

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TÉCNICA
DE TELECOMUNICACIÓN



PROYECTO FIN DE CARRERA

**PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE
TELECOMUNICACIONES (I.C.T.) PARA UN INMUEBLE
DE 3 BLOQUES Y UN TOTAL DE 85 VIVIENDAS**

ESPECIALIDAD: SONIDO E IMAGEN
TUTOR: D. FIDEL CABRERA QUINTERO
AUTOR: IVÁN JESÚS RODRÍGUEZ MEDINA
FECHA: MARZO 2005

**UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TÉCNICA
DE TELECOMUNICACIÓN**



**PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMUN DE
TELECOMUNICACIONES (I.C.T.) PARA UN INMUEBLE
DE 3 BLOQUES Y UN TOTAL DE 85 VIVIENDAS**

ESPECIALIDAD: SONIDO E IMAGEN

TUTOR: D. FIDEL CABRERA QUINTERO

AUTOR: IVÁN JESÚS RODRÍGUEZ MEDINA

FECHA: MARZO 2005

AUTOR

TUTOR

TRIBUNAL

SECRETARIO

PRESIDENTE

VOCAL

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecerles a mis padres su apoyo y comprensión en todos estos años de carrera , que no han sido nada fáciles .Dándome la oportunidad de acabar esta carrera que era mi ilusión.

A mi hermano, mis abuelos y mi familia por su apoyo y comprensión en todo momento.

Un apartado especial para mi novia , Yaiza que ha estado conmigo desde el principio y ha tenido tanta paciencia , me ha soportado durante tantas neuras y malos ratos en este largo viaje, dándome apoyo y cariño hasta el final.

A todos mis compañeros por darme su amistad pasando muy buenos ratos en estos años de estudio y por habernos ayudado entre todos, para intentar sacar los exámenes con apuntes de uno u otro.

A mi tutor y a todos mis profesores por enseñarme lo mejor que han podido, unos mejor que otros pero todos con su mejor intención .

A todos muchas gracias y mi más sincero agradecimiento, todos han influido en mi, formándome como persona para enfrentarme a la vida.

También darme una felicitación a mi mismo ,por lograr sacar la carrera, que era mi reto y mi ilusión . No ha sido fácil pero lo he conseguido.

PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Descripción	Proyecto Técnico de Infraestructura Común de Telecomunicaciones para la edificación: 85 viviendas, garajes y zonas comunes. En tres bloques de viviendas, con 5 portales cada uno, con dos patios comunes entre ellos y garaje en planta sótano. En los bloques B y C los portales constan de 3 niveles más garaje y azotea. En el bloque A la distribución es distinta según el portal. Nº de plantas: 3 excluidos garaje y azotea, Menos en el bloque A que llega hasta 4 Nº de viviendas: 85 Nº de locales/oficinas: 0
Situación	Tipo de vía: calle Nombre de la vía: Paseo de los Mártires S/N Localidad: Las Palmas Código Postal: xxxx Provincia: Las Palmas de G.C. Coordenadas Geográficas(grados, 28°1' N 15°,41' O Minutos,segundos):
Promotor	Nombre o Razón Social: ULPGC NIF: xxxxx Tipo de Vía: Calle Nombre De Vía: Campus Universitario Población: Las Palmas Código Postal: xxxx Provincia: Las Palmas de G.C. Teléfono: xxxx Fax: xxxx
Autor del proyecto	Apellidos y Nombre: Rodríguez Medina, Iván Jesús Titulación: Ingeniero Técnico de Telecomunicación (Especialidad Imagen y Sonido) Dirección: Tipo de Vía: Calle Nombre de Vía: Nº Localidad: Las Palmas Código Postal: Provincia: Las Palmas de G.C. Teléfono: 928XXXXXX Fax: Nº de colegiado: XXXX Correoelectrónico:
Datos del Proyecto	Dirección de Obra Si No x
Visado del Colegio de:	
Fecha de Inscripción:	En Las Palmas de G.C. a 1 de Marzo del 2005

Índice

INDICE

1.- MEMORIA

1.1.-DATOS GENERALES.....	1
1.1.A.- DATOS DEL PROMOTOR.....	1
1.1.B.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	1
1.1.C.- APLICACIÓN DE LA LEY DE PROPIEDAD HORIZONTAL.....	8
1.1.D.- OBJETO DEL PROYECTO TÉCNICO.....	8
 1.2.- ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.....	 9
1.2.A.-CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN TERRENALES.....	9
1.2.A.a.- CONSIDERACIONES SOBRE EL DISEÑO.....	9
1.2.A.b.- SEÑALES DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN TERRENALES QUE SE RECIBEN EN EL EMPLAZAMIENTO DE LA ANTENA.....	11
1.2.A.c.- SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y PARÁMETROS DE LAS ANTENAS RECEPTORAS.....	13
1.2.A.d.- CÁLCULO DE LOS SOPORTES PARA LA INSTALACIÓN DE LAS ANTENAS RECEPTORAS.....	15
1.2.A.e.- PLAN DE FRECUENCIAS.....	17
1.2.A.f.- NÚMERO DE TOMAS.....	19
1.2.A.g.-AMPLIFICADORES NECESARIOS, NÚMEROS DE DERIVADORES / DISTRIBUIDORES SEGÚN SU POSICIÓN EN LA RED, PAU Y SUS CARACTERÍSTICAS.....	20
1.2.A.h.-CÁLCULO DE PARÁMETROS BÁSICOS DE LA INSTALACIÓN.....	25
1.2.A.h.1.- NIVELES DE SEÑA EN LA TOMA DE USUARIO EN EL MEJOR Y PEOR CASO.....	25
1.2.A.h.2.- RESPUESTA AMPLITUD FRECUENCIA.....	30

1.2.A.h.3.- CÁLCULO DE LA ATENUACIÓN DESDE LOS AMPLIFICADORES DE CABECERA HASTA LAS TOMAS DE USUARIO, EN LA BANDA DE 15 – 862 MHz.....	31
1.2.A.h.4.- RELACIÓN SEÑAL-RUIDO.....	43
1.2.A.h.5.- INTERMODULACIÓN.....	49
1.2.A.i.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.....	50
1.2.A.i.1.- SISTEMAS CAPTADORES.....	51
1.2.A.i.2.- AMPLIFICADORES.....	52
1.2.A.i.3.- MEZCLADORES.....	53
1.2.A.i.4.- DISTRIBUIDORES.....	54
1.2.A.i.5.- CABLE.....	55
1.2.A.i.6.- MATERIALES COMPLEMENTARIOS.....	56
 1.2.B.- DISTRIBUCIÓN DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN POR SATÉLITE.....	 57
1.2.B.a.- SELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTO Y PARÁMETROS DE LAS ANTENAS RECEPTORAS DE LA SEÑAL DE SATÉLITE.....	57
1.2.B.b.-CÁLCULO DE LOS SOPORTES PARA LA INSTALACIÓN DE LAS ANTENAS RECEPTORAS DE LA SEÑAL DE SATÉLITE.....	64
1.2.B.c.-PREVISIÓN PARA INCORPORAR LAS SEÑALES DE SATÉLITE.....	66
1.2.B.d.-MEZCLA DE LAS SEÑALES DE RADIOFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN POR SATÉLITE CON LAS TERRENALES.....	66
1.2.B.e.- AMPLIFICADORES NECESARIOS.....	66
1.2.B.f.- CÁLCULO DE PARÁMETROS BÁSICOS DE LA INSTALACIÓN.....	73
1.2.B.f.1.- NIVELES DE SEÑAL EN LA TOMA DE USUARIO EN EL MEJOR Y PEOR CASO.....	73

1.2.B.f.2.- RESPUESTA AMPLITUD FRECUENCIA EN LA BANDA DE 950 A 2150 MHz.....	74
1.2.B.f.3.- CÁLCULO DE LA ATENUACIÓN DESDE LOS EMPLIFICADORES DE CABECERA HASTA LAS TOMAS DE USUARIO, EN LA BANDA DE 950 A 2150 MHz.....	75
1.2.B.f.4.- RELACIÓN SEÑAL RUIDO.....	86
1.2.B.f.5.- INTERMODULACIÓN.....	88
1.2.B.g.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.....	89
1.2.B.g.1.- SISTEMAS CAPTADORES.....	89
1.2.B.g.2.- AMPLIFICADORES.....	90
1.2.B.g.3.- MATERIALES COMPLEMENTARIOS.....	91
1.2.C.-ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO.....	92
1.2.C.a.-ESTABLECIMIENTO DE LA TOPOLOGÍA E INFRAESTRUCTURA DE LA RED.....	92
1.2.C.b.- CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED Y TIPOS DE CABLES.....	94
1.2.C.c.- ESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIÓN DE PARES.....	97
1.2.C.d.- NÚMEROS DE TOMAS.....	114
1.2.C.e.- DIMENSIONAMIENTO.....	115
1.2.C.e.1.- PUNTO DE INTERCONEXIÓN.....	115
1.2.C.e.2.- PUNTO DE DISTRIBUCIÓN DE CADA PLANTA.....	116
1.2.C.f.- RESUMEN DE LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA RED DE TELEFONÍA.....	116
1.2.C.f.1.- CABLES.....	117
1.2.C.f.2.-REGLETAS DEL PUNTO DE INTERCONEXIÓN.....	117
1.2.C.f.3.-REGLETAS DEL PUNTO DE DISTRIBUCIÓN.....	117

1.2.C.f.4.- PUNTOS DE ACCESO AL USUARIO (PAU).....	117
1.2.C.f.5.- BASES DE ACCESO DE TERMINAL (BAT).....	118
1.2.D.- ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES DE BANDA ANCHA.....	119
1.2.D.a.- TOPOLOGÍA DE LA RED.....	119
1.2.D.b.- NÚMERO DE TOMAS.....	122
1.2.E.-CANALIZACIÓN E INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN.....	124
1.2.E.a.- CONSIDERACIONES SOBRE EL ESQUEMA GENERAL DEL EDIFICIO.....	124
1.2.E.b.-ARQUETA DE ENTRADA Y CANALIZACIÓN EXTERNA.....	125
1.2.E.c.- REGISTROS DE ENLACE.....	127
1.2.E.d.- CANALIZACIONES DE ENLACE INFERIOR Y SUPERIOR.....	128
1.2.E.e.-RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN.....	129
1.2.E.e.1.- RECINTO INFERIOR.....	129
1.2.E.e.2.- RECINTOS SUPERIORES.....	130
1.2.E.e.3.- RECINTO ÚNICO.....	130
1.2.E.e.4.- EQUIPAMIENTO DE LOS RECINTOS.....	131
1.2.E.f.- REGISTROS PRINCIPALES.....	135
1.2.E.g.- CANALIZACIÓN PRINCIPAL Y REGISTROS SECUNDARIOS.....	135
1.2.E.h.- CANALIZACIÓN SECUNDARIA Y REGISTROS DE PASO.....	137
1.2.E.i.- REGISTROS DE TERMINACION DE RED.....	138
1.2.E.j.- CANALIZACIÓN INTERIOR DE USUARIO.....	139
1.2.E.k.- REGISTROS DE TOMA.....	139
1.2.E.l.- CUADRO RESUMEN DE MATERIALES NECESARIOS.....	140

1.2.E.1.1.- ARQUETAS.....	140
1.2.E.1.2.- TUBO DE DIVERSO DIÁMETRO Y CANALES..	141
1.2.E.1.3.- REGISTROS DE LOS DIVERSOS TIPOS.....	141
1.2.E.1.4.- MATERIAL DE EQUIPAMIENTO DE LOS RIT.	142

2.- PLANOS

2.1.- PLANO N° 1: SITUACIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.....	144
2.2.-PLANO N° 2 : INSTALACIONES DE LA ICT EN EL SÓTANO-GARAJE.....	145
2.3.- PLANO N° 3 : INSTALACIONES DE LA ICT EN EL NIVEL 1.....	146
2.4.- PLANO N° 4 : INSTALACIONES DE LA ICT EN EL NIVEL 2.....	147
2.5.- PLANO N° 5 : INSTALACIONES DE LA ICT EN EL NIVEL 3.....	148
2.6.- PLANO N°6 : INSTALACIONES DE LA ICT EN EL NIVEL 4... ..	149
2.7.- PLANO N° 7 : INSTALACIONES DE LA ICT EN LA AZOTEA.....	150
2.8.- PLANO N° 8 : ESQUEMA GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA GENERAL POYECTADA PARA EL EDIFICIO.....	151
2.9.- PLANO N° 9 : ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN.....	152
2.10.- PLANO N° 10 : ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO.....	153

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- CONDICIONES PARTICULARES.....	155
3.1.A.- RADIOFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN.....	155
3.1.A.a.-CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE CAPTACIÓN.....	155
3.1.A.b.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS ACTIVOS..	159
3.1.A.c.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS PASIVOS..	161
3.1.B.- TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO.....	165

3.1.B.a.- CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES.....	165
3.1.B.b.- CARACTERÍSTICAS DE LAS REGLETAS.....	167
3.1.B.c.- CARACTERÍSTICAS DEL PUNTO DE ACCESO A USUARIO.....	168
3.1.B.d.- CARACTERÍSTICAS DE LAS BASES DE ACCESO A USUARIO.....	168
3.1.C.- INFRAESTRUCTURAS.....	168
3.1.C.a.- CARACTERÍSTICAS DE LAS ARQUETAS.....	168
3.1.C.b.- CARACTERÍSTICAS DE LAS CANALIZACIONES	169
3.1.C.c.- CONDICIONANTES A TENER EN CUENTA EN LA DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE LOS RIT. INSTALACIÓN Y UBICACIÓN DE LOS DIFERENTES EQUIPOS.....	170
3.1.C.d.- CARACTERÍSTICAS DE LOS REGISTROS SECUNDARIOS, DE ENLACE, DE TERMINACIÓN DE RED Y DE TOMA.....	175
3.1.D.- CUADROS DE MEDIDAS.....	177
3.1.D.a.- CUADRO DE MEDIDAS A SATISFACER EN LAS TOMAS DE TELEVISIÓN TERRENAL, INCLUYENDO EL MARGEN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO ENTRE 950 Y 2150 MHz.....	177
3.1.D.b.- CUADRO DE MEDIDAS DE LA RED DE TELEFONÍA DESPONIBLE AL PÚBLICO.....	179
3.1.E.- UTILIZACIÓN DE ELEMENTOS NO COMUNES DEL EDIFICIO.....	181
3.1.E.a.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS Y DE SU USO.....	181
3.1.E.b.- DETERMINACIÓN DE LAS SERVIDUMBRES IMPUESTAS A LOS ELEMENTOS.....	181
3.2- CONDICIONES GENERALES.....	181
3.2.A.- REGLAMENTO DE ICT Y NORMAS ANEXAS.....	182

3.2.B.- REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	183
3.2.C.- NORMATIVAS SOBRE PROTECCIÓN CONTRA CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS.....	184
3.2.D.- SECRETO DE LAS COMUNICACIONES.....	185

4.- PRESUPUESTO

4.1.- DESGLOSE DE PRECIOS DE LA UNIDAD DE OBRA.....	187
4.1.A.- ICT DE RADIOFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN TERRENAL Y POR SATÉLITE.....	187
4.1.B.- ICT DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO.....	195
4.1.C.- ICT DE CANALIZACIONES E INFRAESTRUCTURAS.....	198
4.2.- PRESUPUESTO.....	203
4.2.A.- PRESUPUESTO DE RADIOFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN TERRENAL Y POR SATÉLITE.....	203
4.2.B.-PRESUPUESTO DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO .	209
4.2.C.- PRESUPUESTO DE CANALIZACIONES E INFRAESTRUCTURAS.....	212
4.3.- HONORARIOS ORIENTATIVOS DEL COIT PARA EL PRESENTE AÑO.....	217
4.4.- PRESUPUESTO GLOBAL DE LA ICT.....	218

5.- ANEXO I.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1.- IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS.....	220
5.1.1.- ACCIDENTES “IN ITÍNERE”.....	221
5.1.2.- TRABAJOS EN AZOTEAS, TEJADOS Y FACHADAS.....	221
5.1.3. TRABAJOS EN INTERIOR DE EDIFICIOS.....	222
5.1.4.- DAÑOS A TERCEROS.....	223
5.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN.....	223

5.2.1.- MEDIDAS DE PROTECCION COLECTIVA.....	223
5.2.2.- MEDIDAS/EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)..	224
5.2.3.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN A TERCEROS.....	227
5.3.- PRIMEROS AUXILIOS.....	227
6.- BIBLIOGRAFÍA.....	229

Memoria

1.- MEMORIA

1.1.- DATOS GENERALES

1.1.A.- DATOS DEL PROMOTOR

Nombre o Razón Social: ULPGC

NIF: xxxxx

Tipo de Vía: Calle

Nombre de Vía: María Barranco N° 10

Población: Las Palmas

Código Postal: xxxx

Provincia: Las Palmas de G.C.

Teléfono: xxxx

Fax: xxxx

1.1.B.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El inmueble esta situado en la calle Paseo de los Mártires S/N

Está formado por tres Bloques; A, B y C. En total hay 85 viviendas y ningún local comercial, ni oficinas. Cada uno de los bloques consta de 5 portales, 15 en total. A los portales del bloque A se acceden por la calle, a los del bloque B por el patio que separa el bloque B, del A y a los del bloque C , por el patio que separan el bloque C ,del B.

Cada portal tiene unas escaleras para acceder a la azotea y a las viviendas de ese portal. En la planta sótano es dónde está el garaje y zonas comunes a los tres bloques. Para acceder al sótano, donde está el garaje común a todos los bloques, se accederá por unas escaleras que se encuentran en el exterior del edificio al lado del bloque C .

En cada planta de cada portal va a haber 2 viviendas, excepto en el portal 1-C que sólo habrá una y en los portales 2-A,3-A,4-A en el nivel 1 que no habrá viviendas, que se reserva para instalaciones. A las viviendas a la izquierda de la escalera de cada portal, se les llamarán viviendas a , de ese portal y bloque, y a las de la derecha viviendas b.

Los bloques B y C tienen tres nivel y la azotea, En el bloque A en el portal 1-A hay dos niveles y la azotea, en el portal 2-A hay tres niveles y la azotea y en el portal 3-A, 4-A y 5-A hay 4 niveles y la azotea. El garaje es común a todos los portales y bloques.

En la siguiente tabla se muestran las viviendas que hay por bloque y planta.

Bloque A	
PLANTA O NIVEL	VIVIENDAS POR PLANTA
PLANTA 1 (N 1)	4
PLANTA 2 (N 2)	10
PLANTA 3 (N 3)	8
PLANTA 4 (N 4)	6
Nº VIVIENDAS TOTAL EN EL BLOQUE B	28

Bloque B	
PLANTA	VIVIENDAS POR PLANTA
PLANTA 1 (N 1)	10
PLANTA 2 (N 2)	10
PLANTA 3 (N 3)	10
Nº VIVIENDAS TOTAL EN EL BLOQUE B	30

Bloque C	
PLANTA	VIVIENDAS POR PLANTA
PLANTA 1 (N 1)	9
PLANTA 2 (N 2)	9
PLANTA 3 (N 3)	9
Nº VIVIENDAS TOTAL EN EL BLOQUE B	27

Nº TOTAL DE VIVIENDAS EN EL INMUEBLE : 85 VIVIENDAS

A continuación se presenta una tabla dónde se mostrarán las plantas que tienen cada portal en su respectivo bloque.

BLOQUE A		
Portal	Plantas en cada portal	Nº de viviendas/Estancias por vivienda
Portal 1-A	-Planta sótano común a todos los portales -Planta Nivel 1(planta Baja) Portal -Planta nivel 2 -Planta nivel 3 es la azotea	4 viviendas/ 5 estancias
Portal 2-A	-Planta sótano común a todos los portales -Planta Nivel 1 Portal -Planta nivel 2 -Planta nivel 3 -Planta nivel 4 es la azotea	6 viviendas/ 5 estancias
Portal 3-A	-Planta sótano común a todos los portales -Planta Nivel 1 no hay viviendas -Planta nivel 2 Portal -Planta nivel 3 -Planta nivel 4 -Planta nivel 5 azotea	6 viviendas/5 estancias
Portal 4-A	-Planta sótano común a todos los portales -Planta Nivel 1 no hay viviendas -Planta nivel 2 Portal -Planta nivel 3 -Planta nivel 4 -Planta nivel 5 azotea	6 viviendas/ 5 estancias
Portal 5-A	-Planta sótano común a todos los portales -Planta Nivel 1 no hay viviendas -Planta nivel 2 Portal -Planta nivel 3 -Planta nivel 4 -Planta nivel 5 azotea	6 viviendas/ 5 estancias

BLOQUE B		
Portal	Plantas en cada portal	Nº de viviendas
Portal 1-B	-Planta sótano común a todos los portales -Planta Nivel 1(planta Baja) Portal -Planta nivel 2 -Planta nivel 3 -Planta nivel 4 azotea	6 viviendas/ 5 estancias
Portal 2-B	-Planta sótano común a todos los portales -Planta Nivel 1(planta Baja) Portal -Planta nivel 2 -Planta nivel 3 -Planta nivel 4 azotea	6 viviendas/ 5 estancias
Portal 3-B	-Planta sótano común a todos los portales -Planta Nivel 1(planta Baja) Portal -Planta nivel 2 -Planta nivel 3 -Planta nivel 4 azotea	6 viviendas/ 5 estancias
Portal 4-B	-Planta sótano común a todos los portales -Planta Nivel 1(planta Baja) Portal -Planta nivel 2 -Planta nivel 3 -Planta nivel 4 azotea	6 viviendas/ 5 estancias
Portal 5-B	-Planta sótano común a todos los portales -Planta Nivel 1(planta Baja) Portal -Planta nivel 2 -Planta nivel 3 -Planta nivel 4 azotea	6 viviendas/ 5 estancias

BLOQUE C		
Portal	Plantas en cada portal	Nº de viviendas
Portal 1-C	-Planta sótano común a todos los portales -Planta Nivel 1(planta Baja) Portal -Planta nivel 2 -Planta nivel 3 -Planta nivel 4 azotea	3 viviendas/ 3 estancias
Portal 2-C	-Planta sótano común a todos los portales -Planta Nivel 1(planta Baja) Portal -Planta nivel 2 -Planta nivel 3 -Planta nivel 4 azotea	6 viviendas/ 5 estancias
Portal 3-C	-Planta sótano común a todos los portales -Planta Nivel 1(planta Baja) Portal -Planta nivel 2 -Planta nivel 3 -Planta nivel 4 azotea	6 viviendas/ 5 estancias
Portal 4-C	-Planta sótano común a todos los portales -Planta Nivel 1(planta Baja) Portal -Planta nivel 2 -Planta nivel 3 -Planta nivel 4 azotea	6 viviendas/ 5 estancias
Portal 5-C	-Planta sótano común a todos los portales -Planta Nivel 1(planta Baja) Portal -Planta nivel 2 -Planta nivel 3 -Planta nivel 4 azotea	6 viviendas/ 5 estancias

En el bloque A hay un total de 28 viviendas, en el B 30 viviendas y en el C 27 viviendas, en total como dije anteriormente en el inmueble hay 85 viviendas.

Las dependencias en cada vivienda son:

BLOQUE A				
Portal 1-A, 2-A, 3-A, 4-A, 5-A viviendas a y b de cada planta				
Baños	Dormitorios	Cocina	Salón	Otras Habitaciones
2	3	1	1	0

BLOQUE B				
Portal 1-B, 2-B, 3-B, 4-B, 5-B viviendas a y b de cada planta				
Baños	Dormitorios	Cocina	Salón	Otras Habitaciones
2	3	1	1	0

BLOQUE C				
Portal 1-C viviendas a y b de cada planta				
Baños	Dormitorios	Cocina y Salón juntos		Otras Habitaciones
1	2	1		0
Portal 2-C, 3-C, 4-C, 5-C viviendas a y b de cada planta				
Baños	Dormitorios	Cocina	Salón	Otras Habitaciones
1	3	1	1	0

En el hueco de la escalera se instalará el ascensor con su respectivo mecanismo al lado de la escalera.

La estructuración y distribución del inmueble está representada en el apartado de PLANOS de este proyecto.

1.1.C.- APLICACIÓN DE LA LEY DE PROPIEDAD HORIZONTAL

Este inmueble es una edificación donde existe continuidad, por lo tanto deberá acogerse al Régimen de Propiedad Horizontal, debido a que comparte zonas comunes por donde van las canalizaciones entonces, tendrá que disponer de infraestructuras comunes para el acceso desde las viviendas a los servicios de telecomunicación.

Este régimen está regulado por la Ley 49/1960 del 21 de Julio, de Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999, del 6 de Abril.

1.1.D.- OBJETO DEL PROYECTO TÉCNICO

El objeto de este proyecto técnico es calcular y especificar de una forma técnica, cada uno de los elementos que componen la infraestructura común de telecomunicaciones, que se instalará en el inmueble antes detallado.

La ICT dará al inmueble estos servicios:

- La captación, adaptación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal.

- La captación, adaptación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

- El acceso al servicio de telefonía disponible al público y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso.

- La infraestructura necesaria que permitirá dar el servicio de banda ancha, dado por los distintos operadores.

Este proyecto se ha escrito conforme a lo establecido en el Artículo 8 del Real Decreto 4001/2003 del Ministerio de Ciencia y Tecnología , del 4 de Abril y su ejecución se deberá hacer conforme a lo expuesto en el Artículo 9 de este Real Decreto.

1.2.- ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

1.2.A.- CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE RADIO DIFUSIÓN SONORA

1.2.A.a.- CONSIDERACIONES SOBRE EL DISEÑO

Después de tomar las medidas de intensidad de campo, en la ubicación del inmueble, se ha llegado a la conclusión de utilizar tres cabeceras , una para cada bloque.

Los elementos encargados de la captación, adaptación y de distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal de cada cabecera son:

- Conjunto de elementos de captación
- Equipamiento de cabecera
- Red

Debido a las peculiaridades del inmueble, con tres bloques de viviendas, separados por un patio interior y con una distancia entre una las viviendas de los distintos bloques considerables, se ha optado por poner tres cabeceras, una para cada bloque. Pero con una ICT única, al existir elementos comunes entre las distintas viviendas y portales.

La utilización de sólo una cabecera para todo el inmueble, requeriría varias etapas de amplificación en cascada provocando un empeoramiento del valor de intermodulación de las señales en las tomas de usuario, que podría estar por debajo de los valores aceptables.

También provocaría una complicación de los cálculos para la instalación. Al tener las tres cabeceras los cálculos son más sencillos y reduce el coste de la ICT .

Las tres cabeceras serán independientes unas de otras, sin ninguna conexión entre ellas.

Las cabeceras se van a dividir en cinco verticales para la canalización vertical, al no haber zonas comunes a partir del nivel dos de los distintos portales.

Los elementos de captación de radiodifusión sonora y televisión terrenal, de cada una de las tres instalaciones de la ICT, estarán situadas en la azotea de cada uno de los bloques.

Las señales recogidas por los elementos de captación llegan a los tres RITS, a través de cable coaxial de exteriores pasando por los pasamuros.

Estas señales van a ser mezcladas en cada cabecera en dos mezcladores, con las dos señales de televisión por satélite después de ser amplificadas. Los mezcladores van entregar a la red de distribución dos cables coaxiales, en uno de ellos van las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal con una señal de FI de radiodifusión sonora y televisión por satélite y en el otro las mismas señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal con otra señal diferente de FI de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

Estos dos cables coaxiales pasarán por un distribuidor de seis salidas para poder dividirse en cinco verticales en cada una de las instalaciones. La red de distribución que pasa por la canalización principal va a estar constituida por dos cables coaxiales con las señales antes mencionadas.

La red de distribución empieza a la salida de los mezcladores y termina en los derivadores, que están en los registros secundarios de cada una de las plantas.

Los dos cables coaxiales se pasan por dos derivadores de dos salidas, que están en los registros secundarios de cada planta, para llevar la señal a la vivienda a y b ,de cada planta y portal.

La red de dispersión comienza en los derivadores que están en los registros secundarios de cada planta y termina en los puntos de acceso a usuario (PAU), que están en los registros de terminación de red. Esta red está compuesta por dos cables coaxiales, por uno de ellos van las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal con una señal de FI de radiodifusión sonora y televisión por satélite y en el otro las mismas señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal con otra señal diferente de FI de radiodifusión sonora y televisión por satélite. En el PAU se puede conmutar entre un cable u otro.

En las redes de distribución y dispersión todas las tomas de distribuidores ,derivadores y Pau no utilizadas se cargarán con una carga de 75 Ohm.

La red interior de usuario empieza en el PAU y termina en cada una de las bases de acceso de terminal (BAT) .A la salida del Pau habrá una carga, si no se usa esa salida o un distribuidor de dos salidas donde irá conectado un cable coaxial hacia el BAT o una carga si no se usa por ahora esa salida. La conexión entre el PAU y las BAT se realizará en estrella.

1.2.A.b.- SEÑALES DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN TERRENAL QUE SE RECIBEN EN EL EMPLAZAMIENTO DE LAS ANTENAS.-

Ahora se relacionan los distintos canales de televisión terrenal y radiodifusión que se captaron con el medidor de campo y la antena patrón en el emplazamiento del inmueble.

SEÑALES CAPTADAS EN EL EMPLAZAMIENTO DE LA ANTENA					
EMISORA	CANAL	Frecuencia P.V. (MHz)	Frecuencia P.S. (MHz)	Nivel de señal medido con la Antena Patrón (dBμV)	Nivel de señal en dBμV/m
FM	FM	-	91.8	62	67,67
TVA	22	479'25	484'75	70	90
TVE1	25	503'25	508'75	66	86,45
TVE2	28	527'25	532'75	64	84,86
Tele 5	32	559'25	564'75	65	86,37
Canal +	35	583'25	588'75	64,5	86,23
Antena3	38	607'25	612'75	64,5	86,58
Digital	65	822.....830		54	78,76

Los niveles de señal medidos con la antena patrón (dBμV) mostrados anteriormente son los niveles medidos a nivel del suelo, no en las azoteas de los bloques del inmueble, debido a la imposibilidad de acceder a ellos.

Estos niveles son los medidos más un incremento de 2 db, para contrarrestar la altura de más o menos 10 m de cada una de los bloques.

Las medidas se han realizado orientando la antena patrón hacia el repetidor de la isleta, dónde existía visión directa con él.

Para calcular los niveles en dBμV/m se ha utilizado esta fórmula:

$$E(\text{dB}\mu\text{V/m}) = V(\text{dB}\mu\text{V}) - G(\text{dB}) - 20 \cdot \log \left(\frac{\lambda}{2\pi} \right)$$

Donde:

-. $V(\text{dB}\mu\text{V})$ es el nivel de intensidad de campo medido con la antena patrón, más un incremento de 2 dB, al ser medido a nivel del suelo y no en la azotea.

-. $\lambda = c/f$ c = velocidad de la luz (300000000 m/seg); f = frecuencia de la portadora de vídeo del canal (Hz)

Para la Televisión Digital Terrestre la frecuencia f que se sustituye será la frecuencia central del canal (en el canal 65 será 826 Mhz).

-. $E(\text{dB}\mu\text{V/m})$ es el nivel de intensidad de campo que se utiliza en el apartado 4.1.6 del reglamento, para establecer un nivel de señal mínimo para radiodifusión sonora y televisión terrenal.

-. $G(\text{dB})$ es la ganancia de la antena patrón, que es cero al hacer las medidas con una antena patrón .

Los niveles de intensidad de campo ($\text{dB}\mu\text{V/m}$) calculados anteriormente, para cada una de las bandas son superiores a los mínimos fijados en el apartado 4.1.6. del Anexo I, del Real Decreto 401/2003 del 4 de Abril del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Si el nivel de señal fuese menor en alguna de las bandas al indicado en el Reglamento, no sería obligatorio la instalación del canal afectado, pero se podría incluir especificando en el proyecto que el campo captado es menor al indicado por el Reglamento.

1.2.A.c.- SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y PARÁMETROS DE LAS ANTENAS RECEPTORAS.-

El emplazamiento de las antenas receptoras y sus soportes está indicado en el plano 7 de este proyecto: Para soportar a las antenas de TV terrenal y la de FM se utilizará un mástil de 3 m de longitud 40mm de diámetro y 2mm de espesor. Para cada uno de los bloques.

Los mástiles de las antenas y elementos anexos deberán estar diseñados de forma que se impida, o al menos se dificulte, la entrada de agua en ellos y, en todo caso, se garantice la evacuación de la que se pudiera recoger.

La ubicación de los mástiles o torretas de antena será tal que haya una distancia mínima de 5 metros al obstáculo o mástil más próximo; la distancia mínima a líneas eléctricas será de 1,5 veces la longitud del mástil.

Los mástiles se fijarán a los muros de la azotea mediante soportes en forma de U de 500mm atornillables.

Tanto los mástiles como los sistemas captadores deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de, al menos, 25 mm² de sección.

Las antenas para la captación de televisión terrenal y radiodifusión de cada una de las cabeceras son:

-Una antena circular de 1 db de ganancia, carga al viento de 7 N/m² para la recepción de FM con estas características:

ANTENA DE FM	
BANDA	FM
FRECUENCIAS	86 – 104 MHz
GANANCIA	1 dB
LONGITUD	500mm
RELACIÓN DELANTE/ATRÁS	0 dB
CARGA DEL VIENTO A 120 km/h	7 N/m ²

-Una antena monolítica de ganancia 15 db carga al viento de 10 N/m² para recepción de televisión terrenal con estas características:

ANTENA DE UHF	
BANDAS	BIV y BV
CANALES	21-69
GANANCIA	15 dB
RELACIÓN DELANTE/ATRÁS	36 dB
LONGITUD	1560 mm
CARGA DEL VIENTO A 120 km/h	10 N/m ²

La antena de FM se situará en la parte superior del mástil, la de TV terrenal se situará 1,2m por debajo de la de FM para la fijación se utilizarán 0,8 m del mástil por la parte inferior.

Las antenas y elementos del sistema captador de señales soportarán las velocidades de viento de 130 km/h al estar a menos de 20m de altura.

Los cables de conexión de los sistemas de captación a la cabecera de RTV, serán del tipo intemperie de 75 Ohmios. Cuyas características estarán indicadas en el pliego de condiciones de este proyecto.

1.2.A.d.- CÁLCULO DE LOS SOPORTES PARA LA INSTALACIÓN DE LAS DE LAS ANTENAS RECEPTORAS.-

El momento flector de un mástil se calcula a la velocidad del viento de 130 km/h (equivalente a una presión del viento de 800 N/m^2) para alturas inferiores a 20 m, y a velocidad de 150 km/h (equivalente a una presión del viento de 1080 N/m^2) para alturas superiores.

Deberán colocarse las antenas necesarias para las diversas bandas a lo largo del mástil, de tal forma que el momento flector del conjunto sea el menor posible. Esto implica que la antena de mayor carga del viento (normalmente la más grande), se colocará en el lugar más bajo del mástil, por debajo de las demás, y la antena de menor carga del viento se situará en lo más alto del mástil. La separación entre las antenas será al menos de 1 m. En nuestro caso la antena de FM se situará en lo alto del mástil y por debajo de ésta a 1,2 m aproximadamente se situará la antena de UHF.

El momento flector del mástil debido a las antenas, se calcula de la siguiente forma:

$$M_a = Q_1 \cdot L_1 + Q_2 \cdot L_2 + \dots + Q_n \cdot L_n \quad ; \text{ en } N \cdot m$$

Donde:

M_a es el momento flector del viento debido a las antenas, en $N \cdot m$.

Q_n es la carga del viento de la antena n, en N.

L_n es la longitud desde el punto de anclaje o sujeción del mástil al muro, hasta el punto de sujeción de la antena en el mástil, en m.

En nuestro caso, el fabricante indica en su catálogo la carga del viento de las antenas para velocidades del viento de 120 km/h, equivalente a una presión del viento de 785 N/m², y a la velocidad de 150 km/h. Puesto que en la zona de colocación de la antena no la altura es menor a 20 m, interesa conocer la carga de la antena debida al viento con velocidad de 130 km/h. Entonces conociendo la carga del viento de una antena determinada, para una presión del viento determinada, se puede calcular la carga del viento para otra presión distinta:

$$Q_v = P_v \cdot S_A$$

Siendo:

Q_v : la carga del viento de la antena (N).

P_v : La presión del viento (N/m²).

S_A : Superficie equivalente de la antena (m²).

Entonces resulta:

Carga del viento para la antena de FM a 120 km/h = 7N.

Carga del viento para la antena de UHF a 120 km/h= 10N.

Superficie equivalente de la antena de FM = $S_{a1} = Q_v/P_v = 7/785$ m².

Superficie equivalente de la antena UHF = $S_{a2} = 10/785$ m².

Carga del viento en la antena de FM a 130 km/h:

$$Q_1 = P_v \cdot S_{a1} = 800 \times (7/785) = 7,133 \text{ N}$$

Carga del viento para la antena de UHF a 130 km/h:

$$Q_2 = P_v \cdot S_{a2} = 800 \times (10/785) = 10,19 \text{ N}$$

En nuestro caso el mástil tendrá una longitud de 3 metros. La distancia desde el punto de sujeción del mástil al extremo superior donde se encuentra la antena de FM es de 3 m. La distancia desde el punto de sujeción del mástil hasta el de la antena de UHF es de 1,8 m. Por lo tanto, el momento flector del conjunto de las antenas es de:

$$M_T = M_1 + M_2$$

$$M_T = Q_1 \cdot L_1 + Q_2 \cdot L_2 = 7'133 \times 3 + 10,19 \times 1,8 = 39,741 \text{ Nxm.}$$

Comparando el momento flector del mástil de 3m elegido con el calculado, comprobamos que el del mástil elegido es de 275 Nxm, siendo bastante mayor al soportado por el mástil en realidad, por lo tanto los cálculos son validos.

1.2.A.e.- PLAN DE FRECUENCIAS.-

Se ha hecho el plan de frecuencias basándose en las señales que se reciben en las antenas, para ver que bandas y frecuencias quedan libres y cuales necesitamos.

Banda	Servicio	Frecuencias (MHz)	Nombre del Canal
BI	(sin utilizar)	47 – 68	
Subbanda	(sin utilizar)	68 – 89	
BII	FM Radiodifusión	88 – 108	Emisiones radio
Banda S baja	(sin utilizar)	108 - 174	
BIII	(sin utilizar)	174 - 230	
Banda S alta e hiperbanda	(sin utilizar)	230 - 446	
BIV	TV analógica	478-486 (C22)	Televisión Canaria
BIV	TV analógica	502-510 (C25)	TVE1
BIV	TV analógica	526-534 (C28)	TVE2
BIV	TV analógica	558-566 (C32)	Tele 5
Resto BIV	(sin utilizar)		
BV	TV analógica	582-590 (C35)	Canal +
BV	TV analógica	606-614 (C38)	Antena 3
BV	TV digital	822-830 (C 65)	Televisión Digital Terrestre
Resto BV	(sin utilizar)		
Banda de FI	Televisión por satélite por Hispasat y Astra	950-2150	TV SAT analógica/ digital Radio SAT digital

Los canales utilizados se han establecido tal que no haya canales adyacentes, ni incompatibles (n+5).

No se podrán utilizar los canales reservados para TV Digital Terrestre, para distribuir canales de TV Analógica Terrestre.

Para los servicios de radiodifusión y televisión terrenal, no hace falta conversión de canales de una banda a otra.

1.2.A.f.-. NÚMERO DE TOMAS.-

El número de tomas se ha calculado según el apartado 3.6 del Anexo II , del Real Decreto 401/2003 del 4 de Abril del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Que dice que en el caso de viviendas se colocará un BAT por cada dos estancias o fracción, excluidos baños y trasteros ,con un mínimo de dos tomas.

Ahora se establecen el número de BAT por vivienda y el número total de estas en la ICT.

Bloque A				
Portal	Nº de estancias	Nº de tomas en cada vivienda	Nº de viviendas	Nº total de tomas en cada portal
Portal 1-A	5	3	4	12
Portal 2-A	5	3	6	18
Portal 3-A	5	3	6	18
Portal 4-A	5	3	6	18
Portal 5-A	5	3	6	18
Nº Total de tomas en el Bloque A				84

Bloque B				
Portal	Nº de estancias	Nº de tomas en cada vivienda	Nº de viviendas	Nº total de tomas en cada portal
Portal 1-B	5	3	6	18
Portal 2-B	5	3	6	18
Portal 3-B	5	3	6	18
Portal 4-B	5	3	6	18
Portal 5-B	5	3	6	18
Nº Total de tomas en el Bloque B				90

Bloque C				
Portal	Nº de estancias	Nº de tomas en cada vivienda	Nº de viviendas	Nº total de tomas en cada portal
Portal 1-B	3	2	3	6
Portal 2-B	5	3	6	18
Portal 3-B	5	3	6	18
Portal 4-B	5	3	6	18
Portal 5-B	5	3	6	18
Nº Total de tomas en el Bloque C				78

NÚMERO DE Tomas En toda la ICT =252 Tomas

1.2.A.g.-. .AMPLIFICADORES NECESARIOS, NÚMERO DE DERIVADORES/DISTRIBUIDORES, SEGÚN SU POSICIÓN EN LA RED, PAU Y SUS CARACTERÍSTICAS-

Al tener una buena señal de radiodifusión y televisión terrenal y al dividir la instalación en tres cabeceras, no hace falta una amplificación intermedia entre la cabecera y las tomas de cada vivienda.

Los amplificadores que se van a usar para televisión terrenal y radiodifusión que se situarán en los RITS de cada bloque son:

AMPLIFICADORES UTILIZADOS				
AMPLIFICADOR	CANAL O BANDA	Margen de REGULACIÓN (dB)	GANANCIA (dB)	NIVEL SALIDA MÁXIMO (dB μ V)
Monocanal en la cabecera	FM	35	30	114
Monocanal en la cabecera	22	30	48	120
Monocanal en la cabecera	25	30	48	120
Monocanal en la cabecera	28	30	48	120
Monocanal en la cabecera	32	30	48	120
Monocanal en la cabecera	35	30	48	120
Monocanal en la cabecera	38	30	48	120
DTT en la cabecera	65	30	57	110

Los amplificadores monocanales se interconectan empleando la técnica Z, mediante la cual, en la entrada de cada amplificador se separa el canal a amplificar; y a la salida se mezclan los demás canales con el que se ha amplificado. Esto se consigue con una serie de filtros que serán mejor cuanto mayor sea la pendiente de caída del borde de su respuesta en el canal a amplificar. Las pérdidas debidas al multiplexado Z se han establecido en 3,5 db en cada una de las salidas, al atenuar cada puente de multiplexación, 0,5 db y tener 7 módulos monocanales. La señal de TV terrestre y radiodifusión, en cada una de las salidas se va a mezclar con la señal de TV por satélite de ASTRA e Hispasat en dos mezcladores.

Luego los dos cables coaxiales de salida, de cada cabecera con TV terrenal+SAT irán a un distribuidor de 6 salidas, para distribuir las entre las 5 verticales de cada bloque. Una de las salidas de este distribuidor se cargará al no ser utilizada.

Al llegar a cada una de las plantas en los registros secundarios de planta se colocarán dos derivadores de 2 salidas para enviar a cada vivienda 2 cables coaxiales (terrenal+SAT1 y terrenal+SAT2). Al llegar a la vivienda se conectará un PAU de dos entradas y tres salidas y luego se conectarán a cada una de esas salidas una carga o un repartidor de dos salidas según el tipo de vivienda que sea.

Finalmente después de estos distribuidores de 2 salidas se conectarán BAT para dar servicio a la vivienda o cargas si no se van a usar.

En la siguiente tabla se muestra los derivadores utilizados así como su situación y características principales:

DERIVADORES		
Tipo de derivador	Situación	Número de derivadores
D2b 2 derivaciones y 1 prolongación Atenuación por derivación: 5-862Mhz=10 dB 950-2300MHZ=10db Atenuación de Paso: 5-862Mhz=2,3 dB 950-2300MHZ= 3db	En los registros secundarios de planta del nivel 1 y nivel 2 de todos los portales en los bloques B y C. En el bloque A en los registros secundarios de planta del nivel 1 ,en los portales 1-A y 2-A y en el nivel 2 en todos los portales	54 unidades

Tipo de derivador	Situación	Número de derivadores
D2a 2 derivaciones y 1 prolongación Atenuación por derivación: 5-862Mhz=15 dB 950-2300MHZ=15db Atenuación Paso: 5-862Mhz=1,6 dB 950-2300MHZ=2 db	En los registros secundarios de planta del nivel 3 de los bloques B y C en todos los portales .En el bloque A en los registros secundarios de planta del nivel 3 en los portales 2-A,3-A,4-A,5-A Y en el nivel 4 en los portales 3-A,4-A,5-A.	34 unidades

Las características y situación de los distribuidores se muestran en la siguiente tabla.

DISTRIBUIDORES		
Tipo de distribuidor	Situación	Número de distribuidores
R2a 1 entrada y 2 salidas Atenuación de Distribución: 5-862Mhz=5 dB 950-2300MHZ=5 db	En el bloque A en los Registros de Terminación de Red (RTR) del nivel 1 de las viviendas a y b de los portales 1-A y 2-A. En el bloque B en los RTR del nivel 1 de las viviendas a y b de todos los portales. En el bloque C en el nivel 1 en los RTR de las viviendas a y b de los portales 2-C,3-C,4-C,5-C .	100 unidades.

Tipo de distribuidor	Situación	Número de distribuidores
R2b 1 entrada y 2 salidas Atenuación de Distribución: 5-862Mhz=3,8 dB 950-2300MHZ=4,7 db	<p>En el bloque A en los Registros de Terminación de Red (RTR) del nivel 2 de las viviendas a y b en todos los portales. En el nivel 3 en los RTR de las viviendas a y b en los portales 2-A,3-A,4- y A,5-A. En el nivel 4 en los RTR de las viviendas a y b en los portales 3-A,4-A y 5-A.</p> <p>En el bloque B en los RTR de los niveles 2 y 3 de las viviendas a y b de todos los portales.</p> <p>En el bloque C en el nivel 2 y 3 en los RTR de las viviendas a y b de los portales 2-C,3-C,4-C,5-C .</p>	64 unidades
R6 1 entrada y 6 salidas 5-862Mhz=10,1 dB 950-2300MHZ=12,9 db	En la cabeceras situadas en los RITS después de los mezcladores	6 unidades

Las características y situación de los PAU se muestran en la siguiente tabla:

PUNTO DE ACCESO AL USUARIO (PAU)			
Parámetro	Unidad	De 15 MHz a 862 MHz	De 950 a 2150 MHz
Impedancia	Óhmios (Ω)	75	75
Perdida de retorno	dB	≥ 13	≥ 6
Atenuación	dB	$\leq 6,5$	$\leq 09,5$
NÚMERO TOTAL DE PAU			85 UNIDADES

1.2.A.h.- CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS BÁSICO DE LA INSTALACIÓN

Ahora se van a especificar los parámetros básicos de la instalación ICT para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión de emisiones terrenales.

1.2.A.h.1.- NIVELES DE SEÑAL EN LA TOMA DE USUARIO EN EL MEJOR Y PEOR CASO

En la siguiente tabla se exponen los valores de señal y atenuación en la peor y mejor toma de cada bloque. A continuación de dicha tabla se detalla el cálculo de esos niveles de señal en las tomas de usuario en el peor y mejor caso en las 3 cabeceras, la cabecera A pertenece al bloque A ,la Cabecera B al bloque B y la C al bloque C.

