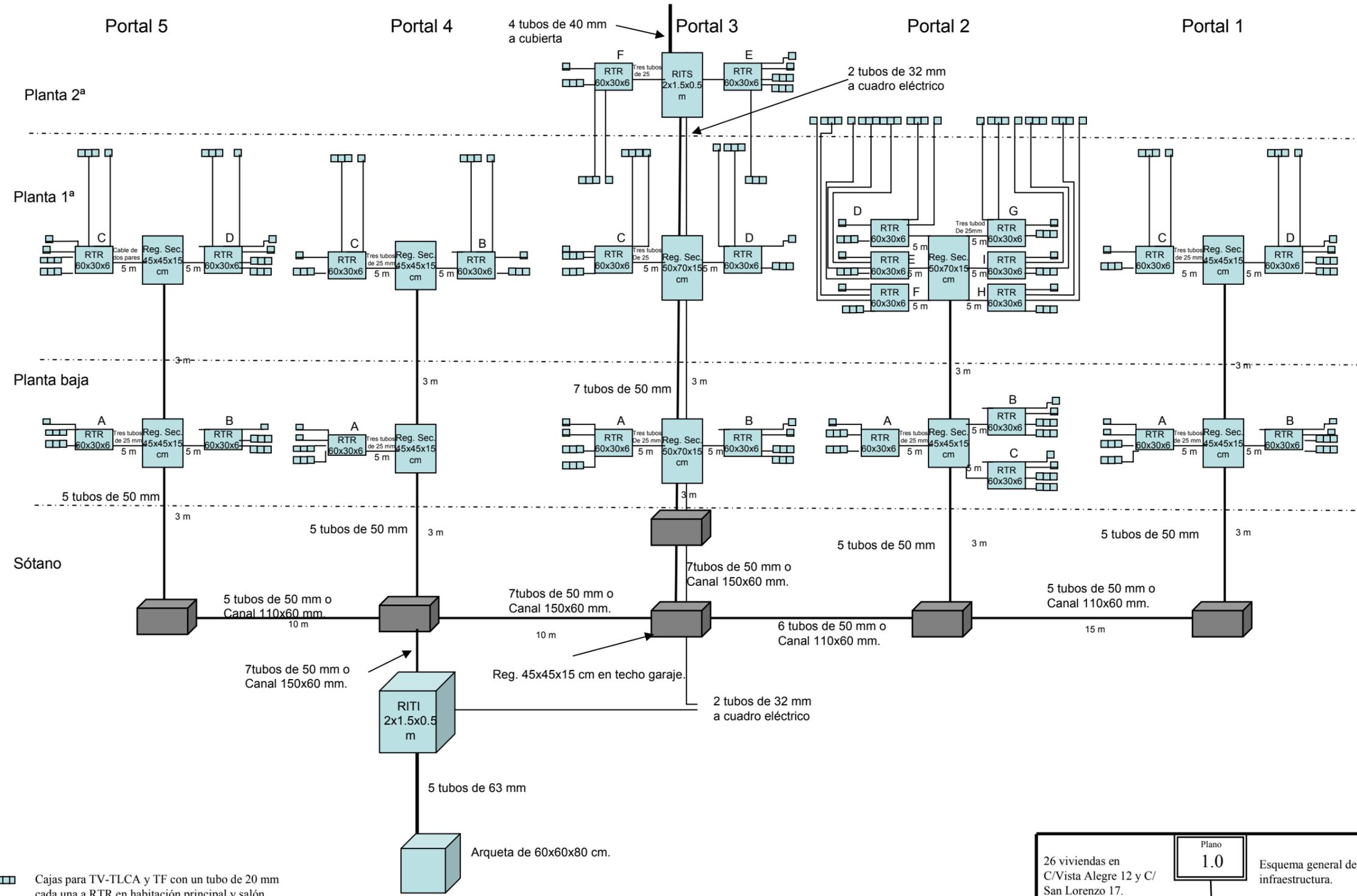
Proyecto de ICT para 26 viviendas en dos alturas y baja. Calle  
Vista Alegre 12 y San Lorenzo 17. Colmenarejo .Madrid.

# 05

Plano de cubierta.  
**0.5**

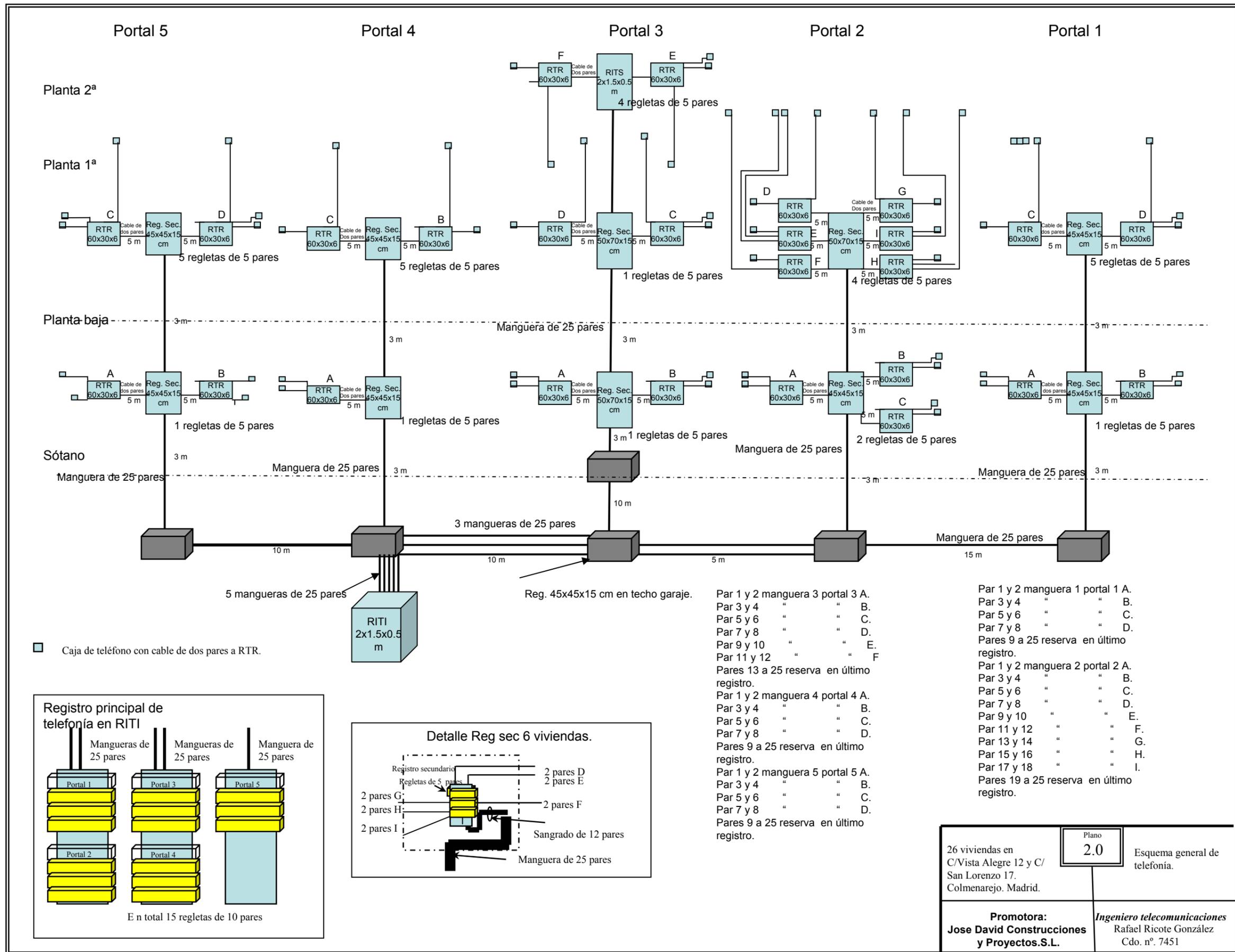
Propiedad:  
Jose David Construcciones y Proyectos S.L.





-  Cajas para TV-TLCA y TF con un tubo de 20 mm cada una a RTR en habitación principal y salón.
-  Caja de previsión con tubo de 20 a RTR en estancias sin ningún servicio..