Cabecera A								
Mejor toma: Toma 1 del Portal 3-A Nivel 2 vivienda b								
F(Mhz)	91.8	479,25	503,25	527,25	559,25	583,25	607,25	823,25
Atenuación (db)	40,89	42,25	42,25	42,25	42,25	42,25	42,44	42,97
Señal en la toma(dbμV)	57,61	72,75	72,75	72,75	72,75	72,75	72,58	62,03
Peor tom: Toma 2 del Portal 5-A Nivel 3 vivienda a								
F(Mhz)	91.8	479,25	503,25	527,25	559,25	583,25	607,25	823,25
Atenuación (db)	47	50,71	50,71	50,71	50,71	50,71	51,23	52,65
Señal en la toma(dbμV)	51,5	64,29	64,29	64,29	64,29	64,29	63,77	52,53

Cabecera B								
Mejor toma: Toma 1 Portal 3-B Nivel 2 vivienda b								
F(Mhz)	91.8	479,25	503,25	527,25	559,25	583,25	607,25	823,25
Atenuación (db)	40,39	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,77	42,24
Señal en la toma(dbμV)	57,61	72,9	72,9	72,9	72,9	72,9	73,23	62,76
Peor toma: Toma 2 Portal 5-B Nivel 3 vivienda a								
F(Mhz)	91.8	479,25	503,25	527,25	559,25	583,25	607,25	823,25
Atenuación (db)	45,72	49,9	49,9	49,9	49,9	49,9	50,49	52,09
Señal en la toma(dbμV)	52,28	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,51	52,91

Cabecera C								
Mejor toma: Toma1 del Portal 3-C Nivel 2 vivienda b								
F(Mhz)	91.8	479,25	503,25	527,25	559,25	583,25	607,25	823,25
Atenuación (db)	40,35	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,66	42,1
Señal en la toma(dbμV)	57,65	73	73	73	73	73	73,34	62,9
Peor toma: Toma 2 del Portal 5-C Nivel 3 vivienda A								
F(Mhz)	91.8	479,25	503,25	527,25	559,25	583,25	607,25	823,25
Atenuación (db)	45,27	48,75	48,75	48,75	48,75	48,75	49,24	50,58
Señal en la toma(dbμV)	52,73	64,75	64,75	64,75	64,75	64,75	64,76	53,42

Se ha tenido que calcular la atenuación producida desde la red de distribución hasta la red de usuario para las distintas frecuencias de cada uno de los canales.

La fórmula utilizada ha sido la siguiente:

$$At(\text{total}) = Atz(Z) + Afi(\text{MFI}) + Atc(\text{cable}) + Ad(\text{derivadores}) + Ar(\text{repartidores}) + Apau(\text{PAU}) + Atoma(\text{tomas})$$

$At(\text{total})$ = Atenuación total desde los amplificadores de cabecera hasta la toma de usuario

$Atz(Z)$ = Pérdidas referidas a la multiplexación Z en la cabecera en este caso 3,5 db (7 puentes 0,5db por puente).

$Afi(\text{MFI})$ = Pérdidas debidas a la mezcla de la señal terrestre con la de satélite.

$Atc(\text{cable})$ = Pérdidas debidas al cable desde la cabecera a la toma de usuario.

$Ad(\text{derivadores})$ = Pérdidas de los derivadores que hay en la instalación.

$Ar(\text{repartidores})$ = Pérdidas de los repartidores que hay en la instalación.

$Apau(\text{PAU})$ = Pérdidas que en cada Punto de Acceso a Usuario de cada vivienda.

$Apau(\text{PAU})$ = Pérdidas de cada toma de las viviendas.

A continuación se van a detallar la señal máxima y mínima que tienen que proporcionar cada amplificador de cada canal.

Cabecera A								
F(Mhz)	91.8	479,25	503,25	527,25	559,25	583,25	607,25	823,25
Canal	FM	TVC (C22)	TVE1 (C25)	TVE2 (C28)	T5 (C32)	C+ (C35)	Antena3 (C38)	Canal 65
S(db μ V) Señal Máxima	110,89	122,25	122,25	122,25	122,25	122,25	122,44	112,97
S(db μ V) Señal Mínima	87	107,71	107,71	107,71	107,71	107,71	108,23	97,65

Cabecera B								
F(Mhz)	91.8	479,25	503,25	527,25	559,25	583,25	607,25	823,25
Canal	FM	TVC (C22)	TVE1 (C25)	TVE2 (C28)	T5 (C32)	C+ (C35)	Antena3 (C38)	Canal 65
S(db μ V) Señal Máxima	110,39	121,6	121,6	121,6	121,6	121,6	121,77	112,24
S(db μ V) Señal Mínima	85,72	106,9	106,9	106,9	106,9	106,9	107,49	97,09

Cabecera C								
F(Mhz)	91.8	479,25	503,25	527,25	559,25	583,25	607,25	823,25
Canal	FM	TVC (C22)	TVE1 (C25)	TVE2 (C28)	T5 (C32)	C+ (C35)	Antena3 (C38)	Canal 65
S(db μ V) Señal Máxima	110,35	121,5	121,5	121,5	121,5	121,5	121,66	112,1
S(db μ V) Señal Mínima	85,27	105,75	105,75	105,75	105,75	105,75	106,24	95,58

La determinación de la máxima y mínima señal a la salida de los amplificadores de cada canal se ha hecho teniendo en cuenta, los valores de atenuación en la mejor y peor toma y los valores máximos y mínimos que se pueden tener en cada toma. Estos valores máximos y mínimos que se pueden tener en cada toma de usuario son los especificados por el apartado 4.5 del Anexo I del real Decreto 404\2003 del 4 de abril, y son los siguientes.

Nivel FM radio **40-70 db μ V**

Nivel AM TV **57-80 db μ V**

Nivel COFDM-TV **45-70 db μ V (canal 65)**

Para determinar esos valores de señal máxima y mínima se aplicaron estas fórmulas:

Señal Máxima = Atenuación min + valor max en toma permitido

Señal Mínima = Atenuación max + valor min en toma permitido

El siguiente paso es calcular los valores definitivos de la señal de salida de cada amplificador de cada canal.

Señal a la salida de los amplificadores								
Cabecera A								
F(Mhz)	91.8	479,25	503,25	527,25	559,25	583,25	607,25	823,25
Canal	FM	TVC (C22)	TVE1 (C25)	TVE2 (C28)	T5 (C32)	C+ (C35)	Antena3 (C38)	Canal 65
S(dbμV)	98,5	115	115	115	115	115	115	105

Señal a la salida de los amplificadores								
Cabecera B								
F(Mhz)	91.8	479,25	503,25	527,25	559,25	583,25	607,25	823,25
Canal	FM	TVC (C22)	TVE1 (C25)	TVE2 (C28)	T5 (C32)	C+ (C35)	Antena3 (C38)	Canal 65
S(dbμV)	98	114,5	114,5	114,5	114,5	114,5	115	105

Señal a la salida de los amplificadores								
Cabecera C								
F(Mhz)	91.8	479,25	503,25	527,25	559,25	583,25	607,25	823,25
Canal	FM	TVC (C22)	TVE1 (C25)	TVE2 (C28)	T5 (C32)	C+ (C35)	Antena3 (C38)	Canal 65
S(dbμV)	98	113,5	113,5	113,5	113,5	113,5	114	104

Los resultados anteriores han sido calculados haciendo la media entre los valores máximos y mínimos anteriormente calculados.

Los niveles de señal calculados en la mejor y peor toma de usuario en cada cabecera son los siguientes:

Cabecera A								
F(Mhz)	91.8	479,25	503,25	527,25	559,25	583,25	607,25	823,25
Canal	FM	TVC (C22)	TVE1 (C25)	TVE2 (C28)	T5 (C32)	C+ (C35)	Antena3 (C38)	Canal 65
Mejor toma(db) Toma1 del Portal 3-A Nivel 2 vivienda b	57,61	72,75	72,75	72,75	72,75	72,75	72,58	62,03
Peor toma(db) Toma2 del Portal 5-A Nivel 3 vivienda a	51,5	64,29	64,29	64,29	64,29	64,29	63,77	52,53

Cabecera B								
F(Mhz)	91.8	479,25	503,25	527,25	559,25	583,25	607,25	823,25
Canal	FM	TVC (C22)	TVE1 (C25)	TVE2 (C28)	T5 (C32)	C+ (C35)	Antena3 (C38)	Canal 65
Mejor toma(db) Toma1 del Portal 3-B Nivel 2 vivienda b	57,61	72,9	72,9	72,9	72,9	72,9	73,23	62,76
Peor toma(db) Toma 2 del Portal 5-B Nivel 3 vivienda a	52,28	64,6	64,6	64,6	64,6	64,6	64,51	52,91

Cabecera C								
F(Mhz)	91.8	479,25	503,25	527,25	559,25	583,25	607,25	823,25
Canal	FM	TVC (C22)	TVE1 (C25)	TVE2 (C28)	T5 (C32)	C+ (C35)	Antena3 (C38)	Canal 65
Mejor toma(db) Toma1 del Portal 3-C Nivel 2 vivienda b	57,65	73	73	73	73	73	73,34	62,9
Peor toma(db) Toma 2 del Portal 1-C Nivel 3 vivienda b	52,73	64,75	64,75	64,75	64,75	64,75	64,76	53,42

Los valores anteriores en las tomas más favorables y menos favorables están dentro de lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I , del Real Decreto 403/2003 del 4 de Abril del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

1.2.A.h.2.- RESPUESTA AMPLITUD FRECUENCIA

Para calcular la respuesta amplitud frecuencia hay que tener los valores de la atenuación en cada toma en los extremos de la banda de 15-862 Mhz dichos valores son:

Cabecera A		
F(Mhz)	15	862
Mejor toma(db) Toma1 del Portal 3-A Nivel 2 vivienda b	40,89	42,97
Peor toma(db) Toma 2 del Portal 5-A Nivel 3 vivienda a	47	52,65
Cabecera B		
F(Mhz)	15	862
Mejor toma(db) Toma1 del Portal 3-B Nivel 2 vivienda b	40,39	42,24
Peor toma(db) Toma 2 del Portal 5-B Nivel 3 vivienda a	45,72	52,09

Cabecera C		
F(Mhz)	15	862
Mejor toma(db) Toma1 del Portal 3-C Nivel 2 vivienda b	40,35	42,1
Peor toma(db) Toma 2 del Portal 5-C Nivel 3 vivienda a	44,62	50,58

Para el cálculo de la respuesta amplitud frecuencia hay que restar el valor de la atenuación en los extremos de la banda de 15-862 Mhz.

	Cabecera A	Cabecera B	Cabecera C
Amplitud/frecuencia en la mejor toma(db)	2,08	1,85	1,75
Amplitud/frecuencia en la peor toma(db)	5,65	6,37	5,96

La respuesta Amplitud/frecuencia de la red en la banda de 15-862Mhz cumple con lo expuesto en el apartado 4.5 del Anexo1 del Real Decreto 403/2003, del 4 de Abril del Ministerio de Ciencia y tecnología, porque los valores calculados son menores en todos los casos a 16 db.

1.2.A.h.3.- CÁLCULO DE LA ATENUACIÓN DESDE LOS AMPLIFICADORES DE CABECERA HASTA LAS TOMAS DE USUARIO EN LA BANDA DE 15-862 Mhz

A continuación se van a exponer los valores de atenuación desde la salida de los amplificadores, hasta las propias tomas para la banda de frecuencias 15-862 Mhz

Para calcularlos se ha utilizado esta fórmula utilizada anteriormente.

$$At(\text{total}) = At_z(Z) + Af_i(\text{MFI}) + At_c(\text{cable}) + Ad(\text{derivadores}) + Ar(\text{repartidores}) + Apau(\text{PAU}) + Atoma(\text{tomas})$$

En estas tablas se tienen en cuenta la atenuación producida por la mezcla Z en la cabecera y la atenuación producida por la mezcla entre la señal terrestre y la de satélite.

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P1-A N1 Va T1	50 Mhz	41,116	P1-B N1 Va T1	50 Mhz	42,42	P1-C N1 Vb T1	50 Mhz	39,17
	100 Mhz	41,9224		100 Mhz	43,108		100 Mhz	40,08
	200Mhz	43,132		200Mhz	44,14		200Mhz	41,44
	600 Mhz	46,2568		600 Mhz	46,806		600 Mhz	44,96
	800 Mhz	46,8616		800 Mhz	47,322		800 Mhz	45,65
P1-A N1 Va T2	50 Mhz	41,3144	P1-B N1 Va T2	50 Mhz	42,6184	P1-C N1 Vb T2	50 Mhz	39,26
	100 Mhz	42,20016		100 Mhz	43,38576		100 Mhz	40,2
	200Mhz	43,5288		200Mhz	44,5368		200Mhz	41,62
	600 Mhz	46,96112		600 Mhz	47,51032		600 Mhz	45,28
	800 Mhz	47,62544		800 Mhz	48,08584		800 Mhz	45,99
P1-A N1 Va T3	50 Mhz	41,222	P1-B N1 Va T3	50 Mhz	42,526	P2-C N1 Va T1	50 Mhz	42,0012
	100 Mhz	42,0708		100 Mhz	43,2564		100 Mhz	42,52168
	200Mhz	43,344		200Mhz	44,352		200Mhz	43,3024
	600 Mhz	46,6331		600 Mhz	47,1823		600 Mhz	45,31926
	800 Mhz	47,2697		800 Mhz	47,7301		800 Mhz	45,70962
P1-A N1 Vb T1	50 Mhz	41,06	P1-B N1 Vb T1	50 Mhz	42,364	P2-C N1 Va T2	50 Mhz	42,1824
	100 Mhz	41,844		100 Mhz	43,0296		100 Mhz	42,77536
	200Mhz	43,02		200Mhz	44,028		200Mhz	43,6648
	600 Mhz	46,058		600 Mhz	46,6072		600 Mhz	45,96252
	800 Mhz	46,646		800 Mhz	47,1064		800 Mhz	46,40724
P1-A N1 Vb T2	50 Mhz	41,2584	P1-B N1 Vb T2	50 Mhz	42,5624	P2-C N1 Va T3	50 Mhz	42,09
	100 Mhz	42,12176		100 Mhz	43,30736		100 Mhz	42,646
	200Mhz	43,4168		200Mhz	44,4248		200Mhz	43,48
	600 Mhz	46,76232		600 Mhz	47,31152		600 Mhz	45,6345
	800 Mhz	47,40984		800 Mhz	47,87024		800 Mhz	46,0515
P1-A N1 Vb T3	50 Mhz	41,166	P1-B N1 Vb T3	50 Mhz	42,47	P2-C N1 Vb T1	50 Mhz	41,928
	100 Mhz	41,9924		100 Mhz	43,178		100 Mhz	42,4192
	200Mhz	43,232		200Mhz	44,24		200Mhz	43,156
	600 Mhz	46,4343		600 Mhz	46,9835		600 Mhz	45,0594
	800 Mhz	47,0541		800 Mhz	47,5145		800 Mhz	45,4278
P2-A N1 Va T1	50 Mhz	42,096	P2-B N1 Va T1	50 Mhz	41,688	P2-C N1 Vb T2	50 Mhz	42,1264
	100 Mhz	42,6544		100 Mhz	42,0832		100 Mhz	42,69696
	200Mhz	43,492		200Mhz	42,676		200Mhz	43,5528
	600 Mhz	45,6558		600 Mhz	44,2074		600 Mhz	45,76372
	800 Mhz	46,0746		800 Mhz	44,5038		800 Mhz	46,19164
P2-A N1 Va T2	50 Mhz	42,2944	P2-B N1 Va T2	50 Mhz	41,9024	P2-C N1 Vb T3	50 Mhz	42,034
	100 Mhz	42,93216		100 Mhz	42,38336		100 Mhz	42,5676
	200Mhz	43,8888		200Mhz	43,1048		200Mhz	43,368
	600 Mhz	46,36012		600 Mhz	44,96852		600 Mhz	45,4357
	800 Mhz	46,83844		800 Mhz	45,32924		800 Mhz	45,8359

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P2-A N1 Va T3	50 Mhz	42,202	P2-B N1 Va T3	50 Mhz	41,81	P3-C N1 Va T1	50 Mhz	41,392
	100 Mhz	42,8028		100 Mhz	42,254		100 Mhz	41,6688
	200Mhz	43,704		200Mhz	42,92		200Mhz	42,084
	600 Mhz	46,0321		600 Mhz	44,6405		600 Mhz	43,1566
	800 Mhz	46,4827		800 Mhz	44,9735		800 Mhz	43,3642
P2-A N1 Vb T1	50 Mhz	42,04	P2-B N1 Vb T1	50 Mhz	41,648	P3-C N1 Va T2	50 Mhz	41,5904
	100 Mhz	42,576		100 Mhz	42,0272		100 Mhz	41,94656
	200Mhz	43,38		200Mhz	42,596		200Mhz	42,4808
	600 Mhz	45,457		600 Mhz	44,0654		600 Mhz	43,86092
	800 Mhz	45,859		800 Mhz	44,3498		800 Mhz	44,12804
P2-A N1 Vb T2	50 Mhz	42,2384	P2-B N1 Vb T2	50 Mhz	41,8464	P3-C N1 Va T3	50 Mhz	41,498
	100 Mhz	42,85376		100 Mhz	42,30496		100 Mhz	41,8172
	200Mhz	43,7768		200Mhz	42,9928		200Mhz	42,296
	600 Mhz	46,16132		600 Mhz	44,76972		600 Mhz	43,5329
	800 Mhz	46,62284		800 Mhz	45,11364		800 Mhz	43,7723
P2-A N1 Vb T3	50 Mhz	42,146	P2-B N1 Vb T3	50 Mhz	41,754	P3-C N1 Vb T1	50 Mhz	41,336
	100 Mhz	42,7244		100 Mhz	42,1756		100 Mhz	41,5904
	200Mhz	43,592		200Mhz	42,808		200Mhz	41,972
	600 Mhz	45,8333		600 Mhz	44,4417		600 Mhz	42,9578
	800 Mhz	46,2671		800 Mhz	44,7579		800 Mhz	43,1486
P 1-A N2 Va T1	50 Mhz	38,716	P3-B N1 Va T1	50 Mhz	41,4208	P3-C N1 Vb T2	50 Mhz	41,5344
	100 Mhz	39,4824		100 Mhz	41,70912		100 Mhz	41,86816
	200Mhz	40,632		200Mhz	42,1416		200Mhz	42,3688
	600 Mhz	43,6018		600 Mhz	43,25884		600 Mhz	43,66212
	800 Mhz	44,1766		800 Mhz	43,47508		800 Mhz	43,91244
P 1-A N2 Va T2	50 Mhz	38,9144	P3-B N1 Va T2	50 Mhz	41,6192	P3-C N1 Vb T3	50 Mhz	41,442
	100 Mhz	39,76016		100 Mhz	41,98688		100 Mhz	41,7388
	200Mhz	41,0288		200Mhz	42,5384		200Mhz	42,184
	600 Mhz	44,30612		600 Mhz	43,96316		600 Mhz	43,3341
	800 Mhz	44,94044		800 Mhz	44,23892		800 Mhz	43,5567
P 1-A N2 Va T3	50 Mhz	38,822	P3-B N1 Va T3	50 Mhz	41,5268	P4-C N1 Va T1	50 Mhz	41,704
	100 Mhz	39,6308		100 Mhz	41,85752		100 Mhz	42,1056
	200Mhz	40,844		200Mhz	42,3536		200Mhz	42,708
	600 Mhz	43,9781		600 Mhz	43,63514		600 Mhz	44,2642
	800 Mhz	44,5847		800 Mhz	43,88318		800 Mhz	44,5654
P 1-A N2 Vb T1	50 Mhz	38,66	P3-B N1 Vb T1	50 Mhz	41,3648	P4-C N1 Va T2	50 Mhz	41,9024
	100 Mhz	39,404		100 Mhz	41,63072		100 Mhz	42,38336
	200Mhz	40,52		200Mhz	42,0296		200Mhz	43,1048
	600 Mhz	43,403		600 Mhz	43,06004		600 Mhz	44,96852
	800 Mhz	43,961		800 Mhz	43,25948		800 Mhz	45,32924

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P 1-A N2 Vb T2	50 Mhz	38,8584	P3-B N1 Vb T2	50 Mhz	41,5632	P4-C N1 Va T3	50 Mhz	41,81
	100 Mhz	39,68176		100 Mhz	41,90848		100 Mhz	42,254
	200Mhz	40,9168		200Mhz	42,4264		200Mhz	42,92
	600 Mhz	44,10732		600 Mhz	43,76436		600 Mhz	44,6405
	800 Mhz	44,72484		800 Mhz	44,02332		800 Mhz	44,9735
P 1-A N2 Vb T3	50 Mhz	38,766	P3-B N1 Vb T3	50 Mhz	41,4708	P4-C N1 Vb T1	50 Mhz	41,648
	100 Mhz	39,5524		100 Mhz	41,77912		100 Mhz	42,0272
	200Mhz	40,732		200Mhz	42,2416		200Mhz	42,596
	600 Mhz	43,7793		600 Mhz	43,43634		600 Mhz	44,0654
	800 Mhz	44,3691		800 Mhz	43,66758		800 Mhz	44,3498
P 2-A N2 Va T1	50 Mhz	39,696	P4-B N1 Va T1	50 Mhz	41,972	P4-C N1 Vb T2	50 Mhz	41,8464
	100 Mhz	40,2144		100 Mhz	42,4808		100 Mhz	42,30496
	200Mhz	40,992		200Mhz	43,244		200Mhz	42,9928
	600 Mhz	43,0008		600 Mhz	45,2156		600 Mhz	44,76972
	800 Mhz	43,3896		800 Mhz	45,5972		800 Mhz	45,11364
P 2-A N2 Va T2	50 Mhz	39,8944	P4-B N1 Va T2	50 Mhz	42,1704	P4-C N1 Vb T3	50 Mhz	41,754
	100 Mhz	40,49216		100 Mhz	42,75856		100 Mhz	42,1756
	200Mhz	41,3888		200Mhz	43,6408		200Mhz	42,808
	600 Mhz	43,70512		600 Mhz	45,91992		600 Mhz	44,4417
	800 Mhz	44,15344		800 Mhz	46,36104		800 Mhz	44,7579
P 2-A N2 Va T3	50 Mhz	39,802	P4-B N1 Va T3	50 Mhz	42,078	P5-C N1 Va T1	50 Mhz	42,324
	100 Mhz	40,3628		100 Mhz	42,6292		100 Mhz	42,9736
	200Mhz	41,204		200Mhz	43,456		200Mhz	43,948
	600 Mhz	43,3771		600 Mhz	45,5919		600 Mhz	46,4652
	800 Mhz	43,7977		800 Mhz	46,0053		800 Mhz	46,9524
P 2-A N2 Vb T1	50 Mhz	39,64	P4-B N1 Vb T1	50 Mhz	41,916	P5-C N1 Va T2	50 Mhz	42,5224
	100 Mhz	40,136		100 Mhz	42,4024		100 Mhz	43,25136
	200Mhz	40,88		200Mhz	43,132		200Mhz	44,3448
	600 Mhz	42,802		600 Mhz	45,0168		600 Mhz	47,16952
	800 Mhz	43,174		800 Mhz	45,3816		800 Mhz	47,71624
P 2-A N2 Vb T2	50 Mhz	39,8384	P4-B N1 Vb T2	50 Mhz	42,1144	P5-C N1 Va T3	50 Mhz	42,43
	100 Mhz	40,41376		100 Mhz	42,68016		100 Mhz	43,122
	200Mhz	41,2768		200Mhz	43,5288		200Mhz	44,16
	600 Mhz	43,50632		600 Mhz	45,72112		600 Mhz	46,8415
	800 Mhz	43,93784		800 Mhz	46,14544		800 Mhz	47,3605
P 2-A N2 Vb T3	50 Mhz	39,746	P4-B N1 Vb T3	50 Mhz	42,022	P5-C N1 Vb T1	50 Mhz	42,268
	100 Mhz	40,2844		100 Mhz	42,5508		100 Mhz	42,8952
	200Mhz	41,092		200Mhz	43,344		200Mhz	43,836
	600 Mhz	43,1783		600 Mhz	45,3931		600 Mhz	46,2664
	800 Mhz	43,5821		800 Mhz	45,7897		800 Mhz	46,7368

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P3-A N2 Va T1	50 Mhz	40,692	P5-B N1 Va T1	50 Mhz	42,648	P5-C N1 Vb T2	50 Mhz	42,4664
	100 Mhz	40,9688		100 Mhz	43,4272		100 Mhz	43,17296
	200Mhz	41,384		200Mhz	44,596		200Mhz	44,2328
	600 Mhz	42,4566		600 Mhz	47,6154		600 Mhz	46,97072
	800 Mhz	42,6642		800 Mhz	48,1998		800 Mhz	47,50064
P3-A N2 Va T2	50 Mhz	40,8904	P5-B N1 Va T2	50 Mhz	42,8464	P5-C N1 Vb T3	50 Mhz	42,374
	100 Mhz	41,24656		100 Mhz	43,70496		100 Mhz	43,0436
	200Mhz	41,7808		200Mhz	44,9928		200Mhz	44,048
	600 Mhz	43,16092		600 Mhz	48,31972		600 Mhz	46,6427
	800 Mhz	43,42804		800 Mhz	48,96364		800 Mhz	47,1449
P3-A N2 Va T3	50 Mhz	40,798	P5-B N1 Va T3	50 Mhz	42,754	P1-C N2 Vb T1	50 Mhz	36,69
	100 Mhz	41,1172		100 Mhz	43,5756		100 Mhz	37,53
	200Mhz	41,596		200Mhz	44,808		200Mhz	38,79
	600 Mhz	42,8329		600 Mhz	47,9917		600 Mhz	42,05
	800 Mhz	43,0723		800 Mhz	48,6079		800 Mhz	42,68
P3-A N2 Vb T1	50 Mhz	40,636	P5-B N1 Vb T1	50 Mhz	42,592	P1-C N2 Vb T2	50 Mhz	36,86
	100 Mhz	40,8904		100 Mhz	43,3488		100 Mhz	37,76
	200Mhz	41,272		200Mhz	44,484		200Mhz	39,12
	600 Mhz	42,2578		600 Mhz	47,4166		600 Mhz	42,63
	800 Mhz	42,4486		800 Mhz	47,9842		800 Mhz	43,3
P3-A N2 Vb T2	50 Mhz	40,8344	P5-B N1 Vb T2	50 Mhz	42,7904	P2-C N2 Va T1	50 Mhz	40,8012
	100 Mhz	41,16816		100 Mhz	43,62656		100 Mhz	41,28168
	200Mhz	41,6688		200Mhz	44,8808		200Mhz	42,0024
	600 Mhz	42,96212		600 Mhz	48,12092		600 Mhz	43,86426
	800 Mhz	43,21244		800 Mhz	48,74804		800 Mhz	44,22462
P3-A N2 Vb T3	50 Mhz	40,742	P5-B N1 Vb T3	50 Mhz	42,698	P2-C N2 Va T2	50 Mhz	40,9824
	100 Mhz	41,0388		100 Mhz	43,4972		100 Mhz	41,53536
	200Mhz	41,484		200Mhz	44,696		200Mhz	42,3648
	600 Mhz	42,6341		600 Mhz	47,7929		600 Mhz	44,50752
	800 Mhz	42,8567		800 Mhz	48,3923		800 Mhz	44,92224
P4-A N2 Va T1	50 Mhz	41,004	P1-B N2 Va T1	50 Mhz	41,22	P2-C N2 Va T3	50 Mhz	40,89
	100 Mhz	41,4056		100 Mhz	41,868		100 Mhz	41,406
	200Mhz	42,008		200Mhz	42,84		200Mhz	42,18
	600 Mhz	43,5642		600 Mhz	45,351		600 Mhz	44,1795
	800 Mhz	43,8654		800 Mhz	45,837		800 Mhz	44,5665
P4-A N2 Va T2	50 Mhz	41,2024	P1-B N2 Va T2	50 Mhz	41,4184	P2-C N2 Vb T1	50 Mhz	40,688
	100 Mhz	41,68336		100 Mhz	42,14576		100 Mhz	41,1232
	200Mhz	42,4048		200Mhz	43,2368		200Mhz	41,776
	600 Mhz	44,26852		600 Mhz	46,05532		600 Mhz	43,4624
	800 Mhz	44,62924		800 Mhz	46,60084		800 Mhz	43,7888

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P4-A N2 Va T3	50 Mhz	41,11	P1-B N2 Va T3	50 Mhz	41,326	P2-C N2 Vb T2	50 Mhz	40,9264
	100 Mhz	41,554		100 Mhz	42,0164		100 Mhz	41,45696
	200Mhz	42,22		200Mhz	43,052		200Mhz	42,2528
	600 Mhz	43,9405		600 Mhz	45,7273		600 Mhz	44,30872
	800 Mhz	44,2735		800 Mhz	46,2451		800 Mhz	44,70664
P4-A N2 Vb T1	50 Mhz	40,948	P1-B N2 Vb T1	50 Mhz	41,164	P2-C N2 Vb T3	50 Mhz	40,834
	100 Mhz	41,3272		100 Mhz	41,7896		100 Mhz	41,3276
	200Mhz	41,896		200Mhz	42,728		200Mhz	42,068
	600 Mhz	43,3654		600 Mhz	45,1522		600 Mhz	43,9807
	800 Mhz	43,6498		800 Mhz	45,6214		800 Mhz	44,3509
P4-A N2 Vb T2	50 Mhz	41,1464	P1-B N2 Vb T2	50 Mhz	41,3624	P3-C N2 Va T1	50 Mhz	40,192
	100 Mhz	41,60496		100 Mhz	42,06736		100 Mhz	40,4288
	200Mhz	42,2928		200Mhz	43,1248		200Mhz	40,784
	600 Mhz	44,06972		600 Mhz	45,85652		600 Mhz	41,7016
	800 Mhz	44,41364		800 Mhz	46,38524		800 Mhz	41,8792
P4-A N2 Vb T3	50 Mhz	41,054	P1-B N2 Vb T3	50 Mhz	41,27	P3-C N2 Va T2	50 Mhz	40,3904
	100 Mhz	41,4756		100 Mhz	41,938		100 Mhz	40,70656
	200Mhz	42,108		200Mhz	42,94		200Mhz	41,1808
	600 Mhz	43,7417		600 Mhz	45,5285		600 Mhz	42,40592
	800 Mhz	44,0579		800 Mhz	46,0295		800 Mhz	42,64304
P5-A N2 Va T1	50 Mhz	41,624	P2-B N2 Va T1	50 Mhz	40,504	P3-C N2 Va T3	50 Mhz	40,298
	100 Mhz	42,2736		100 Mhz	40,8656		100 Mhz	40,5772
	200Mhz	43,248		200Mhz	41,408		200Mhz	40,996
	600 Mhz	45,7652		600 Mhz	42,8092		600 Mhz	42,0779
	800 Mhz	46,2524		800 Mhz	43,0804		800 Mhz	42,2873
P5-A N2 Va T2	50 Mhz	41,8224	P2-B N2 Va T2	50 Mhz	40,7024	P3-C N2 Vb T1	50 Mhz	40,136
	100 Mhz	42,55136		100 Mhz	41,14336		100 Mhz	40,3504
	200Mhz	43,6448		200Mhz	41,8048		200Mhz	40,672
	600 Mhz	46,46952		600 Mhz	43,51352		600 Mhz	41,5028
	800 Mhz	47,01624		800 Mhz	43,84424		800 Mhz	41,6636
P5-A N2 Va T3	50 Mhz	41,73	P2-B N2 Va T3	50 Mhz	40,61	P3-C N2 Vb T2	50 Mhz	40,3344
	100 Mhz	42,422		100 Mhz	41,014		100 Mhz	40,62816
	200Mhz	43,46		200Mhz	41,62		200Mhz	41,0688
	600 Mhz	46,1415		600 Mhz	43,1855		600 Mhz	42,20712
	800 Mhz	46,6605		800 Mhz	43,4885		800 Mhz	42,42744
P5-A N2 Vb T1	50 Mhz	41,568	P2-B N2 Vb T1	50 Mhz	40,448	P3-C N2 Vb T3	50 Mhz	40,242
	100 Mhz	42,1952		100 Mhz	40,7872		100 Mhz	40,4988
	200Mhz	43,136		200Mhz	41,296		200Mhz	40,884
	600 Mhz	45,5664		600 Mhz	42,6104		600 Mhz	41,8791
	800 Mhz	46,0368		800 Mhz	42,8648		800 Mhz	42,0717

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P5-A N2 Vb T2	50 Mhz	41,7664	P2-B N2 Vb T2	50 Mhz	40,6464	P4-C N2 Va T1	50 Mhz	40,504
	100 Mhz	42,47296		100 Mhz	41,06496		100 Mhz	40,8656
	200Mhz	43,5328		200Mhz	41,6928		200Mhz	41,408
	600 Mhz	46,27072		600 Mhz	43,31472		600 Mhz	42,8092
	800 Mhz	46,80064		800 Mhz	43,62864		800 Mhz	43,0804
P5-A N2 Vb T3	50 Mhz	41,674	P2-B N2 Vb T3	50 Mhz	40,554	P4-C N2 Va T2	50 Mhz	40,7024
	100 Mhz	42,3436		100 Mhz	40,9356		100 Mhz	41,14336
	200Mhz	43,348		200Mhz	41,508		200Mhz	41,8048
	600 Mhz	45,9427		600 Mhz	42,9867		600 Mhz	43,51352
	800 Mhz	46,4449		800 Mhz	43,2729		800 Mhz	43,84424
P 2-A N3 Va T1	50 Mhz	44,196	P3-B N2 Va T1	50 Mhz	40,2208	P4-C N2 Va T3	50 Mhz	40,61
	100 Mhz	44,6744		100 Mhz	40,46912		100 Mhz	41,014
	200Mhz	45,392		200Mhz	40,8416		200Mhz	41,62
	600 Mhz	47,2458		600 Mhz	41,80384		600 Mhz	43,1855
	800 Mhz	47,6046		800 Mhz	41,99008		800 Mhz	43,4885
P 2-A N3 Va T2	50 Mhz	44,3944	P3-B N2 Va T2	50 Mhz	40,4192	P4-C N2 Vb T1	50 Mhz	40,448
	100 Mhz	44,95216		100 Mhz	40,74688		100 Mhz	40,7872
	200Mhz	45,7888		200Mhz	41,2384		200Mhz	41,296
	600 Mhz	47,95012		600 Mhz	42,50816		600 Mhz	42,6104
	800 Mhz	48,36844		800 Mhz	42,75392		800 Mhz	42,8648
P 2-A N3 Va T3	50 Mhz	44,302	P3-B N2 Va T3	50 Mhz	40,3268	P4-C N2 Vb T2	50 Mhz	40,6464
	100 Mhz	44,8228		100 Mhz	40,61752		100 Mhz	41,06496
	200Mhz	45,604		200Mhz	41,0536		200Mhz	41,6928
	600 Mhz	47,6221		600 Mhz	42,18014		600 Mhz	43,31472
	800 Mhz	48,0127		800 Mhz	42,39818		800 Mhz	43,62864
P 2-A N3 Vb T1	50 Mhz	44,14	P3-B N2 Vb T1	50 Mhz	40,1648	P4-C N2 Vb T3	50 Mhz	40,554
	100 Mhz	44,596		100 Mhz	40,39072		100 Mhz	40,9356
	200Mhz	45,28		200Mhz	40,7296		200Mhz	41,508
	600 Mhz	47,047		600 Mhz	41,60504		600 Mhz	42,9867
	800 Mhz	47,389		800 Mhz	41,77448		800 Mhz	43,2729
P 2-A N3 Vb T2	50 Mhz	44,3384	P3-B N2 Vb T2	50 Mhz	40,3632	P5-C N2 Va T1	50 Mhz	41,124
	100 Mhz	44,87376		100 Mhz	40,66848		100 Mhz	41,7336
	200Mhz	45,6768		200Mhz	41,1264		200Mhz	42,648
	600 Mhz	47,75132		600 Mhz	42,30936		600 Mhz	45,0102
	800 Mhz	48,15284		800 Mhz	42,53832		800 Mhz	45,4674
P 2-A N3 Vb T3	50 Mhz	44,246	P3-B N2 Vb T3	50 Mhz	40,2708	P5-C N2 Va T2	50 Mhz	41,2984
	100 Mhz	44,7444		100 Mhz	40,53912		100 Mhz	41,97776
	200Mhz	45,492		200Mhz	40,9416		200Mhz	42,9968
	600 Mhz	47,4233		600 Mhz	41,98134		600 Mhz	45,62932
	800 Mhz	47,7971		800 Mhz	42,18258		800 Mhz	46,13884

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P 3-A N3 Va T1	50 Mhz	45,192	P4-B N2 Va T1	50 Mhz	40,772	P5-C N2 Va T3	50 Mhz	41,23
	100 Mhz	45,4288		100 Mhz	41,2408		100 Mhz	41,882
	200Mhz	45,784		200Mhz	41,944		200Mhz	42,86
	600 Mhz	46,7016		600 Mhz	43,7606		600 Mhz	45,3865
	800 Mhz	46,8792		800 Mhz	44,1122		800 Mhz	45,8755
P 3-A N3 Va T2	50 Mhz	45,3904	P4-B N2 Va T2	50 Mhz	40,9704	P5-C N2 Vb T1	50 Mhz	41,068
	100 Mhz	45,70656		100 Mhz	41,51856		100 Mhz	41,6552
	200Mhz	46,1808		200Mhz	42,3408		200Mhz	42,536
	600 Mhz	47,40592		600 Mhz	44,46492		600 Mhz	44,8114
	800 Mhz	47,64304		800 Mhz	44,87604		800 Mhz	45,2518
P 3-A N3 Va T3	50 Mhz	45,298	P4-B N2 Va T3	50 Mhz	40,878	P5-C N2 Vb T2	50 Mhz	41,2664
	100 Mhz	45,5772		100 Mhz	41,3892		100 Mhz	41,93296
	200Mhz	45,996		200Mhz	42,156		200Mhz	42,9328
	600 Mhz	47,0779		600 Mhz	44,1369		600 Mhz	45,51572
	800 Mhz	47,2873		800 Mhz	44,5203		800 Mhz	46,01564
P 3-A N3 Vb T1	50 Mhz	45,136	P4-B N2 Vb T1	50 Mhz	40,716	P5-C N2 Vb T3	50 Mhz	41,174
	100 Mhz	45,3504		100 Mhz	41,1624		100 Mhz	41,8036
	200Mhz	45,672		200Mhz	41,832		200Mhz	42,748
	600 Mhz	46,5028		600 Mhz	43,5618		600 Mhz	45,1877
	800 Mhz	46,6636		800 Mhz	43,8966		800 Mhz	45,6599
P 3-A N3 Vb T2	50 Mhz	45,3344	P4-B N2 Vb T2	50 Mhz	40,9144	P1-C N3 Vb T1	50 Mhz	40,07
	100 Mhz	45,62816		100 Mhz	41,44016		100 Mhz	40,9
	200Mhz	46,0688		200Mhz	42,2288		200Mhz	42,14
	600 Mhz	47,20712		600 Mhz	44,26612		600 Mhz	45,35
	800 Mhz	47,42744		800 Mhz	44,66044		800 Mhz	45,98
P 3-A N3 Vb T3	50 Mhz	45,242	P4-B N2 Vb T3	50 Mhz	40,822	P1-C N3 Vb T2	50 Mhz	40,16
	100 Mhz	45,4988		100 Mhz	41,3108		100 Mhz	41,02
	200Mhz	45,884		200Mhz	42,044		200Mhz	42,32
	600 Mhz	46,8791		600 Mhz	43,9381		600 Mhz	45,67
	800 Mhz	47,0717		800 Mhz	44,3047		800 Mhz	46,32
P 4-A N3 Va T1	50 Mhz	45,504	P5-B N2 Va T1	50 Mhz	41,448	P2-C N3 Va T1	50 Mhz	44,1012
	100 Mhz	45,8656		100 Mhz	42,1872		100 Mhz	44,54168
	200Mhz	46,408		200Mhz	43,296		200Mhz	45,2024
	600 Mhz	47,8092		600 Mhz	46,1604		600 Mhz	46,90926
	800 Mhz	48,0804		800 Mhz	46,7148		800 Mhz	47,23962
P 4-A N3 Va T2	50 Mhz	45,7024	P5-B N2 Va T2	50 Mhz	41,6464	P2-C N3 Va T2	50 Mhz	44,2824
	100 Mhz	46,14336		100 Mhz	42,46496		100 Mhz	44,79536
	200Mhz	46,8048		200Mhz	43,6928		200Mhz	45,5648
	600 Mhz	48,51352		600 Mhz	46,86472		600 Mhz	47,55252
	800 Mhz	48,84424		800 Mhz	47,47864		800 Mhz	47,93724

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P 4-A N3 Va T3	50 Mhz	45,61	P5-B N2 Va T3	50 Mhz	41,554	P2-C N3 Va T3	50 Mhz	44,19
	100 Mhz	46,014		100 Mhz	42,3356		100 Mhz	44,666
	200Mhz	46,62		200Mhz	43,508		200Mhz	45,38
	600 Mhz	48,1855		600 Mhz	46,5367		600 Mhz	47,2245
	800 Mhz	48,4885		800 Mhz	47,1229		800 Mhz	47,5815
P 4-A N3 Vb T1	50 Mhz	45,448	P5-B N2 Vb T1	50 Mhz	41,392	P2-C N3 Vb T1	50 Mhz	44,028
	100 Mhz	45,7872		100 Mhz	42,1088		100 Mhz	44,4392
	200Mhz	46,296		200Mhz	43,184		200Mhz	45,056
	600 Mhz	47,6104		600 Mhz	45,9616		600 Mhz	46,6494
	800 Mhz	47,8648		800 Mhz	46,4992		800 Mhz	46,9578
P 4-A N3 Vb T2	50 Mhz	45,6464	P5-B N2 Vb T2	50 Mhz	41,5904	P2-C N3 Vb T2	50 Mhz	44,2264
	100 Mhz	46,06496		100 Mhz	42,38656		100 Mhz	44,71696
	200Mhz	46,6928		200Mhz	43,5808		200Mhz	45,4528
	600 Mhz	48,31472		600 Mhz	46,66592		600 Mhz	47,35372
	800 Mhz	48,62864		800 Mhz	47,26304		800 Mhz	47,72164
P 4-A N3 Vb T3	50 Mhz	45,554	P5-B N2 Vb T3	50 Mhz	41,498	P2-C N3 Vb T3	50 Mhz	44,134
	100 Mhz	45,9356		100 Mhz	42,2572		100 Mhz	44,5876
	200Mhz	46,508		200Mhz	43,396		200Mhz	45,268
	600 Mhz	47,9867		600 Mhz	46,3379		600 Mhz	47,0257
	800 Mhz	48,2729		800 Mhz	46,9073		800 Mhz	47,3659
P 5-A N3 Va T1	50 Mhz	46,124	P1-B N3 Va T1	50 Mhz	44,52	P3-C N3 Va T1	50 Mhz	43,492
	100 Mhz	46,7336		100 Mhz	45,128		100 Mhz	43,6888
	200Mhz	47,648		200Mhz	46,04		200Mhz	43,984
	600 Mhz	50,0102		600 Mhz	48,396		600 Mhz	44,7466
	800 Mhz	50,4674		800 Mhz	48,852		800 Mhz	44,8942
P 5-A N3 Va T2	50 Mhz	46,3224	P1-B N3 Va T2	50 Mhz	44,7184	P3-C N3 Va T2	50 Mhz	43,6904
	100 Mhz	47,01136		100 Mhz	45,40576		100 Mhz	43,96656
	200Mhz	48,0448		200Mhz	46,4368		200Mhz	44,3808
	600 Mhz	50,71452		600 Mhz	49,10032		600 Mhz	45,45092
	800 Mhz	51,23124		800 Mhz	49,61584		800 Mhz	45,65804
P 5-A N3 Va T3	50 Mhz	46,23	P1-B N3 Va T3	50 Mhz	44,626	P3-C N3 Va T3	50 Mhz	43,598
	100 Mhz	46,882		100 Mhz	45,2764		100 Mhz	43,8372
	200Mhz	47,86		200Mhz	46,252		200Mhz	44,196
	600 Mhz	50,3865		600 Mhz	48,7723		600 Mhz	45,1229
	800 Mhz	50,8755		800 Mhz	49,2601		800 Mhz	45,3023
P 5-A N3 Vb T1	50 Mhz	46,068	P1-B N3 Vb T1	50 Mhz	44,464	P3-C N3 Vb T1	50 Mhz	43,436
	100 Mhz	46,6552		100 Mhz	45,0496		100 Mhz	43,6104
	200Mhz	47,536		200Mhz	45,928		200Mhz	43,872
	600 Mhz	49,8114		600 Mhz	48,1972		600 Mhz	44,5478
	800 Mhz	50,2518		800 Mhz	48,6364		800 Mhz	44,6786

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P 5-A N3 Vb T2	50 Mhz	46,2664	P1-B N3 Vb T2	50 Mhz	44,6624	P3-C N3 Vb T2	50 Mhz	43,6344
	100 Mhz	46,93296		100 Mhz	45,32736		100 Mhz	43,89376
	200Mhz	47,9328		200Mhz	46,3248		200Mhz	44,2688
	600 Mhz	50,51572		600 Mhz	48,90152		600 Mhz	45,26632
	800 Mhz	51,01564		800 Mhz	49,40024		800 Mhz	45,44244
P 5-A N3 Vb T3	50 Mhz	46,174	P1-B N3 Vb T3	50 Mhz	44,57	P3-C N3 Vb T3	50 Mhz	43,542
	100 Mhz	46,8036		100 Mhz	45,198		100 Mhz	43,7588
	200Mhz	47,748		200Mhz	46,14		200Mhz	44,084
	600 Mhz	50,1877		600 Mhz	48,5735		600 Mhz	44,9241
	800 Mhz	50,6599		800 Mhz	49,0445		800 Mhz	45,0867
P 3-A N4 Va T1	50 Mhz	43,492	P2-B N3 Va T1	50 Mhz	43,804	P4-C N3 Va T1	50 Mhz	43,804
	100 Mhz	43,6888		100 Mhz	44,1256		100 Mhz	44,1256
	200Mhz	43,984		200Mhz	44,608		200Mhz	44,608
	600 Mhz	44,7466		600 Mhz	45,8542		600 Mhz	45,8542
	800 Mhz	44,8942		800 Mhz	46,0954		800 Mhz	46,0954
P 3-A N4 Va T2	50 Mhz	43,6904	P2-B N3 Va T2	50 Mhz	44,0024	P4-B N3 Va T2	50 Mhz	44,0024
	100 Mhz	43,96656		100 Mhz	44,40336		100 Mhz	44,40336
	200Mhz	44,3808		200Mhz	45,0048		200Mhz	45,0048
	600 Mhz	45,45092		600 Mhz	46,55852		600 Mhz	46,55852
	800 Mhz	45,65804		800 Mhz	46,85924		800 Mhz	46,85924
P 3-A N4 Va T3	50 Mhz	43,598	P2-B N3 Va T3	50 Mhz	43,91	P4-B N3 Va T3	50 Mhz	43,91
	100 Mhz	43,8372		100 Mhz	44,274		100 Mhz	44,274
	200Mhz	44,196		200Mhz	44,82		200Mhz	44,82
	600 Mhz	45,1229		600 Mhz	46,2305		600 Mhz	46,2305
	800 Mhz	45,3023		800 Mhz	46,5035		800 Mhz	46,5035
P 3-A N4 Vb T1	50 Mhz	43,436	P2-B N3 Vb T1	50 Mhz	43,748	P4-B N3 Vb T1	50 Mhz	43,748
	100 Mhz	43,6104		100 Mhz	44,0472		100 Mhz	44,0472
	200Mhz	43,872		200Mhz	44,496		200Mhz	44,496
	600 Mhz	44,5478		600 Mhz	45,6554		600 Mhz	45,6554
	800 Mhz	44,6786		800 Mhz	45,8798		800 Mhz	45,8798
P 3-A N4 Vb T2	50 Mhz	43,6344	P2-B N3 Vb T2	50 Mhz	43,9464	P4-B N3 Vb T2	50 Mhz	43,9464
	100 Mhz	43,88816		100 Mhz	44,32496		100 Mhz	44,32496
	200Mhz	44,2688		200Mhz	44,8928		200Mhz	44,8928
	600 Mhz	45,25212		600 Mhz	46,35972		600 Mhz	46,35972
	800 Mhz	45,44244		800 Mhz	46,64364		800 Mhz	46,64364
P 3-A N4 Vb T3	50 Mhz	43,542	P2-B N3 Vb T3	50 Mhz	43,854	P4-B N3 Vb T3	50 Mhz	43,854
	100 Mhz	43,7588		100 Mhz	44,1956		100 Mhz	44,1956
	200Mhz	44,084		200Mhz	44,708		200Mhz	44,708
	600 Mhz	44,9241		600 Mhz	46,0317		600 Mhz	46,0317
	800 Mhz	45,0867		800 Mhz	46,2879		800 Mhz	46,2879

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P 4-A N4 Va T1	50 Mhz	43,804	P3-B N3 Va T1	50 Mhz	43,5208	P5-B N3 Va T1	50 Mhz	44,424
	100 Mhz	44,1256		100 Mhz	43,72912		100 Mhz	44,9936
	200Mhz	44,608		200Mhz	44,0416		200Mhz	45,848
	600 Mhz	45,8542		600 Mhz	44,84884		600 Mhz	48,0552
	800 Mhz	46,0954		800 Mhz	45,00508		800 Mhz	48,4824
P 4-A N4 Va T2	50 Mhz	44,0024	P3-B N3 Va T2	50 Mhz	43,7192	P5-B N3 Va T2	50 Mhz	44,6224
	100 Mhz	44,40336		100 Mhz	44,00688		100 Mhz	45,27136
	200Mhz	45,0048		200Mhz	44,4384		200Mhz	46,2448
	600 Mhz	46,55852		600 Mhz	45,55316		600 Mhz	48,75952
	800 Mhz	46,85924		800 Mhz	45,76892		800 Mhz	49,24624
P 4-A N4 Va T3	50 Mhz	43,91	P3-B N3 Va T3	50 Mhz	43,6268	P5-B N3 Va T3	50 Mhz	44,53
	100 Mhz	44,274		100 Mhz	43,87752		100 Mhz	45,142
	200Mhz	44,82		200Mhz	44,2536		200Mhz	46,06
	600 Mhz	46,2305		600 Mhz	45,22514		600 Mhz	48,4315
	800 Mhz	46,5035		800 Mhz	45,41318		800 Mhz	48,8905
P 4-A N4 Vb T1	50 Mhz	43,748	P3-B N3 Vb T1	50 Mhz	43,4648	P5-B N3 Vb T1	50 Mhz	44,368
	100 Mhz	44,0472		100 Mhz	43,65072		100 Mhz	44,9152
	200Mhz	44,496		200Mhz	43,9296		200Mhz	45,736
	600 Mhz	45,6554		600 Mhz	44,65004		600 Mhz	47,8564
	800 Mhz	45,8798		800 Mhz	44,78948		800 Mhz	48,2668
P 4-A N4 Vb T2	50 Mhz	43,9464	P3-B N3 Vb T2	50 Mhz	43,6632	P5-B N3 Vb T2	50 Mhz	44,5664
	100 Mhz	44,32496		100 Mhz	43,92848		100 Mhz	45,19296
	200Mhz	44,8928		200Mhz	44,3264		200Mhz	46,1328
	600 Mhz	46,35972		600 Mhz	45,35436		600 Mhz	48,56072
	800 Mhz	46,64364		800 Mhz	45,55332		800 Mhz	49,03064
P 4-A N4 Vb T3	50 Mhz	43,854	P3-B N3 Vb T3	50 Mhz	43,5708	P5-B N3 Vb T3	50 Mhz	44,474
	100 Mhz	44,1956		100 Mhz	43,79912		100 Mhz	45,0636
	200Mhz	44,708		200Mhz	44,1416		200Mhz	45,948
	600 Mhz	46,0317		600 Mhz	45,02634		600 Mhz	48,2327
	800 Mhz	46,2879		800 Mhz	45,19758		800 Mhz	48,6749
P 5-A N4 Va T1	50 Mhz	44,424	P4-B N3 Va T1	50 Mhz	44,072			
	100 Mhz	44,9936		100 Mhz	44,5008			
	200Mhz	45,848		200Mhz	45,144			
	600 Mhz	48,0552		600 Mhz	46,8056			
	800 Mhz	48,4824		800 Mhz	47,1272			
P 5-A N4 Va T2	50 Mhz	44,6224	P4-B N3 Va T2	50 Mhz	44,2704			
	100 Mhz	45,27136		100 Mhz	44,77856			
	200Mhz	46,2448		200Mhz	45,5408			
	600 Mhz	48,75952		600 Mhz	47,50992			
	800 Mhz	49,24624		800 Mhz	47,89104			

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P 5-A N4 Va T3	50 Mhz	44,53	P4-B N3 Va T3	50 Mhz	44,178
	100 Mhz	45,142		100 Mhz	44,6492
	200Mhz	46,06		200Mhz	45,356
	600 Mhz	48,4315		600 Mhz	47,1819
	800 Mhz	48,8905		800 Mhz	47,5353
P 5-A N4 Vb T1	50 Mhz	44,328	P4-B N3 Vb T1	50 Mhz	44,016
	100 Mhz	44,8592		100 Mhz	44,4224
	200Mhz	45,656		200Mhz	45,032
	600 Mhz	47,7144		600 Mhz	46,6068
	800 Mhz	48,1128		800 Mhz	46,9116
P 5-A N4 Vb T2	50 Mhz	44,5664	P4-B N3 Vb T2	50 Mhz	44,2144
	100 Mhz	45,19296		100 Mhz	44,70016
	200Mhz	46,1328		200Mhz	45,4288
	600 Mhz	48,56072		600 Mhz	47,31112
	800 Mhz	49,03064		800 Mhz	47,67544
P 5-A N4 Vb T3	50 Mhz	44,474	P4-B N3 Vb T3	50 Mhz	44,122
	100 Mhz	45,0636		100 Mhz	44,5708
	200Mhz	45,948		200Mhz	45,244
	600 Mhz	48,2327		600 Mhz	46,9831
	800 Mhz	48,6749		800 Mhz	47,3197
			P5-B N3 Va T1	50 Mhz	44,748
				100 Mhz	45,4472
				200Mhz	46,496
				600 Mhz	49,2054
				800 Mhz	49,7298
			P5-B N3 Va T2	50 Mhz	44,9464
				100 Mhz	45,72496
				200Mhz	46,8928
				600 Mhz	49,90972
				800 Mhz	50,49364
			P5-B N3 Va T3	50 Mhz	44,854
				100 Mhz	45,5956
				200Mhz	46,708
				600 Mhz	49,5817
				800 Mhz	50,1379
			P5-B N3 Vb T1	50 Mhz	44,692
				100 Mhz	45,3688
				200Mhz	46,384
				600 Mhz	49,0066
				800 Mhz	49,5142

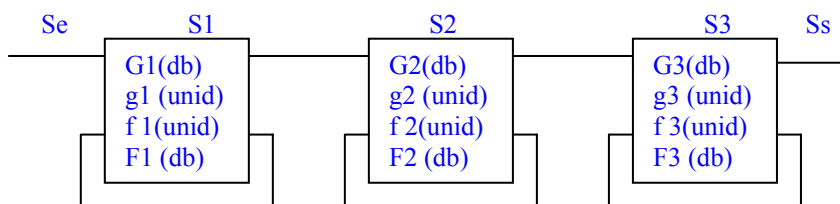
Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P5-B N3 Vb T2	50 Mhz	44,8904
	100 Mhz	45,64656
	200Mhz	46,7808
	600 Mhz	49,71092
	800 Mhz	50,27804
P5-B N3 Vb T3	50 Mhz	44,798
	100 Mhz	45,5172
	200Mhz	46,596
	600 Mhz	49,3829
	800 Mhz	49,9223

1.2.A.h.4.- RELACIÓN SEÑAL-RUIDO

La relación señal/ruido es un parámetro que nos indica una medida de la calidad de señal que llega hasta la toma. Cuanto mayor sea dicha relación mejor será la calidad de la señal y menor el ruido introducido.

El reglamento ICT nos da un valor mínimo de la relación portadora/ruido (C/N) de 43 db para una muy buena recepción en toma, que equivale a la relación señal/ruido (S/N) en televisión terrestre para una muy buena recepción en toma.

Para el cálculo de este parámetro en las instalaciones colectivas se hace mediante el desarrollo de cuadripolos de Friis siguiente:



Donde:

- G_x (db) es la ganancia o atenuación, de potencia del bloque expresada en db
- G_x (unid) es la ganancia, de potencia del bloque expresada en unidades.
- F_x (db) es la figura de ruido del bloque expresada en db.
- F_x (unid) es el factor de ruido del bloque expresado en unidades.

Cada cuadripolo se especifica a continuación:

- a) El primer cuadripolo es el cable de bajada, desde la antena hasta la cabecera.
- b) El segundo son los amplificadores monocanales.
- c) El tercero son las pérdidas desde la salida de la cabecera hasta la toma de usuario.

A partir de la fórmula de Friis para cuadripolos en cascada se calcula el factor de ruido:

$$f_T = f_1 + \frac{f_2 - 1}{g_1} + \frac{f_3 - 1}{g_1 g_2} + \dots + \frac{f_n - 1}{g_1 g_2 \dots g_{n-1}}$$

Para pasar a db el factor de ruido y la ganancia se tienen estas fórmulas:

$$F_T (\text{dB}) = 10 \cdot \log f_T \qquad G_x (\text{dB}) = 10 \log g_x$$

Para los elementos pasivos se calcula la figura de ruido con esta fórmula:

$$f_x = 1/g_x$$

Partiendo de estos parámetros podemos definir la relación señal/ruido del sistema aplicando las siguientes fórmulas:

$$S/N = S_A - N_A - F_t$$

$$S_A = S_{EA} + G_A + G_{AD}$$

Donde:

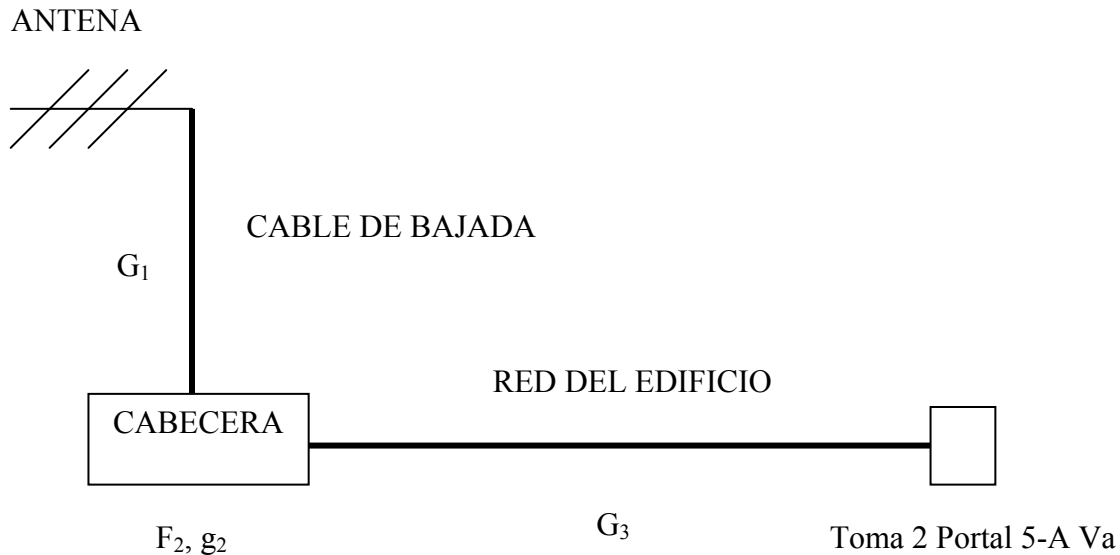
- .- S_A es el nivel de señal a la salida de la antena en dB μ V
- .- N_A es el nivel de ruido térmico generado por la antena que es aproximadamente 2 dB μ V
- .- F_t figura de ruido total.
- .- S_{EA} nivel de señal de entrada de la antena en dB μ V.
- .- G_A la ganancia de la antena escogida que son 15 db.
- .- G_{AD} la ganancia de la antena dipolo con la que se han hecho las medidas en este caso son 0 db.

Para la determinación de la relación señal/ruido, se tendrá en cuenta el canal de televisión que llegue a la antena con menor nivel a la máxima frecuencia de UHF por ser la más crítica y la toma más desfavorable en cada uno de los bloques, o sea calcularemos la relación S/N para el peor caso.

El canal que llega con peor nivel a la antena es el canal 28 que llega con un nivel de 64 dB μ V

El nivel de señal a la salida de la antena para los tres bloques será:

$$S_A = S_{EA} + G_A + G_{AD} = 64 + 15 - 0 = \mathbf{79dB\mu V}$$

Para el bloque A la peor toma es la Toma 2 del Portal 5-A del Nivel 3 y vivienda a

$$-. G_1 = 8 \text{ m} \times 0,187 \text{ dB/m} = -1,496 \text{ dB} \rightarrow g_1 = 10^{(-1,496/10)} = 0,7085 \text{ unid.}$$

$$f_1 = 1/g_1 = 1/0,7085 = 1,4114 \text{ unid.}$$

$$-. G_2 = 115 - 79 = 36 \text{ dB} \rightarrow g_2 = 10^{(36/10)} = 3981 \text{ unid.}$$

$$F_2 = 9 \text{ dB} \rightarrow f_2 = 10^{(9/10)} = 7,94 \text{ unid.}$$

$$-. G_3 = -51,23 \text{ dB} \rightarrow g_3 = 10^{(-51,23/10)} = 0,00000753 \text{ unid.}$$

$$f_3 = 1/g_3 = 1/0,00000753 = 132739,44 \text{ unid.}$$

Ahora aplicamos la fórmula de Friis , para calcular la figura de ruido total:

$$f_t = 1,4114 + \frac{(7,94 - 1)}{0,7085} + \frac{(132739,44 - 1)}{0,7085 \times 3981} = 58,268 \text{ unid.}$$

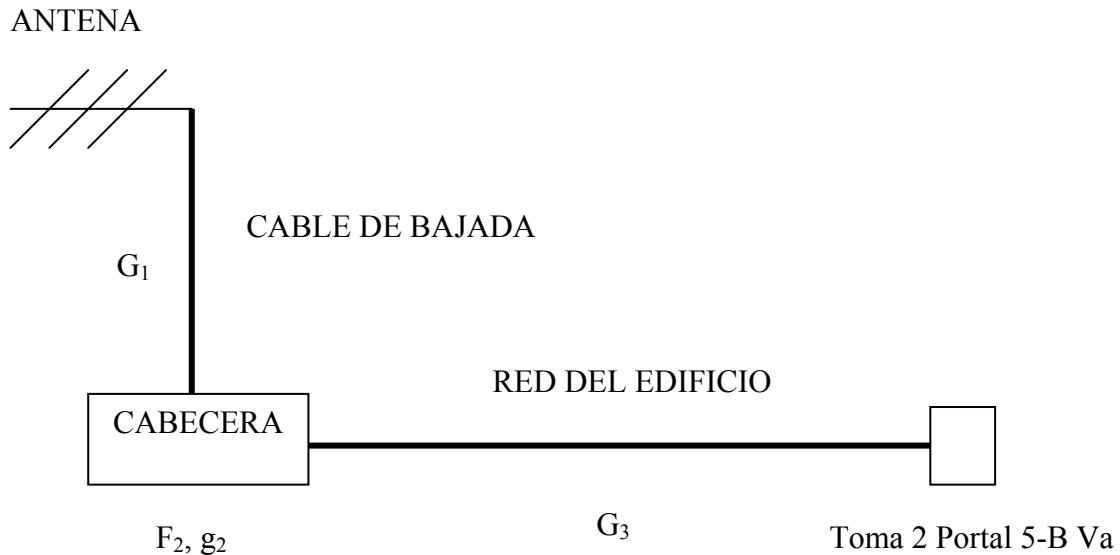
$$F_t = 10 \times \log f_t = 17,65 \text{ dB}$$

Aplicando la fórmula para la relación señal ruido nos da:

$$S/N = S_A - N_A - F_t = 79 - 2 - 17,65 = 59,35 \text{ dB}$$

Este valor de relación señal ruido es superior al nivel mínimo de 43db fijado por el Reglamento.

Para el bloque B la peor toma es la Toma 2 del Portal 5-B del Nivel 3 y vivienda a



$$-. G_1 = 8 \text{ m} \times 0,187 \text{ dB/m} = -1,496 \text{ dB} \rightarrow g_1 = 10^{(-1,496/10)} = 0,7085 \text{ unid.}$$

$$f_1 = 1/g_1 = 1/0,7085 = 1,4114 \text{ unid.}$$

$$-. G_2 = 114,5 - 79 = 35,5 \text{ dB} \rightarrow g_2 = 10^{(35,5/10)} = 3548 \text{ unid.}$$

$$F_2 = 9 \text{ dB} \rightarrow f_2 = 10^{(9/10)} = 7,94 \text{ unid.}$$

$$-. G_3 = -50,49 \text{ dB} \rightarrow g_3 = 10^{(-50,49/10)} = 0,000008933 \text{ unid.}$$

$$f_3 = 1/g_3 = 1/0,000008933 = 111943,78 \text{ unid.}$$

Ahora aplicamos la fórmula de Friis , para calcular la figura de ruido total:

$$f_t = 1,4114 + \frac{(7,94 - 1)}{0,7085} + \frac{(111943,78 - 1)}{0,7085 \times 3548} = 55,7387 \text{ unid.}$$

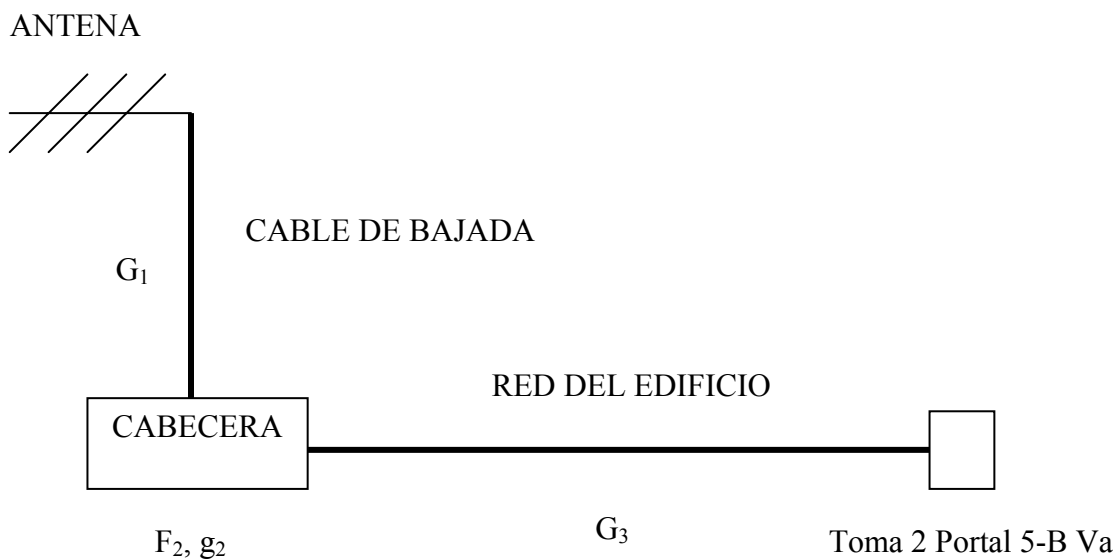
$$F_t = 10 \times \log f_t = 17,46 \text{ dB}$$

Aplicando la fórmula para la relación señal ruido nos da:

$$S/N = S_A - N_A - F_t = 79 - 2 - 17,46 = 59,54\text{db}$$

Este valor de relación señal ruido es superior al nivel mínimo de 43db fijado por el Reglamento.

Para el bloque C la peor toma es la Toma 2 del Portal 5-C del Nivel 3 y vivienda a



$$-. G_1 = 8 \text{ m} \times 0,187\text{dB/m} = -1,496 \text{ db} \rightarrow g_1 = 10^{(-1,496/10)} = 0,7085 \text{ unid.}$$

$$f_1 = 1/g_1 = 1/0,7085 = 1,4114 \text{ unid.}$$

$$-. G_2 = 114,5 - 79 = 35,5\text{db} \rightarrow g_2 = 10^{(35,5/10)} = 3548 \text{ unid.}$$

$$F_2 = 9 \text{ db} \rightarrow f_2 = 10^{(9/10)} = 7,94 \text{ unid.}$$

$$-. G_3 = -50,58\text{db} \rightarrow g_3 = 10^{(-50,58/10)} = 0,000008749 \text{ unid.}$$

$$f_3 = 1/g_3 = 1/0,000008749 = 114287,83 \text{ unid.}$$

Ahora aplicamos la fórmula de Friis , para calcular la figura de ruido total:

$$f_t = 1,4114 + \underline{(7,94 - 1)} + \underline{(114287,83 - 1)} = 56,66 \text{ unid.}$$

$$0,7085 \quad 0,7085 \times 3548$$

$$F_t = 10 \times \log f_t = 17,53 \text{ db}$$

Aplicando la fórmula para la relación señal ruido nos da:

$$S/N = S_A - N_A - F_t = 79 - 2 - 17,53 = 59,46 \text{ db}$$

Este valor de relación señal ruido es superior al nivel mínimo de 43db fijado por el Reglamento.

En conclusión podemos concluir que la instalación cumple los requisitos indicados en la norma ICT sobre el valor de la relación señal/ruido.

1.2.A.h.5.- INTERMODULACIÓN

La intermodulación se debe a la no linealidad de los amplificadores cuando trabajan próximos a la zona de saturación (máximo nivel de señal de amplificación).

El nivel más alto de estos productos corresponde a la intermodulación de tercer orden.

Los productos de intermodulación de tercer orden pueden estimarse de manera teórica para señales de modulación AM-TV, no existiendo expresiones contrastadas para otros tipos de modulación como FM-TV, QAM-TV, QPSK-TV o COFDM-TV.

La intermodulación simple se define, cuando la cabecera está formada por amplificadores monocanales, como la relación en dB entre el nivel de la portadora de un canal y el nivel de los productos de intermodulación de tercer orden, provocados por las tres portadoras presentes en el canal (Video, audio y color). La relación portadora/intermodulación simple viene dada por la expresión:

$$C/I_{\text{SIMPLE}} = (C/I_{\text{SIMPLE}})_{\text{amp}} + 2 \cdot (S_{\text{MAX}} - S_{\text{REAL}}) ;$$

$-C/I_{\text{SIMPLE}}$: es la relación portadora/intermodulación simple para el amplificador monocanal, en dB.

$-(C/I_{\text{SIMPLE}})_{\text{amp}}$: nivel de intermodulación simple que es facilitada por el fabricante que caracteriza al amplificador, en dB. Normalmente 54 dB para monocanales .

$-S_{\text{MAX}}$: es el nivel de señal máximo que puede ofrecer el amplificador para la relación $-C/I$ anterior, en dB μ V.

$-S_{\text{REAL}}$: es el nivel que deberá obtenerse a la salida del amplificador, en dB μ V.

Para los amplificadores AM-TV monocanales de este proyecto se tienen los siguientes valores:

$$-(C/I_{\text{SIMPLE}})_{\text{ampl}} = 54 \text{ db}$$

$$-S_{\text{MAX}} = 120 \text{ dB}\mu$$

$$-S_{\text{REAL}} = 115 \text{ dB}\mu$$

Entonces el resultado es:

$$C/I_{\text{SIMPLE}} = 64 \text{ db}$$

Valor que está por encima de los 54 db que se especifican en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, del 4 de abril del Ministerio de Ciencia y Tecnología para este tipo de señales.

No se estiman los valores de **intermodulación múltiple** en las cabeceras de la ICT, ya que los amplificadores utilizados para TV son monocanales.

1.2.A.i.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

A continuación se muestran los componentes de la instalación, diferenciándolos entre las cabeceras de cada bloque.

1.2.A.i.1.- SISTEMAS CAPTADORES

Elementos de la cabecera A (bloque A)

Descripción del elemento	Cantidad
Antena monolítica de UHF de ganancia 15 db canales de 21-69	1
Antena de FM circular de ganancia 1 db	1
Mástil de 3 m , 40mm de diámetro y 2mm de espesor	1
Soporte atornillable en la pared tipo U de longitud 500mm	1
Metro lineal de cable coaxial para exteriores de 75 Ohm	16
Metro lineal de cable especial de 25 mm para conexión a toma de tierra	20

Elementos de la cabecera B (bloque B)

Descripción del elemento	Cantidad
Antena monolítica de UHF de ganancia 15 db canales de 21-69	1
Antena de FM circular de ganancia 1 db	1
Mástil de 3 m , 40mm de diámetro y 2mm de espesor	1
Soporte atornillable en la pared tipo U de longitud 500mm	1
Metro lineal de cable coaxial para exteriores de 75 Ohm	16
Metro lineal de cable especial de 25 mm para conexión a toma de tierra	20

Elementos de la cabecera C (bloque C)

Descripción del elemento	Cantidad
Antena monolítica de UHF de ganancia 15 db canales de 21-69	1
Antena de FM circular de ganancia 1 db	1
Mástil de 3 m , 40mm de diámetro y 2mm de espesor	1
Soporte atornillable en la pared tipo U de longitud 500mm	1
Metro lineal de cable coaxial para exteriores de 75 Ohm	16
Metro lineal de cable especial de 25 mm para conexión a toma de tierra	20

1.2.A.i.2.- AMPLIFICADORES

Elementos de la cabecera A (bloque A)

Descripción del elemento	Cantidad
Soporte estándar para montaje de cabecera	2
Cofre para 12 amplificadores modulares	1
Fuente de alimentación para hasta 12 monocanales	1
Monocanal para UHF de ganancia 48 db	6
Monocanal para FM de ganancia 30 db	1
Amplificador monocanal para Televisión Digital Terrestre	1
Puente EMC F	13
Carga conector F 75 Ohm	4
Metro lineal de cable coaxial de interiores de 75 Ohm	4
Conector F 75 Ohm	20

Elementos de la cabecera B (bloque B)

Descripción del elemento	Cantidad
Soporte estándar para montaje de cabecera	2
Cofre para 12 amplificadores modulares	1
Fuente de alimentación para hasta 12 monocanales	1
Monocanal para UHF de ganancia 48 db	6
Monocanal para FM de ganancia 30 db	1
Amplificador monocanal para Televisión Digital Terrestre	1
Puente EMC F	13
Carga conector F 75 Ohm	4
Metro lineal de cable coaxial de interiores de 75 Ohm	4
Conector F 75 Ohm	20

Elementos de la cabecera C (bloque C)

Descripción del elemento	Cantidad
Soporte estándar para montaje de cabecera	2
Cofre para 12 amplificadores modulares	1
Fuente de alimentación para hasta 12 monocanales	1
Monocanal para UHF de ganancia 48 db	6
Monocanal para FM de ganancia 30 db	1
Amplificador monocanal para Televisión Digital Terrestre	1
Puente EMC F	13
Carga conector F 75 Ohm	4
Metro lineal de cable coaxial de interiores de 75 Ohm	4
Conector F 75 Ohm	20

1.2.A.i.3.- MEZCLADORES

Elementos de la cabecera A (bloque A)

Descripción del elemento	Cantidad
Mezclador de FI y MATV	2

Elementos de la cabecera B (bloque B)

Descripción del elemento	Cantidad
Mezclador de FI y MATV	2

Elementos de la cabecera C (bloque C)

Descripción del elemento	Cantidad
Mezclador de FI y MATV	2

1.2.A.i.4.- DISTRIBUIDORES

Elementos de la cabecera A (bloque A)

Descripción del elemento	Cantidad
D6 Distribuidor de seis salidas	2
D2a Derivador de 2 salidas	14
D2b Derivador de 2 salidas	14
R2a Distribuidor de 2 salidas	28
R2b Distribuidor de 2 salidas	28
PAU Punto de Acceso a Usuario de dos entradas 3 salidas	28
Conector F 75 Ohm	358
Carga conector F de 75 Ohm	10

Elementos de la cabecera B (bloque B)

Descripción del elemento	Cantidad
D6 Distribuidor de seis salidas	2
D2a Derivador de 2 salidas	10
D2b Derivador de 2 salidas	20
R2a Distribuidor de 2 salidas	40
R2b Distribuidor de 2 salidas	20
PAU Punto de Acceso a Usuario de dos entradas 3 salidas	30
Conector F 75 Ohm	380
Carga conector F de 75 Ohm	10

Elementos de la cabecera C (bloque C)

Descripción del elemento	Cantidad
D6 Distribuidor de seis salidas	2
D2a Derivador de 2 salidas	9
D2b Derivador de 2 salidas	18
R2a Distribuidor de 2 salidas	32
R2b Distribuidor de 2 salidas	16
PAU Punto de Acceso a Usuario de dos entradas 3 salidas	27
Conector F 75 Ohm	333
Carga conector F de 75 Ohm	9

1.2.A.i.5.- CABLE

Elementos de la cabecera A (bloque A)

Descripción del elemento	Cantidad
Metro lineal de cable coaxial de interiores de 75 Ohm cubierta de PVC	1747

Elementos de la cabecera B (bloque B)

Descripción del elemento	Cantidad
Metro lineal de cable coaxial de interiores de 75 Ohm cubierta de PVC	1871

Elementos de la cabecera C (bloque C)

Descripción del elemento	Cantidad
Metro lineal de cable coaxial de interiores de 75 Ohm cubierta de PVC	1696

1.2.A.i.6.- MATERIALES COMPLEMENTARIOS

Elementos de la cabecera A (bloque A)

Descripción del elemento	Cantidad
Bases de toma de usuario finales que separan TV/FM y FI mediante filtros de banda	84

Elementos de la cabecera B (bloque B)

Descripción del elemento	Cantidad
Bases de toma de usuario finales que separan TV/FM y FI mediante filtros de banda	90

Elementos de la cabecera C (bloque C)

Descripción del elemento	Cantidad
Bases de toma de usuario finales que separan TV/FM y FI mediante filtros de banda	78

1.2.B.- DISTRIBUCIÓN DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN POR SATÉLITE

Ahora se van a detallar en los siguientes apartados los cálculos y los elementos necesarios para la distribución y captación de TV por satélite y radiodifusión. En este proyecto para la señal de satélite se van a utilizar los satélites Astra e Hispasat , que son las que están autorizados actualmente como plataformas digitales por satélite , actualmente en España

1.2.B.a.- SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y PARÁMETROS DE LAS ANTENAS RECEPTORAS DE LA SEÑAL DE SATÉLITE

El emplazamiento de las antenas para TV por satélite y radiodifusión sonora, para las tres cabeceras, está en el plano 7 de la azotea del proyecto ICT. En la ubicación de las antenas se ha tenido en cuenta, que existiera visión directa entre la antena orientada y su respectivo satélite.

Para orientar las antenas hay que calcular los ángulos de acimut y elevación de ellas, para calcularlos se tienen estas ecuaciones:

$$Aci=180^{\circ} + \arctg (tg \delta / \sin \varphi)$$

$$\delta = \beta - \alpha$$

Donde:

Aci es el ángulo de acimut.

φ es la latitud del lugar de colocación de la antena receptora.

δ es la diferencia entre la longitud del lugar de recepción y la del satélite.

β es la longitud geográfica del emplazamiento de la estación receptora

α es la longitud de la órbita estacionaria del satélite

$$Elev = \arctg (\cos \Phi - \varepsilon) / \sin \Phi$$

$$\Phi = \arccos(\cos \varphi \times \cos \delta)$$

Donde:

$\varepsilon = 0,15127$ = relación entre la órbita del satélite y el radio de la Tierra

El criterio de signos para los ángulos anteriores es:

Longitud Este (E) signo +
 Longitud Oeste (O) signo -
 Latitud Norte (N) signo +
 Latitud Sur (S) signo -

A continuación en una tabla se pondrán los valores de cada uno de los parámetros anteriores para los satélites Astra e Hispasat y la ciudad de Las Palmas.

ASTRA		HISPASAT	
Ángulo	Valor	Ángulo	Valor
α	19,2° Este	α	-30° Oeste
β	-15,41° Oeste	β	-15,41° Oeste
φ	28,1° Norte	φ	28,1° Norte
δ	-34,61°	δ	14,59°
Φ	43,44°	Φ	31,38°
Aci	124,31°	Aci	208,92°
Elev	39,89°	Elev	53,45°

Para calcular los parámetros de las antenas receptoras, se debe tener en cuenta la calidad deseada en las señales recibidas del satélite.

El principal parámetro de calidad será la relación señal ruido de las señales en la toma de usuario. La relación señal ruido (S/N), indica la calidad de la señal una vez demodulada. La S/N es función del nivel de portadora de la señal modulada, con respecto al nivel de ruido en el punto donde se realice la medida dependiendo de la modulación utilizada. Los satélites Astra e Hispasat transmiten TV digital modulada en QPSK y señales analógicas de TV moduladas en FM-TV.

Los valores indicados en el Apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 401/2003, del 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología para la relación portadora ruido mínimos en la toma de usuario, para las distintas modulaciones son:

RELACIÓN PORTADORA/RUIDO PARA LAS FRECUENCIAS 47-2150 Mhz	
FM-TV	≥ 15 dB
QPSK-TV	≥ 11 dB

La Potencia de ruido referida a la salida en la antena viene dada por la siguiente expresión:

$$N = K \cdot T_{\text{sis}} \cdot B$$

Donde:

N es la potencia de ruido a la salida de la antena

K es la constante de Boltzmann $= 1.38 \cdot 10^{-23}$ W/Hz $^{\circ}$ K .

T_{sis} es la temperatura de ruido del conjunto del sistema en $^{\circ}$ K.

B es el ancho de banda de un canal del satélite en Hz.

La temperatura de ruido del conjunto del sistema viene dada por la siguiente expresión:

$$T_{\text{sis}} = T_a + T_o (f_{\text{sis}} - 1)$$

Donde:

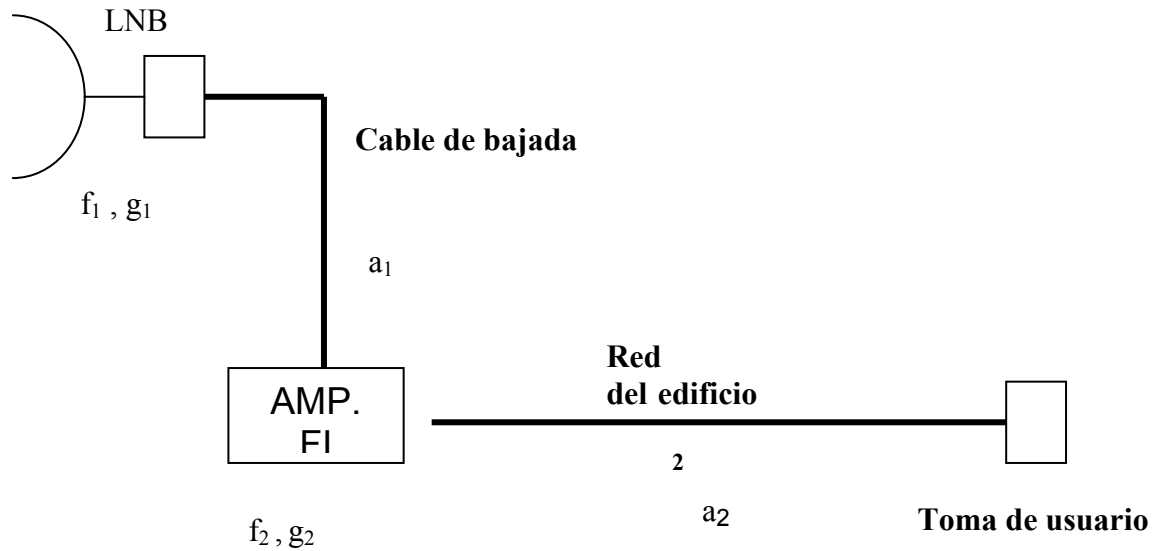
T_a temperatura de ruido de la antena $= 35$ $^{\circ}$ K tomamos un valor típico para el tipo de antenas utilizado en instalaciones de TV-SAT, la T_a depende del emplazamiento y de la elevación de la antena, para una elevación de 40° la T_a es de 35 $^{\circ}$ K.

T_o temperatura de operación del sistema (25 $^{\circ}$ C) $= 290$ $^{\circ}$ K.

f_{sis} factor de ruido del conjunto del sistema.

Nuestra instalación tiene este esquema:

Antena



El factor de ruido del sistema f_{sis} viene dado por la fórmula de Friis que es la siguiente:

$$f_{sis} = f_1 + \frac{a_1 - 1}{g_1} + \frac{(f_2 - 1) \cdot a_1}{g_2} + \frac{a_2 - 1}{(g_1 \cdot g_2)}$$

Los términos:

$$\frac{a_1 - 1}{g_1} + \frac{(f_2 - 1) \cdot a_1}{g_2} + \frac{a_2 - 1}{(g_1 \cdot g_2)}$$

Se pueden considerar despreciables, ya que en el valor de f_{sis} no tienen casi peso, porque sus denominadores g_1 , g_2 y $(g_1 \cdot g_2)$ tienen valores muy altos, $g_1 = 316227,76$ unid. para una ganancia del LNB de 55 db, $g_2 = 100000$ unid. para una ganancia del amplificador de FI de 50 db.

Entonces aproximadamente:

$$f_{sis} = f_1$$

f_1 es el factor de ruido del LNB, su valor de la figura de ruido para estas instalaciones es $F_1 = 0,7$ db y por tanto su factor de ruido será $f_1 = 1,1748$ unid

$$f_{sis} = f_1 = 1,1748 \text{ unid}$$

Luego la temperatura de ruido del sistema T_{sis} , será

$$T_{sis} = T_a + T_o (f_{sis} - 1) = 35 + 290 (1,1748 - 1) = 85,692 \text{ } ^\circ\text{K}$$

Ya se puede calcular la potencia de ruido a la salida de la antena, para los tipos de señal distribuida por los distintos satélites, estos valores valen tanto para Hispasat, como para Astra en las tres instalaciones los valores son los siguientes:

$$\text{FM-TV (B=27Mhz)} \quad N = K \cdot T_{sis} \cdot B = 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 85,692 \cdot 27 \cdot 10^6 = 3,19 \cdot 10^{-14} \text{ W}$$

$$\text{QPSK-TV (B=36Mhz)} \quad N = K \cdot T_{sis} \cdot B = 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 85,692 \cdot 36 \cdot 10^6 = 4,25 \cdot 10^{-14} \text{ W}$$

Los valores en dBW que luego nos harán falta para el cálculo de la relación portadora ruido son:

$$\text{FM-TV (B=27Mhz)} \quad N(\text{dBW}) = 10 \log(K \cdot T_{sis} \cdot B) = -134,96 \text{ dBW}$$

$$\text{QPSK-TV (B=36Mhz)} \quad N(\text{dBW}) = 10 \log(K \cdot T_{sis} \cdot B) = -133,71 \text{ dBW}$$

Después del cálculo de la potencia de ruido a la salida de la antena, se puede calcular la potencia de portadora a la salida de la antena con esta expresión:

$$C = \text{PIRE} + G_a + 20 \cdot \log(\lambda/4 \cdot \pi \cdot D) - A_{at}$$

-. La PIRE representa la potencia isotrópica radiada efectiva en el lugar del emplazamiento, que para el satélite Astra es de 44 dBW y para el Hispasat es de 50

-. Ga es la ganancia de la antena receptora en db.

-. $20 \cdot \log(\lambda/4 \cdot \pi \cdot D)$ es la atenuación en el espacio libre entre el conjunto de satélites y la antena receptora en db. λ es la longitud de onda y D es la distancia entre el satélite y el punto de recepción y se calcula con esta fórmula:

$$D = 35786 \cdot [1 + 0,41999(1 - \cos \Phi)]^{1/2}$$

Φ es el ángulo anteriormente calculado con esta fórmula $\Phi = \arccos(\cos \varphi \times \cos \delta)$

-. Aat es la atenuación atmosférica debida a componentes como polución, humedad, lluvia, polvo, etc, y que tendrá un valor aproximado entre 1,5 db (para un 99,9% de recepción correcta) para una elevación comprendida entre 40° y 45° aproximadamente.

La relación portadora ruido en la toma de usuario referida a la antena, tiene esta expresión:

$$C/N = PIRE + Ga + 20 \cdot \log(\lambda/4 \cdot \pi \cdot D) - Aat - 10 \cdot \log(K \cdot T_{sis} \cdot B)$$

Conocidas todas las incógnitas excepto las ganancias de las antenas, y la relación portadora ruido calculamos las ganancias de las antenas fijando la relación portadora ruido a 15 db, que es el mínimo para la modulación FM-TV que es en la que se pide la relación portadora ruido más exigente, sólo se calcula la ganancia para esta modulación al ser el peor caso.

λ se calculará para un valor de frecuencia de 12 Ghz, que es el caso más desfavorable.

Ahora se muestran los valores de ganancia de antena para cada uno de los satélites en las dos distintas modulaciones utilizadas, que nos sirve para los tres bloques.

ASTRA		HISPASAT	
Modulación FM-TV(B=27Mhz)			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
PIRE	44 dBW	PIRE	52 dBW
λ	0,000025 km	λ	0,000025 km
D	37788,34 km	D	36868,8 km
$20.\log (\lambda/4. \pi.D)$	-205,572 db	$20.\log (\lambda/4. \pi.D)$	-205,358 db
Aat	1,5 db	Aat	1,5 db
$10.\log (K . Tsis . B)$	-134,96 db	$10.\log (K . Tsis . B)$	-134,96 db
C/N	15 db	C/N	15 db
Ga	43,112 db	Ga	34,898 db

Después de calcular las ganancias de las antenas, pueden calcularse sus diámetros mediante estas expresiones:

$$S=(G_a \cdot \lambda^2)/(4 \cdot \pi \cdot \eta) \quad d=2 \cdot (S/\pi)^{1/2}$$

- .- S es la superficie del reflector parabólico m²
- .- Ga ganancia de la antena en unid.
- .- λ longitud de onda de trabajo en metros.
- .- η eficiencia de la antena
- .- d diámetro de la parábola en metros.

A continuación se detalla el cálculo del diámetro de las parábolas en la siguiente tabla:

ASTRA		HISPASAT	
Modulación FM-TV(B=27Mhz)			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Ga	43,112 db	Ga	34,898 db
Ga	20473,87 unid.	Ga	3088,87unid.
λ	0,028 m	λ	0,028 m
η	0,6	η	0,6
S	2,1288 m ²	S	0,321 m ²
d	1.646 m	d	0.639 m

Las antenas elegidas para las tres instalaciones de la ICT son:

-. Para Astra : Se utilizará una antena de foco centrado de 1,8m de diámetro y una ganancia a 11 Ghz de 44,8 db.

-. Para Hispasat : Se utilizará una antena de foco centrado de 0,9m de diámetro y una ganancia a 11 Ghz de 39 db.

El factor de mérito que tiene como valor mínimo 16 db/ °K para instalaciones colectivas según el C.C.I.R. tiene esta expresión:

$$G/T = G_a - 10 \cdot \log(T_{sis})$$

.- G/T factor de mérito en db/ °K.

.- G_a ganancia de la antena en receptora en db.

.- T_{sis} temperatura de ruido del sistema en °K

Los valores del factor de mérito para las tres instalaciones son:

.- Astra $G/T = G_a + 10 \cdot \log(T_{sis}) = 44,8 - 10 \cdot \log(85,692) = 25,47 \text{ db}$

.- Hispasat $G/T = G_a + 10 \cdot \log(T_{sis}) = 39 - 10 \cdot \log(85,692) = 19,67 \text{ db}$

Se comprueba que estos valores superan el valor mínimo de 16 db recomendado por el C.C.I.R. para estas instalaciones.

1.2.B.b.- CÁLCULO DE LOS SOPORTES PARA LA INSTALACIÓN DE LAS ANTENAS RECEPTORAS DE LA SEÑAL DE SATÉLITE

Para el soporte de las dos antenas de satélite, se utilizará un soporte de base T de suelo, con un herraje de empotrar ,para este tipo de bases.

Para fijar el soporte al suelo se construirá una zapata de hormigón de 30x40x40 cm donde se empotrarán los herrajes que sujetarán los soportes de las antenas. Deberán armarse con el propio forjado mediante varillas de hierro.

Todas las antenas y soportes deberán soportar hasta velocidades del viento de 130 km/h con unas presiones del viento de 800 N/m².

Los valores del fabricante de las cargas al viento, con una velocidad del viento de 130 km/h y presión del viento de 800 N/m² son:

Carga al viento para la antena de foco centrado de 1,8 m de diámetro para Astra: 2640 N

Carga al viento para la antena de foco centrado de 0,9 m de diámetro para Hispasat: 672 N

Los tubos del soporte de las antenas van a tener una longitud de 1m con lo cual, los momentos flectores van a ser:

Momento flector para la antena de foco centrado de 1,8m de diámetro para Astra: 2640 N.m

Momento flector para la antena de foco centrado de 0,9m de diámetro para Hispasat: 672 N.m

Estos valores son pequeños con respecto a la fuerza de carga del hormigón de la zapata donde se van a instalar las antenas.

Tanto los tubos como los elementos captadores se conectarán a tierra mediante un conductor de cobre aislado de al menos 25 mm² de sección.

Todos los elementos que constituyen los elementos de captación serán de materiales resistentes a la corrosión o deberán ser tratados para la resistencia a la misma.

Todos los tubos se taponarán por la parte superior, para impedir el paso del agua, si no se ha previsto en su fabricación.

1.2.B.c.- PREVISIÓN PARA INCORPORAR LAS SEÑALES DE SATÉLITE

Toda la instalación de la ICT para radiodifusión sonora y televisión, redes de distribución , dispersión y de usuario están preparadas para la distribución de la banda de 5 a 2150 Mhz en modo transparente, desde la cabecera hasta las BAT de usuario .

1.2.B.d.- MEZCLA DE LAS SEÑALES DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN POR SATÉLITE CON LAS TERRENALES

Para mezclar las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal con las de televisión por satélite, se utilizan dos mezcladores ,uno para Astra y otro para Hispasat.

Estos mezcladores tienen unas pérdidas de inserción para TV terrenal de 2 db y para satélite de 2 db también.

En uno de los mezcladores, se mezclarán la señal de radiodifusión sonora y TV terrenal con la del satélite Astra , en el otro mezclador se mezclarán la misma señal de radiodifusión sonora y TV terrenal con la del satélite Hispasat.

A cada vivienda llegarán estas dos señales hasta el PAU donde se podrán conmutar entre una u otra señal.

1.2.B.e.- AMPLIFICADORES NECESARIOS

Los niveles de amplificación necesaria para radiodifusión sonora y televisión por satélite, se regularán en los amplificadores de FI-SAT, para cada cabecera y para cada una de las plataformas digitales (Hispasat y Astra). Estos amplificadores son de banda ancha.

Los niveles de señal en las tomas de usuario para los distintos tipos de modulación utilizada, según el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, del 4 de Abril, del Ministerio de Tecnología y Ciencia son:

FM-TV 47-77 db μ V

QPSK-TV 47-77 db μ V

A continuación se detalla el cálculo de los niveles de señal en las tomas de usuario, dentro de la banda de 950 Mhz a 2150 Mhz ,en el peor y mejor caso en las 3 cabeceras ,la cabecera A pertenece al bloque A ,la Cabecera B al bloque B y la C al bloque C.

Cabecera A				
Frecuencia(Mhz)	950	1500	1750	2150
Mejor toma(db) Toma 1 del Portal 3-A Nivel 2 vivienda b	47,57	48,32	48,65	49,16
Peor toma(db) Toma 2 del Portal 5-A Nivel 3 vivienda a	55,95	57,97	58,88	60,25

Cabecera B				
Frecuencia(Mhz)	950	1500	1750	2150
Mejor toma(db) Toma 1 Portal 3-B Nivel 2 vivienda b	45,54	46,2	46,5	46,95
Peor toma(db) Toma 2 Portal 5-B Nivel 1 vivienda a	55,63	58,15	59,28	61

Cabecera C				
Frecuencia(Mhz)	950	1500	1750	2150
Mejor toma(db) Toma 1 del Portal 3-C Nivel 2 vivienda b	45,4	46,03	46,31	46,74
Peor toma(db) Toma 2 del Portal 5-C Nivel 1 vivienda a	54,11	56,26	57,21	58,67

Se ha tenido que calcular la atenuación producida desde la red de distribución hasta la red de usuario para las distintas frecuencias de cada uno de los canales.