26 viviendas en C/Vista Alegre 12 y C/ San Lorenzo 17. Colmenarejo. Madrid.	Plano <b>1.0</b>	Esquema general de infraestructura.
	<b>Promotora:</b> Jose David Construcciones y Proyectos.S.L.	<b>Ingeniero telecomunicaciones</b> Rafael Ricote González Cdo. nº. 7451



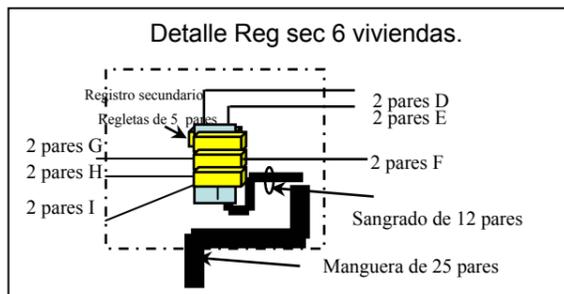
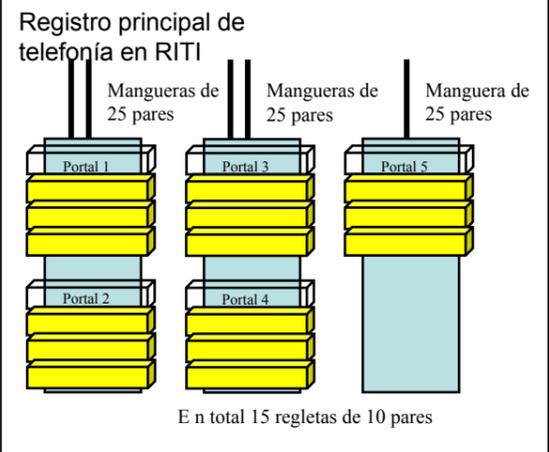
Planta 2ª

Planta 1ª

Planta-baja

Sótano

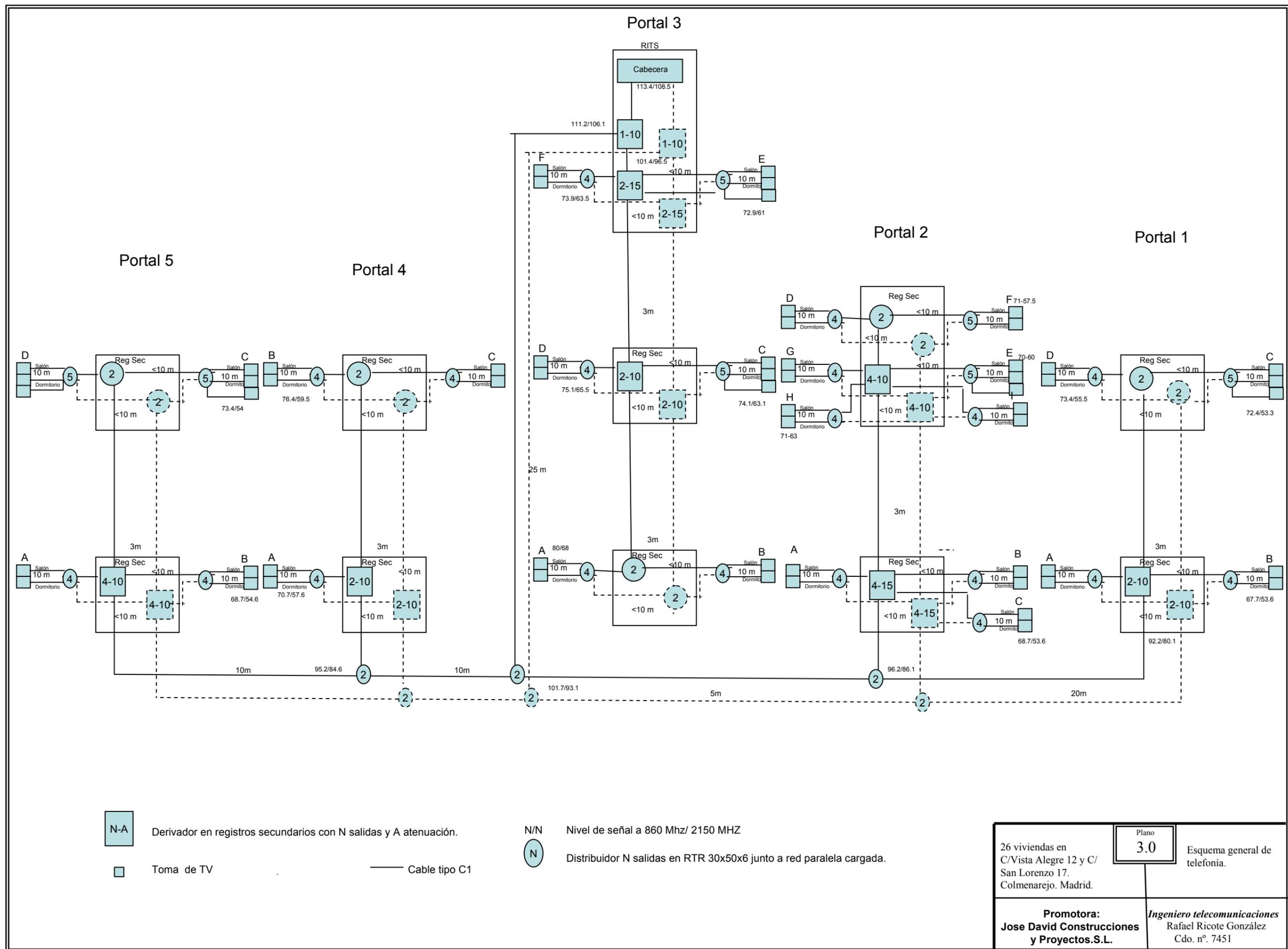
■ Caja de teléfono con cable de dos pares a RTR.