La fórmula utilizada ha sido la siguiente:

$$At(\text{total}) = Afi(\text{MFI}) + Atc(\text{cable}) + Ad(\text{derivadores}) + Ar(\text{repartidores}) + Apau(\text{PAU}) + Atoma(\text{tomas})$$

$At(\text{total})$ = Atenuación total desde los amplificadores de cabecera hasta la toma de usuario

$Afi(\text{MFI})$ = Pérdidas debidas a la mezcla de la señal terrestre con la de satélite.

$Atc(\text{cable})$ = Pérdidas debidas al cable desde la cabecera a la toma de usuario.

$Ad(\text{derivadores})$ = Pérdidas de los derivadores que hay en la instalación.

$Ar(\text{repartidores})$ = Pérdidas de los repartidores que hay en la instalación.

$Apau(\text{PAU})$ = Pérdidas que en cada Punto de Acceso a Usuario de cada vivienda.

$Atoma(\text{tomas})$ = Pérdidas de cada toma de las viviendas.

La determinación de la máxima y mínima señal a la salida de los amplificadores de cada canal se hace teniendo en cuenta, los valores de atenuación en la mejor y peor toma y los valores máximos y mínimos que se pueden tener en cada toma. Se toma el valor más bajo de atenuación en la mejor toma y el más alto de atenuación en la peor toma para cada uno de los bloques.

A continuación se van a detallar la señal máxima y mínima que tienen que proporcionar los amplificadores de FI-SAT de cada cabecera.

Cabecera del Bloque A:

$$\text{Señal Máxima} = Att \text{ min} + \text{valor max en toma} = 47,57 + 77 = 124,57 \text{ db}\mu\text{V}$$

$$\text{Señal Mínima} = Att \text{ max} + \text{valor min en toma} = 60,25 + 47 = 107,25 \text{ db}\mu\text{V}$$

Cabecera del Bloque B:

$$\text{Señal Máxima} = Att \text{ min} + \text{valor max en toma} = 45,54 + 77 = 122,54 \text{ db}\mu\text{V}$$

$$\text{Señal Mínima} = Att \text{ max} + \text{valor min en toma} = 61 + 47 = 108 \text{ db}\mu\text{V}$$

Cabecera del Bloque C:

$$\text{Señal Máxima} = \text{Att min} + \text{valor max en toma} = 45,4 + 77 = 122,4 \text{ db}\mu\text{V}$$

$$\text{Señal Mínima} = \text{Att max} + \text{valor min en toma} = 58,67 + 47 = 105,67 \text{ db}\mu\text{V}$$

Los valores medios de los niveles de salida de los amplificadores de FI-SAT de las distintas cabeceras son:

Cabecera del Bloque A:

$$\text{Señal Media} = (\text{Señal Máxima} + \text{Señal Mínima}) / 2 = 112 \text{ db}\mu\text{V}$$

Cabecera del Bloque B:

$$\text{Señal Media} = (\text{Señal Máxima} + \text{Señal Mínima}) / 2 = 112 \text{ db}\mu\text{V}$$

Cabecera del Bloque C:

$$\text{Señal Media} = (\text{Señal Máxima} + \text{Señal Mínima}) / 2 = 112 \text{ db}\mu\text{V}$$

Como se aprecia en los valores medios, no son exactamente los calculados, sino que son un poco menores, debido a que los amplificadores FI-SAT son amplificadores de banda ancha, que tienen que amplificar, más o menos 40 portadoras y pueden introducirse efectos de intermodulación múltiple. Al ser el nivel máximo de salida de los amplificadores de FI-SAT 124 db μ V, el valor aconsejado de salida de cada amplificador para evitar que haya intermodulación múltiple es:

$$\begin{aligned} \text{Señal Max Amp FI} &= S_{\text{max Amp}} - (7.5 \times \log (N^{\circ} \text{ port} - 1)) = \\ &= 124 - (7.5 \times \log (40 - 1)) = 112.06 \text{ db}\mu\text{V} \end{aligned}$$

Por eso todos los valores son iguales, debido a que tienen que ser inferiores a 112 db μ V, y todos eran superiores en torno a 115 db μ V.

Ahora se van a calcular los valores de señal en la mejor y peor toma de cada bloque.

Cabecera A	
Mejor toma(db) Toma 1 del Portal 3-A Nivel 2 vivienda b	64,43
Peor toma(db) Toma 2 del Portal 5-A Nivel 3 vivienda a	51,75

Cabecera B	
Mejor toma(db) Toma 1 Portal 3-B Nivel 2 vivienda b	66,46
Peor toma(db) Toma 2 Portal 5-B Nivel 1 vivienda a	51

Cabecera C	
Mejor toma(db) Toma 1 del Portal 3-C Nivel 2 vivienda b	66,6
Peor toma(db) Toma 2 del Portal 1-C Nivel 1 vivienda b	53,33

Los valores anteriores en la toma más favorable y menos favorable están dentro de lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 403/2003 del 4 de Abril del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Después de calcular los niveles de señal a la salida de los amplificadores de FI-SAT , ahora se va a calcular su ganancia, calculando primero los niveles de señal a la entrada.

Para los dos satélites la expresión para el cálculo del nivel de señal a la salida de las antenas de los dos satélites es:

$$C \text{ (dBW)} = \text{PIRE (dBW)} + G_a(\text{db}) + 20 \cdot \log(\lambda/4 \cdot \pi \cdot D)(\text{db}) - A_{at}(\text{db})$$

Para Astra el valor es:

$$C \text{ (dBW)} = 44 + 44,8 - 205,57 - 1,5 = -118,27 \text{ dBW}$$

Para Hispasat el valor es:

$$C \text{ (dBW)} = 52 + 39 - 205,358 - 1,5 = -115,858 \text{ dBW}$$

El nivel de la señal después del LNB (de ganancia 55db) y el cable (Att de 8m de cable en 2150Mhz es 2,29 db) es:

Para Astra es:

$$C(\text{dBW}) = -118,27 + 55 - 2,29 = -65,56 \text{ dBW} \longrightarrow C(\text{W}) = 10^{-65,56/10} = 2,77 \cdot 10^{-7} \text{ W}$$

Para Hispasat es:

$$C(\text{dBW}) = -115,858 + 55 - 2,29 = -63,148 \text{ dBW} \longrightarrow C(\text{W}) = 10^{-63,148/10} = 4,84 \cdot 10^{-7} \text{ W}$$

En el sistema se trabaja con 75 Ohm de impedancia resistiva, la tensión a la entrada de los amplificadores de FI-SAT es:

Para Astra el valor es:

$$V = (C \cdot R)^{1/2} = 4,55 \text{ mV} \longrightarrow V(\text{dB}\mu\text{V}) = 20 \log(4550) = 73,16 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Para Hispasat el valor es:

$$V = (C.R)^{1/2} = 6,02 \text{ mV} \longrightarrow V(\text{dB}\mu\text{V}) = 20 \log(6020) = 75,59 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Los amplificadores de FI-SAT de cada bloque se tendrán que regular a esta determinada ganancia:

Bloque A \longrightarrow $G = 112 - 73,16 = 38,84$ db para los amplificadores de Astra en esta cabecera.

Bloque A \longrightarrow $G = 112 - 75,59 = 36,41$ db para los amplificadores de Hispasat en esta cabecera.

Bloque B \longrightarrow $G = 112 - 73,16 = 38,84$ db para los amplificadores de Astra en esta cabecera.

Bloque B \longrightarrow $G = 112 - 75,59 = 36,41$ db para los amplificadores de Hispasat en esta cabecera.

Bloque C \longrightarrow $G = 112 - 73,16 = 38,84$ db para los amplificadores de Astra en esta cabecera.

Bloque C \longrightarrow $G = 112 - 75,59 = 36,41$ db para los amplificadores de Hispasat en esta cabecera.

1.2.B.f.- CÁLCULO DE PARÁMETROS BÁSICOS DE LA INSTALACIÓN

1.2.B.f.1.- NIVELES DE SEÑAL EN LA TOMA DE USUARIO EN EL PEOR Y MEJOR CASO

A continuación se detallan los valores de señal en la mejor y peor toma de usuario para los dos satélites y cada cabecera. El nivel de señal de los amplificadores de FI-SAT en los tres bloques es 112 dB μ V.

Bloque A				
Mejor toma Toma 1 del Portal 3-A Nivel 2 vivienda b				
Frecuencia(Mhz)	950	1500	1750	2150
Atenuación(db)	47,57	48,32	48,65	49,16
Señal en la toma (dB μ V)	64,43	63,68	63,35	62,84
Peor toma Toma 2 del Portal 5-A Nivel 3 vivienda a				
Frecuencia(Mhz)	950	1500	1750	2150
Atenuación(db)	55,95	57,97	58,88	60,25
Señal en la toma (dB μ V)	56,05	54,03	53,12	51,75
Bloque B				
Mejor toma Toma 1 Portal 3-B Nivel 2 vivienda b				
Frecuencia(Mhz)	950	1500	1750	2150
Atenuación(db)	45,54	46,2	46,5	46,95
Señal en la toma (dB μ V)	66,46	65,8	65,5	65,05
Peor toma Toma 2 Portal 5-B Nivel 1 vivienda a				
Frecuencia(Mhz)	950	1500	1750	2150
Atenuación(db)	55,63	58,15	59,28	61
Señal en la toma (dB μ V)	56,37	53,85	52,72	51

Bloque C				
Mejor toma Toma 1 del Portal 3-C Nivel 2 vivienda b				
Frecuencia(Mhz)	950	1500	1750	2150
Atenuación(db)	45,4	46,03	46,31	46,74
Señal en la toma (dBμV)	66,6	65,97	65,69	65,26
Peor toma Toma 2 del Portal 1-C Nivel vivienda b				
Frecuencia(Mhz)	950	1500	1750	2150
Atenuación(db)	54,11	56,26	57,21	58,67
Señal en la toma (dBμV)	57,89	55,74	54,79	53,33

Los valores mejor y peor de todas las tomas cumplen con lo establecido en el Apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, del 4 de Abril del Ministerio de Ciencia y Tecnología que establece para las modulaciones FM-TV y QPSK-TV un nivel máximo en la toma de 77 dBμV y un nivel mínimo de 47 dBμV .

1.2.B.f.2.- RESPUESTA AMPLITUD FRECUENCIA EN LA BANDA DE 950 A 2150 Mhz

Para Toda la red la respuesta amplitud/frecuencia de canal no superará estos valores:

Modulación/Servicio	950-2150 Mhz
FM-Radio	± 4 db en toda la banda $\pm 1,5$ db en un ancho de banda de 1 Mhz
AM-TV	
64QAM-TV	
FM-TV	
QPSK-TV	
COFDM-DAB	
COFDM-TV	

Para la banda de 950 a 2150 Mhz la respuesta amplitud/frecuencia en la mejor y peor toma en las tres instalaciones es:

	Bloque A	Bloque B	Bloque C
Amplitud/frecuencia en la mejor toma(db)	1,59	1,41	1,34
Amplitud/frecuencia en la peor toma(db)	4,3	5,37	4,56

Para el cálculo de esta respuesta de amplitud/frecuencia se han utilizado las atenuaciones en las frecuencias de 950 Mhz y 2150 Mhz, haciendo su diferencia , en las tres instalaciones en la mejor y peor toma.

Estos valores de respuesta de amplitud/frecuencia de la red cumplen con lo establecido en el Apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, del 4 de Abril del Ministerio de Ciencia y Tecnología, dado que dichos valores son inferiores a 20 db en todos los casos.

1.2.B.f.3.- CÁLCULO DE LA ATENUACIÓN DESDE LOS AMPLIFICADORES DE CABECERA HASTA LAS TOMAS DE USUARIO, EN LA BANDA DE 950 A 2150 Mhz

A continuación se van a exponer los valores de atenuación desde la salida de los amplificadores, hasta las propias tomas para la banda de frecuencias 950-2150 Mhz

Para calcularlos se ha utilizado esta fórmula utilizada anteriormente.

$$At(\text{total}) = Afi(\text{MFI}) + Atc(\text{cable}) + Ad(\text{derivadores}) + Ar(\text{repartidores}) + Apau(\text{PAU}) + Atoma(\text{tomas})$$

En estas tablas no se tienen en cuenta la atenuación producida por la mezcla Z en la cabecera, al ser amplificadas las señales de FI por los amplificadores de banda ancha de FI-Sat y no por los amplificadores monocanales.

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P1-A N1 Va T1	1000 Mhz	53,0248	P1-B N1 Va T1	1000 Mhz	53,641	P1-C N1 Vb T1	1000 Mhz	51,52
	1500 Mhz	55,3936		1500 Mhz	55,662		1500 Mhz	54,19
	1750Mhz	56,452		1750Mhz	56,565		1750Mhz	55,38
	2150 Mhz	58,0648		2150 Mhz	57,941		2150 Mhz	57,2
P1-A N1 Va T2	1000 Mhz	53,95232	P1-B N1 Va T2	1000 Mhz	54,56852	P1-C N1 Vb T2	1000 Mhz	51,94
	1500 Mhz	56,55424		1500 Mhz	56,82264		1500 Mhz	54,71
	1750Mhz	57,7168		1750Mhz	57,8298		1750Mhz	55,95
	2150 Mhz	59,48832		2150 Mhz	59,36452		2150 Mhz	57,84
P1-A N1 Va T3	1000 Mhz	53,52035	P1-B N1 Va T3	1000 Mhz	54,13655	P2-C N1 Va T1	1000 Mhz	51,68311
	1500 Mhz	56,0137		1500 Mhz	56,2821		1500 Mhz	53,21202
	1750Mhz	57,12775		1750Mhz	57,24075		1750Mhz	53,89515
	2150 Mhz	58,82535		2150 Mhz	58,70155		2150 Mhz	54,93611
P1-A N1 Vb T1	1000 Mhz	52,763	P1-B N1 Vb T1	1000 Mhz	53,3792	P2-C N1 Va T2	1000 Mhz	52,53022
	1500 Mhz	55,066		1500 Mhz	55,3344		1500 Mhz	54,27204
	1750Mhz	56,095		1750Mhz	56,208		1750Mhz	55,0503
	2150 Mhz	57,663		2150 Mhz	57,5392		2150 Mhz	56,23622
P1-A N1 Vb T2	1000 Mhz	53,69052	P1-B N1 Vb T2	1000 Mhz	54,30672	P2-C N1 Va T3	1000 Mhz	52,09825
	1500 Mhz	56,22664		1500 Mhz	56,49504		1500 Mhz	53,7315
	1750Mhz	57,3598		1750Mhz	57,4728		1750Mhz	54,46125
	2150 Mhz	59,08652		2150 Mhz	58,96272		2150 Mhz	55,57325
P1-A N1 Vb T3	1000 Mhz	53,25855	P1-B N1 Vb T3	1000 Mhz	53,87475	P2-C N1 Vb T1	1000 Mhz	51,3409
	1500 Mhz	55,6861		1500 Mhz	55,9545		1500 Mhz	52,7838
	1750Mhz	56,77075		1750Mhz	56,88375		1750Mhz	53,4285
	2150 Mhz	58,42355		2150 Mhz	58,29975		2150 Mhz	54,4109
P2-A N1 Va T1	1000 Mhz	52,1263	P2-B N1 Va T1	1000 Mhz	50,2189	P2-C N1 Vb T2	1000 Mhz	52,26842
	1500 Mhz	53,7666		1500 Mhz	51,3798		1500 Mhz	53,94444
	1750Mhz	54,4995		1750Mhz	51,8985		1750Mhz	54,6933
	2150 Mhz	55,6163		2150 Mhz	52,6889		2150 Mhz	55,83442

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P2-A N1 Va T2	1000 Mhz	53,05382	P2-B N1 Va T2	1000 Mhz	51,22122	P2-C N1 Vb T3	1000 Mhz	51,83645
	1500 Mhz	54,92724		1500 Mhz	52,63404		1500 Mhz	53,4039
	1750Mhz	55,7643		1750Mhz	53,2653		1750Mhz	54,10425
	2150 Mhz	57,03982		2150 Mhz	54,22722		2150 Mhz	55,17145
P2-A N1 Va T3	1000 Mhz	52,62185	P2-B N1 Va T3	1000 Mhz	50,78925	P3-C N1 Va T1	1000 Mhz	48,8351
	1500 Mhz	54,3867		1500 Mhz	52,0935		1500 Mhz	49,6482
	1750Mhz	55,17525		1750Mhz	52,67625		1750Mhz	50,0115
	2150 Mhz	56,37685		2150 Mhz	53,56425		2150 Mhz	50,5651
P2-A N1 Vb T1	1000 Mhz	51,8645	P2-B N1 Vb T1	1000 Mhz	50,0319	P3-C N1 Va T2	1000 Mhz	49,76262
	1500 Mhz	53,439		1500 Mhz	51,1458		1500 Mhz	50,80884
	1750Mhz	54,1425		1750Mhz	51,6435		1750Mhz	51,2763
	2150 Mhz	55,2145		2150 Mhz	52,4019		2150 Mhz	51,98862
P2-A N1 Vb T2	1000 Mhz	52,79202	P2-B N1 Vb T2	1000 Mhz	50,95942	P3-C N1 Va T3	1000 Mhz	49,33065
	1500 Mhz	54,59964		1500 Mhz	52,30644		1500 Mhz	50,2683
	1750Mhz	55,4073		1750Mhz	52,9083		1750Mhz	50,68725
	2150 Mhz	56,63802		2150 Mhz	53,82542		2150 Mhz	51,32565
P2-A N1 Vb T3	1000 Mhz	52,36005	P2-B N1 Vb T3	1000 Mhz	50,52745	P3-C N1 Vb T1	1000 Mhz	48,5733
	1500 Mhz	54,0591		1500 Mhz	51,7659		1500 Mhz	49,3206
	1750Mhz	54,81825		1750Mhz	52,31925		1750Mhz	49,6545
	2150 Mhz	55,97505		2150 Mhz	53,16245		2150 Mhz	50,1633
P 1-A N2 Va T1	1000 Mhz	49,5573	P3-B N1 Va T1	1000 Mhz	48,96974	P3-C N1 Vb T2	1000 Mhz	49,50082
	1500 Mhz	51,8086		1500 Mhz	49,81668		1500 Mhz	50,48124
	1750Mhz	52,8145		1750Mhz	50,1951		1750Mhz	50,9193
	2150 Mhz	54,3473		2150 Mhz	50,77174		2150 Mhz	51,58682
P 1-A N2 Va T2	1000 Mhz	50,48482	P3-B N1 Va T2	1000 Mhz	49,89726	P3-C N1 Vb T3	1000 Mhz	49,06885
	1500 Mhz	52,96924		1500 Mhz	50,97732		1500 Mhz	49,9407
	1750Mhz	54,0793		1750Mhz	51,4599		1750Mhz	50,33025
	2150 Mhz	55,77082		2150 Mhz	52,19526		2150 Mhz	50,92385
P 1-A N2 Va T3	1000 Mhz	50,05285	P3-B N1 Va T3	1000 Mhz	49,46529	P4-C N1 Va T1	1000 Mhz	50,2937
	1500 Mhz	52,4287		1500 Mhz	50,43678		1500 Mhz	51,4734
	1750Mhz	53,49025		1750Mhz	50,87085		1750Mhz	52,0005
	2150 Mhz	55,10785		2150 Mhz	51,53229		2150 Mhz	52,8037
P 1-A N2 Vb T1	1000 Mhz	49,2955	P3-B N1 Vb T1	1000 Mhz	48,70794	P4-C N1 Va T2	1000 Mhz	51,22122
	1500 Mhz	51,481		1500 Mhz	49,48908		1500 Mhz	52,63404
	1750Mhz	52,4575		1750Mhz	49,8381		1750Mhz	53,2653
	2150 Mhz	53,9455		2150 Mhz	50,36994		2150 Mhz	54,22722

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P 1-A N2 Vb T2	1000 Mhz	50,22302	P3-B N1 Vb T2	1000 Mhz	49,63546	P4-C N1 Va T3	1000 Mhz	50,78925
	1500 Mhz	52,64164		1500 Mhz	50,64972		1500 Mhz	52,0935
	1750Mhz	53,7223		1750Mhz	51,1029		1750Mhz	52,67625
	2150 Mhz	55,36902		2150 Mhz	51,79346		2150 Mhz	53,56425
P 1-A N2 Vb T3	1000 Mhz	49,79105	P3-B N1 Vb T3	1000 Mhz	49,20349	P4-C N1 Vb T1	1000 Mhz	50,0319
	1500 Mhz	52,1011		1500 Mhz	50,10918		1500 Mhz	51,1458
	1750Mhz	53,13325		1750Mhz	50,51385		1750Mhz	51,6435
	2150 Mhz	54,70605		2150 Mhz	51,13049		2150 Mhz	52,4019
P 2-A N2 Va T1	1000 Mhz	48,6588	P4-B N1 Va T1	1000 Mhz	51,5466	P4-C N1 Vb T2	1000 Mhz	50,95942
	1500 Mhz	50,1816		1500 Mhz	53,0412		1500 Mhz	52,30644
	1750Mhz	50,862		1750Mhz	53,709		1750Mhz	52,9083
	2150 Mhz	51,8988		2150 Mhz	54,7266		2150 Mhz	53,82542
P 2-A N2 Va T2	1000 Mhz	49,58632	P4-B N1 Va T2	1000 Mhz	52,47412	P4-C N1 Vb T3	1000 Mhz	50,52745
	1500 Mhz	51,34224		1500 Mhz	54,20184		1500 Mhz	51,7659
	1750Mhz	52,1268		1750Mhz	54,9738		1750Mhz	52,31925
	2150 Mhz	53,32232		2150 Mhz	56,15012		2150 Mhz	53,16245
P 2-A N2 Va T3	1000 Mhz	49,15435	P4-B N1 Va T3	1000 Mhz	52,04215	P5-C N1 Va T1	1000 Mhz	53,1922
	1500 Mhz	50,8017		1500 Mhz	53,6613		1500 Mhz	55,1004
	1750Mhz	51,53775		1750Mhz	54,38475		1750Mhz	55,953
	2150 Mhz	52,65935		2150 Mhz	55,48715		2150 Mhz	57,2522
P 2-A N2 Vb T1	1000 Mhz	48,397	P4-B N1 Vb T1	1000 Mhz	51,2848	P5-C N1 Va T2	1000 Mhz	54,11972
	1500 Mhz	49,854		1500 Mhz	52,7136		1500 Mhz	56,26104
	1750Mhz	50,505		1750Mhz	53,352		1750Mhz	57,2178
	2150 Mhz	51,497		2150 Mhz	54,3248		2150 Mhz	58,67572
P 2-A N2 Vb T2	1000 Mhz	49,32452	P4-B N1 Vb T2	1000 Mhz	52,21232	P5-C N1 Va T3	1000 Mhz	53,68775
	1500 Mhz	51,01464		1500 Mhz	53,87424		1500 Mhz	55,7205
	1750Mhz	51,7698		1750Mhz	54,6168		1750Mhz	56,62875
	2150 Mhz	52,92052		2150 Mhz	55,74832		2150 Mhz	58,01275
P 2-A N2 Vb T3	1000 Mhz	48,89255	P4-B N1 Vb T3	1000 Mhz	51,78035	P5-C N1 Vb T1	1000 Mhz	52,9304
	1500 Mhz	50,4741		1500 Mhz	53,3337		1500 Mhz	54,7728
	1750Mhz	51,18075		1750Mhz	54,02775		1750Mhz	55,596
	2150 Mhz	52,25755		2150 Mhz	55,08535		2150 Mhz	56,8504
P3-A N2 Va T1	1000 Mhz	47,8351	P5-B N1 Va T1	1000 Mhz	54,7069	P5-C N1 Vb T2	1000 Mhz	53,85792
	1500 Mhz	48,6482		1500 Mhz	56,9958		1500 Mhz	55,93344
	1750Mhz	49,0115		1750Mhz	58,0185		1750Mhz	56,8608
	2150 Mhz	49,5651		2150 Mhz	59,5769		2150 Mhz	58,27392

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P3-A N2 Va T2	1000 Mhz	48,76262	P5-B N1 Va T2	1000 Mhz	55,63442	P5-C N1 Vb T3	1000 Mhz	53,42595
	1500 Mhz	49,80884		1500 Mhz	58,15644		1500 Mhz	55,3929
	1750Mhz	50,2763		1750Mhz	59,2833		1750Mhz	56,27175
	2150 Mhz	50,98862		2150 Mhz	61,00042		2150 Mhz	57,61095
P3-A N2 Va T3	1000 Mhz	48,33065	P5-B N1 Va T3	1000 Mhz	55,20245	P1-C N2 Vb T1	1000 Mhz	47,71
	1500 Mhz	49,2683		1500 Mhz	57,6159		1500 Mhz	50,17
	1750Mhz	49,68725		1750Mhz	58,69425		1750Mhz	51,27
	2150 Mhz	50,32565		2150 Mhz	60,33745		2150 Mhz	52,95
P3-A N2 Vb T1	1000 Mhz	47,5733	P5-B N1 Vb T1	1000 Mhz	54,4451	P1-C N2 Vb T2	1000 Mhz	48,47
	1500 Mhz	48,3206		1500 Mhz	56,6682		1500 Mhz	51,12
	1750Mhz	48,6545		1750Mhz	57,6615		1750Mhz	52,32
	2150 Mhz	49,1633		2150 Mhz	59,1751		2150 Mhz	54,12
P3-A N2 Vb T2	1000 Mhz	48,50082	P5-B N1 Vb T2	1000 Mhz	55,37262	P2-C N2 Va T1	1000 Mhz	48,51561
	1500 Mhz	49,48124		1500 Mhz	57,82884		1500 Mhz	49,92702
	1750Mhz	49,9193		1750Mhz	58,9263		1750Mhz	50,55765
	2150 Mhz	50,58682		2150 Mhz	60,59862		2150 Mhz	51,51861
P3-A N2 Vb T3	1000 Mhz	48,06885	P5-B N1 Vb T3	1000 Mhz	54,94065	P2-C N2 Va T2	1000 Mhz	49,36272
	1500 Mhz	48,9407		1500 Mhz	57,2883		1500 Mhz	50,98704
	1750Mhz	49,33025		1750Mhz	58,33725		1750Mhz	51,7128
	2150 Mhz	49,92385		2150 Mhz	59,93565		2150 Mhz	52,81872
P4-A N2 Va T1	1000 Mhz	49,2937	P1-B N2 Va T1	1000 Mhz	50,4735	P2-C N2 Va T3	1000 Mhz	48,93075
	1500 Mhz	50,4734		1500 Mhz	52,377		1500 Mhz	50,4465
	1750Mhz	51,0005		1750Mhz	53,2275		1750Mhz	51,12375
	2150 Mhz	51,8037		2150 Mhz	54,5235		2150 Mhz	52,15575
P4-A N2 Va T2	1000 Mhz	50,22122	P1-B N2 Va T2	1000 Mhz	51,40102	P2-C N2 Vb T1	1000 Mhz	47,9864
	1500 Mhz	51,63404		1500 Mhz	53,53764		1500 Mhz	49,2648
	1750Mhz	52,2653		1750Mhz	54,4923		1750Mhz	49,836
	2150 Mhz	53,22722		2150 Mhz	55,94702		2150 Mhz	50,7064
P4-A N2 Va T3	1000 Mhz	49,78925	P1-B N2 Va T3	1000 Mhz	50,96905	P2-C N2 Vb T2	1000 Mhz	49,10092
	1500 Mhz	51,0935		1500 Mhz	52,9971		1500 Mhz	50,65944
	1750Mhz	51,67625		1750Mhz	53,90325		1750Mhz	51,3558
	2150 Mhz	52,56425		2150 Mhz	55,28405		2150 Mhz	52,41692
P4-A N2 Vb T1	1000 Mhz	49,0319	P1-B N2 Vb T1	1000 Mhz	50,2117	P2-C N2 Vb T3	1000 Mhz	48,66895
	1500 Mhz	50,1458		1500 Mhz	52,0494		1500 Mhz	50,1189
	1750Mhz	50,6435		1750Mhz	52,8705		1750Mhz	50,76675
	2150 Mhz	51,4019		2150 Mhz	54,1217		2150 Mhz	51,75395
P4-A N2 Vb T2	1000 Mhz	49,95942	P1-B N2 Vb T2	1000 Mhz	51,13922	P3-C N2 Va T1	1000 Mhz	45,6676
	1500 Mhz	51,30644		1500 Mhz	53,21004		1500 Mhz	46,3632
	1750Mhz	51,9083		1750Mhz	54,1353		1750Mhz	46,674
	2150 Mhz	52,82542		2150 Mhz	55,54522		2150 Mhz	47,1476

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P4-A N2 Vb T3	1000 Mhz	49,52745	P1-B N2 Vb T3	1000 Mhz	50,70725	P3-C N2 Va T2	1000 Mhz	46,59512
	1500 Mhz	50,7659		1500 Mhz	52,6695		1500 Mhz	47,52384
	1750Mhz	51,31925		1750Mhz	53,54625		1750Mhz	47,9388
	2150 Mhz	52,16245		2150 Mhz	54,88225		2150 Mhz	48,57112
P5-A N2 Va T1	1000 Mhz	52,1922	P2-B N2 Va T1	1000 Mhz	47,1262	P3-C N2 Va T3	1000 Mhz	46,16315
	1500 Mhz	54,1004		1500 Mhz	48,1884		1500 Mhz	46,9833
	1750Mhz	54,953		1750Mhz	48,663		1750Mhz	47,34975
	2150 Mhz	56,2522		2150 Mhz	49,3862		2150 Mhz	47,90815
P5-A N2 Va T2	1000 Mhz	53,11972	P2-B N2 Va T2	1000 Mhz	48,05372	P3-C N2 Vb T1	1000 Mhz	45,4058
	1500 Mhz	55,26104		1500 Mhz	49,34904		1500 Mhz	46,0356
	1750Mhz	56,2178		1750Mhz	49,9278		1750Mhz	46,317
	2150 Mhz	57,67572		2150 Mhz	50,80972		2150 Mhz	46,7458
P5-A N2 Va T3	1000 Mhz	52,68775	P2-B N2 Va T3	1000 Mhz	47,62175	P3-C N2 Vb T2	1000 Mhz	46,33332
	1500 Mhz	54,7205		1500 Mhz	48,8085		1500 Mhz	47,19624
	1750Mhz	55,62875		1750Mhz	49,33875		1750Mhz	47,5818
	2150 Mhz	57,01275		2150 Mhz	50,14675		2150 Mhz	48,16932
P5-A N2 Vb T1	1000 Mhz	51,9304	P2-B N2 Vb T1	1000 Mhz	46,8644	P3-C N2 Vb T3	1000 Mhz	45,90135
	1500 Mhz	53,7728		1500 Mhz	47,8608		1500 Mhz	46,6557
	1750Mhz	54,596		1750Mhz	48,306		1750Mhz	46,99275
	2150 Mhz	55,8504		2150 Mhz	48,9844		2150 Mhz	47,50635
P5-A N2 Vb T2	1000 Mhz	52,85792	P2-B N2 Vb T2	1000 Mhz	47,79192	P4-C N2 Va T1	1000 Mhz	47,1262
	1500 Mhz	54,93344		1500 Mhz	49,02144		1500 Mhz	48,1884
	1750Mhz	55,8608		1750Mhz	49,5708		1750Mhz	48,663
	2150 Mhz	57,27392		2150 Mhz	50,40792		2150 Mhz	49,3862
P5-A N2 Vb T3	1000 Mhz	52,42595	P2-B N2 Vb T3	1000 Mhz	47,35995	P4-C N2 Va T2	1000 Mhz	48,05372
	1500 Mhz	54,3929		1500 Mhz	48,4809		1500 Mhz	49,34904
	1750Mhz	55,27175		1750Mhz	48,98175		1750Mhz	49,9278
	2150 Mhz	56,61095		2150 Mhz	49,74495		2150 Mhz	50,80972
P 2-A N3 Va T1	1000 Mhz	51,4913	P3-B N2 Va T1	1000 Mhz	45,80224	P4-C N2 Va T3	1000 Mhz	47,62175
	1500 Mhz	52,8966		1500 Mhz	46,53168		1500 Mhz	48,8085
	1750Mhz	53,5245		1750Mhz	46,8576		1750Mhz	49,33875
	2150 Mhz	54,4813		2150 Mhz	47,35424		2150 Mhz	50,14675
P 2-A N3 Va T2	1000 Mhz	52,41882	P3-B N2 Va T2	1000 Mhz	46,72976	P4-C N2 Vb T1	1000 Mhz	46,8644
	1500 Mhz	54,05724		1500 Mhz	47,69232		1500 Mhz	47,8608
	1750Mhz	54,7893		1750Mhz	48,1224		1750Mhz	48,306
	2150 Mhz	55,90482		2150 Mhz	48,77776		2150 Mhz	48,9844

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P 2-A N3 Va T3	1000 Mhz	51,98685	P3-B N2 Va T3	1000 Mhz	46,29779	P4-C N2 Vb T2	1000 Mhz	47,79192
	1500 Mhz	53,5167		1500 Mhz	47,15178		1500 Mhz	49,02144
	1750Mhz	54,20025		1750Mhz	47,53335		1750Mhz	49,5708
	2150 Mhz	55,24185		2150 Mhz	48,11479		2150 Mhz	50,40792
P 2-A N3 Vb T1	1000 Mhz	51,2295	P3-B N2 Vb T1	1000 Mhz	45,54044	P4-C N2 Vb T3	1000 Mhz	47,35995
	1500 Mhz	52,569		1500 Mhz	46,20408		1500 Mhz	48,4809
	1750Mhz	53,1675		1750Mhz	46,5006		1750Mhz	48,98175
	2150 Mhz	54,0795		2150 Mhz	46,95244		2150 Mhz	49,74495
P 2-A N3 Vb T2	1000 Mhz	52,15702	P3-B N2 Vb T2	1000 Mhz	46,46796	P5-C N2 Va T1	1000 Mhz	50,0247
	1500 Mhz	53,72964		1500 Mhz	47,36472		1500 Mhz	51,8154
	1750Mhz	54,4323		1750Mhz	47,7654		1750Mhz	52,6155
	2150 Mhz	55,50302		2150 Mhz	48,37596		2150 Mhz	53,8347
P 2-A N3 Vb T3	1000 Mhz	51,72505	P3-B N2 Vb T3	1000 Mhz	46,03599	P5-C N2 Va T2	1000 Mhz	50,84002
	1500 Mhz	53,1891		1500 Mhz	46,82418		1500 Mhz	52,83564
	1750Mhz	53,84325		1750Mhz	47,17635		1750Mhz	53,7273
	2150 Mhz	54,84005		2150 Mhz	47,71299		2150 Mhz	55,08602
P 3-A N3 Va T1	1000 Mhz	50,6676	P4-B N2 Va T1	1000 Mhz	48,3791	P5-C N2 Va T3	1000 Mhz	50,52025
	1500 Mhz	51,3632		1500 Mhz	49,7562		1500 Mhz	52,4355
	1750Mhz	51,674		1750Mhz	50,3715		1750Mhz	53,29125
	2150 Mhz	52,1476		2150 Mhz	51,3091		2150 Mhz	54,59525
P 3-A N3 Va T2	1000 Mhz	51,59512	P4-B N2 Va T2	1000 Mhz	49,30662	P5-C N2 Vb T1	1000 Mhz	49,7629
	1500 Mhz	52,52384		1500 Mhz	50,91684		1500 Mhz	51,4878
	1750Mhz	52,9388		1750Mhz	51,6363		1750Mhz	52,2585
	2150 Mhz	53,57112		2150 Mhz	52,73262		2150 Mhz	53,4329
P 3-A N3 Va T3	1000 Mhz	51,16315	P4-B N2 Va T3	1000 Mhz	48,87465	P5-C N2 Vb T2	1000 Mhz	50,69042
	1500 Mhz	51,9833		1500 Mhz	50,3763		1500 Mhz	52,64844
	1750Mhz	52,34975		1750Mhz	51,04725		1750Mhz	53,5233
	2150 Mhz	52,90815		2150 Mhz	52,06965		2150 Mhz	54,85642
P 3-A N3 Vb T1	1000 Mhz	50,4058	P4-B N2 Vb T1	1000 Mhz	48,1173	P5-C N2 Vb T3	1000 Mhz	50,25845
	1500 Mhz	51,0356		1500 Mhz	49,4286		1500 Mhz	52,1079
	1750Mhz	51,317		1750Mhz	50,0145		1750Mhz	52,93425
	2150 Mhz	51,7458		2150 Mhz	50,9073		2150 Mhz	54,19345

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P 3-A N3 Vb T2	1000 Mhz	51,33332	P4-B N2 Vb T2	1000 Mhz	49,04482	P1-C N3 Vb T1	1000 Mhz	51
	1500 Mhz	52,19624		1500 Mhz	50,58924		1500 Mhz	53,54
	1750Mhz	52,5818		1750Mhz	51,2793		1750Mhz	54,68
	2150 Mhz	53,16932		2150 Mhz	52,33082		2150 Mhz	56,41
P 3-A N3 Vb T3	1000 Mhz	50,90135	P4-B N2 Vb T3	1000 Mhz	48,61285	P1-C N3 Vb T2	1000 Mhz	56,00735
	1500 Mhz	51,6557		1500 Mhz	50,0487		1500 Mhz	58,5477
	1750Mhz	51,99275		1750Mhz	50,69025		1750Mhz	59,68275
	2150 Mhz	52,50635		2150 Mhz	51,66785		2150 Mhz	61,41235
P 4-A N3 Va T1	1000 Mhz	52,1262	P5-B N2 Va T1	1000 Mhz	51,5394	P2-C N3 Va T1	1000 Mhz	51,04811
	1500 Mhz	53,1884		1500 Mhz	53,7108		1500 Mhz	52,34202
	1750Mhz	53,663		1750Mhz	54,681		1750Mhz	52,92015
	2150 Mhz	54,3862		2150 Mhz	56,1594		2150 Mhz	53,80111
P 4-A N3 Va T2	1000 Mhz	53,05372	P5-B N2 Va T2	1000 Mhz	52,46692	P2-C N3 Va T2	1000 Mhz	51,89522
	1500 Mhz	54,34904		1500 Mhz	54,87144		1500 Mhz	53,40204
	1750Mhz	54,9278		1750Mhz	55,9458		1750Mhz	54,0753
	2150 Mhz	55,80972		2150 Mhz	57,58292		2150 Mhz	55,10122
P 4-A N3 Va T3	1000 Mhz	52,62175	P5-B N2 Va T3	1000 Mhz	52,03495	P2-C N3 Va T3	1000 Mhz	51,46325
	1500 Mhz	53,8085		1500 Mhz	54,3309		1500 Mhz	52,8615
	1750Mhz	54,33875		1750Mhz	55,35675		1750Mhz	53,48625
	2150 Mhz	55,14675		2150 Mhz	56,91995		2150 Mhz	54,43825
P 4-A N3 Vb T1	1000 Mhz	51,8644	P5-B N2 Vb T1	1000 Mhz	51,2776	P2-C N3 Vb T1	1000 Mhz	50,7059
	1500 Mhz	52,8608		1500 Mhz	53,3832		1500 Mhz	51,9138
	1750Mhz	53,306		1750Mhz	54,324		1750Mhz	52,4535
	2150 Mhz	53,9844		2150 Mhz	55,7576		2150 Mhz	53,2759
P 4-A N3 Vb T2	1000 Mhz	52,79192	P5-B N2 Vb T2	1000 Mhz	52,20512	P2-C N3 Vb T2	1000 Mhz	51,63342
	1500 Mhz	54,02144		1500 Mhz	54,54384		1500 Mhz	53,07444
	1750Mhz	54,5708		1750Mhz	55,5888		1750Mhz	53,7183
	2150 Mhz	55,40792		2150 Mhz	57,18112		2150 Mhz	54,69942
P 4-A N3 Vb T3	1000 Mhz	52,35995	P5-B N2 Vb T3	1000 Mhz	51,77315	P2-C N3 Vb T3	1000 Mhz	51,20145
	1500 Mhz	53,4809		1500 Mhz	54,0033		1500 Mhz	52,5339
	1750Mhz	53,98175		1750Mhz	54,99975		1750Mhz	53,12925
	2150 Mhz	54,74495		2150 Mhz	56,51815		2150 Mhz	54,03645

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P 5-A N3 Va T1	1000 Mhz	55,0247	P1-B N3 Va T1	1000 Mhz	53,006	P3-C N3 Va T1	1000 Mhz	48,2001
	1500 Mhz	56,8154		1500 Mhz	54,792		1500 Mhz	48,7782
	1750Mhz	57,6155		1750Mhz	55,59		1750Mhz	49,0365
	2150 Mhz	58,8347		2150 Mhz	56,806		2150 Mhz	49,4301
P 5-A N3 Va T2	1000 Mhz	55,95222	P1-B N3 Va T2	1000 Mhz	53,93352	P3-C N3 Va T2	1000 Mhz	49,12762
	1500 Mhz	57,97604		1500 Mhz	55,95264		1500 Mhz	49,93884
	1750Mhz	58,8803		1750Mhz	56,8548		1750Mhz	50,3013
	2150 Mhz	60,25822		2150 Mhz	58,22952		2150 Mhz	50,85362
P 5-A N3 Va T3	1000 Mhz	55,52025	P1-B N3 Va T3	1000 Mhz	53,50155	P3-C N3 Va T3	1000 Mhz	48,69565
	1500 Mhz	57,4355		1500 Mhz	55,4121		1500 Mhz	49,3983
	1750Mhz	58,29125		1750Mhz	56,26575		1750Mhz	49,71225
	2150 Mhz	59,59525		2150 Mhz	57,56655		2150 Mhz	50,19065
P 5-A N3 Vb T1	1000 Mhz	54,7629	P1-B N3 Vb T1	1000 Mhz	52,7442	P3-C N3 Vb T1	1000 Mhz	47,9383
	1500 Mhz	56,4878		1500 Mhz	54,4644		1500 Mhz	48,4506
	1750Mhz	57,2585		1750Mhz	55,233		1750Mhz	48,6795
	2150 Mhz	58,4329		2150 Mhz	56,4042		2150 Mhz	49,0283
P 5-A N3 Vb T2	1000 Mhz	55,69042	P1-B N3 Vb T2	1000 Mhz	53,67172	P3-C N3 Vb T2	1000 Mhz	48,86582
	1500 Mhz	57,64844		1500 Mhz	55,62504		1500 Mhz	49,63464
	1750Mhz	58,5233		1750Mhz	56,4978		1750Mhz	49,9443
	2150 Mhz	59,85642		2150 Mhz	57,82772		2150 Mhz	50,48052
P 5-A N3 Vb T3	1000 Mhz	55,25845	P1-B N3 Vb T3	1000 Mhz	53,23975	P3-C N3 Vb T3	1000 Mhz	48,43385
	1500 Mhz	57,1079		1500 Mhz	55,0845		1500 Mhz	49,0707
	1750Mhz	57,93425		1750Mhz	55,90875		1750Mhz	49,35525
	2150 Mhz	59,19345		2150 Mhz	57,16475		2150 Mhz	49,78885
P 3-A N4 Va T1	1000 Mhz	48,2001	P2-B N3 Va T1	1000 Mhz	49,6587	P4-C N3 Va T1	1000 Mhz	49,6587
	1500 Mhz	48,7782		1500 Mhz	50,6034		1500 Mhz	50,6034
	1750Mhz	49,0365		1750Mhz	51,0255		1750Mhz	51,0255
	2150 Mhz	49,4301		2150 Mhz	51,6687		2150 Mhz	51,6687
P 3-A N4 Va T2	1000 Mhz	49,12762	P2-B N3 Va T2	1000 Mhz	50,58622	P4-B N3 Va T2	1000 Mhz	50,58622
	1500 Mhz	49,93884		1500 Mhz	51,76404		1500 Mhz	51,76404
	1750Mhz	50,3013		1750Mhz	52,2903		1750Mhz	52,2903
	2150 Mhz	50,85362		2150 Mhz	53,09222		2150 Mhz	53,09222

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P 3-A N4 Va T3	1000 Mhz	48,69565	P2-B N3 Va T3	1000 Mhz	50,15425	P4-B N3 Va T3	1000 Mhz	50,15425
	1500 Mhz	49,3983		1500 Mhz	51,2235		1500 Mhz	51,2235
	1750Mhz	49,71225		1750Mhz	51,70125		1750Mhz	51,70125
	2150 Mhz	50,19065		2150 Mhz	52,42925		2150 Mhz	52,42925
P 3-A N4 Vb T1	1000 Mhz	47,9383	P2-B N3 Vb T1	1000 Mhz	49,3969	P4-B N3 Vb T1	1000 Mhz	49,3969
	1500 Mhz	48,4506		1500 Mhz	50,2758		1500 Mhz	50,2758
	1750Mhz	48,6795		1750Mhz	50,6685		1750Mhz	50,6685
	2150 Mhz	49,0283		2150 Mhz	51,2669		2150 Mhz	51,2669
P 3-A N4 Vb T2	1000 Mhz	48,86582	P2-B N3 Vb T2	1000 Mhz	50,32442	P4-B N3 Vb T2	1000 Mhz	50,32442
	1500 Mhz	49,61124		1500 Mhz	51,43644		1500 Mhz	51,43644
	1750Mhz	49,9443		1750Mhz	51,9333		1750Mhz	51,9333
	2150 Mhz	50,45182		2150 Mhz	52,69042		2150 Mhz	52,69042
P 3-A N4 Vb T3	1000 Mhz	48,43385	P2-B N3 Vb T3	1000 Mhz	49,89245	P4-B N3 Vb T3	1000 Mhz	49,89245
	1500 Mhz	49,0707		1500 Mhz	50,8959		1500 Mhz	50,8959
	1750Mhz	49,35525		1750Mhz	51,34425		1750Mhz	51,34425
	2150 Mhz	49,78885		2150 Mhz	52,02745		2150 Mhz	52,02745
P 4-A N4 Va T1	1000 Mhz	49,6587	P3-B N3 Va T1	1000 Mhz	48,33474	P5-B N3 Va T1	1000 Mhz	52,5572
	1500 Mhz	50,6034		1500 Mhz	48,94668		1500 Mhz	54,2304
	1750Mhz	51,0255		1750Mhz	49,2201		1750Mhz	54,978
	2150 Mhz	51,6687		2150 Mhz	49,63674		2150 Mhz	56,1172
P 4-A N4 Va T2	1000 Mhz	50,58622	P3-B N3 Va T2	1000 Mhz	49,26226	P5-B N3 Va T2	1000 Mhz	53,48472
	1500 Mhz	51,76404		1500 Mhz	50,10732		1500 Mhz	55,39104
	1750Mhz	52,2903		1750Mhz	50,4849		1750Mhz	56,2428
	2150 Mhz	53,09222		2150 Mhz	51,06026		2150 Mhz	57,54072
P 4-A N4 Va T3	1000 Mhz	50,15425	P3-B N3 Va T3	1000 Mhz	48,83029	P5-B N3 Va T3	1000 Mhz	53,05275
	1500 Mhz	51,2235		1500 Mhz	49,56678		1500 Mhz	54,8505
	1750Mhz	51,70125		1750Mhz	49,89585		1750Mhz	55,65375
	2150 Mhz	52,42925		2150 Mhz	50,39729		2150 Mhz	56,87775
P 4-A N4 Vb T1	1000 Mhz	49,3969	P3-B N3 Vb T1	1000 Mhz	48,07294	P5-B N3 Vb T1	1000 Mhz	52,2954
	1500 Mhz	50,2758		1500 Mhz	48,61908		1500 Mhz	53,9028
	1750Mhz	50,6685		1750Mhz	48,8631		1750Mhz	54,621
	2150 Mhz	51,2669		2150 Mhz	49,23494		2150 Mhz	55,7154

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)	Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P 4-A N4 Vb T2	1000 Mhz	50,32442	P3-B N3 Vb T2	1000 Mhz	49,00046	P5-B N3 Vb T2	1000 Mhz	53,22292
	1500 Mhz	51,43644		1500 Mhz	49,77972		1500 Mhz	55,06344
	1750Mhz	51,9333		1750Mhz	50,1279		1750Mhz	55,8858
	2150 Mhz	52,69042		2150 Mhz	50,65846		2150 Mhz	57,13892
P 4-A N4 Vb T3	1000 Mhz	49,89245	P3-B N3 Vb T3	1000 Mhz	48,56849	P5-B N3 Vb T3	1000 Mhz	52,79095
	1500 Mhz	50,8959		1500 Mhz	49,23918		1500 Mhz	54,5229
	1750Mhz	51,34425		1750Mhz	49,53885		1750Mhz	55,29675
	2150 Mhz	52,02745		2150 Mhz	49,99549		2150 Mhz	56,47595
P 5-A N4 Va T1	1000 Mhz	52,5572	P4-B N3 Va T1	1000 Mhz	46,9116			
	1500 Mhz	54,2304		1500 Mhz	48,1712			
	1750Mhz	54,978		1750Mhz	48,734			
	2150 Mhz	56,1172		2150 Mhz	49,5916			
P 5-A N4 Va T2	1000 Mhz	53,48472	P4-B N3 Va T2	1000 Mhz	47,83912			
	1500 Mhz	55,39104		1500 Mhz	49,33184			
	1750Mhz	56,2428		1750Mhz	49,9988			
	2150 Mhz	57,54072		2150 Mhz	51,01512			
P 5-A N4 Va T3	1000 Mhz	53,05275	P4-B N3 Va T3	1000 Mhz	47,40715			
	1500 Mhz	54,8505		1500 Mhz	48,7913			
	1750Mhz	55,65375		1750Mhz	49,40975			
	2150 Mhz	56,87775		2150 Mhz	50,35215			
P 5-A N4 Vb T1	1000 Mhz	52,1084	P4-B N3 Vb T1	1000 Mhz	46,6498			
	1500 Mhz	53,6688		1500 Mhz	47,8436			
	1750Mhz	54,366		1750Mhz	48,377			
	2150 Mhz	55,4284		2150 Mhz	49,1898			
P 5-A N4 Vb T2	1000 Mhz	53,22292	P4-B N3 Vb T2	1000 Mhz	47,57732			
	1500 Mhz	55,06344		1500 Mhz	49,00424			
	1750Mhz	55,8858		1750Mhz	49,6418			
	2150 Mhz	57,13892		2150 Mhz	50,61332			
P 5-A N4 Vb T3	1000 Mhz	52,79095	P4-B N3 Vb T3	1000 Mhz	47,14535			
	1500 Mhz	54,5229		1500 Mhz	48,4637			
	1750Mhz	55,29675		1750Mhz	49,05275			
	2150 Mhz	56,47595		2150 Mhz	49,95035			
			P5-B N3 Va T1	1000 Mhz	50,0719			
				1500 Mhz	52,1258			
				1750Mhz	53,0435			
				2150 Mhz	54,4419			

Vivienda	Frecuencia	Atenuación (db)
P5-B N3 Va T2	1000 Mhz	50,99942
	1500 Mhz	53,28644
	1750Mhz	54,3083
	2150 Mhz	55,86542
P5-B N3 Va T3	1000 Mhz	50,56745
	1500 Mhz	52,7459
	1750Mhz	53,71925
	2150 Mhz	55,20245
P5-B N3 Vb T1	1000 Mhz	49,8101
	1500 Mhz	51,7982
	1750Mhz	52,6865
	2150 Mhz	54,0401
P5-B N3 Vb T2	1000 Mhz	50,73762
	1500 Mhz	52,95884
	1750Mhz	53,9513
	2150 Mhz	55,46362
P5-B N3 Vb T3	1000 Mhz	50,30565
	1500 Mhz	52,4183
	1750Mhz	53,36225
	2150 Mhz	54,80065

1.2.B.f.4.- RELACIÓN SEÑAL RUIDO

La relación señal ruido viene determinada por esta expresión ya dada en el apartado 1.2.B.a de este proyecto:

$$C/N = \text{PIRE} + G_a + 20 \cdot \log(\lambda/4 \cdot \pi \cdot D) - A_{at} - 10 \cdot \log(k \cdot T_{sis} \cdot B)$$

Donde todas sus variables menos la misma C/N tiene estos valores:

Astra		Hispasat	
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
PIRE	44 dB μ V	PIRE	52 dB μ V
Ga	44,8 db	Ga	39 db
λ	0,025	λ	0,025
D	37788,34 km	D	36868,8 km
$20.\log(\lambda/4. \pi.D)$	-205,572 db	$20.\log(\lambda/4. \pi.D)$	-205,358 db
Aat	1,5 db	Aat	1,5 db
$10.\log(k.Tsis.B)$	-134,96 dBW	$10.\log(k.Tsis.B)$	-134,96 dBW

La relación portadora ruido para las tres instalaciones es la misma, su valor para los dos satélites diferentes es esta:

Para Astra : $C/N = 44 + 44,8 - 205,572 - 1,5 + 134,96 = 16,68$ dB

Para Hispasat : $C/N = 52 + 39 - 205,358 - 1,5 + 134,96 = 19,1$ dB

Estos valores de relación portadora ruido cumplen con lo establecido en el Apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, del 4 de Abril del Ministerio de Ciencia y Tecnología, dado que dichos valores son superiores a 15 db en los dos casos.

Se ha calculado esta C/N para la modulación FM-TV (B=27Mhz), porque es más exigente la normativa al ser el mínimo 14 dB.

λ se calcula para una frecuencia de 12 Ghz al ser el peor caso para el cálculo de la C/N.

La relación señal ruido para los dos satélites es:

Para Astra : $S/N = C/N + 33,7 = 16,68 + 33,7 = 50,38$ db

Para Hispasat : $S/N = C/N + 33,7 = 19,3 + 33,7 = 53$ db

1.2.B.f.5.- INTERMODULACIÓN

Puesto que para amplificar la señal de satélite utilizamos amplificadores de banda ancha, entonces debemos usar la expresión para la intermodulación múltiple que es la siguiente:

$$S/I_{\text{MÚLTIPLE}} = (S/I_{\text{MÚLTIPLE}})_{\text{MAX}} + 2 \cdot (S_{\text{MAX}} - 7'5 \cdot \log[n-1] - S_{\text{REAL}})$$

- $S/I_{\text{MÚLTIPLE}}$ es la relación portadora/intermodulación múltiple del amplificador, en dB.
- $(S/I_{\text{MÚLTIPLE}})_{\text{MAX}}$ viene indicado por el fabricante del amplificador y por lo general es de 35 dB típicamente.
- S_{MAX} es el nivel de señal de salida del amplificador máxima para el nivel de intermodulación anterior, en dBμV, lo especifica el fabricante.
- S_{REAL} es el nivel de salida del amplificador en dBμV.
- N es el número de canales amplificados.

El valor de S_{MAX} es de 124 dBμV, S_{REAL} es 112 dBμV y N es 30 canales, la relación portadora/intermodulación múltiple de los amplificadores es:

$$S/I_{\text{MÚLTIPLE}} = 35 + 2 \cdot (124 - (7'5 \cdot \log 29) - 112) = 41,29 \text{ dB}$$

Este valor cumple con lo establecido en el Apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 401/2003, del 4 de Abril del Ministerio de Ciencia y Tecnología, dado que dicho valor es superior a 18 db para señales QPSK-TV y 27 db para FM-TV.

1.2.B.g.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

En este apartado se describen brevemente los elementos que forman las tres instalaciones para la captación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

1.2.B.g.1.- SISTEMAS CAPTADORES

Instalación en la cabecera del bloque A:

Descripción	Cantidad
Antena parabólica de foco centrado de 1,8 m de diámetro G=44,8 db y carga al viento a 130 km/h de 2640 N	1
Antena parabólica de foco centrado de 0,9 m de diámetro G=39 db y carga al viento a 130 km/h de 672 N	1
Convertor universal de 1 salida G=1 db F=0,7 db y alimentación de 10-20 Vdc	2
Soporte de base T de suelo para antena	2
Herrajes para empotrar para base de tipo T	2
Soporte en U para pared	2
Argolla para instalación en mástil	2
Metro lineal cable coaxial de 75 Ohm. para exteriores	16
Metro lineal de cable especial de 25 mm para conexión a toma de tierra	25
Conector F 75 Ohm.	5

Instalación en la cabecera del bloque B:

Descripción	Cantidad
Antena parabólica de foco centrado de 1,8 m de diámetro G=44,8 db y carga al viento a 130 km/h de 2640 N	1
Antena parabólica de foco centrado de 0,9 m de diámetro G=39 db y carga al viento a 130 km/h de 672 N	1
Convertor universal de 1 salida G=1 db F=0,7 db y alimentación de 10-20 Vdc	2
Soporte de base T de suelo para antena	2
Herrajes para empotrar para base de tipo T	2
Soporte en U para pared	2
Argolla para instalación en mástil	2
Metro lineal cable coaxial de 75 Ohm. para exteriores	16
Metro lineal de cable especial de 25 mm para conexión a toma de tierra	25
Conector F 75 Ohm.	5

Instalación en la cabecera del bloque C:

Descripción	Cantidad
Antena parabólica de foco centrado de 1,8 m de diámetro G=44,8 db y carga al viento a 130 km/h de 2640 N	1
Antena parabólica de foco centrado de 0,9 m de diámetro G=39 db y carga al viento a 130 km/h de 672 N	1
Convertor universal de 1 salida G=1 db F=0,7 db y alimentación de 10-20 Vdc	2
Soporte de base T de suelo para antena	2
Herrajes para empotrar para base de tipo T	2
Soporte en U para pared	2
Argolla para instalación en mástil	2
Metro lineal cable coaxial de 75 Ohm. para exteriores	16
Metro lineal de cable especial de 25 mm para conexión a toma de tierra	25
Conector F 75 Ohm.	5

1.2.B.g.2.- AMPLIFICADORES

Instalación en la cabecera del bloque A:

Descripción	Cantidad
Módulo amplificador de FI-SAT con alimentador del LNB , G= 35-50 db, F>12,5 db	2

Instalación en la cabecera del bloque B:

Descripción	Cantidad
Módulo amplificador de FI-SAT con alimentador del LNB , G= 35-50 db, F>12,5 db	2

Instalación en la cabecera del bloque C:

Descripción	Cantidad
Módulo amplificador de FI-SAT con alimentador del LNB , G= 35-50 db, F>12,5 db	2

1.2.B.g.3.- MATERIALES COMPLEMENTARIOS

Se utilizará como material complementario todo aquel que sirva para la instalación de los distintos elementos de las instalaciones.

.- Juego de varillas para sujetar el LNB.

.- Resistencias de 75 Ohm. , bridas, tacos para la sujeción.....etc.

1.2.C.- ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO

En este apartado tiene como objetivo describir y detallar las características de la infraestructura común de telecomunicaciones destinada a proporcionar el acceso al servicio de telefonía básica disponible al público de los distintos operadores a los usuarios del mismo. No se considera el acceso de los usuarios a la red digital de servicios integrados (RDSI), pero si se adecua la infraestructura de la telefonía para en un futuro dar el servicio de RDSI.

1.2.C.a.- ESTABLECIMIENTO DE LA TOPOLOGÍA E INFRAESTRUCTURA DE LA RED.

Las instalaciones para servicios de telefonía comienzan en la arqueta de entrada y acaban en las bases de acceso terminal (BAT) .

La red interior del edificio es el conjunto de conductores, elementos de conexión y equipos activos que es necesario instalar para establecer la conexión entre las bases de acceso de terminal (BAT) y la red exterior de alimentación que cubre el acceso al servicio de telefonía disponible al público.

En el plano N° 10 se representa la parte de la ICT que cubre el acceso al servicio telefónico.

Las instalaciones para servicios de telefonía se dividen en los siguientes 4 tramos:

Red de alimentación

Se introduce en la ICT del inmueble a través de la arqueta de entrada y de la canalización externa hasta el registro de enlace, donde se encuentra el punto de entrada general, y de donde parte la canalización de enlace, hasta llegar al registro principal ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicación inferior (RITI), donde se ubica el punto de interconexión.

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

Red de distribución

Es la parte de la red formada por los cables multipares y demás elementos que prolongan los pares de la red de alimentación, distribuyéndolos por el inmueble, dejando disponibles una cierta cantidad de ellos en varios puntos estratégicos, para poder dar el servicio a cada posible usuario.

Parte del punto de interconexión situado en el registro principal que se encuentra en el RITI y, a través de la canalización principal, enlaza con la red de dispersión en los puntos de distribución situados en los registros secundarios. La red de distribución es única, aunque está dividida en cinco verticales en cada bloque, con independencia del número de operadores que presten servicio en el inmueble.

Red de dispersión

Es la parte de la red, formada por el conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos, que une la red de distribución con cada domicilio de usuario.

Parte de los puntos de distribución, situados en los registros secundarios y, a través de la canalización secundaria, enlaza con la red interior de usuario en los puntos de acceso al usuario situados en los registros de terminación de red.

Red interior de usuario

Es la parte de la red formada por los cables y demás elementos que transcurren por el interior de cada domicilio de usuario.

Se realizará una distribución con topología en estrella. Comienza en los puntos de acceso al usuario y, a través de la canalización interior de usuario, finaliza en las bases de acceso de terminal situadas en los registros de toma.

Elementos de conexión

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

a) Punto de interconexión (Punto de terminación de red):

Realiza la unión entre las redes de alimentación de los operadores del servicio y la de distribución de la ICT del inmueble, y delimita las responsabilidades en cuanto a mantenimiento entre el operador del servicio y la propiedad del inmueble.

Los pares de las redes de alimentación se terminan en unas regletas de conexión (regletas de entrada) independientes para cada operador del servicio. Estas regletas de entrada serán instaladas por dichos operadores.

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

b) Punto de distribución:

Realiza la unión entre las redes de distribución y de dispersión (en ocasiones, entre las de alimentación y de dispersión) de la ICT del inmueble.

Está formado por regletas de conexión, en las cuales terminan, por un lado, los pares de la red de distribución y, por otro, los cables de acometida interior de la red de dispersión.

c) Punto de acceso al usuario (PAU):

Realiza la unión entre la red de dispersión y la red interior de usuario de la ICT del inmueble. Permite la delimitación de responsabilidades en cuanto a la generación, localización y reparación de averías entre la propiedad del inmueble o la comunidad de propietarios y el usuario final del servicio. Se ubicará en el interior de cada domicilio de usuario

d) Bases de acceso terminal (BAT):

Realizan la unión entre la red interior de usuario y cada uno de los terminales telefónicos.

1.2.C.b.- CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED Y TIPOS DE CABLE

El dimensionamiento de la red se va a realizar de manera, que la red del edificio esté preparada para la demanda a largo plazo.

En la tabla siguiente cada portal equivale a una vertical, cada bloque tiene 5 verticales ósea 5 portales.

La demanda que se prevé es la siguiente:

Bloque A			
	Nº de viviendas	Nº de Líneas por vivienda	Total de Líneas
Portal 1-A	4	2	8
Portal 2-A	6	2	12
Portal 3-A	6	2	12
Portal 4-A	6	2	12
Portal 5-A	6	2	12

Bloque B			
	Nº de viviendas	Nº de Líneas por vivienda	Total de Líneas
Portal 1-B	6	2	12
Portal 2-B	6	2	12
Portal 3-B	6	2	12
Portal 4-B	6	2	12
Portal 5-B	6	2	12

Bloque C			
	Nº de viviendas	Nº de Líneas por vivienda	Total de Líneas
Portal 1-C	3	2	6
Portal 2-C	6	2	12
Portal 3-C	6	2	12
Portal 4-C	6	2	12
Portal 5-C	6	2	12

Red de Alimentación: el diseño y dimensionamiento de esta parte de red, así como su instalación ,será responsabilidad del operador del servicio de telefonía disponible al público.

Red de distribución: está formada por cinco verticales por cada bloque, cada una de ellas tiene un portal. Cada una de estas verticales será tratada como una red de distribución independiente, aunque su distribución será en un punto único de interconexión.

En cada vertical para prever posibles averías de algunos pares o alguna desviación por exceso en la demanda de líneas, se ha asegurado una ocupación máxima de la red del 70% .Entonces lo calculado anteriormente se ha de multiplicar por 1,4 para calcular el número de pares necesarios en cada vertical. Para cada portal (vertical) se determinará el cable de

pares normalizado de capacidad igual o superior al número de pares estimado o combinaciones de varios cables.

Ahora se detallan el número de pares teórico de cada vertical (Portal) y el cable o cables utilizados.

Bloque A			
	Demanda	70% Ocupación	Cables utilizados
Portal 1-A	8	13	1 de 25 pares
Portal 2-A	12	17	1 de 25 pares
Portal 3-A	12	17	1 de 25 pares
Portal 4-A	12	17	1 de 25 pares
Portal 5-A	12	17	1 de 25 pares

Bloque B			
	Demanda	70% Ocupación	Cables utilizados
Portal 1-B	12	17	1 de 25 pares
Portal 2-B	12	17	1 de 25 pares
Portal 3-B	12	17	1 de 25 pares
Portal 4-B	12	17	1 de 25 pares
Portal 5-B	12	17	1 de 25 pares

Bloque C			
	Demanda	70% Ocupación	Cables utilizados
Portal 1-C	6	9	1 de 25 pares
Portal 2-C	12	17	1 de 25 pares
Portal 3-C	12	17	1 de 25 pares
Portal 4-C	12	17	1 de 25 pares
Portal 5-C	12	17	1 de 25 pares

Cada vertical va a tener un cable multipar de 25 pares y cada par va a estar conectado a las regletas de salida del punto de Interconexión del Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior (RITI). Desde aquí cada cable multipar saldrá a su vertical para llegar a los puntos de distribución de cada planta .

En las conexiones en exceso sobre la demanda de las regletas de distribución, se conectarán a parte del excedente de pares del cable de distribución, quedando estos pares como pares de ‘reserva’ de planta. El excedente de pares de cada multipar de cada vertical (que no se haya utilizado como par de ‘reserva’) se conectará al punto de interconexión, pero quedarán sin conectar en el punto de distribución, estos pares quedarán ‘Libres’. Las conexiones que queden libres en el punto de Interconexión, debido a haber un cable de 25 pares y 30 posiciones para cada vertical se llamaran (3 regletas de 10 pares al no poder poner de 5 al tener punto de distribución) ‘Libres sin conexión’.

Red de dispersión: estará formada por cables de acometida de dos pares, que cubrirán la demanda prevista, se conectarán al correspondiente terminal de la regleta del punto de distribución y al PAU que hay en cada registro de terminación de red.

Red interior de usuario: los pares de esta red se conectarán a las bases de acceso terminal (BAT) y se prolongarán hasta el punto de acceso al usuario , dejando la longitud suficiente de cable para su posterior conexión a este.

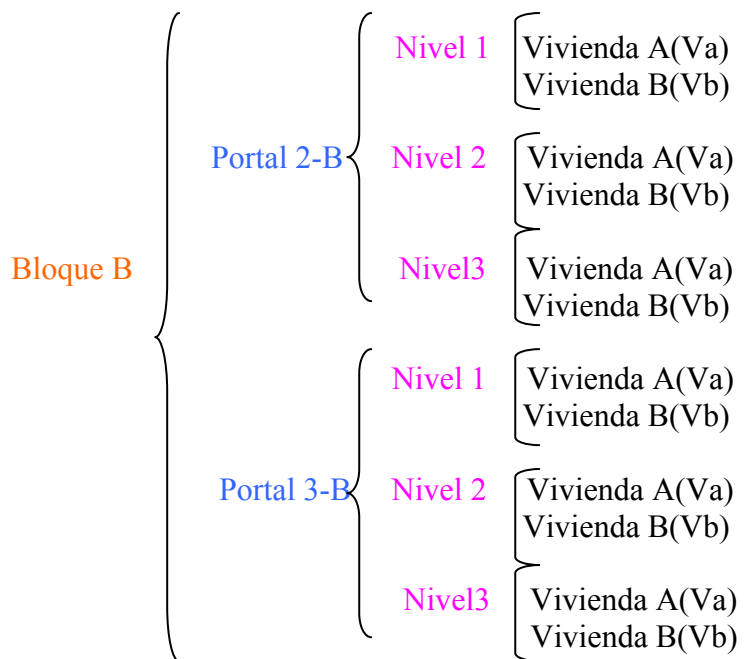
1.2.C.c.- ESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIÓN DE PARES

La Distribución y conexión de pares se debe de realizar mediante el ‘registro de asignación de pares’. Este nos servirá para realizar la obra y para facilitar el mantenimiento de la red posteriormente.

Deberá haber una copia del citado ‘registro de asignación de pares’ en el punto de interconexión y en cada uno de los registro secundarios de la instalación del edificio.

Cada cable perteneciente a una vertical quedará identificado con una etiqueta, también deberán estar marcadas tanto las regletas de interconexión, como las de distribución identificando cada par.

Ahora se va a mostrar el ‘registro de asignación de pares’ que se va a ordenar por viviendas. Cada bloque tendrá 5 portales, dentro de cada portal, habrá distintas viviendas, que se distinguirán según en el nivel que estén y si es vivienda A o B (A izquierda de la escalera, B derecha de la escalera) este es un ejemplo.



Ejemplo → Bloque B Portal 3-B Nivel 2 Va

Este es el Registro de asignación de Pares del edificio.

Bloque A					
Portal 1-A					
Punto de Interconexión Registro Principal			Punto de Distribución Registro secundario		
Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº cable multipar/Nº de par total instalado	Nº de regleta de distribución	Posición de la regleta de distribución	Portal/Nivel/tipo de Vivienda
1	1	1/1	1	1	Portal 1-A/Nivel 1/Va
1	2	1/2	1	2	Portal 1-A/Nivel 1/Va
1	3	1/3	1	3	Portal 1-A/Nivel 1/Vb
1	4	1/4	1	4	Portal 1-A/Nivel 1/Vb
1	5	1/5	1	5	Reserva
1	6	1/6	2	1	Portal 1-A/Nivel 2/Va
1	7	1/7	2	2	Portal 1-A/Nivel 2/Va
1	8	1/8	2	3	Portal 1-A/Nivel 2/Vb
1	9	1/9	2	4	Portal 1-A/Nivel 2/Vb
1	0	1/10	2	5	Reserva
2	1	1/11			Libre
2	2	1/12			Libre
2	3	1/13			Libre
2	4	1/14			Libre
2	5	1/15			Libre
2	6	1/16			Libre
2	7	1/17			Libre
2	8	1/18			Libre
2	9	1/19			Libre
2	0	1/20			Libre
3	1	1/21			Libre
3	2	1/22			Libre
3	3	1/23			Libre
3	4	1/24			Libre
3	5	1/25			Libre
3	6	0			Libre sin conexión
3	7	0			Libre sin conexión
3	8	0			Libre sin conexión
3	9	0			Libre sin conexión
3	0	0			Libre sin conexión

Bloque A					
Portal 2-A					
Punto de Interconexión Registro Principal			Punto de Distribución Registro secundario		
Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº cable multipar/Nº de par total instalado	Nº de regleta de distribución	Posición de la regleta de distribución	Portal/Nivel/tipo de Vivienda
4	1	2/26	1	1	Portal 2-A/Nivel 1/Va
4	2	2/27	1	2	Portal 2-A/Nivel 1/Va
4	3	2/28	1	3	Portal 2-A/Nivel 1/Vb
4	4	2/29	1	4	Portal 2-A/Nivel 1/Vb
4	5	2/30	1	5	Reserva
4	6	2/31	2	1	Portal 2-A/Nivel 2/Va
4	7	2/32	2	2	Portal 2-A/Nivel 2/Va
4	8	2/33	2	3	Portal 2-A/Nivel 2/Vb
4	9	2/34	2	4	Portal 2-A/Nivel 2/Vb
4	0	2/35	2	5	Reserva
5	1	2/36	3	1	Portal 2-A/Nivel 3/Va
5	2	2/37	3	2	Portal 2-A/Nivel 3/Va
5	3	2/38	3	3	Portal 2-A/Nivel 3/Vb
5	4	2/39	3	4	Portal 2-A/Nivel 3/Vb
5	5	2/40	3	5	Reserva
5	6	2/41			Libre
5	7	2/42			Libre
5	8	2/43			Libre
5	9	2/44			Libre
5	0	2/45			Libre
6	1	2/46			Libre
6	2	2/47			Libre
6	3	2/48			Libre
6	4	2/49			Libre
6	5	2/50			Libre
6	6	0			Libre sin conexión
6	7	0			Libre sin conexión
6	8	0			Libre sin conexión
6	9	0			Libre sin conexión
6	0	0			Libre sin conexión

Bloque A					
Portal 3-A					
Punto de Interconexión Registro Principal			Punto de Distribución Registro secundario		
Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº cable multipar/Nº de par total instalado	Nº de regleta de distribución	Posición de la regleta de distribución	Portal/Nivel/tipo de Vivienda
7	1	3/51	1	1	Portal 3-A/Nivel 2/Va
7	2	3/52	1	2	Portal 3-A/Nivel 2/Va
7	3	3/53	1	3	Portal 3-A/Nivel 2/Vb
7	4	3/54	1	4	Portal 3-A/Nivel 2/Vb
7	5	3/55	1	5	Reserva
7	6	3/56	2	1	Portal 3-A/Nivel 3/Va
7	7	3/57	2	2	Portal 3-A/Nivel 3/Va
7	8	3/58	2	3	Portal 3-A/Nivel 3/Vb
7	9	3/59	2	4	Portal 3-A/Nivel 3/Vb
7	0	3/60	2	5	Reserva
8	1	3/61	3	1	Portal 3-A/Nivel 4/Va
8	2	3/62	3	2	Portal 3-A/Nivel 4/Va
8	3	3/63	3	3	Portal 3-A/Nivel 4/Vb
8	4	3/64	3	4	Portal 3-A/Nivel 4/Vb
8	5	3/65	3	5	Reserva
8	6	3/66			Libre
8	7	3/67			Libre
8	8	3/68			Libre
8	9	3/69			Libre
9	0	3/70			Libre
9	1	3/71			Libre
9	2	3/72			Libre
9	3	3/73			Libre
9	4	3/74			Libre
9	5	3/75			Libre
9	6	0			Libre sin conexión
9	7	0			Libre sin conexión
9	8	0			Libre sin conexión
9	9	0			Libre sin conexión
9	0	0			Libre sin conexión

Bloque A					
Portal 4-A					
Punto de Interconexión Registro Principal			Punto de Distribución Registro secundario		
Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº cable multipar/Nº de par total instalado	Nº de regleta de distribución	Posición de la regleta de distribución	Portal/Nivel/tipo de Vivienda
10	1	4/76	1	1	Portal 4-A/Nivel 2/Va
10	2	4/77	1	2	Portal 4-A/Nivel 2/Va
10	3	4/78	1	3	Portal 4-A/Nivel 2/Vb
10	4	4/79	1	4	Portal 4-A/Nivel 2/Vb
10	5	4/80	1	5	Reserva
10	6	4/81	2	1	Portal 4-A/Nivel 3/Va
10	7	4/82	2	2	Portal 4-A/Nivel 3/Va
10	8	4/83	2	3	Portal 4-A/Nivel 3/Vb
10	9	4/84	2	4	Portal 4-A/Nivel 3/Vb
10	0	4/85	2	5	Reserva
11	1	4/86	3	1	Portal 4-A/Nivel 4/Va
11	2	4/87	3	2	Portal 4-A/Nivel 4/Va
11	3	4/88	3	3	Portal 4-A/Nivel 4/Vb
11	4	4/89	3	4	Portal 4-A/Nivel 4/Vb
11	5	4/90	3	5	Reserva
11	6	4/91			Libre
11	7	4/92			Libre
11	8	4/93			Libre
11	9	4/94			Libre
11	0	4/95			Libre
12	1	4/96			Libre
12	2	4/97			Libre
12	3	4/98			Libre
12	4	4/99			Libre
12	5	4/100			Libre
12	6	0			Libre sin conexión
12	7	0			Libre sin conexión
12	8	0			Libre sin conexión
12	9	0			Libre sin conexión
12	0	0			Libre sin conexión

Bloque A					
Portal 5-A					
Punto de Interconexión Registro Principal			Punto de Distribución Registro secundario		
Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº cable multipar/Nº de par total instalado	Nº de regleta de distribución	Posición de la regleta de distribución	Portal/Nivel/tipo de Vivienda
13	1	5/101	1	1	Portal 5-A/Nivel 2/Va
13	2	5/102	1	2	Portal 5-A/Nivel 2/Va
13	3	5/103	1	3	Portal 5-A/Nivel 2/Vb
13	4	5/104	1	4	Portal 5-A/Nivel 2/Vb
13	5	5/105	1	5	Reserva
13	6	5/106	2	1	Portal 5-A/Nivel 3/Va
13	7	5/107	2	2	Portal 5-A/Nivel 3/Va
13	8	5/108	2	3	Portal 5-A/Nivel 3/Vb
13	9	5/109	2	4	Portal 5-A/Nivel 3/Vb
13	0	5/110	2	5	Reserva
14	1	5/111	3	1	Portal 5-A/Nivel 4/Va
14	2	5/112	3	2	Portal 5-A/Nivel 4/Va
14	3	5/113	3	3	Portal 5-A/Nivel 4/Vb
14	4	5/114	3	4	Portal 5-A/Nivel 4/Vb
14	5	5/115	3	5	Reserva
14	6	5/116			Libre
14	7	5/117			Libre
14	8	5/118			Libre
14	9	5/119			Libre
14	0	5/120			Libre
15	1	5/121			Libre
15	2	5/122			Libre
15	3	5/123			Libre
15	4	5/124			Libre
15	5	5/125			Libre
15	6	0			Libre sin conexión
15	7	0			Libre sin conexión
15	8	0			Libre sin conexión
15	9	0			Libre sin conexión
15	0	0			Libre sin conexión

Bloque B					
Portal 1-B					
Punto de Interconexión Registro Principal			Punto de Distribución Registro secundario		
Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº cable multipar/Nº de par total instalado	Nº de regleta de distribución	Posición de la regleta de distribución	Portal/Nivel/tipo de Vivienda
16	1	6/126	1	1	Portal 1-B/Nivel 1/Va
16	2	6/127	1	2	Portal 1-B/Nivel 1/Va
16	3	6/128	1	3	Portal 1-B/Nivel 1/Vb
16	4	6/129	1	4	Portal 1-B/Nivel 1/Vb
16	5	6/130	1	5	Reserva
16	6	6/131	2	1	Portal 1-B/Nivel 2/Va
16	7	6/132	2	2	Portal 1-B/Nivel 2/Va
16	8	6/133	2	3	Portal 1-B/Nivel 2/Vb
16	9	6/134	2	4	Portal 1-B/Nivel 2/Vb
16	0	6/135	2	5	Reserva
17	1	6/136	3	1	Portal 1-B/Nivel 3/Va
17	2	6/137	3	2	Portal 1-B/Nivel 3/Va
17	3	6/138	3	3	Portal 1-B/Nivel 3/Vb
17	4	6/139	3	4	Portal 1-B/Nivel 3/Vb
17	5	6/140	3	5	Reserva
17	6	6/141			Libre
17	7	6/142			Libre
17	8	6/143			Libre
17	9	6/144			Libre
17	0	6/145			Libre
18	1	6/146			Libre
18	2	6/147			Libre
18	3	6/148			Libre
18	4	6/149			Libre
18	5	6/150			Libre
18	6	0			Libre sin conexión
18	7	0			Libre sin conexión
18	8	0			Libre sin conexión
18	9	0			Libre sin conexión
18	0	0			Libre sin conexión

Bloque B					
Portal 2-B					
Punto de Interconexión Registro Principal			Punto de Distribución Registro secundario		
Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº cable multipar/ Nº de par total instalado	Nº de regleta de distribución	Posición de la regleta de distribución	Portal/Nivel/tipo de Vivienda
19	1	7/151	1	1	Portal 2-B/Nivel 1/Va
19	2	7/152	1	2	Portal 2-B/Nivel 1/Va
19	3	7/153	1	3	Portal 2-B/Nivel 1/Vb
19	4	7/154	1	4	Portal 2-B/Nivel 1/Vb
19	5	7/155	1	5	Reserva
19	6	7/156	2	1	Portal 2-B/Nivel 2/Va
19	7	7/157	2	2	Portal 2-B/Nivel 2/Va
19	8	7/158	2	3	Portal 2-B/Nivel 2/Vb
19	9	7/159	2	4	Portal 2-B/Nivel 2/Vb
19	0	7/160	2	5	Reserva
20	1	7/161	3	1	Portal 2-B/Nivel 3/Va
20	2	7/162	3	2	Portal 2-B/Nivel 3/Va
20	3	7/163	3	3	Portal 2-B/Nivel 3/Vb
20	4	7/164	3	4	Portal 2-B/Nivel 3/Vb
20	5	7/165	3	5	Reserva
20	6	7/166			Libre
20	7	7/167			Libre
20	8	7/168			Libre
20	9	7/169			Libre
20	0	7/170			Libre
21	1	7/171			Libre
21	2	7/172			Libre
21	3	7/173			Libre
21	4	7/174			Libre
21	5	7/175			Libre
21	6	0			Libre sin conexión
21	7	0			Libre sin conexión
21	8	0			Libre sin conexión
21	9	0			Libre sin conexión
21	0	0			Libre sin conexión

Bloque B					
Portal 3-B					
Punto de Interconexión Registro Principal			Punto de Distribución Registro secundario		
Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº cable multipar/Nº de par total instalado	Nº de regleta de distribución	Posición de la regleta de distribución	Portal/Nivel/tipo de Vivienda
22	1	8/176	1	1	Portal 3-B/Nivel 1/Va
22	2	8/177	1	2	Portal 3-B/Nivel 1/Va
22	3	8/178	1	3	Portal 3-B/Nivel 1/Vb
22	4	8/179	1	4	Portal 3-B/Nivel 1/Vb
22	5	8/180	1	5	Reserva
22	6	8/181	2	1	Portal 3-B/Nivel 2/Va
22	7	8/182	2	2	Portal 3-B/Nivel 2/Va
22	8	8/183	2	3	Portal 3-B/Nivel 2/Vb
22	9	8/184	2	4	Portal 3-B/Nivel 2/Vb
22	0	8/185	2	5	Reserva
23	1	8/186	3	1	Portal 3-B/Nivel 3/Va
23	2	8/187	3	2	Portal 3-B/Nivel 3/Va
23	3	8/188	3	3	Portal 3-B/Nivel 3/Vb
23	4	8/189	3	4	Portal 3-B/Nivel 3/Vb
23	5	8/190	3	5	Reserva
23	6	8/191			Libre
23	7	8/192			Libre
23	8	8/193			Libre
23	9	8/194			Libre
23	0	8/195			Libre
24	1	8/196			Libre
24	2	8/197			Libre
24	3	8/198			Libre
24	4	8/199			Libre
24	5	8/200			Libre
24	6	0			Libre sin conexión
24	7	0			Libre sin conexión
24	8	0			Libre sin conexión
24	9	0			Libre sin conexión
24	0	0			Libre sin conexión

Bloque B					
Portal 4-B					
Punto de Interconexión Registro Principal			Punto de Distribución Registro secundario		
Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº cable multipar/Nº de par total instalado	Nº de regleta de distribución	Posición de la regleta de distribución	Portal/Nivel/tipo de Vivienda
25	1	9/201	1	1	Portal 4-B/Nivel 1/Va
25	2	9/202	1	2	Portal 4-B/Nivel 1/Va
25	3	9/203	1	3	Portal 4-B/Nivel 1/Vb
25	4	9/204	1	4	Portal 4-B/Nivel 1/Vb
25	5	9/205	1	5	Reserva
25	6	9/206	2	1	Portal 4-B/Nivel 2/Va
25	7	9/207	2	2	Portal 4-B/Nivel 2/Va
25	8	9/208	2	3	Portal 4-B/Nivel 2/Vb
25	9	9/209	2	4	Portal 4-B/Nivel 2/Vb
25	0	9/210	2	5	Reserva
26	1	9/211	3	1	Portal 4-B/Nivel 3/Va
26	2	9/212	3	2	Portal 4-B/Nivel 3/Va
26	3	9/213	3	3	Portal 4-B/Nivel 3/Vb
26	4	9/214	3	4	Portal 4-B/Nivel 3/Vb
26	5	9/215	3	5	Reserva
26	6	9/216			Libre
26	7	9/217			Libre
26	8	9/218			Libre
26	9	9/219			Libre
26	0	9/220			Libre
27	1	9/221			Libre
27	2	9/222			Libre
27	3	9/223			Libre
27	4	9/224			Libre
27	5	9/225			Libre
27	6	0			Libre sin conexión
27	7	0			Libre sin conexión
27	8	0			Libre sin conexión
27	9	0			Libre sin conexión
27	0	0			Libre sin conexión

Bloque B					
Portal 5-B					
Punto de Interconexión Registro Principal			Punto de Distribución Registro secundario		
Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº cable multipar/Nº de par total instalado	Nº de regleta de distribución	Posición de la regleta de distribución	Portal/Nivel/tipo de Vivienda
28	1	10/226	1	1	Portal 5-B/Nivel 1/Va
28	2	10/227	1	2	Portal 5-B/Nivel 1/Va
28	3	10/228	1	3	Portal 5-B/Nivel 1/Vb
28	4	10/229	1	4	Portal 5-B/Nivel 1/Vb
28	5	10/230	1	5	Reserva
28	6	10/231	2	1	Portal 5-B/Nivel 2/Va
28	7	10/232	2	2	Portal 5-B/Nivel 2/Va
28	8	10/233	2	3	Portal 5-B/Nivel 2/Vb
28	9	10/234	2	4	Portal 5-B/Nivel 2/Vb
28	0	10/235	2	5	Reserva
29	1	10/236	3	1	Portal 5-B/Nivel 3/Va
29	2	10/237	3	2	Portal 5-B/Nivel 3/Va
29	3	10/238	3	3	Portal 5-B/Nivel 3/Vb
29	4	10/239	3	4	Portal 5-B/Nivel 3/Vb
29	5	10/240	3	5	Reserva
29	6	10/241			Libre
29	7	10/242			Libre
29	8	10/243			Libre
29	9	10/244			Libre
29	0	10/245			Libre
30	1	10/246			Libre
30	2	10/247			Libre
30	3	10/248			Libre
30	4	10/249			Libre
30	5	10/250			Libre
30	6	0			Libre sin conexión
30	7	0			Libre sin conexión
30	8	0			Libre sin conexión
30	9	0			Libre sin conexión
30	0	0			Libre sin conexión

Bloque C					
Portal 1-C					
Punto de Interconexión Registro Principal			Punto de Distribución Registro secundario		
Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº cable multipar/Nº de par total instalado	Nº de regleta de distribución	Posición de la regleta de distribución	Portal/Nivel/tipo de Vivienda
31	1	11/251	1	1	Portal 1-C/Nivel 1/Vb
31	2	11/252	1	2	Portal 1-C/Nivel 1/Vb
31	3	11/253	1	3	Reserva
31	4	11/254	1	4	Reserva
31	5	11/255	1	5	Reserva
31	6	11/256	2	1	Portal 1-C/Nivel 2/Vb
31	7	11/257	2	2	Portal 1-C/Nivel 2/Vb
31	8	11/258	2	3	Reserva
31	9	11/259	2	4	Reserva
31	0	11/260	2	5	Reserva
32	1	11/261	3	1	Portal 1-C/Nivel 3/Vb
32	2	11/262	3	2	Portal 1-C/Nivel 3/Vb
32	3	11/263	3	3	Reserva
32	4	11/264	3	4	Reserva
32	5	11/265	3	5	Reserva
32	6	11/266			Libre
32	7	11/267			Libre
32	8	11/268			Libre
32	9	11/269			Libre
32	0	11/270			Libre
33	1	11/271			Libre
33	2	11/272			Libre
33	3	11/273			Libre
33	4	11/274			Libre
33	5	11/275			Libre
33	6	0			Libre sin conexión
33	7	0			Libre sin conexión
33	8	0			Libre sin conexión
33	9	0			Libre sin conexión
33	0	0			Libre sin conexión

Bloque C					
Portal 2-C					
Punto de Interconexión Registro Principal			Punto de Distribución Registro secundario		
Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº cable multipar/Nº de par total instalado	Nº de regleta de distribución	Posición de la regleta de distribución	Portal/Nivel/tipo de Vivienda
34	1	12/276	1	1	Portal 2-C/Nivel 1/Va
34	2	12/277	1	2	Portal 2-C/Nivel 1/Va
34	3	12/278	1	3	Portal 2-C/Nivel 1/Vb
34	4	12/279	1	4	Portal 2-C/Nivel 1/Vb
34	5	12/280	1	5	Reserva
34	6	12/281	2	1	Portal 2-C/Nivel 2/Va
34	7	12/282	2	2	Portal 2-C/Nivel 2/Va
34	8	12/283	2	3	Portal 2-C/Nivel 2/Vb
34	9	12/284	2	4	Portal 2-C/Nivel 2/Vb
34	0	12/285	2	5	Reserva
35	1	12/286	3	1	Portal 2-C/Nivel 3/Va
35	2	12/287	3	2	Portal 2-C/Nivel 3/Va
35	3	12/288	3	3	Portal 2-C/Nivel 3/Vb
35	4	12/289	3	4	Portal 2-C/Nivel 3/Vb
35	5	12/290	3	5	Reserva
35	6	12/291			Libre
35	7	12/292			Libre
35	8	12/293			Libre
35	9	12/294			Libre
35	0	12/295			Libre
36	1	12/296			Libre
36	2	12/297			Libre
36	3	12/298			Libre
36	4	12/299			Libre
36	5	12/300			Libre
36	6	0			Libre sin conexión
36	7	0			Libre sin conexión
36	8	0			Libre sin conexión
36	9	0			Libre sin conexión
36	0	0			Libre sin conexión

Bloque C					
Portal 3-C					
Punto de Interconexión Registro Principal			Punto de Distribución Registro secundario		
Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº cable multipar/Nº de par total instalado	Nº de regleta de distribución	Posición de la regleta de distribución	Portal/Nivel/tipo de Vivienda
37	1	13/301	1	1	Portal 3-C/Nivel 1/Va
37	2	13/302	1	2	Portal 3-C/Nivel 1/Va
37	3	13/303	1	3	Portal 3-C/Nivel 1/Vb
37	4	13/304	1	4	Portal 3-C/Nivel 1/Vb
37	5	13/305	1	5	Reserva
37	6	13/306	2	1	Portal 3-C/Nivel 2/Va
37	7	13/307	2	2	Portal 3-C/Nivel 2/Va
37	8	13/308	2	3	Portal 3-C/Nivel 2/Vb
37	9	13/309	2	4	Portal 3-C/Nivel 2/Vb
37	0	13/310	2	5	Reserva
38	1	13/311	3	1	Portal 3-C/Nivel 3/Va
38	2	13/312	3	2	Portal 3-C/Nivel 3/Va
38	3	13/313	3	3	Portal 3-C/Nivel 3/Vb
38	4	13/314	3	4	Portal 3-C/Nivel 3/Vb
38	5	13/315	3	5	Reserva
38	6	13/316			Libre
38	7	13/317			Libre
38	8	13/318			Libre
38	9	13/319			Libre
38	0	13/320			Libre
39	1	13/321			Libre
39	2	13/322			Libre
39	3	13/323			Libre
39	4	13/324			Libre
39	5	13/325			Libre
39	6	0			Libre sin conexión
39	7	0			Libre sin conexión
39	8	0			Libre sin conexión
39	9	0			Libre sin conexión
39	0	0			Libre sin conexión

Bloque C					
Portal 4-C					
Punto de Interconexión Registro Principal			Punto de Distribución Registro secundario		
Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº cable multipar/Nº de par total instalado	Nº de regleta de distribución	Posición de la regleta de distribución	Portal/Nivel/tipo de Vivienda
40	1	14/326	1	1	Portal 4-C/Nivel 1/Va
40	2	14/327	1	2	Portal 4-C/Nivel 1/Va
40	3	14/328	1	3	Portal 4-C/Nivel 1/Vb
40	4	14/329	1	4	Portal 4-C/Nivel 1/Vb
40	5	14/330	1	5	Reserva
40	6	14/331	2	1	Portal 4-C/Nivel 2/Va
40	7	14/332	2	2	Portal 4-C/Nivel 2/Va
40	8	14/333	2	3	Portal 4-C/Nivel 2/Vb
40	9	14/334	2	4	Portal 4-C/Nivel 2/Vb
40	0	14/335	2	5	Reserva
41	1	14/336	3	1	Portal 4-C/Nivel 3/Va
41	2	14/337	3	2	Portal 4-C/Nivel 3/Va
41	3	14/338	3	3	Portal 4-C/Nivel 3/Vb
41	4	14/339	3	4	Portal 4-C/Nivel 3/Vb
41	5	14/340	3	5	Reserva
41	6	14/341			Libre
41	7	14/342			Libre
41	8	14/343			Libre
41	9	14/344			Libre
41	0	14/345			Libre
42	1	14/346			Libre
42	2	14/347			Libre
42	3	14/348			Libre
42	4	14/349			Libre
42	5	14/350			Libre
42	6	0			Libre sin conexión
42	7	0			Libre sin conexión
42	8	0			Libre sin conexión
42	9	0			Libre sin conexión
42	0	0			Libre sin conexión

Bloque C					
Portal 5-C					
Punto de Interconexión Registro Principal			Punto de Distribución Registro secundario		
Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº cable multipar/Nº de par total instalado	Nº de regleta de distribución	Posición de la regleta de distribución	Portal/Nivel/tipo de Vivienda
43	1	15/351	1	1	Portal 5-C/Nivel 1/Va
43	2	15/352	1	2	Portal 5-C/Nivel 1/Va
43	3	15/353	1	3	Portal 5-C/Nivel 1/Vb
43	4	15/354	1	4	Portal 5-C/Nivel 1/Vb
43	5	15/355	1	5	Reserva
43	6	15/356	2	1	Portal 5-C/Nivel 2/Va
43	7	15/357	2	2	Portal 5-C/Nivel 2/Va
43	8	15/358	2	3	Portal 5-C/Nivel 2/Vb
43	9	15/359	2	4	Portal 5-C/Nivel 2/Vb
43	0	15/360	2	5	Reserva
44	1	15/361	3	1	Portal 2-C/Nivel 3/Va
44	2	15/362	3	2	Portal 2-C/Nivel 3/Va
44	3	15/363	3	3	Portal 2-C/Nivel 3/Vb
44	4	15/364	3	4	Portal 2-C/Nivel 3/Vb
44	5	15/365	3	5	Reserva
44	6	15/366			Libre
44	7	15/367			Libre
44	8	15/368			Libre
44	9	15/369			Libre
44	0	15/370			Libre
45	1	15/371			Libre
45	2	15/372			Libre
45	3	15/373			Libre
45	4	15/374			Libre
45	5	15/375			Libre
45	6	0			Libre sin conexión
45	7	0			Libre sin conexión
45	8	0			Libre sin conexión
45	9	0			Libre sin conexión
45	0	0			Libre sin conexión

1.2.C.d.- NÚMERO DE TOMAS

El número de tomas se ha calculado según el apartado 3.6 del Anexo II , del Real Decreto 401/2003 del 4 de Abril del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Que dice que en el caso de viviendas se colocará un BAT por cada dos estancias o fracción, excluidos baños y trasteros ,con un mínimo de dos tomas.

Ahora se establecen el número de BAT por vivienda y el número total de estas en la ICT.