- Par 1 y 2 manguera 3 portal 3 A.
- Par 3 y 4 " " B.
- Par 5 y 6 " " C.
- Par 7 y 8 " " D.
- Par 9 y 10 " " E.
- Par 11 y 12 " " F.
- Pares 13 a 25 reserva en último registro.
- Par 1 y 2 manguera 4 portal 4 A.
- Par 3 y 4 " " B.
- Par 5 y 6 " " C.
- Par 7 y 8 " " D.
- Pares 9 a 25 reserva en último registro.
- Par 1 y 2 manguera 5 portal 5 A.
- Par 3 y 4 " " B.
- Par 5 y 6 " " C.
- Par 7 y 8 " " D.
- Pares 9 a 25 reserva en último registro.

- Par 1 y 2 manguera 1 portal 1 A.
- Par 3 y 4 " " B.
- Par 5 y 6 " " C.
- Par 7 y 8 " " D.
- Pares 9 a 25 reserva en último registro.
- Par 1 y 2 manguera 2 portal 2 A.
- Par 3 y 4 " " B.
- Par 5 y 6 " " C.
- Par 7 y 8 " " D.
- Par 9 y 10 " " E.
- Par 11 y 12 " " F.
- Par 13 y 14 " " G.
- Par 15 y 16 " " H.
- Par 17 y 18 " " I.
- Pares 19 a 25 reserva en último registro.

26 viviendas en C/Vista Alegre 12 y C/ San Lorenzo 17. Colmenarejo. Madrid.	Plano <b>2.0</b>	Esquema general de telefonía.
<b>Promotora:</b> Jose David Construcciones y Proyectos.S.L.	<b>Ingeniero telecomunicaciones</b> Rafael Ricote González Cdo. nº. 7451	