Bloque A				
Portal	Nº de estancias	Nº de tomas en cada vivienda	Nº de viviendas	Nº total de tomas en cada portal
Portal 1-A	5	3	4	12
Portal 2-A	5	3	6	18
Portal 3-A	5	3	6	18
Portal 4-A	5	3	6	18
Portal 5-A	5	3	6	18
Nº Total de tomas en el Bloque A				84

Bloque B				
Portal	Nº de estancias	Nº de tomas en cada vivienda	Nº de viviendas	Nº total de tomas en cada portal
Portal 1-B	5	3	6	18
Portal 2-B	5	3	6	18
Portal 3-B	5	3	6	18
Portal 4-B	5	3	6	18
Portal 5-B	5	3	6	18
Nº Total de tomas en el Bloque B				90

Bloque C				
Portal	Nº de estancias	Nº de tomas en cada vivienda	Nº de viviendas	Nº total de tomas en cada portal
Portal 1-B	3	2	3	6
Portal 2-B	5	3	6	18
Portal 3-B	5	3	6	18
Portal 4-B	5	3	6	18
Portal 5-B	5	3	6	18
Nº Total de tomas en el Bloque C				78

NÚMERO DE Tomas En toda la ICT =252 Tomas

1.2.C.e.- DIMENSIONAMIENTO

1.2.C.e.1.- PUNTO DE INTERCONEXIÓN

Las regletas del punto de interconexión deberán estar situadas en el registro principal de telefonía. Este será un armario que tiene las dimensiones suficientes para alojar las regletas del punto de interconexión (68 regletas de entrada de 10 pares y 45 regletas de salida de 10 pares), así como las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes. El registro principal debe cumplir la norma UNE 20451 o la norma UNE EN 20451. Las dimensiones del registro principal de telefonía son 105cm*85cm*35cm (alto*ancho*profundo).

En el fondo del armario se fijarán 4 soportes de 11 regletas de 10 pares cada soporte y 1 soporte de 1 regleta de 10 pares para las 45 regletas de 10 pares que hay que instalar.

La puerta del armario tendrá cierre de seguridad para evitar la manipulación por personas no autorizadas.

Las 45 regletas de salida de 10 pares cada una, estarán constituidas por un bloque de material aislante provisto de 10 terminales, con un lado preparado para conectar los conductores de cable y el otro estará dispuesto de tal forma que permita el conexionado de los cables de acometida o de los puentes. El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante. Las regletas de salida tendrán la posibilidad de medir hacia ambos lados sin levantar las conexiones.

Al instalar las regletas de salida hay que tener en cuenta, que luego los operadores del servicio tendrán que instalar las de entrada, que son 1,5 veces los pares de salida.

El espacio que tiene que quedar al instalar las regletas de salida, debe de ser de 3/5 del espacio total, al ser 1,5 veces las de salida.

La unión entre ambas regletas se realiza mediante hilos puente.

A las regletas de salida se deben de conectar los 15 cables multipar de 25 pares, de cada una de las verticales.

Los elementos mencionados cumplirán con las especificaciones técnicas dadas en el pliego de condiciones.

1.2.C.e.2.- PUNTO DE DISTRIBUCIÓN DE CADA PLANTA

Los pares de distribución de cada planta, de cada una de las verticales van pasando por el punto de distribución, para cumplir con la demanda incluidos los de reserva. Estos pares se conectan a uno de los extremos de las regletas de 5 pares, que se encontrarán en los registros secundarios situados en los descansillos de las escaleras de cada planta. Al otro lado de estas regletas se conectarán los cables de la acometida interior de la red de dispersión.

Todos los puntos de distribución de cada planta contendrán una regleta de 5 pares.

Dichas regletas de 5 pares se fijarán al fondo de los registros secundarios con soportes con capacidad de una regleta de 5 pares. El sistema de conexión de estas regletas será por desplazamiento de aislante. Las regletas de salida tendrán la posibilidad de medir hacia ambos lados sin levantar las conexiones.

Los elementos mencionados cumplirán con las especificaciones técnicas dadas en el pliego de condiciones.

1.2.C.f.- RESUMEN DE LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA RED DE TELEFONÍA

Ahora se detallan los elementos para la instalación de red telefonía.

1.2.C.f.1.- CABLES

Descripción del elemento	Cantidad
Metro lineal de cable telefónico de 25 pares	570
Metro lineal de cable telefónico de 2 pares	165
Metro lineal de cable telefónico de 1 par	1178

1.2.C.f.2.- REGLETAS DEL PUNTO DE INTERCONEXIÓN

Descripción del elemento	Cantidad
Soporte para 11 regletas de 10 pares	4
Soporte para 1 regleta de 10 pares	1
Regleta de corte y prueba de 10 pares	45
Carátula identificativa para regletas de 10 pares	45
Armario metálico de 53x43x20cm con llave	1

1.2.C.f.3.- REGLETAS DEL PUNTO DE DISTRIBUCIÓN

Descripción del elemento	Cantidad
Soporte para 1 regleta de 5 pares	44
Regleta de corte y prueba de 5 pares	44
Carátula identificativa para regletas de 5 pares	44

1.2.C.f.4.- PUNTO DE ACCESO AL USUARIO (PAU)

Descripción del elemento	Cantidad
PAU de Telefonía Básica de dos líneas	85

1.2.C.f.5.- BASES DE ACCESO TERMINAL (BAT)

Descripción del elemento	Cantidad
BAT de conector hembra tipo Bell de 6 vías	252

1.2.D.- ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES DE BANDA ANCHA.

La ICT contemplan también el acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha prestados por Operadores de redes de telecomunicaciones por Cable (TLCA), Operadores del Servicio de Acceso Físico Inalámbrico (SAFI) y otros titulares de licencias individuales que estén habilitados para el establecimiento y explotación de las redes públicas de telecomunicaciones.

En los siguientes puntos se van a analizar las características previstas para la red de cable y el número de tomas necesarias cuando se realice la instalación. En este proyecto no se incluye el cableado de la red de distribución, tal como permite la norma , aunque si se calcularán las canalizaciones e infraestructuras necesarias para que los operadores de banda ancha puedan ofrecer en un futuro el servicio al inmueble sin ningún tipo de limitación.

El objetivo de diseño de la instalación es que una vez realizada la instalación final por parte de los Operadores, la red alcance los niveles de calidad y características técnicas especificadas en el apartado 4 del Anexo III, del Real Decreto 401/2003, de 4 Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, debiéndose cumplir además los requisitos de seguridad y compatibilidad electromagnética establecidos en el apartado 5 del citado Real Decreto.

1.2.D.a.- TOPOLOGÍA DE LA RED

La red interior del edificio es el conjunto de cables, elementos de conexión y demás equipos activos o pasivos que es necesario instalar para poder conseguir el enlace entre las tomas de los usuarios, y la red exterior de alimentación de los diferentes operadores del servicio.

La red se divide en los siguientes tramos:

Red de alimentación:

En función del método de enlace utilizado por los operadores entre sus centrales, estaciones base o cabeceras y el inmueble:

- a) Cuando el enlace se produce mediante cable (TLCA): es la parte de la red formada por los cables que enlazan las centrales con el inmueble, quedando disponibles para el servicio en el punto de interconexión, o distribución final, de aquél. Se introduce en la ICT del inmueble a través de la arqueta de entrada y de la canalización externa hasta el registro de enlace, donde se encuentra el punto de entrada general, y de donde parte la canalización de enlace, hasta llegar al registro principal situado en el recinto de instalación de telecomunicación inferior (RITI), donde se encuentra el punto de interconexión o distribución final.
- b) Cuando el enlace se produce por medios radio electrónicos (SAFI); es la parte de la red formada por los elementos de captación de las señales emitidas por las estaciones base o cabeceras de los operadores, equipos de recepción y procesado de dichas señales y cables necesarios para dejarlas disponibles para el servicio en el punto de interconexión, o distribución final, del inmueble. Los elementos de captación irán situados en la cubierta del inmueble introduciéndose en la ICT del edificio a través del correspondiente elemento pasamuros y la canalización de enlace hasta el recinto de instalación de telecomunicaciones superior (RITS) elegido, donde irán instalados los equipos que fueran necesarios de recepción y procesado de las señales captadas. A partir de este punto, se podrá optar por establecer el registro principal en el RITS o, en el caso de que se desee utilizar la red de telefonía de la ICT, trasladar las señales captadas y procesadas a través de la canalización principal hasta el RITI y establecer allí el registro principal.

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

Red de distribución.-

Es la parte de la red formada por los cables y demás elementos que prolongan la red de alimentación para poder dar el servicio a cada posible usuario. Comienza en el registro

principal situado en alguno de los recintos de instalaciones de telecomunicación del inmueble y, a través de las canalizaciones principal, secundaria e interior de usuario, y apoyándose en los registros secundarios y de terminación de red, llega hasta los registros de toma donde irán situadas las tomas de los usuarios.

El diseño y dimensionado de la red de distribución así como su realización, serán también responsabilidad de los Operadores del servicio.

Los **elementos de conexión** son los utilizados como puntos de unión o terminación de los tramos de red definidos anteriormente, son los siguientes:

Punto de distribución final (interconexión):

Es el punto de interconexión que realiza la unión entre las redes de alimentación de los Operadores del servicio y la de distribución de la ICT del inmueble. Se encuentra situado en los distribuidores colocados en los diferentes registros principales, independientes para cada Operador del servicio, donde finalizan las redes de alimentación y de donde parten los cables de las redes de distribución.

Punto de terminación de red (Punto de acceso al usuario):

Uno de los tres puntos citados a continuación será considerado punto de terminación de red de los servicios de difusión de televisión, de vídeo a la carta, vídeo bajo demanda o de los servicios prestados mediante acceso fijo inalámbrico. De estos puntos, será considerado punto de terminación de red, en cada caso, aquel que quede definido como tal en las condiciones contractuales entre el operador y el usuario. En todo caso, deberá cumplir lo establecido en el Anexo III, del Real Decreto 401/2003, de 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, y estará situado en los registros de terminación de red.

- **Punto de conexión de servicios:** es el punto al que se conecta del equipamiento destinado a la presentación de las señales transmitidas al usuario de los servicios de difusión de televisión, de vídeo bajo demanda, de vídeo a la carta y de los servicios multimedia interactivos, así como el equipamiento de usuario para el acceso y uso de los

servicios ofrecidos por los operadores de SAFI. Estará ubicado en el interior de cada domicilio de usuario, caso de existir módulo de abonado a la salida de éste, y permitirá la delimitación de responsabilidades en cuanto a la generación, localización y reparación de averías.

- **Toma de usuario:** es el punto al que se conecta el módulo de abonado. En caso de no existir este último, la toma de usuario coincidirá con el punto de conexión de servicios.

- **Punto de conexión de una red privada de usuario:** es el punto al que se conecta la red de distribución de un inmueble en el caso de que ésta no sea propiedad del operador de cable ni del operador que suministre a este último la infraestructura de la red.

La topología de la red de distribución será en estrella, además los Operadores del servicio preverán los correspondientes divisores y amplificadores a situar en el RIT, para cumplir las características de calidad exigidas para este servicio.

En un principio no se instalarán los cables coaxiales de distribución.

La topología de la red de interior de usuario será en estrella entre el punto de terminación de red y las tomas de usuario.

Los cables coaxiales de la red interior de usuario no serán instalados inicialmente.

1.2.D.b.- NÚMERO DE TOMAS

El número de tomas se ha calculado según el apartado 3.6 del Anexo II, del Real Decreto 401/2003 del 4 de Abril del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Que dice que en el caso de viviendas se colocará un BAT por cada dos estancias o fracción, excluidos baños y trasteros, con un mínimo de dos tomas.

Ahora se establecen el número de BAT por vivienda y el número total de estas en la ICT.

Bloque A				
Portal	Nº de estancias	Nº de tomas en cada vivienda	Nº de viviendas	Nº total de tomas en cada portal
Portal 1-A	5	3	4	12
Portal 2-A	5	3	6	18
Portal 3-A	5	3	6	18
Portal 4-A	5	3	6	18
Portal 5-A	5	3	6	18
Nº Total de tomas en el Bloque A				84

Bloque B				
Portal	Nº de estancias	Nº de tomas en cada vivienda	Nº de viviendas	Nº total de tomas en cada portal
Portal 1-B	5	3	6	18
Portal 2-B	5	3	6	18
Portal 3-B	5	3	6	18
Portal 4-B	5	3	6	18
Portal 5-B	5	3	6	18
Nº Total de tomas en el Bloque B				90

Bloque C				
Portal	Nº de estancias	Nº de tomas en cada vivienda	Nº de viviendas	Nº total de tomas en cada portal
Portal 1-B	3	2	3	6
Portal 2-B	5	3	6	18
Portal 3-B	5	3	6	18
Portal 4-B	5	3	6	18
Portal 5-B	5	3	6	18
Nº Total de tomas en el Bloque C				78

NÚMERO DE Tomas En toda la ICT =252 Tomas

1.2.E.- CANALIZACIÓN E INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN

En este apartado, se procederá al estudio general del edificio para determinar la ubicación de los diferentes elementos de la infraestructura ,realizando el cálculo de dichos elementos.

1.2.E.a.- CONSIDERACIONES SOBRE EL ESQUEMA GENERAL

Las redes de alimentación de los distintos operadores se introducen en la ICT, por la parte inferior del inmueble a través de la arqueta de entrada y de las canalizaciones externa y de enlace , pasando por el punto de entrada general del inmueble y, por su parte superior , a través cables sin entubar hasta los registros principales situados en los recintos de instalaciones de telecomunicación (RITI y RITS), donde se produce la interconexión con la red de distribución de la ICT. No hace falta la canalización de enlace superior al llegar a los RITS si entrar al inmueble, al estar en la azotea.

La red de distribución en este caso dividida en quince verticales, tiene como función principal llevar a cada planta del inmueble las señales necesarias para alimentar la red de dispersión. La infraestructura que la soporta está compuesta por la canalización principal, que une el recinto de instalaciones inferior con los superiores y por los registros principales.

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

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

Así como carácter general, pueden establecerse como referencia los siguientes puntos de la ICT:

- a) Punto de interconexión o de terminación de red: es el lugar donde se produce la unión entre las redes de alimentación de los distintos operadores de los servicios de telecomunicación con la red de distribución de la ICT del inmueble. Se encuentra situado en el interior de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones.
- b) Punto de distribución: es el lugar donde se produce la unión entre las redes de distribución y de dispersión de la ICT del inmueble. Se encuentra situado en el interior de los registros secundarios.
- c) Punto de acceso al usuario (PAU): es el lugar donde se produce la unión de las redes de dispersión e interiores de cada usuario de la ICT del inmueble. Se encuentra situado en el interior de los registros de terminación de red.
- d) Base de acceso terminal: es el punto donde el usuario conecta los equipos terminales que le permiten acceder a los servicios de telecomunicación que proporciona la ICT del inmueble. Se encuentra situado en el interior de los registros de toma.

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

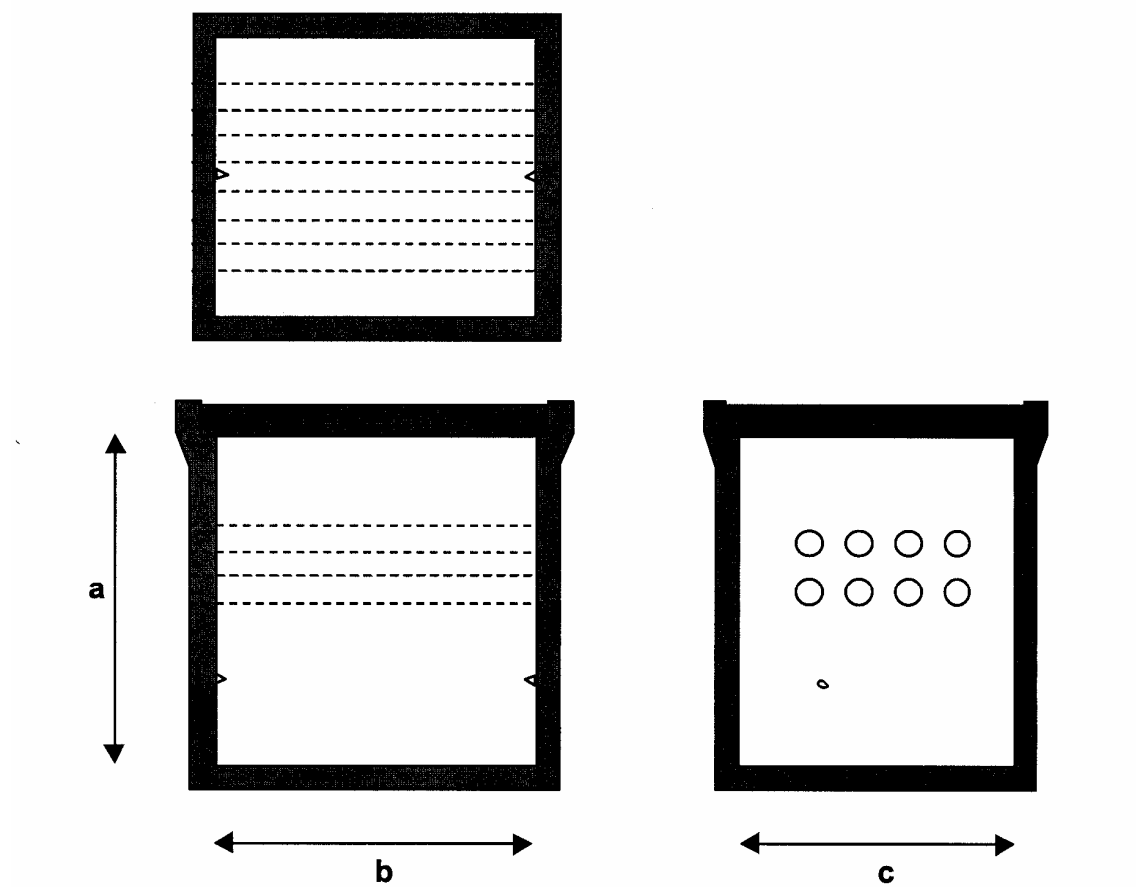
- a) Zona exterior del inmueble: en ella se encuentran la arqueta de entrada y la canalización externa.
- b) Zona privada del inmueble: la que comprende los elementos de la ICT que conforman la red interior de los usuarios.

1.2.E.b.- ARQUETA DE ENTRADA Y CANALIZACIÓN EXTERNA

La arqueta de entrada es el recinto que permite establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores y la

infraestructura común de telecomunicaciones del inmueble. Se encuentra en la zona exterior del inmueble y a ella confluyen, por un lado, las canalizaciones de los distintos operadores y, por otro, la canalización externa de la ICT del inmueble. Su construcción corresponde a la propiedad del inmueble. Su ubicación esta reflejada en el plano 2 del proyecto. La arqueta de entrada tendrá que cumplir con el pliego de condiciones de este proyecto.

La arqueta de entrada tendrá las siguientes dimensiones mínimas $b=600\text{mm}$ de longitud, $c=600\text{mm}$ de anchura y $a=800\text{mm}$ de profundidad. Según la figura siguiente:



La canalización externa está constituida por los conductos que discurren por la zona exterior del inmueble desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general del inmueble. Es la encargada de introducir en el inmueble las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los diferentes operadores. Su construcción corresponde a la propiedad del inmueble. Su situación y recorrido esta reflejada en el plano 2 del proyecto.

Estará formada por 6 tubos de pared interior lisa de 63mm de diámetro con la utilización siguiente:

- .- 3 tubos para telefonía
- .- 1 tubo para servicios de cable
- .- 2 tubos de reserva

Los tubos que queden vacantes estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicaciones entrantes al inmueble. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2mm de diámetro o cuerda plástica de 5mm de diámetro, sobresaldrá 200mm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aún cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.

La ubicación de la arqueta de entrada y la canalización externa, se ha estudiado para que la separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios sea, como mínimo, de 100mm para trazados paralelos y de 30mm para cruces.

La canalización externa tendrá que cumplir con el pliego de condiciones de este proyecto.

1.2.E.c.- REGISTRO DE ENLACE

En este proyecto sólo existe un registro de enlace y está situado en el punto de entrada general. Es el elemento pasamuro que permite la entrada al inmueble de la canalización externa, capaz de albergar los conductos de 63mm de diámetro exterior que provienen de la arqueta de entrada.

El punto de entrada general terminará por el lado interior del inmueble en un registro de enlace de las dimensiones mínimas 450mm de altura, 450mm de anchura y 120mm de profundidad para dar continuidad a la canalización de enlace. Su ubicación esta reflejada en el plano 2 del proyecto.

El registro de enlace tendrá que cumplir con el pliego de condiciones de este proyecto.

1.2.E.d.- CANALIZACIONES DE ENLACE INFERIOR Y SUPERIOR.

La canalización de enlace inferior es la que soporta los cables de la red de alimentación desde el punto de entrada general hasta el registro principal ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI). Su situación y recorrido esta reflejada en el plano 2 del proyecto.

La canalización de enlace inferior estará formada por 6 tubos de material plástico no propagador de la llama o metálicos resistentes al agua de distintos diámetros con la utilización siguiente:

- .- 3 tubos 50mm de diámetro para telefonía
- .- 1 tubo de 40mm de diámetro para servicios de cable
- .- 2 tubos de 50mm de diámetro de reserva

La canalización de enlace inferior está constituida por 6 tubos igual que la canalización externa, pero con distintos diámetros. Debido a que según el apartado 5.4.1 del Anexo III del Real Decreto 4001/2003 del 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, la previsión de pares destinados a la red de distribución de telefonía básica, es superior a 250 pares y menor que 525 pares.

La instalación de la canalización de enlace inferior será superficial por el techo del garaje y deberán fijarse mediante grapas separadas, como máximo, un metro.

La canalización de enlace superior es la que soporta los cables que van desde los sistemas de captación hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS). No es necesaria en este proyecto al no tener que entrar al inmueble, sino que entra directamente al registro principal de RTV, dentro del RITS a través de un pasamuro, el recorrido desde los elementos de captación hasta el registro principal de RTV se hacen con cables coaxiales de exterior sin entubar, su situación y recorrido esta reflejada en el plano 7 del proyecto.

En canalización de enlace superior no hace falta registros de paso intermedios.

Las canalización de enlace inferior deberá cumplir con el pliego de condiciones de este proyecto.

1.2.E.e.- RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

En este proyecto se van a utilizar un recinto de telecomunicaciones inferior (RITI) y tres recintos de telecomunicaciones superiores (RITS). Sus especificaciones son las siguientes.

1.2.E.e.1.- RECINTOS INFERIOR

Es el local o habitáculo donde se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telecomunicación de telefonía (TB+RDSI), cable (TLCA) y SAFI (si fuese necesario) y los posibles elementos necesarios para el suministro de estos servicios. Asimismo de este registro arranca la canalización principal de la ICT del inmueble.

El registro principal para TB+RDSI es la caja que contiene el punto de interconexión entre las redes de alimentación y de distribución del inmueble.

Los registros principales para TLCA y SAFI son las cajas que sirven como soporte del equipamiento que constituye el punto de interconexión entre la red de alimentación y la de distribución del inmueble.

La situación del RITI está reflejada en el plano 2, sus dimensiones son : 2,3m de alto, 2m de ancho y 2m de profundo.

El RITI deberá cumplir con el pliego de condiciones de este proyecto.

1.2.E.e.2.- RECINTOS SUPERIORES

Son los locales o habitáculos donde se instalarán los elementos necesarios para el suministro de los servicios de RTV y, en su caso, elementos de los servicios de SAFI y de otros posibles servicios. En ellos se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas de RTV, para su distribución por la ICT del inmueble o, en el caso de SAFI y de otros servicios, los elementos necesarios para trasladar las señales recibidas hasta el RITI.

La situación de los RITS está reflejada en el plano 7, habrá un RITS para cada uno de los tres bloques del inmueble, sus dimensiones son todas iguales: 2 m de alto, 1,5 m de ancho y 0,5 m de profundo.

Los RITS deberán cumplir con el pliego de condiciones de este proyecto.

1.2.E.e.3.- RECINTO ÚNICO

No es necesario en este proyecto ningún recinto de instalaciones de telecomunicaciones único (RITU).

1.2.E.e.4.- EQUIPAMIENTO DE LOS RECINTOS

Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canales horizontales para el tendido de los cables oportunos. La escalerilla o canal se dispondrá en todo el perímetro interior a 300 mm del techo.

En cualquier caso tendrán una puerta de acceso metálica, con apertura hacia el exterior y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos estará controlado y la llave estará en poder del presidente de la comunidad de propietarios o del propietario del inmueble, o de la persona o personas en quien deleguen, que facilitarán el acceso a los distintos operadores para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

Los recintos de instalaciones de telecomunicación, deberán tener las siguientes características constructivas:

- a) Solado: pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas.
- b) Paredes y techo con capacidad portante suficiente
- c) El sistema de toma de tierra se hará según lo especificado en el pliego de condiciones de este proyecto, y tendrá estas características generales que se exponen a continuación.

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los recintos constará esencialmente de un anillo interior y cerrado de cobre, en el cual se encontrará intercalada, al menos, una barra colectora, también de cobre y sólida, dedicada a servir como terminal de tierra de los recintos.

Este terminal será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectado directamente al sistema general de tierra 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.

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable

de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm² de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local.

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

Las condiciones generales que se han tomado para la ubicación de los recintos son las siguientes:

- a) Los recintos estarán situados en zona comunitaria.
- b) El RITI al no estar sobre la rasante, se le dotará de sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas.
- c) Los RITS estarán en la azotea del inmueble.
- d) El RITI y los RITS estarán separados más de dos metros de las casetas de maquinaria de ascensores.
- e) Se evitará, en la medida de lo posible, que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües.

Ventilación: Los recintos dispondrán de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local al menos dos veces por hora.

Instalaciones eléctricas de los recintos: se habilitará una canalización eléctrica 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 x 6 + T mm² de sección mínimas, irá en el interior de un tubo de 32 mm de diámetro mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial.

Esta 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 %, que se indican a continuación:

- a)** Interruptor magnetotérmico de corte general: tensión nominal mínima 230/400 V ca, intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA.
- b)** Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 Vca, 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 Vca, 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 Vca, 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 Vca, 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 $2 \times 2,5 + T \text{ mm}^2$ 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.

Alumbrado: se habilitarán los medios para que en los RIT exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

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.

Las características técnicas de los materiales a instalar en cada uno de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones del inmueble, se atenderán a lo especificado en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

1.2.E.f.- REGISTROS PRINCIPALES

El registro principal para TB (RDSI si fuese necesario) se ha especificado anteriormente en el apartado 1.2.C.e.1 del punto de interconexión.

Los registros principales para TLCA y SAFI, deberá ser instalados por los operadores de estos servicios .Tendrán las dimensiones necesarias para albergar los elementos derivadores y distribuidores que proporcionan señal a los distintos usuarios.

Todos los registros principales deberán tener los mecanismos de seguridad que eviten manipulaciones no apropiadas.

El registro principal de TB (y RDSI si fuese necesario en un futuro) deberá cumplir con el pliego de condiciones de este proyecto.

1.2.E.g.- CANALIZACIÓN PRINCIPAL Y REGISTROS SECUNDARIOS

En este proyecto la canalización principal consta de 15 verticales, 5 para cada uno de los tres bloques de los que consta el inmueble, es la que soporta la red de distribución de la ICT del inmueble, conecta el RITI y los RITS entre sí y éstos con los registros secundarios.

En la canalización principal se intercalan los registros secundarios, que conectan la canalización principal y la secundaria. También sirven para seccionar o cambiar de

dirección la canalización principal, como para unir las diferentes verticales con la parte horizontal de las mismas.

La canalización principal de cada vertical va empotrada por las escaleras al lado de la puerta de las viviendas b (vivienda a la derecha de la escalera en cada piso) de cada piso .En la azotea las verticales de los portales 1-A,2-A,3-A,4-A,5-A se unen con el RITS A (RITS del bloque A), los portales 1-B,2-B,3-B,4-B,5-B se unen con el RITS B (RITS del bloque B), los portales 1-C,2-C,3-C,4-C,5-C se unen con el RITS C (RITS del bloque C).

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

La canalización principal de cada una de las verticales, tanto en su parte horizontal como vertical; está formada por 5 tubos de 50mm de diámetro con pared interior lisa, con este uso:

- .- 1 tubo para RTV
- .- 1 tubo para TB (y RDSI si fuese necesario)
- .- 2 tubos para TLCA y SAFI
- .- 1 tubo de reserva

La parte horizontal de la canalización principal se instalará por el techo del garaje, saliendo del RITI en estrella hasta cada uno de los registros secundarios donde empieza la parte vertical de la canalización vertical. En alguna de estas 15 canalizaciones verticales se han tenido que poner registros secundarios de paso, porque la distancia de el RITI hasta los registros secundarios de subida a cada vertical era mayor de 30m.

Los registros secundarios de cada vertical están conectados entre sí, pero los registros secundarios de una vertical ,no están conectados con ninguna otra vertical ,debido a que en casi todas las plantas de l inmueble no hay espacio común para poderse conectar entre sí.

Las dimensiones de los registros secundarios que se instalan en cada cambio o bifurcación de la canalización principal y en cada tramo de 30m de canalización principal es la siguiente: 450mm de altura, 450mm de anchura y 150 mm de profundidad.

Las dimensiones de los registros secundarios que unen la canalización secundaria y la principal es la siguiente: 550mm de altura, 1000mm de anchura y 150 mm de profundidad.

Los registros secundarios de punto de encuentro entre una canalización principal y una secundaria deberán disponer de espacios delimitados para cada uno de los servicios. Alojarn, al menos , los derivadores de la red de RTV, así como las regletas que constituyen el punto de distribución de TB (y RDSI si fuese necesario) y el paso de cables de TLCA y SAFI.

Los registros secundarios se ubicarn en zona comunitaria y de fácil acceso, y deberán estar dotados con el correspondiente sistema de cierre y, en los casos en los que en su interior se aloje algún elemento de conexión, dispondrá de llave que deberá estar en posesión de la propiedad del inmueble.

La canalización principal como los registros secundarios deberá cumplir con el pliego de condiciones de este proyecto.

1.2.E.h.- CANALIZACIÓN SECUNDARIA Y REGISTROS DE PASO

La canalización secundaria es la que soporta la red de dispersión del inmueble, y conecta los registros secundarios con los registros de terminación de red. En ella se intercalan los registros de paso si fuesen necesarios, que son los elementos que facilitan el tendido de los cables entre los registros secundarios y de terminación de red.

La canalización secundaria esta formada por 3 tubos de 25mm de diámetro, que partirá del registro secundario de cada planta y portal e irán a los registros de terminación de red de cada vivienda.

El uso de cada tubo es el siguiente:

- .- 1 tubo para RTV
- .- 1 tubo para TB (y RDSI si fuese necesario)
- .- 1 tubos para TLCA y SAFI

La ubicación de los tubos y su recorrido están detallados en los planos 3,4,5,6.

Por cada registro secundario situado en cada planta habrá dos canalizaciones secundarias, ósea se accederá a dos viviendas. Menos en el portal 1-C del bloque C que sólo habrá una canalización secundaria para la vivienda b (vivienda a la derecha de la escalera). Los tubos irán por suelo del descansillo de la escalera, entrando al inmueble hasta los registros de terminación de red.

En la canalización secundaria no se necesitarán registros de paso.

Los tubos de la canalización secundaria deberán cumplir con el pliego de condiciones de este proyecto.

1.2.E.i.- REGISTROS DE TERMINACIÓN DE RED

Son los elementos que conectan las canalizaciones secundarias con las canalizaciones interiores de usuario. En esto registros se alojan los correspondientes puntos de acceso a los usuarios, en el caso de RDSI (si fuese necesario), el PAU podrá ir superficial al lado de este registro. Los PAU para TLCA y SAFI que se alojen en ellos deberán ser suministrados por los operadores de los servicios previo acuerdo entre las partes.

Los registros de terminación de red deberán de tener las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos. Se instalarán empotrados en la pared y estarán dotados de tapa y sus dimensiones son las siguientes:

Para TB (RDSI si fuese necesario): altura 100mm, anchura 170mm, profundidad 40mm

Para RTV: altura 200mm, anchura 300mm, profundidad 60mm

Para TLCA y SAFI: altura 200mm, anchura 300mm, profundidad 40mm

Estos registros se instalarán a más de 200mm y menos de 2300mm del suelo.

Dispondrán de toma de corriente o base de enchufe.

Los registros de terminación de red deberán cumplir con el pliego de condiciones de este proyecto.

1.2.E.j.- CANALIZACIÓN INTERIOR DE USUARIO

Es la que soporta la red interior de usuario, conecta los registros de terminación de red y los registros de toma.

La canalización de usuario tiene una configuración en estrella, está compuesta por tubos de 20mm de diámetro de material plástico, corrugado o liso. Los tubos irán por el suelo de la vivienda, no habrá ningún registro de paso entre los registros de terminación de red y los registros de toma que es el recorrido que sigue la canalización interior de usuario. Cada una de las tomas de cada servicio de telecomunicaciones tendrá su registro de toma y su tubo de canalización interior de usuario, que empieza en el registro de terminación de red.

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

La situación y el recorrido de la canalización interior de usuario están reflejados en los planos 3, 4, 5 y 6.

Los tubos de la canalización interior de usuario tendrán que cumplir con el pliego de condiciones de este proyecto.

1.2.E.k.- REGISTROS DE TOMA

Los registros de toma son los elementos que alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario, que permiten al usuario efectuar la conexión de los equipos terminales

de telecomunicación o los módulos de abonado con la ICT, para acceder a los servicios proporcionados por ella.

Los registros de toma irán empotrados en la pared. Estas cajas o registros deberán disponer para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de, al menos dos orificios para tornillos separados entre sí un mínimo de 60mm, y tendrán, como mínimo, 42mm de fondo y 64mm en cada lado exterior.

Los registros de toma de TLCA, SAFI y RTV de cada estancia estarán próximos.

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

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

La situación de los registros de toma en el interior de las viviendas está reflejado en los planos 3, 4, 5 y 6.

Los registros de toma tendrán que cumplir con el pliego de condiciones de este proyecto.

1.2.E.1.- CUADRO RESUMEN DE MATERIALES NECESARIOS

1.2.E.1.1.- ARQUETAS

Descripción del elemento	Cantidad
Arqueta de entrada de dimensiones 800x700x820mm con cierre de seguridad y con un grado de protección IP55	1

1.2.E.1.2.- TUBO DE DIVERSO DIÁMETRO Y CANALES

Descripción del elemento	Cantidad
Metro lineal de tubo de plástico de 63mm de diámetro de pared interior lisa y no propagador de llama (Para la canalización externa).	5
Metro lineal de tubo de plástico de 40mm de diámetro de pared interior lisa y no propagador de llama (Para la canalización de enlace inferior).	3
Metro lineal de tubo de plástico de 50mm de diámetro de pared interior lisa y no propagador de llama (Para la canalización principal y para la canalización de enlace inferior).	4540
Metro lineal de tubo de plástico de 25mm de diámetro de pared interior lisa y no propagador de llama (Para la canalización secundaria).	334
Metro lineal de tubo de plástico corrugado de 20mm de diámetro (Para la canalización interior de usuario).	4500
Alambre de acero galvanizado de 2mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro	650
Grapa para la sujeción de tubos de 40mm de diámetro	4
Grapa para la sujeción de tubos de 50mm de diámetro	4

1.2.E.1.3.- REGISTRO DE LOS DIVERSOS TIPOS

Descripción del elemento	Cantidad
Armario de poliéster de 105x85x35cm con llave para registro principal de TB (+RDSI)	1
Registro de entrada para el punto de entrada general 450x450x120 mm (alto x ancho x profun)	1
Registro secundario 550x1000x150mm (alto x ancho x profun)	92
Registro de terminación de red para TB 100x170x 170mm (alto x ancho x profun)	85
Registro de terminación de red para RTV 200x300x60 mm (alto x ancho x profun)	85
Registro de terminación de red para TLCA y SAFI 200x300x40 mm (alto x ancho x profun)	85
Registro de toma 64x64x42 mm (alto x ancho x profun)	923

1.2.E.1.4.- MATERIAL DE EQUIPAMIENTO DE LOS RIT

Descripción del elemento	Cantidad
Metro lineal de escalerilla para el tendido de cables	32
Sumidero con desagüe	1
Ventilador eléctrico	4
Metro lineal de cable de cobre 2 x 6 + T mm ² de sección	335
Metro lineal de tubo corrugado de 32mm de diámetro	1020
Cuadro eléctrico de protección	4
Interruptor magnetotérmico 230/400 V, I=25 A ,poder de corte 6 ka	4
Interruptor diferencial 230/400 V, Frec=50 Hz, I=25 A ,Id=30mA, Rcorto=6 ka	4
Interruptor magnetotérmico 230/400 V, I=10 A ,poder de corte 6 ka	4
Interruptor magnetotérmico 230/400 V, I=16 A ,poder de corte 6 ka	5
Regletero para la puesta tierra del cuadro eléctrico	4
Base de enchufe de capacidad mínima de 16 A	16
Metro lineal de cable de cobre 2 x 2,5 +T mm ² de sección	60
Aparato de iluminación autónoma de emergencia	4
Placa de identificación de 200x200 mm	4
Metro lineal de cable de cobre 25 mm ² de sección	240

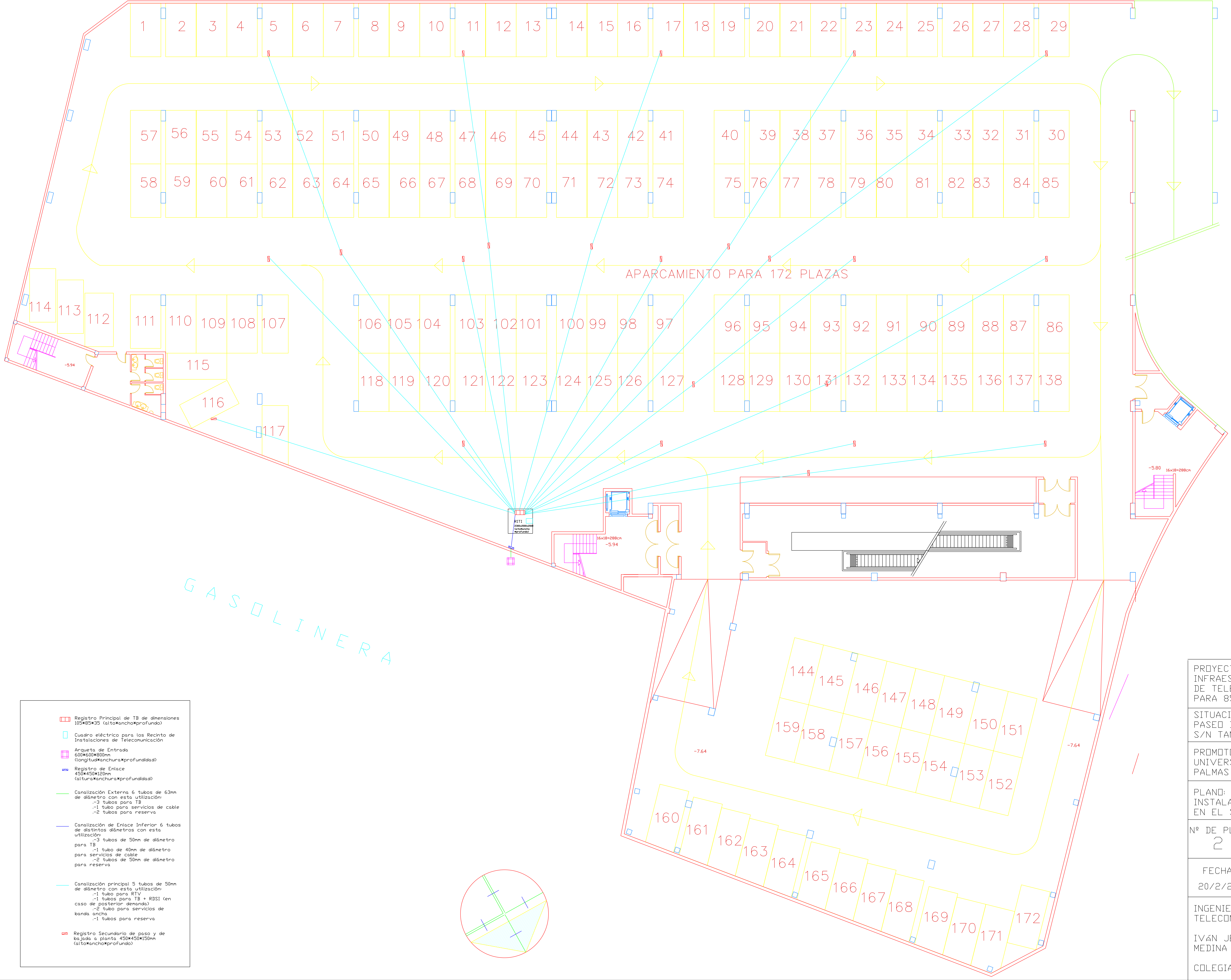
Firmado por:

Iván Jesús Rodríguez Medina
Ingeniero Técnico de Telecomunicación
(Especialidad en Sonido e Imagen)
Colegiado N° XXXXX

Planos



PROYECTO	INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES PARA 85 VIVIENDAS	Nº DE PLANO 1
SITUACIÓN	PASEO DE LOS MÁRTIRES S/N TAMARACEITE	ESCALA S.E.
PROMOTOR	UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C.	FECHA 12/12/2004
PLANO	PLANO GENERAL DE LA SITUACIÓN DEL EDIFICIO	FIRMA
INGENIERO TÉCNICO DE TELECOMUNICACIÓN IVÁN JESÚS RODRIGUEZ MEDINA COLEGIADO Nº XXXX		



PROYECTO : INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA 85 VIVIENDAS	
SITUACIÓN : PASEO DE LOS MÁRTIRES S/N TAMARACEITE	
PROMOTOR : UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C.	
PLANO: INSTALACIONES DE ICT EN EL SÓTANO-GARAJE	
Nº DE PLANO: 2	ESCALA: 1/100
FECHA: 20/2/2005	FIRMA:
INGENIERO TÉCNICO DE TELECOMUNICACIÓN IVÁN JESUS RODRÍGUEZ MEDINA	
COLEGIADO Nº XXXX	



PASEO DE LOS MARTIRES

PORTAL 1-A

PORTAL 2-A

PORTAL 3-A

PORTAL 4-A

PORTAL 5-A

AREA DE INSTALACIONES

BLOQUE A

PATIO

BLOQUE B

BLOQUE C

GASOLINERA

CALLE

CALLE 78

- Registro Secundario de 550*1000*150mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Terminación de Red de RTV 200*300*60mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Terminación de Red de TLCA y SAFI 600*300*40mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Terminación de Red de TB (y RDSI si fuese necesario) 100*170*40mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Toma de RTV 64*64*42mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Toma de TLCA y SAFI 64*64*42mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Toma de TB (y RDSI si fuese necesario) 64*64*42mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Toma para las demás estancias 64*64*42mm (alto*ancho*profundo)
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario de RTV
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario de TLCA y SAFI
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario de TB (y RDSI si fuese necesario)
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario para las demás estancias (y RDSI si fuese necesario)
- Canalización Secundaria 3 Tubos de 25mm de diámetro con la siguiente utilización:
 - 1 tubo para RTV
 - 1 tubo para TB (y RDSI si fuese necesario)
 - 1 tubo para TLCA y SAFI

PROYECTO :
INFRAESTRUCTURA COMÚN
DE TELECOMUNICACIONES
PARA 85 VIVIENDAS

SITUACIÓN :
PASEO DE LOS MARTIRES
S/N TAMARACEITE

PROMOTOR :
UNIVERSIDAD DE LAS
PALMAS DE G.C.

PLANO:
INSTALACIONES DE ICT
EN EL NIVEL 1

Nº DE PLANO:
3

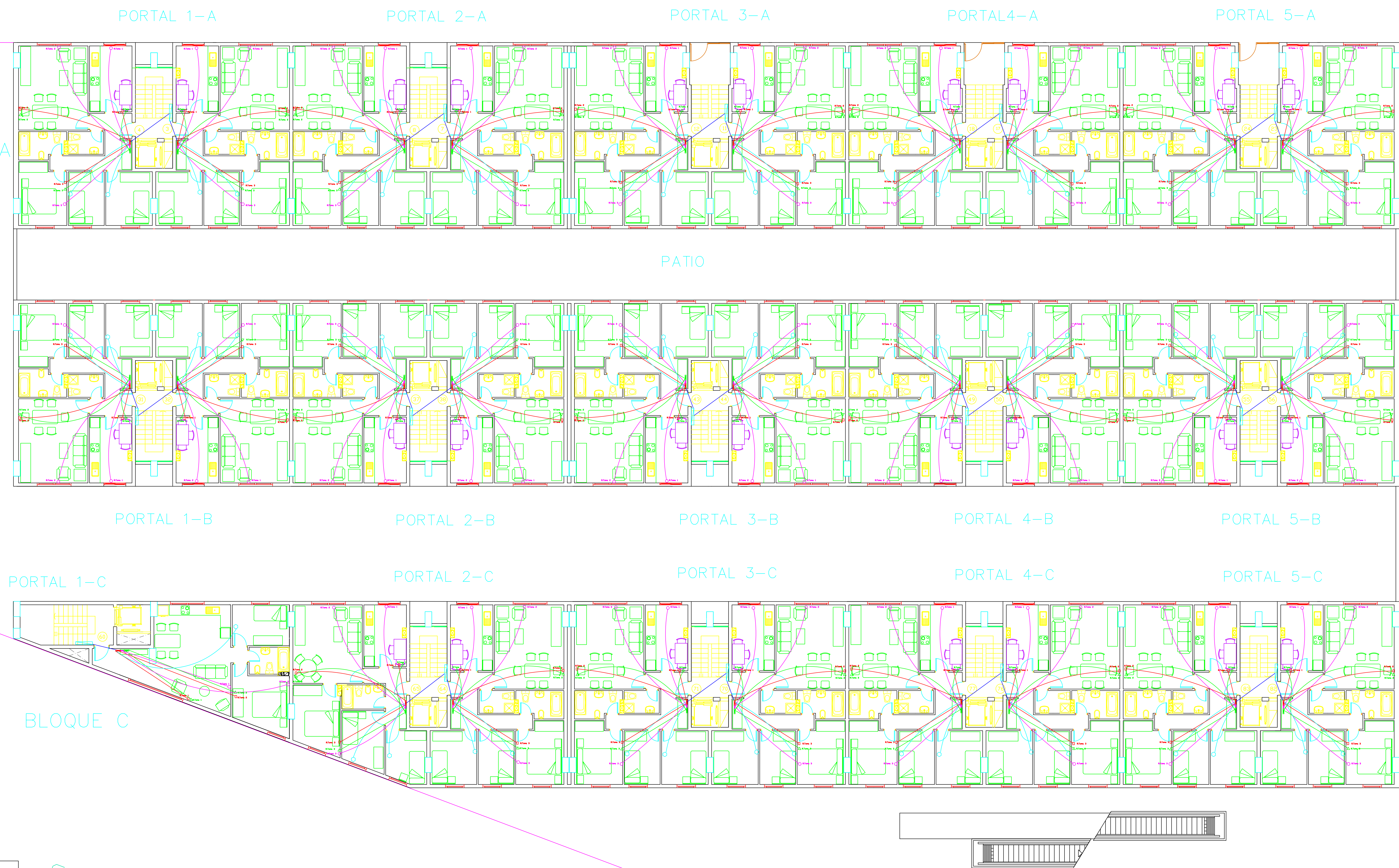
ESCALA:
1/100

FECHA:
20/2/2005

FIRMA:

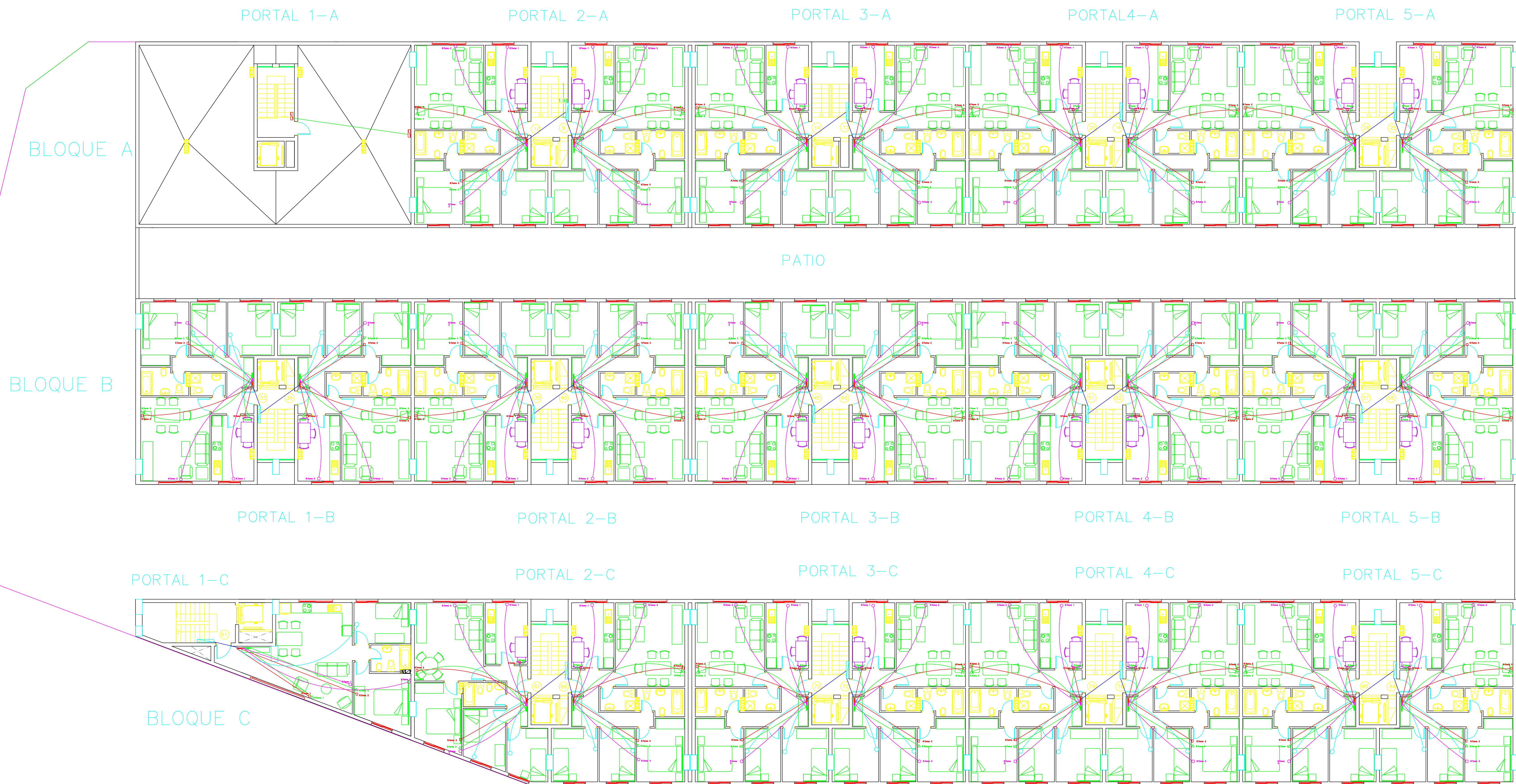
INGENIERO TÉCNICO DE
TELECOMUNICACIÓN
IVÁN JESÚS RODRÍGUEZ
MEDINA

COLEGIADO Nº XXXX



- Registro Secundario de 550x1000x150mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Terminación de Red de RTV 200x300x60mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Terminación de Red de TLCA y SAFI 200x300x40mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Terminación de Red de TB (y RDSI si fuese necesario) 100x170x40mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Toma de RTV 64x64x42mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Toma de TLCA y SAFI 64x64x42mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Toma de TB (y RDSI si fuese necesario) 64x64x42mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Toma para las demás estancias 64x64x42mm (alto*ancho*profundo)
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario de RTV
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario de TLCA y SAFI
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario de TB (y RDSI si fuese necesario)
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario para las demás estancias (y RDSI si fuese necesario)
- Canalización Secundaria 3 Tubos de 25mm de diámetro con la siguiente utilización:
 - 1 tubo para RTV
 - 1 tubo para TB (y RDSI si fuese necesario)
 - 1 tubo para TLCA y SAFI

PROYECTO : INFRAESTRUCTURA COMUN DE TELECOMUNICACIONES PARA 85 VIVIENDAS	
SITUACIÓN : PASEO DE LOS MÁRTIRES S/N TAMARACEITE	
PROMOTOR : UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C.	
PLANO: INSTALACIONES DE ICT EN EL NIVEL 2	
Nº DE PLANO: 4	ESCALA: 1/100
FECHA: 20/2/2005	FIRMA:
INGENIERO TÉCNICO DE TELECOMUNICACIÓN IVÁN JESÚS RODRÍGUEZ MEDINA COLEGIADO Nº XXXX	



BLOQUE A

BLOQUE B

BLOQUE C

PATIO

PORTAL 1-A

PORTAL 2-A

PORTAL 3-A

PORTAL 4-A

PORTAL 5-A

PORTAL 1-B

PORTAL 2-B

PORTAL 3-B

PORTAL 4-B

PORTAL 5-B

PORTAL 1-C

PORTAL 2-C

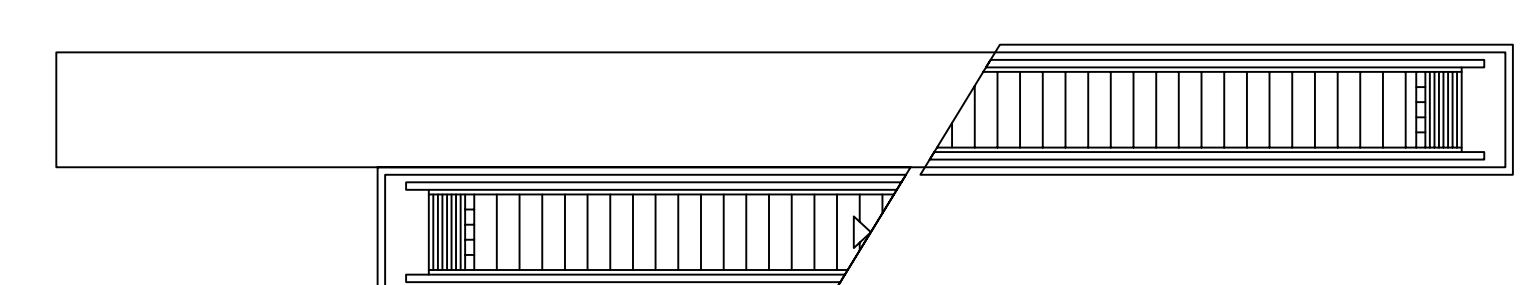
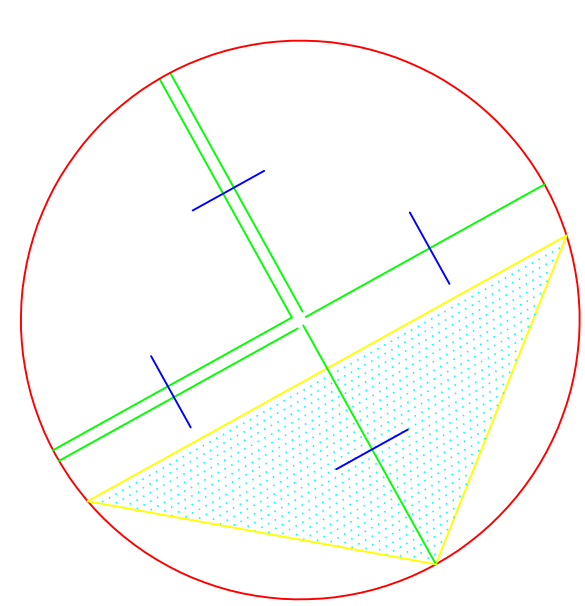
PORTAL 3-C

PORTAL 4-C

PORTAL 5-C

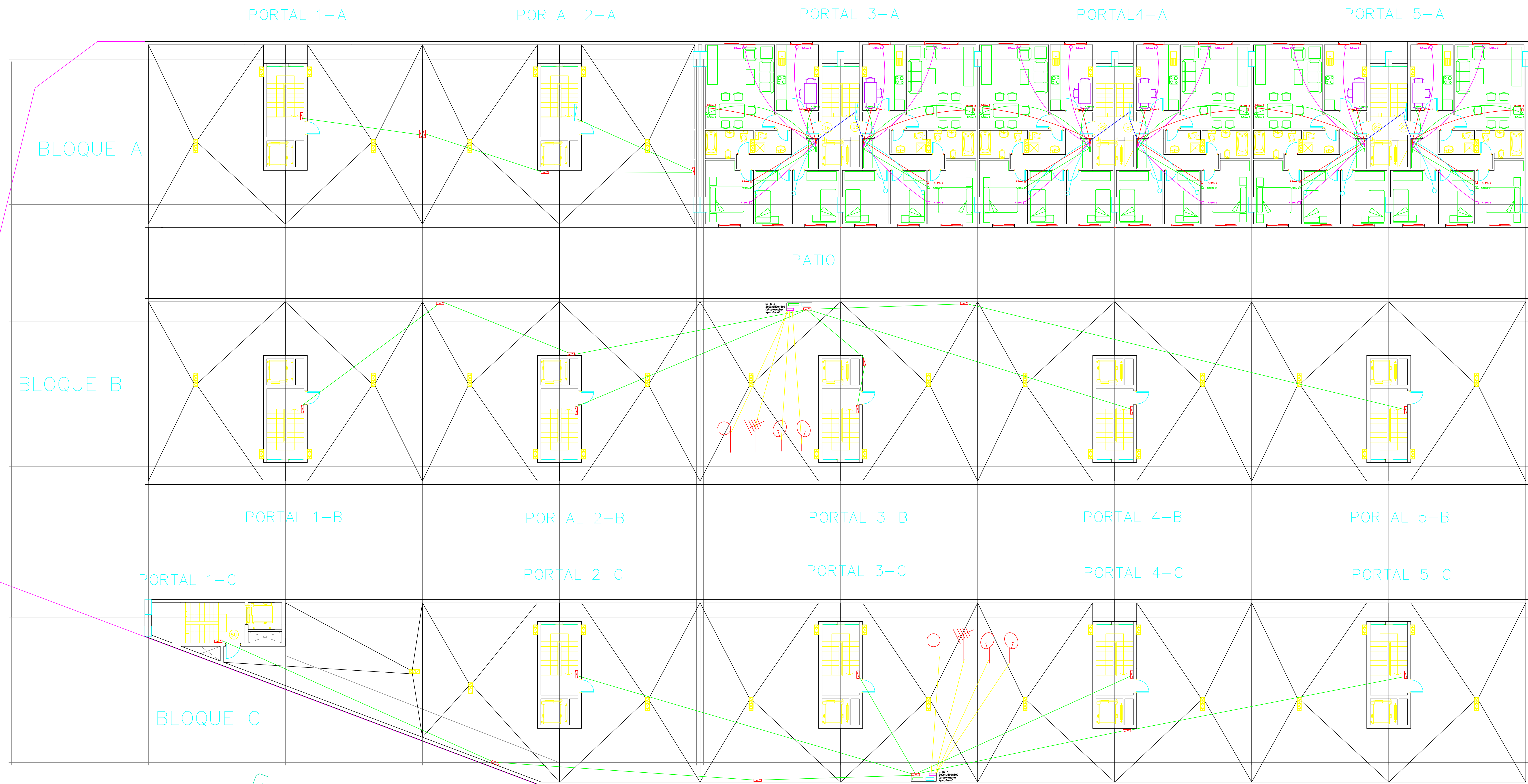
GASOLINERA

CALLE



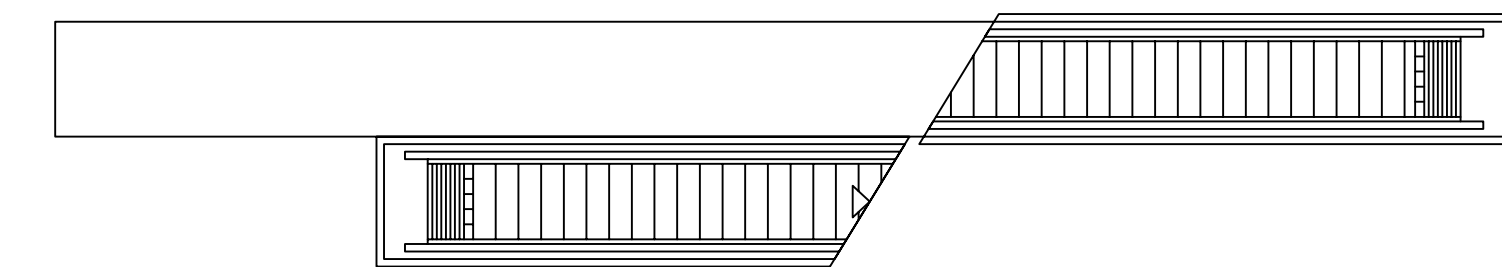
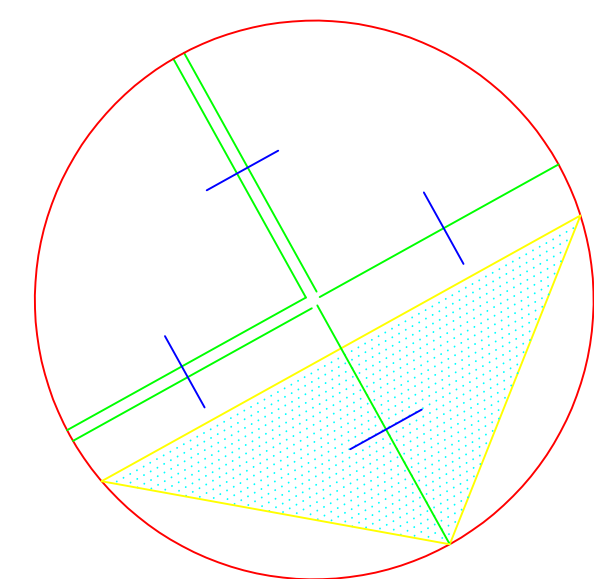
- Registro Secundario de paso y de bajada a planta 450*450*150mm (alto*ancho*profundo)
- Registro Secundario del punto de encuentro entre la canalización principal y secundaria de 550*1000*150mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Terminación de Red de RTV 200*300*60mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Terminación de Red de TLCA y SAFI 200*300*40mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Terminación de Red de TB (y RDSI si fuese necesario) 100*170*40mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Toma de RTV 64*64*42mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Toma de TLCA y SAFI 64*64*42mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Toma de TB (y RDSI si fuese necesario) 64*64*42mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Toma para las demás estancias 64*64*42mm (alto*ancho*profundo)
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario de RTV
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario de TLCA y SAFI
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario de TB (y RDSI si fuese necesario)
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario para las demás estancias (y RDSI si fuese necesario)
- Canalización Secundaria 3 Tubos de 25mm de diámetro con la siguiente utilización:
 - 1 tubo para RTV
 - 1 tubo para TB (y RDSI si fuese necesario)
 - 1 tubo para TLCA y SAFI

PROYECTO : INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES PARA 85 VIVIENDAS	
SITUACIÓN : PASEO DE LOS MÁRTIRES S/N TAMARACEITE	
PROMOTOR : UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C.	
PLANO: INSTALACIONES DE ICT EN EL NIVEL 3	
Nº DE PLANO: 5	ESCALA: 1/100
FECHA: 20/2/2005	FIRMA:
INGENIERO TÉCNICO DE TELECOMUNICACIÓN	
IVÁN JESÚS RODRÍGUEZ MEDINA	
COLEGIADO N° XXXX	



- Registro Secundario de unión entre la canalización principal y secundaria 550*1000*150mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Terminación de Red de RTV 200*300*60mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Terminación de Red de TLCA y SAFI 200*300*40mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Terminación de Red de TB (y RDSI si fuese necesario) 100*170*40mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Tona de RTV 64*64*42mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Tona de TLCA y SAFI 64*64*42mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Tona de TB (y RDSI si fuese necesario) 64*64*42mm (alto*ancho*profundo)
- Registro de Tona para las demás estancias 64*64*42mm (alto*ancho*profundo)
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario de RTV
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario de TLCA y SAFI
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario de TB (y RDSI si fuese necesario)
- Tubo 20mm de diámetro de material plástico corrugado o liso de la canalización interior de usuario para las demás estancias (y RDSI si fuese necesario)
- Canalización Secundaria 3 Tubos de 25mm de diámetro con la siguiente utilización:
 - 1 tubo para RTV
 - 1 tubo para TB (y RDSI si fuese necesario)
 - 1 tubo para TLCA y SAFI
- Elemento Pasamuro

- Cabecera de RTV
- Cuadro eléctrico para los Recinto de Instalaciones de Telecomunicación
- Registro Secundario de paso y de bajada a planta 450*450*150mm (alto*ancho*profundo)
- Canalización Principal 5 Tubos 50mm de diámetro con la siguiente utilización:
 - 1 tubo para RTV
 - 1 tubo para TB (y RDSI si fuese necesario)
 - 2 tubo para TLCA y SAFI
 - 1 tubo de reserva
- Cable sin protección entubada
- Elemento Pasamuro
- Antena de recepción de FM
- Antena de recepción de TV Terrestre
- Antena Parabólica de recepción del satélite Hispasat
- Antena Parabólica de recepción del satélite Astra



PROYECTO :
INFRAESTRUCTURA COMUN
DE TELECOMUNICACIONES
PARA 85 VIVIENDAS

SITUACIÓN :
PASO DE LOS MÁRTIRES
S/N TAMARACEITE

PROMOTOR :
UNIVERSIDAD DE LAS
PALMAS DE G.C.

PLANO:
INSTALACIONES DE ICT
EN EL NIVEL 4

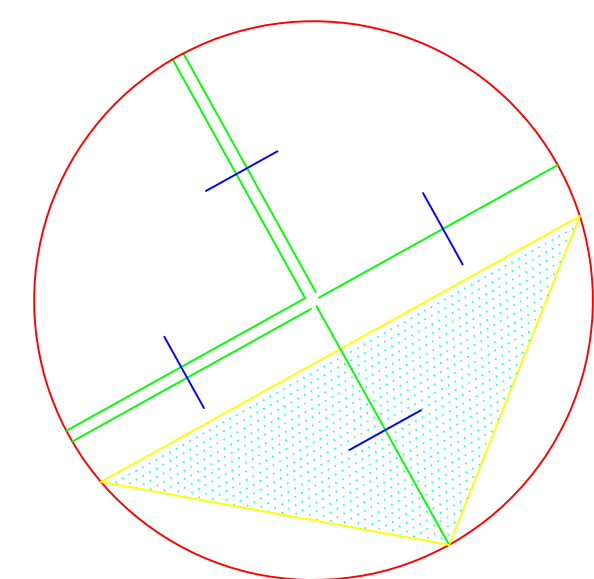
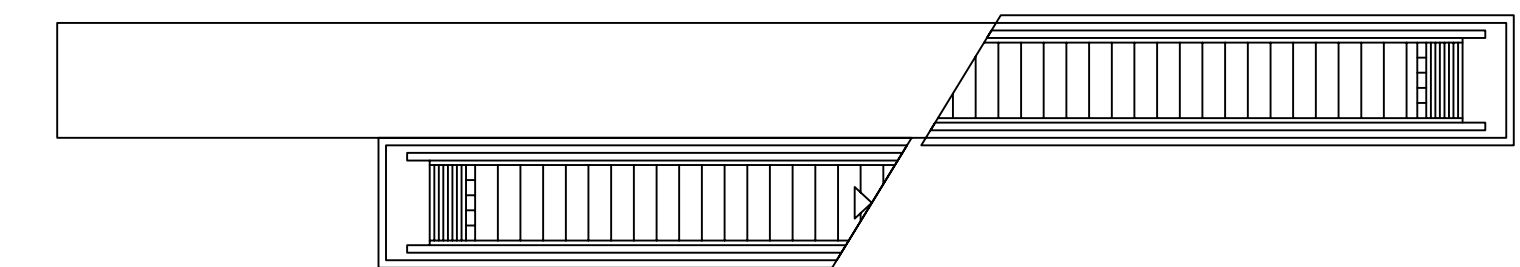
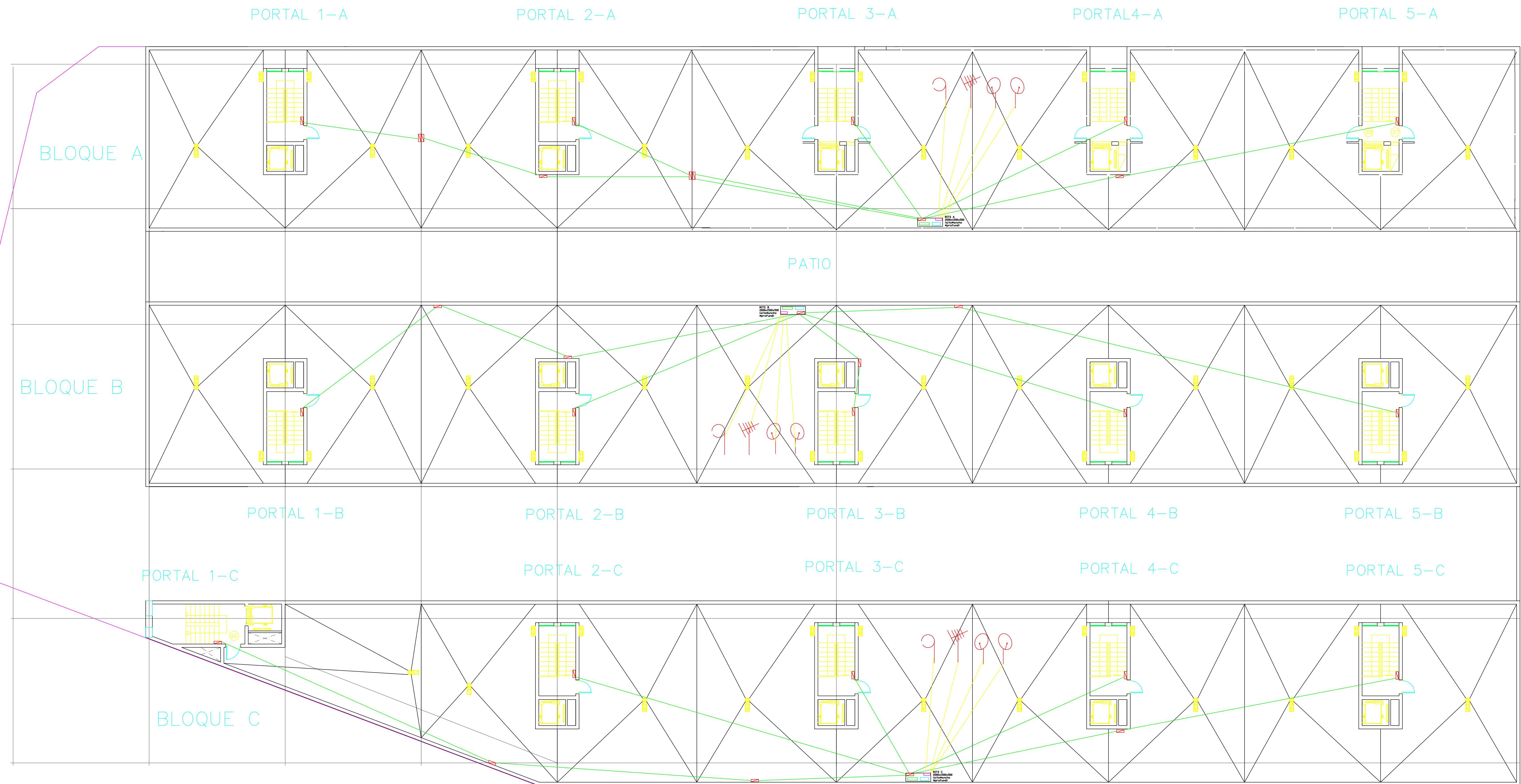
Nº DE PLANO: 6
ESCALA: 1/100

FECHA: 20/2/2005
FIRMA:

INGENIERO TÉCNICO DE
TELECOMUNICACIÓN

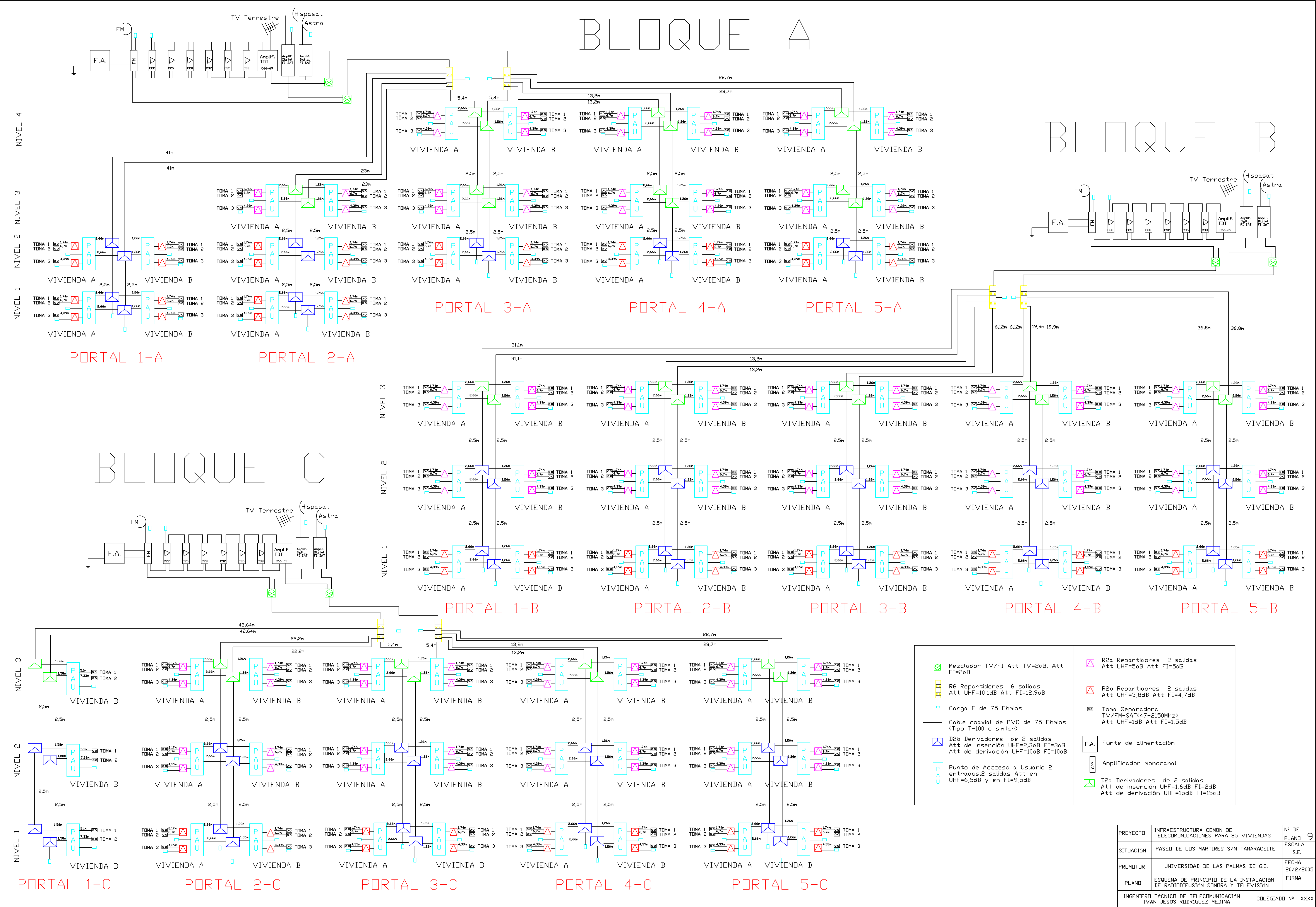
IVÁN JESÚS RODRÍGUEZ
MEDINA

COLEGIADO Nº XXXX



- Cabecera de RTV
- Cuadro eléctrico para los Recinto de Instalaciones de Telecomunicación
- Registro Secundario de paso y de bajada a planta 450x450x150mm (altoxanchoxprofundo)
- Canalización Principal: 5 Tubos 50mm de diámetro con la siguiente utilización:
 - 1 tubo para RTV
 - 1 tubo para TB (y RDSI si fuese necesario)
 - 2 tubo para TLCA y SAFI
 - 1 tubo de reserva
- Cable sin protección entubada
- Elemento Pasanuro
- Antena de recepción de FM
- Antena de recepción de TV Terrestre
- Antena Parabólica de recepción del satélite Hispasat
- Antena Parabólica de recepción del satélite Astra

PROYECTO : INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES PARA 85 VIVIENDAS	
SITUACIÓN : PASEO DE LOS MÁRTIRES S/N TAMARACEITE	
PROMOTOR : UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C.	
PLANO: INSTALACIONES DE ICT EN EL NIVEL DE CUBIERTA (AZÓTEA)	
Nº DE PLANO: 7	ESCALA: 1/100
FECHA: 20/2/2005	FIRMA:
INGENIERO TÉCNICO DE TELECOMUNICACIÓN	
IVÁN JESÚS RODRÍGUEZ MEDINA	
COLEGIADO Nº XXXX	



Bloque A

Bloque B

Bloque C

Bloque A Portal 1-A				
Punto de Interconexión Registro Principal	Nº de regleta	Posición en la regleta	Nº de cable multipar/Nº de par total instalado	Nº de regleta de la regleta de distribución
1	1	1	1	1
1	1	172	1	3
1	1	173	1	3
1	4	174	1	4
1	5	175	1	5
1	6	176	2	1
1	7	177	2	2
1	8	178	2	3
1	9	179	2	4
1	0	1710	2	5
1	1	1711	2	5
2	2	1712	2	5
2	3	1713	2	5
2	4	1714	2	5
2	5	1715	2	5
2	6	1716	2	5
2	7	1717	2	5
2	8	1718	2	5
2	9	1719	2	5
2	0	1720	2	5
2	1	1721	2	5
2	2	1722	2	5
2	3	1723	2	5
2	4	1724	2	5
2	5	1725	2	5
2	6	1726	2	5
2	7	1727	2	5
2	8	1728	2	5
2	9	1729	2	5
2	0	1730	2	5
2	1	1731	2	5
2	2	1732	2	5
2	3	1733	2	5
2	4	1734	2	5
2	5	1735	2	5
2	6	1736	2	5
2	7	1737	2	5
2	8	1738	2	5
2	9	1739	2	5
2	0	1740	2	5
2	1	1741	2	5
2	2	1742	2	5
2	3	1743	2	5
2	4	1744	2	5
2	5	1745	2	5
2	6	1746	2	5
2	7	1747	2	5
2	8	1748	2	5
2	9	1749	2	5
2	0	1750	2	5
2	1	1751	2	5
2	2	1752	2	5
2	3	1753	2	5
2	4	1754	2	5
2	5	1755	2	5
2	6	1756	2	5
2	7	1757	2	5
2	8	1758	2	5
2	9	1759	2	5
2	0	1760	2	5
2	1	1761	2	5
2	2	1762	2	5
2	3	1763	2	5
2	4	1764	2	5
2	5	1765	2	5
2	6	1766	2	5
2	7	1767	2	5
2	8	1768	2	5
2	9	1769	2	5
2	0	1770	2	5
2	1	1771	2	5
2	2	1772	2	5
2	3	1773	2	5
2	4	1774	2	5
2	5	1775	2	5
2	6	1776	2	5
2	7	1777	2	5
2	8	1778	2	5
2	9	1779	2	5
2	0	1780	2	5
2	1	1781	2	5
2	2	1782	2	5
2	3	1783	2	5
2	4	1784	2	5
2	5	1785	2	5
2	6	1786	2	5
2	7	1787	2	5
2	8	1788	2	5
2	9	1789	2	5
2	0	1790	2	5
2	1	1791	2	5
2	2	1792	2	5
2	3	1793	2	5
2	4	1794	2	5
2	5	1795	2	5
2	6	1796	2	5
2	7	1797	2	5
2	8	1798	2	5
2	9	1799	2	5
2	0	1800	2	5
2	1	1801	2	5
2	2	1802	2	5
2	3	1803	2	5
2	4	1804	2	5
2	5	1805	2	5
2	6	1806	2	5
2	7	1807	2	5
2	8	1808	2	5
2	9	1809	2	5
2	0	1810	2	5
2	1	1811	2	5
2	2	1812	2	5
2	3	1813	2	5
2	4	1814	2	5
2	5	1815	2	5
2	6	1816	2	5
2	7	1817	2	5
2	8	1818	2	5
2	9	1819	2	5
2	0	1820	2	5
2	1	1821	2	5
2	2	1822	2	5
2	3	1823	2	5
2	4	1824	2	5
2	5	1825	2	5
2	6	1826	2	5
2	7	1827	2	5
2	8	1828	2	5
2	9	1829	2	5
2	0	1830	2	5
2	1	1831	2	5
2	2	1832	2	5
2	3	1833	2	5
2	4	1834	2	5
2	5	1835	2	5
2	6	1836	2	5
2	7	1837	2	5
2	8	1838	2	5
2	9	1839	2	5
2	0	1840	2	5
2	1	1841	2	5
2	2	1842	2	5
2	3	1843	2	5
2	4	1844	2	5
2	5	1845	2	5
2	6	1846	2	5
2	7	1847	2	5
2	8	1848	2	5
2	9	1849	2	5
2	0	1850	2	5
2	1	1851	2	5
2	2	1852	2	5
2	3	1853	2	5
2	4	1854	2	5
2	5	1855	2	5
2	6	1856	2	5
2	7	1857	2	5
2	8	1858	2	5
2	9	1859	2	5
2	0	1860	2	5
2	1	1861	2	5
2	2	1862	2	5
2	3	1863	2	5
2	4	1864	2	5
2	5	1865	2	5
2	6	1866	2	5
2	7	1867	2	5
2	8	1868	2	5
2	9	1869	2	5
2	0	1870	2	5
2	1	1871	2	5
2	2	1872	2	5
2	3	1873	2	5
2	4	1874	2	5
2	5	1875	2	5
2	6	1876	2	5
2	7	1877	2	5
2	8	1878	2	5
2	9	1879	2	5
2	0	1880	2	5
2	1	1881	2	5
2	2	1882	2	5
2	3	1883	2	5
2	4	1884	2	5
2	5	1885	2	5
2	6	1886	2	5
2	7	1887	2	5
2	8	1888	2	5
2	9	1889	2	5
2	0	1890	2	5
2	1	1891	2	5
2	2	1892	2	5
2	3	1893	2	5
2	4	1894	2	5
2	5	1895	2	5
2	6	1896	2	5
2	7	1897	2	5
2	8	1898	2	5
2	9	1899	2	5
2	0	1900	2	5
2	1	1901	2	5
2	2	1902	2	5
2	3	1903	2	5
2	4	1904	2	5
2	5	1905	2	5
2	6	1906	2	5
2	7	1907	2	5
2	8	1908	2	5
2	9	1909	2	5
2	0	1910	2	5
2	1	1911	2	5
2	2	1912	2	5
2	3	1913	2	5
2	4	1914	2	5
2	5	1915	2	5
2	6	1916	2	5
2	7	1917	2	5
2	8	1918	2	5
2	9	1919	2	5
2	0	1920	2	5
2	1	1921	2	5
2	2	1922	2	5
2	3	1923	2	5
2	4	1924	2	5
2	5	1925	2	5
2	6	1926	2	5
2	7	1927	2	5
2	8	1928	2	5
2	9	1929	2	5
2	0	1930	2	5
2	1	1931	2	5
2	2	1932	2	5
2	3	1933	2	5
2	4	1934	2	5
2	5	1935	2	5
2	6	1936	2	5
2	7	1937	2	5
2	8	1938	2	5
2	9	1939	2	5
2	0	1940	2	5
2	1	1941	2	5
2	2	1942	2	5
2	3	1943	2	5
2	4	1944	2	5
2	5	1945	2	5
2	6	1946	2	5
2	7	1947	2	5
2	8	1948	2	5
2	9	1949	2	5
2	0	1950	2	5
2	1	1951	2	5
2	2	1952	2	5
2	3	1953	2	5
2	4	1954	2	5
2	5	1955	2	5
2	6	1956	2	5
2	7	1957	2	5
2	8	1958	2	5
2	9	1959	2	5
2	0	1960	2	5
2	1	1961	2	5
2	2	1962	2	5
2	3	1963	2	5
2	4	1964	2	5
2	5	1965	2	5
2	6	1966	2	5
2	7	1967	2	5
2	8	1968	2	5
2	9	1969	2	5
2	0	1970	2	5
2	1	1971	2	5
2	2	1972	2	5
2	3	1973	2	5
2	4	1974	2	5
2	5	1975	2	5
2	6	1976	2	5
2	7	1977	2	5
2	8	1978	2	5
2	9	1979	2	5
2	0	1980	2	5
2	1	1981	2	5
2	2	1982	2	5
2	3	1983	2	5
2	4	1984	2	5
2	5	1985	2	5
2	6	1986	2	5
2	7	1987	2	5
2	8	1988	2	5
2	9	1989	2	5
2	0	1990	2	5
2	1	1991	2	5
2	2	1992	2	5
2	3	1993	2	5
2	4	1994	2	5
2	5	1995	2	5
2	6	1996	2	5
2	7	1997	2	5
2	8	1998	2	5
2	9	1999	2	5
2	0	2000	2	5
2	1	2001	2	5
2	2	2002	2	5
2	3	2003	2	5
2	4	2004	2	5
2	5	2005	2	5
2	6	2006	2	5
2	7	2007	2	5
2	8	2008	2	5
2	9	2009	2	5
2	0	2010	2	5
2	1	2011	2	5
2	2	2012	2	5
2	3	2013	2	5
2	4	2014	2	5
2	5	2015	2	5
2	6	2016	2	5
2	7	2017	2	5
2	8	2018	2	5
2	9	2019	2	5
2	0	2020	2	5
2	1	2021	2	5
2	2	2022	2	5
2	3	2023	2	5
2	4	2024	2	5
2	5	2025	2	5
2	6	2026	2	5
2	7	2027	2	5
2	8	2028	2	5
2	9	2029	2	5
2	0			

Pliego de **condiciones**

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

Como se ha comentado en la memoria de este proyecto, en este apartado se recogen las características que deberán cumplir, los elementos componentes de la instalación e infraestructura que permita la correcta distribución de las señales de telecomunicación. El cumplimiento de lo indicado en la memoria y en el pliego de condiciones debe quedar reflejado en el cuadro de medidas, que deberá constituir el elemento básico con el cual el instalador ratificará su trabajo con respecto al proyecto, de forma que puedan realizarse las comprobaciones necesarias y contrastarlas con los resultados de la instalación terminada, para emitir la certificación cuando sea preceptiva.

3.1.- CONDICIONES PARTICULARES

En este punto se tratan las especificaciones particulares de los materiales, elementos, condiciones de instalación y cuadro de medidas, para cada servicio cumpliendo con lo especificado con el Real Decreto 4001/2003, del 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

No se dará una marca determinada para dichos elementos, se dejará que el instalador elija los elementos de la marca que quiera ,que cumplan las características dadas en este proyecto .

3.1.A.- RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN

3.1.A.a.- CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE CAPTACIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE LOS SERVICIOS TERRENALES

Los elementos para la captación de los servicios de señales radiodifusión sonora y televisión terrestre analógica y digital están compuesto por las antenas, mástiles y demás elementos de sujeción de las antenas .Todos deberán estar compuestos por materiales resistentes o tratados convenientemente a estos efectos.

Los mástiles de las antenas y elementos anexos deberán estar diseñados de forma que se impida, o al menos se dificulte, la entrada de agua en ellos y, en todo caso, se garantice la evacuación de la que se pudiera recoger.

La ubicación de los mástiles o torretas de antena será tal que haya una distancia mínima de 5 metros al obstáculo o mástil más próximo; la distancia mínima a líneas eléctricas será de 1,5 veces la longitud del mástil.

Tanto los mástiles como los sistemas captadores deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de, al menos, 25 mm² de sección.

Los cables de conexión de los sistemas de captación a la cabecera de RTV , serán del tipo intemperie de 75 Ohmios.

Antena de FM: Antena omnidireccional con soporte de sujeción al mástil sus características son:

ANTENA DE FM	
BANDA	FM
FRECUENCIAS	86 – 104 MHz
GANANCIA	1 dB
LONGITUD	500mm
RELACIÓN DELANTE/ATRÁS	0 dB
CARGA DEL VIENTO A 120 km/h	7 N/m ²

Antena de UHF: Antena monolítica que es apta para televisión terrestre analógica y digital , diseñada para la banda de UHF (canales 21-69). Sus características técnicas son las siguientes:

ANTENA DE UHF	
BANDAS	BIV y BV
CANALES	21-69
GANANCIA	15 dB
RELACIÓN DELANTE/ATRÁS	36 dB
LONGITUD	1560 mm
CARGA DEL VIENTO A 120 km/h	10 N/m ²

Soporte y mástil de antena: Se empleará un mástil de 3 m con un soporte atornillable en la pared tipo U de 500 mm .

MÁSTIL	
LONGITUD	3000 mm
DIÁMETRO	40 mm
ESPESOR	2 mm
MOMENTO FLECTOR	275 N.m

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SATÉLITE

El conjunto para la captación de servicios por satélite para Hispasat y Astra, estará formado por las antenas parabólicas y demás elementos , para garantizar los niveles de calidad de las señales en toma de usuario, especificados en el Apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 4001/2003, del 4 de Abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Las características de las antenas parabólicas, los LNB y los soportes son:

Antenas parabólicas: serán del tipo foco centrado para los dos satélites y están fabricadas en acero y recubiertas de un acabado de pintura de poliéster aplicada electroestáticamente para evitar su deterioro con el tiempo.

ANTENAS PARABÓLICAS		
SATÉLITE	ASTRA	HISPASAT
DIÁMETRO	1'8 m	0,9 m
ANCHO DE BANDA	10'75 a 12'75 GHz	10'75 a 12'75 GHz
GANANCIA A 11 GHz	44'8 dB	39 dB
DISTANCIA FOCAL	755 mm	384 mm
ESPESOR	3 mm	2 mm
PESO	59,2 kg	6,4 kg
CARGA AL VIENTO DE VELOCIDAD 130 km/h	2640 N	672 N

Conversores universales (LNB): Tienen una baja figura de ruido y elevada ganancia para permitir captar señales en la banda Ku .Se utilizará el mismo LNB para Hispasat y Astra y sus características son:

CONVERSOR LNB	
FRECUENCIAS DE ENTRADA	10'7 GHz – 12'75 GHz
Nº DE SALIDAS	1
GANANCIA	55 dB
FIGURA DE RUIDO	0'7 dB
OSCILADOR LOCAL	9,75/10,6 GHz
ALIMENTACIÓN	10...20 Vdc
CONSUMO MÁXIMO	150 mA
FRECUENCIA DE SALIDA	950/1950 1100/2150 MHz
TEMPERATURA	-30...55°

Soportes para antenas parabólicas: los soportes serán del tipo U para pared e irán montados sobre unas bases tipo T ,que irán ancladas al suelo con herrajes para empotrar.

3.1.A.b.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS ACTIVOS

Los equipos de cabecera estarán compuestos por todos los elementos pasivos y activos que sirven para procesar las señales de radiodifusión sonora y televisión.

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE CABECERA DE LOS SERVICIOS TERRENALES

Amplificadores monocanales : Utilizan el sistema de automezcla Z en la entrada y automezcla Z en la salida con ganancia variable.

AMPLIFICADORES MONOCANALES			
BANDA	TDT	FM	UHF
ANCHO DE BANDA(MHz)	16/24/32/40	20,5	8
RANGO DE FRECUENCIAS(MHz)	470-862 550-862	87,5-108	470-862
GANANCIA(DB)	57	30	48
NIVEL DE SALIDA(db μ V)	110	114	120
FIGURA DE RUIDO(db)	<9	<9	<9
MARGEN DE REGULACIÓN	30	35	30
RECHAZO DE CANALES(db)	20(ch.65)	30	50(n \pm 3)
PLANICIDAD(db)	<1	<3	<1
CONSUMO A 24 Vdc(mA)	90	65	70
ALIMENTACIÓN PRÉVIOS 24 Vdc(mA)	100	100	100
DIMENSIONES (mm)	35x197x 83	35x197x 83	35x197x 83

Fuente de alimentación: es la que se encarga de darle la tensión continua a los amplificadores monocanales de servicios terrenales y de satélite.

FUENTE DE ALIMENTACIÓN				
TENSIÓN DE ENTRADA(Vac)	180-265			
FRECUENCIA(Hz)	50/60			
TENSIÓN DE SALIDA(Vdc)	24	18	15	5
TENSIÓN MAX. DE SALIDA(A)	0,55	0,8	4,2	6,6
POTENCIA MÁX. DE SALIDA(W)	13,2	14,4	63	33
DIMENSIONES(mm)	56x197x163			

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE CABECERA DE LOS SERVICIOS POR SATÉLITE

Amplificador de satélite : amplifica la señales del satélite de Hispasat y Astra y tiene ganancia variable.

AMPLIFICADORES MONOCANALES	
BANDA	UHF
ANCHO DE BANDA(MHz)	8
RANGO DE FRECUENCIAS(MHz)	950-2150
GANANCIA(DB)	35...50
ECUALIZADOR	0-12
ATENUADOR	0-20
NIVEL DE SALIDA(dbμV) DIN VDE0855/12	124
FIGURA DE RUIDO(db)	<9
CONSUMO A 24 Vdc(mA)	130
ALIMENTACIÓN LNB(mA)	400
DIMENSIONES (mm)	35x197x 83

3.1.A.c.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS PASIVOS

En toda la red se deben tener estas características:

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		15 - 862 MHz	950 - 2150 MHz
Impedancia	Ω	75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	dB	≥ 10	≥ 6

Ahora se detallan las características de los elementos pasivos de la ICT para los servicios de radiodifusión sonora y televisión:

Mezcladores: mezclan las señales de radiodifusión sonora y TV terrestres con las de satélite.

MEZCLADORES	
ENTRADAS C/ PASO DC	1(FI)
PÉRDIDAS DE INSERCIÓN TV (db)	<2
PÉRDIDAS DE INSERCIÓN FI (db)	<2
RECHAZO TV-FI (db)	>20
DIMENSIONES (mm)	98x75x26

Distribuidores: serán de tres tipos uno de 6 salidas y dos distintos de 2 salidas. Serán de conector F.

DISTRIBUIDORES			
NOMBRE	R2a	R2b	R6
Nº DE SALIDAS	2	2	6
RANGO DE FRECUENCIAS (MHz)	5-2150		
PÉRDIDAS DE INSERCIÓN DE FI(db)	5	4,7	12,9
PÉRDIDAS DE INSERCIÓN DE UHF(db)	5	3,8	10,1
DESACOPLO ENTRE SALIDAS FI(db)	15	20	20
DESACOPLO ENTRE SALIDAS FI(db)	15	24	24
IMPEDANCIA(Ohm.)	75		

Derivadores: serán de dos tipos de dos salidas cada uno y tendrán los conectores F.

DERIVADORES		
NOMBRE	D2a	D2b
Nº DE SALIDAS	2	2
RANGO DE FRECUENCIAS (MHz)	5-2150	
PÉRDIDAS DE DERIVACIÓN DE FI(db)	15	10
PÉRDIDAS DE DERIVACIÓN DE UHF(db)	15	10
PÉRDIDAS DE INSERCIÓN DE FI(db)	2	3
PÉRDIDAS DE INSERCIÓN DE UHF(db)	1,6	2,3
DESACOPLO ENTRE SALIDAS FI(db)	37	28
DESACOPLO ENTRE SALIDAS UHF(db)	37	35
IMPEDANCIA(Ohm.)	75	

Cables: los cables coaxiales están fabricados utilizando expando físico que les confiere mayor protección frente a condiciones ambientales adversas, garantizando el cumplimiento de las características durante más tiempo. Los cables de PE se utilizan para exteriores y los de PVC para interiores.

CABLES		
TIPOS	T-100	T-100
CUBIERTA	PVC	PE
COLOR EXTERIOR	BLANCO	NEGRO
CONDUCTOR	COBRE	COBRE
MALLA	COBRE	COBRE
CONDUCTOR CENTRAL(mm)	1,13	1,13
DIÁMETRO EXTERIOR(mm)	6,6	6,6
CAPACIDAD(pf/m)	55	55
IMPEDANCIA(Ohm)	75	75
CABLES		
R.O.E.	2	2
APANTALLAMIENTO(EN50117)(%)	>75	>75
METROS DE CABLE(m)	100	250
VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN(%)	82	82
RESISTENCIA COND. INT. (Ohm/km)	20	20
RESISTENCIA COND. EXT. (Ohm/km)	20	20

ATENUACIÓN DE LOS CABLES		
CUBIERTA	PVC	PE
50 (MHz) BI (dB/m)	0,04	0,04
50 (MHz) BI (dB/m)	0,056	0,056
50 (MHz) BI (dB/m)	0,08	0,08
50 (MHz) BI (dB/m)	0,142	0,142
50 (MHz) BI (dB/m)	0,154	0,154
50 (MHz) BI (dB/m)	0,187	0,187
50 (MHz) BI (dB/m)	0,2345	0,2345
50 (MHz) BI (dB/m)	0,255	0,255
50 (MHz) BI (dB/m)	0,287	0,287

Puntos de acceso a usuario(PAU): permite la interconexión entre la red de dispersión y la red interior de usuario.