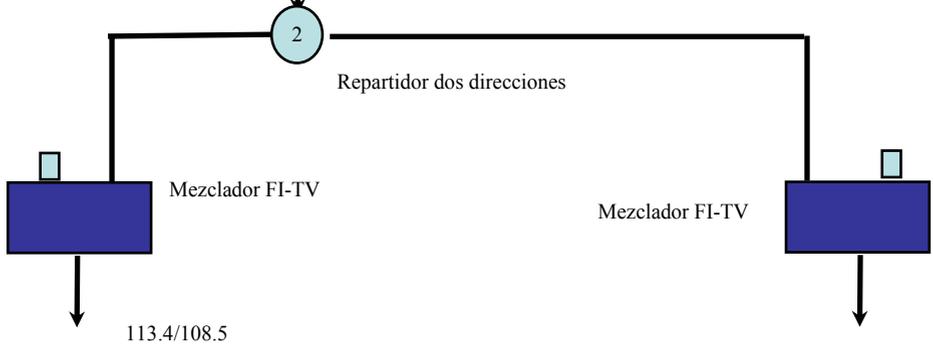
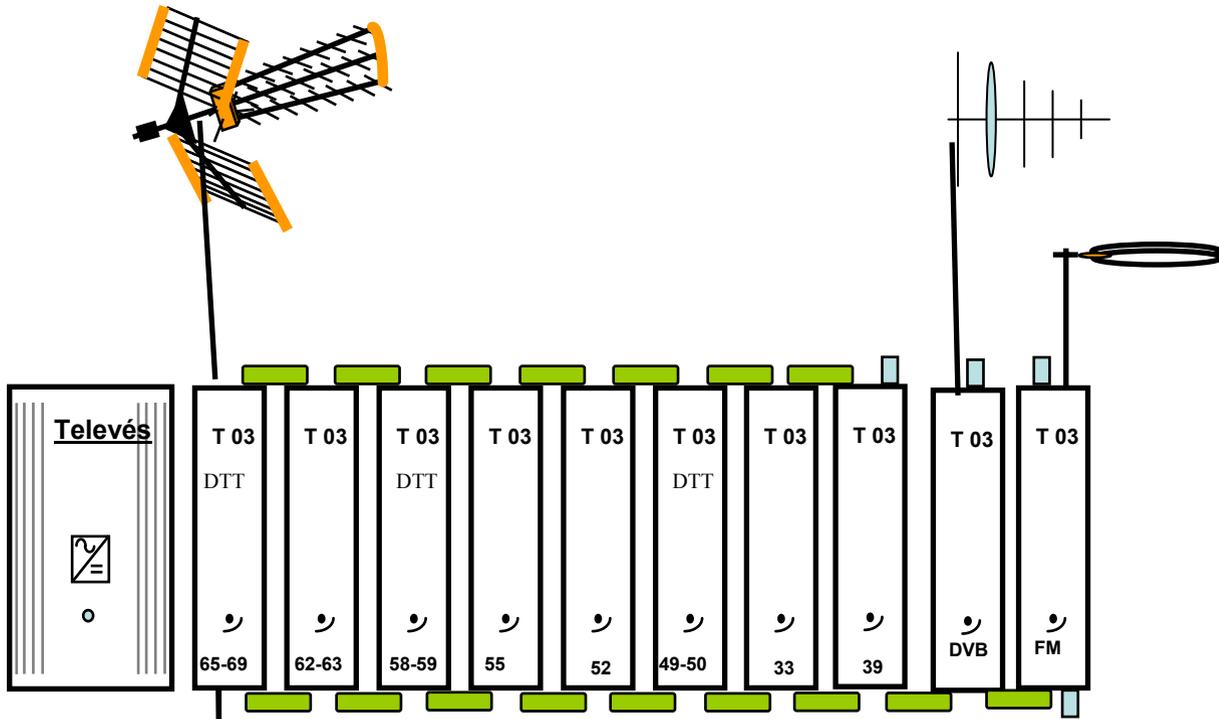


N-A Derivador en registros secundarios con N salidas y A atenuación.  
 Toma de TV

N/N Nivel de señal a 860 Mhz/ 2150 MHz  
N Distribuidor N salidas en RTR 30x50x6 junto a red paralela cargada.

— Cable tipo C1

26 viviendas en C/Vista Alegre 12 y C/ San Lorenzo 17. Colmenarejo. Madrid.	Plano <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3.0</span>	Esquema general de telefonía.
	<b>Promotora:</b> <b>Jose David Construcciones y Proyectos.S.L.</b>	<b>Ingeniero telecomunicaciones</b> Rafael Ricote González Cdo. nº. 7451



26 viviendas en C/Vista Alegre 12 y C/ San Lorenzo 17. Colmenarejo. Madrid.	Plano <b>3.1</b>	Cabecera TV
	<b>Propietario</b> Jose David Construcciones Y Proyectos S.L.	<b>Ingeniero telecomunicaci</b> Rafael Ricote Gonzál Cdo. nº. 7451