PUNTOS DE ACCESO A USUARIO	
DISTRIBUIDOR INTERNO	SI
ENTRADAS/SALIDAS	2/3
ANCHO DE BANDA(MHz)	5-2150
ATENUACIÓN DE INSERCIÓN FI(db)	9,5
ATENUACIÓN DE INSERCIÓN UHF (db)	6,5
PERDIDAS DE RETORNO FI(db)	6
PERDIDAS DE RETORNO UHF(db)	13
DESACOPLO ENTRE SALIDAS(db)	≥ 20
DIMENSIONES (mm)	100x45x15

Tomas: son tomas finales que separan las bandas de TV/FM y FI mediante filtros de banda.

TOMAS	
RANGO DE FRECUENCIAS (MHz)	47-2150
PÉRDIDAS DE DERIVACIÓN U/V (db)	1
PÉRDIDAS DE DERIVACIÓN FI (db)	1,5

3.1.B.- TELEFONÍA DISPONIBLE AL PUBLICO

3.1.B.a.- CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES

Estarán formados por pares trenzados con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,5 mm de diámetro, aislado con una capa continua de plástico coloreada según código de colores.

La cubierta de los cables multipares de 25 pares, empleados en la red de distribución, estará formada por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico de características ignífugas.

En la red de dispersión y en la red interior de usuario se utilizará cable de dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de plástico de características ignífugas.

CABLES			
Nº DE PARES	25	1	2
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS			
DIÁMETRO CONDUCTOR(mm)	>0,5 <0,6		
MATERIAL AISLADOR CONDUCTOR	PVC	PE	PE
MATERIAL CUBIERTA EXTERIOR	PVC o PE	PVC	PVC
ESPESOR CUBIERTA EXTERIOR(mm)	1,2	0,7	0,7
SEPARACIÓN TRENZADO(mm)	<55	<45	<55
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS			
RESISTENCIA ÓHMICA(Ω /Km)		<98	
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO(M Ω /Km)		>1000	
RIGIDEZ DIELECTRICA ENTRE CONDUCTORES	AC Vac	>350	
	DC Vdc	>500	
CAPACIDAD MUTUA nF/Km		>100	

Los cables deben de cumplir estas características eléctricas:

- La resistencia óhmica de los conductores a la temperatura de 20°C no será mayor de 98 W/km.
- La rigidez dieléctrica entre conductores no será inferior a 500 Vcc ni 350 Vefca
- La rigidez dieléctrica entre núcleo y pantalla no será inferior a 1500 Vcc ni 1000 Vef ca
- La resistencia de aislamiento no será inferior a 1000 MW/km.
- La capacidad mutua de cualquier par no excederá de 100 nF/km en cables de PVC, y de 58nF/km en cables de polietileno.

3.1.B.b.- CARACTERÍSTICAS DE LAS REGLETAS

Las regletas estarán constituidas por un bloque de material aislante provisto de un número variable de terminales. Cada uno de estos terminales tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable, y el otro lado estará dispuesto de tal forma que permita el conexionado de los cables de acometida o de los puentes.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante.

En el punto de interconexión la capacidad de cada regleta será de 10 pares y en los puntos de distribución de 5 pares.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos deberá ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la norma UNE 2050-2-11, equivalente a la norma CEI 68-2-11.

REGLETAS DE CONEXIÓN			
Nº DE PARES		10	5
RESISTENCIA AISLAMIENTO ENTRE CONTACTOS (MΩ)		>10 ⁶	
RESISTENCIA DE CONTACTO(MΩ)		<10	
RIGIDEZ DIELECTRICA	(Vef. ca)	>1000	
	(Vef. ca)	>1500	
RESISTENCIA ANTICORROSIÓN		UNE 2050-2-II	

-.La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23°C, 50% H.R.), deberá ser superior a 106 MW.

-. La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a 10 mW.

-. La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de 1000 Vef ca ± 10% y 1500 Vcc ± 10%.

Cada regleta de 10 y 5 pares irá montada sobre un soporte y tendrán sus carátulas identificativas.

3.1.B.c.- CARACTERÍSTICAS DEL PUNTO DE ACCESO A USUARIO

Es el PAU se conectará por un lado el cable de dos pares de la red de dispersión y por el otro el de un par de red interior de usuario.

Permite interrumpir manualmente el suministro a la red de usuario para la localización de averías.

Sus conectores son del tipo F.

3.1.B.d.- CARACTERÍSTICAS DE LAS BASES DE ACCESO TERMINAL

La BAT estará dotada de conector hembra tipo Bell de 6 vías, que cumpla lo especificado en el Real Decreto 1376/89, de 27 de octubre.

3.1.C.- INFRAESTRUCTURAS

3.1.C.a.- CARACTERÍSTICAS DE LAS ARQUETAS

Arqueta de entrada:

La construcción de la arqueta de entrada corresponde al inmueble , su instalación será en el exterior del edificio , más concretamente en la acera y su ubicación se refleja en el plano 2 de este proyecto.

Sus dimensiones mínimas serán de 600mm de longitud, 600mm de anchura y 800mm de profundidad.

Deberá ser construido en hormigón armado o en otro material que soporte las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno.

La tapa tendrá una resistencia mínima de 5 kN. Deberán tener un grado de protección IP55.

Las arquetas de entrada, además, dispondrán de cierre de seguridad y de dos puntos para

tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos situados a 150 mm del fondo, que soporten una tracción de 5 kN.

3.1.C.b.- CARACTERÍSTICAS DE LA CANALIZACIÓN EXTERNA

Las características de la canalización externa se han detallado en un apartado de la Memoria de este proyecto.

Todos las canalizaciones del proyecto ICT se han diseñado con tubos con estas características:

Serán de material plástico no propagador de la llama, salvo en la canalización de enlace, en la que podrán ser también metálicos resistentes a la corrosión. Los de las canalizaciones externa, de enlace y principal serán de pared interior lisa. Todos los tubos vacantes estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicaciones entrantes al inmueble. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 mm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aún cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.

La canalización externa irá enterrada, las demás canalizaciones serán superficiales o empotradas tal como se especifica en los apartados correspondientes de la Memoria de este proyecto.

Las características mínimas que deben reunir los tubos en todas las canalizaciones son las siguientes:

Característica	Tipo de tubo		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la compresión	≥ 1250 N	≥ 320 N	≥ 450 N
Resistencia al impacto	≥ 2 Joules	≥ 1 Joule para $R=320$ N ≥ 2 Joules para $R=320$ N	≥ 15 Joules
Temperatura de instalación y servicio	$-5 \leq T \leq 60$ °C		
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	Protección interior y exterior media		
Propiedades eléctricas	Aislante	-	-
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	-	-

Se presumirán conformes con las características anteriores los tubos que cumplan la serie de normas UNE EN 50086.

3.1.C.c.- CONDICIONANTES A TENER EN CUENTA EN LA DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE LOS RIT. INSTALACIÓN Y UBICACIÓN DE LOS DIFERENTES EQUIPOS

El RITI estará situado en el planta garaje como indica el plano 2 del proyecto ,sus dimensiones son: 2,3m de alto, 2m de ancho y 2m de profundo.

Los tres RITS se situarán en las azoteas de los tres bloques del inmueble como se refleja en el plano 7. Sus dimensiones son: 2m de alto, 1,5m de ancho y 0,5m de profundo.

Los recintos de instalaciones de telecomunicación, deberán tener las siguientes características constructivas :

- a) Solado: pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas.
- b) Paredes y techo con capacidad portante suficiente.
- c) Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación.

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

En el RIT se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telecomunicación de telefonía (TB+RDSI), cable(TLCA) y SAFI (si fuese necesario) y los posibles elementos necesarios para el suministro de estos servicios.

- d) Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canales horizontales para el tendido de los cables oportunos. La escalerilla o canal se dispondrá en todo el perímetro interior a 300 mm del techo.

- d) Los recintos tendrán una puerta de acceso metálica, con apertura hacia el exterior y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos estará controlado y la llave estará en poder del presidente de la comunidad de propietarios o del propietario del inmueble, o de la persona o personas en quien deleguen, que facilitarán el acceso a los distintos operadores para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

Sistema de toma de tierra:

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los recintos constará esencialmente de un anillo interior y cerrado de cobre, en el cual se encontrará intercalada, al menos, una barra colectora, también de cobre y sólida, dedicada a servir como terminal de tierra de

los recintos.

Este terminal será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectado directamente al sistema general de tierra 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.

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm² de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local.

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

Las condiciones generales que se han tomado para la ubicación de los recintos son las siguientes:

.- Los recintos están situados en zona comunitaria.

.- El RITI al no estar sobre la rasante , se le dotará de sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas.

.- Los RITS estarán en la azotea del inmueble.

.- El RITI y los RITS estarán separados más de dos metros de las casetas de maquinaria de ascensores .

.- Los recintos no se encontrarán en la proyección vertical de canalizaciones o desagües.

Ventilación: Los recintos dispondrán de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local al menos dos veces por hora.

Instalaciones eléctricas de los recintos: se habilitará una canalización eléctrica

directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de $2 \times 6 + T \text{ mm}^2$ de sección mínimas, irá en el interior de un tubo de 32 mm de diámetro mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial.

Esta 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 %, que se indican a continuación:

- a)** Interruptor magnetotérmico de corte general: tensión nominal mínima 230/400 V ca, intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA.
- b)** Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 Vca, 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 Vca, 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 Vca, 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 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA.

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 $2 \times 2,5 + T$ mm² 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 omipolar: 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.

Alumbrado: se habilitarán los medios para que en los RIT exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

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.

3.1.C.d.- CARACTERÍSTICAS DE LOS REGISTROS SECUNDARIOS ,DE ENLACE, DE TERMINACIÓN DE RED Y DE TOMA

Registros secundarios

Las dimensiones de todos los registros secundarios (cambio de dirección, subidas a planta, unión de canalización secundaria y principal y de paso)es la siguiente: 550mm de altura, 1000mm de anchura y 150 mm de profundidad.

Las dimensiones de los registros secundarios que se instalan en cada cambio o bifurcación de la canalización principal y en cada tramo de 30m de canalización principal es la siguiente: 450mm de altura, 450mm de anchura y 150 mm de profundidad.

Las dimensiones de los registros secundarios que unen la canalización secundaria y la principal es la siguiente: 550mm de altura, 1000mm de anchura y 150 mm de profundidad.

Los registros secundarios de distribución y subida a planta estarán situados en el descansillo de la escalera en la pared, al lado de la puerta de la vivienda b de cada planta, excepto en el portal 1-C del bloque C que será en la vivienda a, al haber sólo un tipo de vivienda .

Los registros secundarios de punto de encuentro entre una canalización principal y una secundaria deberán disponer de espacios delimitados para cada uno de los servicios . Alojarn ,al menos , los derivadores de la red de RTV, así como las regletas que constituyen el punto de distribución de TB (y RDSI si fuese necesario) y el paso de cables de TLCA y SAFI.

Los registros secundarios se ubicarán en zona comunitaria y de fácil acceso, y deberán estar dotados con el correspondiente sistema de cierre .

Para su instalación se podrá hacer de dos maneras:

a) Practicando en el muro o pared de la zona comunitaria de cada planta (descansillos) un hueco de 150 mm de profundidad a una distancia mínima de 300mm 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 que tendrá un grado de protección IP 3X, según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102.

Registro de enlace

En la planta baja (planta 1º en este inmueble) se utiliza un registro de enlace en el punto de entrada general al inmueble .Sus dimensiones son 450mm de altura, 450mm de anchura y 120mm de profundidad.

Se considerarán conformes los registros de enlace de características equivalentes a los clasificados según la tabla siguiente, que cumplan con la UNE 20451 o con la UNE EN 50298. Cuando estén en el exterior de los edificios serán conformes al ensayo 8.11 de la citada norma.

		INTERIOR	EXTERIOR
UNE EN 60529	1º Cifra	3	5
	2º Cifra	X	5
UNE EN 50102	IK	7	10

Registros de terminación de red

Los registro de terminación de red deberán de tener las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos. Tendrán tapa de material plástico o metálico. Se instalarán empotrados en la pared y estarán dotados de tapa y sus dimensiones son las siguientes:

Para TB (RDSI si fuese necesario): altura 100mm, anchura 170mm ,profundidad 170mm

Para RTV: altura 200mm, anchura 300mm ,profundidad 60mm

Para TLCA y SAFI: altura 200mm, anchura 300mm ,profundidad 40mm

Estos registros se instalarán a más de 200mm y menos de 2300mm del suelo.

Dispondrán de toma de corriente o base de enchufe.

Registros de toma

La situación de los registros de toma en el interior de las viviendas está reflejado en los planos 3,4,5 y 6.

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 un mínimo de 60mm, y tendrán, como mínimo, 42mm de fondo y 64mm en cada lado exterior.

Los registros de toma tendrán en su inmediaciones (máximo 500mm) una toma de corriente alterna o base de enchufe e irán empotrados en la pared.

3.1.D.- CUADROS DE MEDIDAS

3.1.D.a.- CUADRO DE MEDIDAS A SATISFACER EN LAS TOMAS DE TELEVISIÓN TERRENAL, INCLUYENDO EL MARGEN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO ENTRE 950 Y 2150 MHz

Las señales que se distribuyen en cada una de las tomas tiene que tener estas características:

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		15 - 862 MHz	950 - 2150 MHz
Nivel de señal			
Nivel AM-TV	dBμV		57-80
Nivel 64QAM-TV	dBμV		45-70 (1)
Nivel FM-TV	dBμV		47-77
Nivel QPSK-TV	dBμV		47-77 (1)
Nivel FM Radio	dBμV		40-70
Nivel DAB Radio	dBμV		30-70 (1)
Nivel COFDM-TV	dBμV		45-70 (1, 2)

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		15 - 862 MHz	950 - 2150 MHz
Respuesta amplitud/frecuencia en canal (3) para las señales: FM-Radio, AM-TV, 64QAM-TV FM-TV, QPSK-TV COFDM-DAB, COFDM-TV	dB	± 3 dB en toda la banda; 0,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz	
	dB		± 4 dB en toda la banda; \square 1,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz
	dB	± 3 dB en toda la banda	
Respuesta amplitud/frecuencia en banda de la red (4)	dB	16	20
Relación Portadora/Ruido aleatorio C/N FM-TV C/N FM-Radio C/N AM-TV C/N QPSK-TV C/N 64 QAM-TV C/N COFDM-DAB C/N COFDM-TV	dB dB dB dB dB dB dB	≥ 15 ≥ 38 ≥ 43 ≥ 11 ≥ 28 ≥ 18 ≥ 25 (5)	
Desacoplo entre tomas de distintos usuarios	dB	47-300 MHz ≥ 38 300-862 MHz ≥ 30	≥ 20
Ecos en los canales de usuario	%	≤ 20	
Ganancia y fase diferenciales			
	% °	14 12	

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		15 - 862 MHz	950 - 2150 MHz
Relación portadora/ Interferencias a frecuencia única:			
AM-TV	dB		≥ 54
FM-TV	dB		≥ 27
64 QAM-TV	dB		≥ 35
QPSK-TV	dB		≥ 18
COFDM-TV (5)	dB		≥ 10

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		15 - 862 MHz	950 - 2150 MHz
Relación de intermodulación (6):			
AM-TV	dB		≥ 54
FM-TV	dB		≥ 27
64 QAM-TV	dB		≥ 35
QPSK-TV	dB		≥ 18
COFDM-TV	dB		≥ 30 (5)
BER QAM (7)		mejor que 9×10^{-5}	
BER QPSK (7)		mejor que 9×10^{-5}	
BER COFDM-TV (7)		mejor que 9×10^{-5}	

3.1.D.b.- CUADRO DE MEDIDAS DE LA RED DE TELEFONÍA DESPONIBLE AL PÚBLICO

En la red de telefonía se comprobará la asignación de todos los pares para que sea la correcta y se comprobará la continuidad desde el punto de interconexión hasta la toma de usuario.

Medidas de la red de telefonía de usuario**Con terminales conectados**

Los requisitos siguientes se aplicarán en la entrada de la red interior de usuario, desconectada ésta del PAU y cuando todos los equipos terminales conectados a ella están en la condición de reposo:

a) Corriente continua

La corriente continua medida con 48 Vcc entre los dos conductores de la red interior de usuario, no deberá exceder de 1 mA.

b) Capacidad de entrada

El valor de la componente reactiva de la impedancia compleja, vista entre los dos conductores de la red interior de usuario, deberá ser, en valor absoluto, menor al equivalente a un condensador sin pérdidas de valor 3,5 μ F. Esta medida se hará aplicando entre los dos conductores de la red interior de usuario, a través de una resistencia en serie de 200 Ω , una señal sinusoidal con tensión eficaz en corriente alterna en circuito abierto de 75V y 25 Hz de frecuencia, superpuesta de manera simultánea a una tensión de corriente continua de 48V.

A efectos indicativos, los dos requisitos anteriores se cumplen, en la práctica, si el número de terminales, simultáneamente conectados, no es superior a tres.

Con terminales desconectados

Los siguientes requisitos se aplicarán en la entrada de la red telefónica de usuario, desde el registro principal y sin ningún equipo terminal conectado a aquélla.

a) Resistencia óhmica

La resistencia óhmica medida entre los dos conductores de la red telefónica de usuario desde el registro principal, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una base de acceso terminal, no debe ser mayor de 50 Ω . Esta condición debe cumplirse efectuando el cortocircuito sucesivamente en todas las bases de acceso terminal equipadas en la red interior de usuario.

A efectos indicativos, el requisito anterior se cumple, en la práctica, si la longitud total del cable telefónico de usuario, desde el registro principal hasta cada una de las bases de acceso terminal, no es superior a 250 m.

b) Resistencia de aislamiento

La resistencia de aislamiento de todos los pares conectados, medida con 500 V de tensión continua entre los conductores de la red telefónica de usuario desde el registro principal o entre cualquiera de estos y tierra, no debe ser menor de 100 MW.

Medidas de Compatibilidad Electromagnética

En punta de cada par de salida del punto de interconexión no deberán aparecer, con el bucle cerrado en un BAT:

- a)** Niveles de "Ruido sofométrico" superiores a 58 dB negativos, referidos a 1 mV sobre 600 W.
- b)** Tensiones superiores a 50 V (50 Hz) entre cualquiera de los hilos (a,b) y tierra. Se refiere a situaciones fortuitas o de avería que pudieran aparecer al originarse contactos indirectos con la red eléctrica coexistente.

3.1.E.- UTILIZACIÓN DE ELEMENTOS NO COMUNES DEL EDIFICIO**3.1.E.a.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS Y DE SU USO**

No se van a utilizar elementos no comunes al edificio ICT.

3.1.E.b.- DETERMINACIÓN DE LAS SERVIDUMBRES IMPUESTAS A LOS ELEMENTOS

No se van a utilizar elementos no comunes al edificio en esta ICT.

3.2.- CONDICIONES GENERALES

Este proyecto se ha elaborado teniendo en cuenta las Normas y requisitos legales de obligado cumplimiento aplicables a esta ICT. Estas normas se detallan a continuación.

3.2.A.- REGLAMENTO DE ICT Y NORMAS ANEXAS

- Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero (B.O.E.28-02-1998) sobre Infraestructuras Comunes en los edificios para el acceso a los servicios de Telecomunicación.
- Ley 11/1998, del 24 de Abril (B.O.E. 25-04-1998), de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 401/2003, del 4 de Abril (B.O.E.14-05-2003) ,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.
- Real Decreto 279/1999, del 22 de Febrero (B.O.E.14-05-2003) ,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 del 14 de Mayo de 2003 (B.O.E. 14-05-2003), por la que se desarrolla el Reglamento Regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación para el Acceso a los Servicios de las Telecomunicaciones en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por el Real Decreto 401/2003, del 4 de Abril.
- Orden del 26 de Octubre de 1999 (B.O.E. 09-11-1999), por la que se desarrolla el Reglamento Regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación para el Acceso a los Servicios de las Telecomunicaciones en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por el Real Decreto 279/1999, del 22 de Febrero.
- Real Decreto 2413 del 20-09-1973, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre (B.O.E.06-11-1999), de Ordenación de la edificación.

3.2.B.- REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Directiva 92/67 CEE del 24 de Julio (D.O.26/08/92): Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse en las obras de construcción.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre(B.O.E.25/10/97), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre(B.O.E.10/11/95), de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero(B.O.E.31/01/97), Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril(B.O.E.23/04/97), Disposiciones mínimas sobre Señalización de seguridad y salud laboral.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril (B.O.E.23/04/97), Disposiciones mínimas sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril(B.O.E.23/04/97), Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 685/1997 del 12 de Mayo (B.O.E. 24/05/97). Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 del 30 de Mayo (B.O.E. 12/08/97). Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Orden Ministerial del 20 de Mayo de 1952(B.O.E.15/06/52): reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria y la Construcción. Y sus modificaciones:
 - Orden del 10 de Diciembre de 1953(B.O.E.22/12/53).
 - Orden del 23 de Septiembre de 1966(B.O.E.01/10/66).
 - Orden del 20 de Enero de 1956.
- Real Decreto 2413 del 20-09-73.Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Orden Ministerial del 28-11-68. Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.
- Real Decreto 1244/97. Reglamento de aparatos a presión
- Real Decreto 1316/89.Sobre el ruido.

3.2.C.- NORMATIVAS SOBRE PROTECCIÓN CONTRA CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Las normas que se respetarán en este proyecto son:

- UNE-EN-50083-1.
- UNE-EN-50083-2.
- UNE-EN-50083-8.

En el Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, se establecen los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnética de equipos, sistemas e instalaciones transponiendo así la Directiva 89/336/CEE.

También en la Orden de 19 de julio de 1999, de desarrollo del Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo se publica la relación de normas españolas que transponen las normas europeas armonizadas, cuyo cumplimiento presume la conformidad con los requisitos de protección electromagnética. Entre ellas destacamos las siguientes:

- UNE 20506:93.- Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los aparatos industriales, científicos y médicos (ICM) que producen energía en radiofrecuencia.
- UNE –EN 50082-1:94.- Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de inmunidad. Residencial, comercial e industria ligera.
- UNE 20724:91 Inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas de los receptores de radiodifusión y equipos asociados.

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, establece las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. En este Real Decreto se establecen unos límites de exposición del público en general a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas, acordes con las recomendaciones europeas.

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los recintos, la normativa internacional (ETSI y UIT) le asigna la categoría ambiental Clase 2. Por tanto, en lo que se refiere a los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, figuran en la Norma sobre Compatibilidad Electromagnética ETS 300 386 del ETSI. El valor máximo aceptable de emisión de campo eléctrico del equipamiento o sistema para un ambiente de Clase 2 se fija en 40 dB μ V/m dentro de la banda de 30 MHz a 230 MHz y en 47 dB μ V/m en la de 230 MHz a 1000 MHz, medidos a 10 m de distancia. Estos límites serán de aplicación en los recintos aún cuando sólo dispongan en su interior de elementos pasivos.

3.2.D.- SECRETO DE LAS COMUNICACIONES

Se deben cumplir estos Artículos y Leyes:

- Artículos 3f) y 49 de la Ley 11/1998 del 24 de Abril, General de Telecomunicaciones (B.O.E. 25-04-1998).
- Ley Orgánica 18/1994, del 23 de Diciembre, por la que se modifica el Código Penal en lo referente al Secreto de la Comunicaciones.
- Artículos 18.3 y 55.2 de la Constitución Española.

Firmado por:

Iván Jesús Rodríguez Medina
Ingeniero Técnico de Telecomunicación
(Especialidad en Sonido e Imagen)
Colegiado N° XXXXXX

Presupuesto

4.- PRESUPUESTO

4.1.- DESGLOSE DE PRECIOS DE L UNIDAD DE OBRA

Se van a desglosar el precio unitario de cada material , incluyendo la mano de obra y medios auxiliares ordenándolos por apartados y partidas, separando cada uno de los servicios, tanto como cada una de las infraestructuras y canalizaciones.

4.1.A.- ICT DE RADIOFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN TERRENAL Y POR SATÉLITE

1.1 CAPTACIÓN DE SEÑALES DE RTV TERRENAL Y FM

1.1.1 Elemento:	Importe
Antena de FM circular de ganancia 1 db	18,66
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,75 horas)	15,75
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,75 horas)	11,25
3% de Medios Auxiliares	1,37
Total	47,03 €
1.1.2 Elemento:	Importe
Antena monolítica de UHF de ganancia 15 db canales de 21-69	36,5
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,75 horas)	15,75
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,75 horas)	11,25
3% de Medios Auxiliares	1,9
Total	65,4 €

1.1.3 Elemento:	Importe
Mástil de 3 m , 40mm de diámetro y 2mm de espesor	22,33
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,75 horas)	15,75
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,75 horas)	11,25
3% de Medios Auxiliares	1,47
Total	50,8 €

1.1.4 Elemento:	Importe
Soporte atornillable en la pared tipo U de longitud 500mm	8,66
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,5 horas)	10,5
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,5 horas)	7,5
3% de Medios Auxiliares	0,79
Total	27,45 €

1.1.5 Elemento:	Importe
Metro lineal de cable coaxial para exteriores de 75 Ohm	0,58
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,1 horas)	2,1
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,1 horas)	1,5
3% de Medios Auxiliares	0,125
Total	4,3

1.2 CAPTACIÓN DE SEÑALES DE SATÉLITE

1.2.1 Elemento:	Importe
Antena parabólica de foco centrado de 1,8 m de diámetro	672,11
Soporte de base T de suelo para antena	27,37
Herrajes para empotrar para base de tipo T	13,8
Soporte en U para pared	7,76
Argolla para instalación en mástil	0,88
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 2 horas)	42
Oficial de 2ª (15 €/hora x 2 horas)	30
3% de Medios Auxiliares	23,81
Total	817,47 €

1.2.2 Elemento:	Importe
Antena parabólica de foco centrado de 0,9 m de diámetro	195
Soporte de base T de suelo para antena	27,37
Herrajes para empotrar para base de tipo T	13,8
Soporte en U para pared	7,76
Argolla para instalación en mástil	0,88
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 2 horas)	42
Oficial de 2ª (15 €/hora x 2 horas)	30
3% de Medios Auxiliares	9,5
Total	326,31 €

1.2.3 Elemento:	Importe
Conversor universal de 1 salida G=1 db F=0,7 db	56,34
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,2 horas)	4,2
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,2 horas)	3
3% de Medios Auxiliares	1,9
Total	65,44 €

1.2.4 Elemento:	Importe
Metro lineal de cable coaxial para exteriores de 75 Ohm	0,58
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,1 horas)	2,1
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,1 horas)	1,5
3% de Medios Auxiliares	0,125
Total	4,3 €

1.2.5 Elemento:	Importe
Conector F 75 Ohm	0,4
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,1 horas)	2,1
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,1 horas)	1,5
3% de Medios Auxiliares	0,12
Total	4,12

1.3 EQUIPOS DE CABECERA

1.3.1 Elemento:	Importe
2 Soporte estándar para montaje de cabecera	17,22
Cofre para 12 amplificadores modulares	56,83
Fuente de alimentación para hasta 12 monocanales	207,23
6 Monocanal para UHF de ganancia 48 db	359,64
Monocanal para FM de ganancia 30 db	51,88
Amplificador monocanal para Televisión Digital Terrestre	71,73
2 Módulos amplificadores de FI-SAT con alimentador del LNB , G= 35-50	170,76
13 Puente EMC F	4,34
4 Carga conector F 75 Ohm	8,84
4 Metro lineal de cable coaxial de interiores de 75 Ohm	2,24
20 Conector F 75 Ohm	8
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 4 horas)	84
Oficial de 2ª (15 €/hora x 4 horas)	60
3% de Medios Auxiliares	33,08
Total	1135,79 €

1.3.2 Elemento:	Importe
Mezclador de FI y MATV	14,14
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,2 horas)	4,2
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,2 horas)	3
3% de Medios Auxiliares	0,64
Total	21,98 €

1.4 REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN

1.4.1 Elemento:	Importe
D6 Distribuidor de seis salidas	11,5
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,2 horas)	4,2
3% de Medios Auxiliares	0,471
Total	16,17 €
1.4.2 Elemento:	Importe
D2a Derivador de 2 salidas	6,4
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,2 horas)	4,2
3% de Medios Auxiliares	0,318
Total	10,91 €
1.4.3 Elemento:	Importe
D2b Derivador de 2 salidas	6,4
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,2 horas)	4,2
3% de Medios Auxiliares	0,318
Total	10,91 €
1.4.4 Elemento:	Importe
Metro lineal de cable coaxial de 75 Ohm	0,56
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,025 horas)	0,525
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,025 horas)	0,375
3% de Medios Auxiliares	0,043
Total	1,5 €

1.5 PAU DE RTV Y RED INTERIOR DE USUARIO

1.5.1 Elemento:	Importe
Punto de Acceso a Usuario de dos entradas 3 salidas	9,4
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,2 horas)	4,2
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,2 horas)	3
3% de Medios Auxiliares	0,498
Total	17,098 €

1.5.2 Elemento:	Importe
R2a Distribuidor de 2 salidas	10,28
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,2 horas)	4,2
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,2 horas)	3
3% de Medios Auxiliares	0,52
Total	18 €

1.5.3 Elemento:	Importe
R2b Distribuidor de 2 salidas	5,6
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,2 horas)	4,2
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,2 horas)	3
3% de Medios Auxiliares	0,384
Total	13,18 €

1.5.4 Elemento:	Importe
Conector F 75 Ohm	0,4
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,1 horas)	2,1
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,1 horas)	1,5
3% de Medios Auxiliares	0,12
Total	4,12 €

1.5.5 Elemento:	Importe
Carga conector F de 75 Ohm	0,4
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,1 horas)	2,1
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,1 horas)	1,5
3% de Medios Auxiliares	0,12
Total	4,12

1.5.6 Elemento:	Importe
Metro lineal de cable coaxial de interiores de 75 Ohm	0,56
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,025 horas)	0,525
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,025 horas)	0,375
3% de Medios Auxiliares	0,043
Total	1,5 €

1.5.7 Elemento:	Importe
Bases de toma de usuario finales que separan TV/FM y FI	5,85
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,1 horas)	2,1
3% de Medios Auxiliares	0,238
Total	8,18 €

4.1.B.- ICT DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO**2.1 REGISTRO PRINCIPAL DE TELEFONÍA**

2.1.1 Elemento:	Importe
Armario de poliester de 105x85x35cm con llave para registro principal de TB (+RDSI)	147,28
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 1 hora)	15
3% de Medios Auxiliares	4,86
Total	167,14 €

2.1.2 Elemento:	Importe
Regleta de corte y prueba de 10 pares	5,15
Carátula identificativa para regletas de 10 pares	2
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,15 horas)	3,15
3% de Medios Auxiliares	0,3
Total	10,6 €

2.1.3 Elemento:	Importe
Soporte para 11 regletas de 10 pares	10,82
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,25 horas)	5,25
3% de Medios Auxiliares	0,482
Total	16,55 €

2.1.4 Elemento:	Importe
Soporte para 1 regleta de 10 pares	1,7
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,15 horas)	3,15
3% de Medios Auxiliares	0,145
Total	4,99 €

2.2 REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN DE TELEFONÍA

2.2.1 Elemento:	Importe
Metro lineal de cable telefónico de 25 pares	1,8
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,02 horas)	0,42
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,02 horas)	0,3
3% de Medios Auxiliares	0,075
Total	2,59 €

2.2.2 Elemento:	Importe
Metro lineal de cable telefónico de 2 pares	0,16
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,02 horas)	0,42
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,02 horas)	0,3
3% de Medios Auxiliares	0,026
Total	0,9 €

2.2.3 Elemento:	Importe
Regleta de corte y prueba de 5 pares	3,71
Carátula identificativa para regletas de 5 pares	0,97
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,15 horas)	3,15
3% de Medios Auxiliares	0,234
Total	8,06 €

2.2.4 Elemento:	Importe
Soporte para 1 regleta de 5 pares	1,44
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,15 horas)	3,15
3% de Medios Auxiliares	0,137
Total	4,72 €

2.3 PAU, BAT Y RED INTERIOR DE USUARIO DE TELEFONÍA

2.3.1 Elemento:	Importe
Metro lineal de cable telefónico de 1 par	0,1
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,02 horas)	0,42
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,02 horas)	0,3
3% de Medios Auxiliares	0,024
Total	0,84 €

2.3.2 Elemento:	Importe
PAU de Telefonía Básica de dos líneas	9,11
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,25 horas)	5,25
3% de Medios Auxiliares	0,43
Total	14,79 €

2.3.3 Elemento:	Importe
BAT de conector hembra tipo Bell de 6 vías	1,85
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,2 horas)	4,2
3% de Medios Auxiliares	0,181
Total	6,23 €

4.1.C.- ICT DE CANALIZACIONES E INFRAESTRUCTURAS**3.1 ARQUETA DE ENTRADA , CANALIZACIÓN EXTERNA Y REGISTRO DE ENLACE**

3.1.1 Elemento:	Importe
Arqueta de entrada de dimensiones 800x700x820mm	90
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,5 horas)	7,5
3% de Medios Auxiliares	2,92
Total	100,42 €
3.1.2 Elemento:	Importe
Metro lineal de tubo de plástico de 63mm de diámetro de pared interior lisa y no propagador de llama	6,6
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,04 horas)	0,6
3% de Medios Auxiliares	0,216
Total	7,41 €
3.1.3 Elemento:	Importe
Registro de enlace para el punto de entrada general 450x450x120 mm	146,78
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,5)	7,5
3% de Medios Auxiliares	4,628
Total	158,9 €

3.2 CANALIZACIÓN DE ENLACE INFERIOR

3.2.1 Elemento:	Importe
Metro lineal de tubo de plástico de 40mm de diámetro	2,58
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,02 horas)	0,3
3% de Medios Auxiliares	0,086
Total	2,96 €

3.2.2 Elemento:	Importe
Metro lineal de tubo de plástico de 50mm de diámetro	5,07
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,04 horas)	0,6
3% de Medios Auxiliares	0,17
Total	5,84 €

3.2.3 Elemento:	Importe
Grapa para la sujeción de tubos de 40mm de diámetro	4
Grapa para la sujeción de tubos de 50mm de diámetro	4
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,05)	0,75
3% de Medios Auxiliares	0,26
Total	9,01 €

3.3 CANALIZACIÓN PRINCIPAL

3.3.1 Elemento:	Importe
Metro lineal de tubo de plástico de 50mm de diámetro	5,07
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,04 horas)	0,6
3% de Medios Auxiliares	0,17
Total	5,84 €

3.3.2 Elemento:	Importe
Registro secundario 550x1000x150mm	180
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,05horas)	0,75
3% de Medios Auxiliares	5,42
Total	186,17 €

3.3.3 Elemento:	Importe
Registro secundario 450x450x150mm	90
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,05horas)	0,75
3% de Medios Auxiliares	2,72
Total	93,47 €

3.4 CANALIZACIÓN SECUNDARIA

3.4.1 Elemento:	Importe
Metro lineal de tubo de plástico de 25mm de diámetro	2,54
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,02 horas)	0,3
3% de Medios Auxiliares	0,08
Total	2,92 €

3.5 CANALIZACIÓN INTERIOR DE USUARIO

3.5.1 Elemento:	Importe
Registro de terminación de red para TB 100x170x 170mm	10
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,01 horas)	0,15
3% de Medios Auxiliares	0,3
Total	10,45 €

3.5.2 Elemento:	Importe
Registro de terminación de red para RTV 200x300x60 mm	15
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,02 horas)	0,3
3% de Medios Auxiliares	0,45
Total	15,76 €
3.5.3 Elemento:	Importe
Registro de terminación de red para TLCA y SAFI 200x300x40 mm	14
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,02 horas)	0,3
3% de Medios Auxiliares	0,43
Total	14,73 €
3.5.4 Elemento:	Importe
Registro de toma 64x64x42 mm	2,5
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,01 horas)	0,15
3% de Medios Auxiliares	0,08
Total	2,73 €
3.5.5 Elemento:	Importe
Metro lineal de tubo de plástico corrugado de 20mm de diámetro	0,84
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,02 horas)	0,3
3% de Medios Auxiliares	0,03
Total	1,17 €

3.5.6 Elemento:	Importe
Metro lineal Alambre de acero galvanizado de 2mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro	0,2
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,01)	0,15
3% de Medios Auxiliares	0,01
Total	0,36 €

3.6 MATERIAL DE EQUIPAMIENTO DE LOS RIT

3.6.1 Elemento:	Importe
8 metros de escalerilla para el tendido de cables	101,6
1 Ventilador eléctrico	
84 metros de cable de cobre 2 x 6 + T mm ² de sección	67,2
255 metros de tubo corrugado de 32mm de diámetro	178,5
1 Cuadro eléctrico de protección	115,75
1 Interruptor magnetotérmico 230/400 V, I=25 A	9,8
1 Interruptor diferencial 230/400 V, Frec=50 Hz, I=25 A, Id=30mA, Rcorto=6 ka	19
1 Interruptor magnetotérmico 230/400 V, I=10 A	9
1 Interruptor magnetotérmico 230/400 V, I=16 A	9,5
1 Regletero para la puesta tierra del cuadro eléctrico	13
4 Bases de enchufe de capacidad mínima de 16 A	14
15 metros de cable de cobre 2 x 2,5 +T mm ² de sección	10,8
1 Aparato de iluminación autónoma de emergencia	50
1 Placa de identificación de 200x200 mm	6
5 metros de cable de cobre 25 mm ² de sección	4,5
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 4 horas)	84
Oficial de 2ª (15 €/hora x 4 horas)	60
3% de Medios Auxiliares	22,57
Total	775,22 €

3.6.2 Elemento:	Importe
1 Interruptor magnetotérmico 230/400 V, I=16 A	10,2
Mano de Obra:	
Oficial de 1ª (21 €/hora x 0,2 horas)	4,2
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,2 horas)	3
3% de Medios Auxiliares	0,52
Total	17,92 €

3.6.3 Elemento:	Importe
1 Sumidero con desagüe	7
Mano de Obra:	
Oficial de 2ª (15 €/hora x 0,3 horas)	4,5
3% de Medios Auxiliares	0,34
Total	11,84 €

4.2.- PRESUPUESTO

Ahora se van a especificar de los materiales que componen cada uno de los presupuestos parciales ,el número de unidades por precio unitario que se van a utilizar y el precio total .

4.2.A.- PRESUPUESTO DE RADIOFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN TERRENAL Y POR SATÉLITE

1.1 CAPTACIÓN DE SEÑALES DE RTV TERRENAL Y FM

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
1.1.1	Antena de FM circular de ganancia 1 db, totalmente instalada y comprobada, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares	47,03	1	47,03

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
1.1.2	Antena monolítica de UHF de ganancia 15 db canales de 21-69, totalmente instalada y comprobada, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares	65,4	3	196,2
1.1.3	Mástil de 3 m , 40mm de diámetro y 2m de espesor, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares	50,8	3	152,4
1.1.4	Soporte atornillable en la pared tipo U de longitud 500mm, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	27,45	3	82,35
1.1.5	Metros lineales de cable coaxial para exteriores de 75, totalmente instalados y comprobados, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	4,3	48	206,4

1.2 CAPTACIÓN DE SEÑALES DE SATÉLITE

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
1.2.1	Antena parabólica de foco centrado de 1,8 m de diámetro incluye soporte de base, herrajes para empotrar, soporte en U para pared, argolla para instalación en mástil totalmente instalados y comprobados, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares	817,47	3	2452,41
1.2.2	Antena parabólica de foco centrado de 1,8 m de diámetro incluye soporte de base, herrajes para empotrar, soporte en U para pared, argolla para instalación en mástil totalmente instalados y comprobados, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares	326,31	3	978,93
1.2.3	Conversor universal de 1 salida G=1 db F=0,7 db, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	65,44	6	392,64
1.2.4	Metros lineales de cable coaxial para exteriores de 75, totalmente instalados y comprobados, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	4,3	48	206,4

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
--------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------	-----------------

1.2.5	Conector F de 75 Ohm, totalmente instalados y comprobados, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	4,12	15	61,8
-------	---	------	----	------

1.3 EQUIPOS DE CABECERA

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
--------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------	-----------------

1.3.1	Equipo de cabecera para recepción y amplificación de señales TV por satélite TV terrenal y FM, formado por 10 Amplificadores modulares para UHF, FM, DTT y FI, fuente de alimentación cofre y soporte para los amplificadores y elementos pasivos, todos totalmente instalados y comprobados, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	1135,79	3	3407,37
-------	--	---------	---	---------

1.3.2	Mezclador de FI y MATV, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	21,98	6	131,88
-------	---	-------	---	--------

1.4 REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
1.4.1	D6 distribuidor de seis salidas , totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	16,17	6	97,02
1.4.2	D2a derivador de dos salidas , totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	10,91	34	370,94
1.4.3	D2b derivador de dos salidas , totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	10,91	54	589,14
1.4.4	Metros lineales de cable coaxial de 75 Ohm, totalmente instalados y comprobados, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	1,5	818	1227

1.5 PAU DE RTV Y RED INTERIOR DE USUARIO

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
1.5.1	Punto de Acceso a Usuario de dos entradas 3 salidas, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	17,098	85	1453,33
1.5.2	R2a Distribuidor de 2 salidas , totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	18	102	1800
1.5.3	R2b Distribuidor de 2 salidas , totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	13,18	60	790,08
1.5.4	Conector F 75 Ohm, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	4,12	1071	4412,52
1.5.5	Carga Conector F 75 Ohm, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	4,12	29	119,48

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
1.5.6	Metros lineales de cable coaxial de interiores de 75 Ohm, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	1,5	4496	6744
1.5.7	Bases de toma de usuario finales que separan TV/FM y FI, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	8,18	252	2061,36
TOTAL PRESUPUESTO EN LA ICT PARA LA RADIOFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN TERRENAL Y POR SATÉLITE				28116.03 €

4.2.B.- PRESUPUESTO DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO

2.1 REGISTRO PRINCIPAL DE TELEFONÍA

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
2.1.1	Armario de poliester de 105x85x35cm con llave para registro principal de TB (+RDSI), totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	167,14	1	167,14

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
2.1.2	Regleta de corte y prueba de 10 pares y carátula identificativa para regletas de 10 pares con llave para registro principal de TB (+RDSI), totalmente instalados y comprobados, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	10,6	45	477
2.1.3	Soporte para 11 regletas de 10 pares , totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	16,55	4	66,2
2.1.4	Soporte para 1 regleta de 10 pares , totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	4,99	1	4,99

2.2 REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN DE TELEFONÍA

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
2.2.1	Metro lineal de cable telefónico de 25 pares, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	2,59	570	1476,3

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
2.2.2	Metro lineal de cable telefónico de 2 pares, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	0,9	165	148,5
2.2.3	Regleta de corte y prueba de 5 pares y carátula identificativa para regletas de 5 pares, totalmente instalados y comprobados, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	8,06	44	354,64
2.2.4	Soporte para 1 regleta de 5 pares , totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	4,72	44	207,68

2.3 PAU, BAT Y RED INTERIOR DE USUARIO DE TELEFONÍA

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
2.3.1	Metro lineal de cable telefónico de 1 pares, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	0,84	1178	989,52
2.3.2	PAU de telefonía Básica de dos líneas , totalmente instalada y comprobada, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	14,79	85	1257,15

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
---------------	-------------------------------	-----------------------	----------	----------

2.3.3	BAT de conector hembra tipo Bell de 6 vías, totalmente instalada y comprobada, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	6,23	252	1569,96
-------	---	------	-----	---------

TOTAL PRESUPUESTO DE LA ICT PARA LA TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO				6717,08 €
--	--	--	--	------------------

4.2.C.- PRESUPUESTO DE CANALIZACIONES E INFRAESTRUCTURAS

3.1 ARQUETA DE ENTRADA , CANALIZACIÓN EXTERNA Y REGISTRO DE ENLACE

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
---------------	-------------------------------	-----------------------	----------	----------

3.1.1	Arqueta de entrada de dimensiones 800x700x820 mm, totalmente instalada y comprobada, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	100,42	1	100,42
-------	---	--------	---	--------

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
---------------	-------------------------------	-----------------------	----------	----------

3.1.2	Metro lineal de tubo de plástico de 63 mm de diámetro, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	7,41	5	37,05
-------	--	------	---	-------

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
3.1.3	Registro de enlace para el punto de entrada general 450x450x120 mm de diámetro, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	158,9	1	158,9

3.2 CANALIZACIÓN DE ENLACE INFERIOR

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
3.2.1	Metro lineal de tubo de plástico de 40 mm de diámetro, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	2,69	3	8,04
3.2.2	Metro lineal de tubo de plástico de 50 mm de diámetro, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	5,84	3	17,52
3.2.3	4 grapas para la sujeción de tubos de 40 mm de diámetro y 4 grapas para la sujeción de tubos de 40 mm de diámetro , totalmente instaladas y comprobadas, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	9,01	4	36,04

3.3 CANALIZACIÓN PRINCIPAL

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
3.3.1	Metro lineal de tubo de plástico de 50 mm de diámetro, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	5,84	4537	26496,08
3.3.2	Registro secundario 550x1000x150 mm, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	186,17	41	7632,39
3.3.3	Registro secundario 450x450x150 mm, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	93,47	51	4764,42

3.4 CANALIZACIÓN SECUNDARIA

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
3.4.1	Metro lineal de tubo de plástico de 25 mm de diámetro, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	2,92	334	975,28

3.5 CANALIZACIÓN INTERIOR DE USUARIO

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
3.5.1	Registro de terminación de red para TB 100x170x170 mm , totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	10,45	85	888,25
3.5.2	Registro de terminación de red para RTV 200x300x60 mm , totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	15,76	85	1339,6
3.5.3	Registro de terminación de red para TLCA y SAFI 200x300x40 mm , totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	14,73	85	1252,05
3.5.4	Registro de toma 64x64x42 mm, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	2,73	923	2519,79

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
3.5.5	Metro lineal de tubo de plástico corrugado de 20 mm de diámetro, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	1,17	4500	5265
3.5.6	Metro lineal de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro , totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	0,36	650	234

3.6 MATERIAL DE EQUIPAMIENTO DE LOS RIT

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
3.6.1	Material de equipamiento para RITI-RITS totalmente instalado y comprobado , incluyendo parte proporcional de medios auxiliares.	775,22	4	3100,88
3.6.2	Interruptor magnetotérmico 230/400 V, I=16 A , totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	17,92	1	17,92

Código /orden	Descripción de unidad de obra	Importe por unidad(€)	cantidad	Total(€)
3.6.2	Sumidero con desagüe, totalmente instalado y comprobado, incluyendo parte proporcional de medios auxiliares .	11,84	1	11,84
TOTAL PRESUPUESTO DE LA ICT PARA CANALIZACIONES E INFRAESTRUCTURAS				54855,47 €

4.3.- HONORARIOS ORIENTATIVOS DEL COIT PARA EL PRESENTE AÑO

Para una ICT de 85 viviendas con tres cabeceras, sin amplificadores adicionales ,con la siguiente fórmula ,tenemos estos honorarios orientativos para el Ingeniero Técnico o Ingeniero en Telecomunicación:

$$725 + 17 \times N + 300 \times (C-1) + 150 \times A$$

$$N = \text{nº de viviendas} + \text{nº de locales} = 85 + 0 = 85$$

$$C = \text{nº de cabeceras} = 3$$

$$A = \text{nº de amplificadores distintos a los de la cabecera} = 0$$

$$725 + 17 \times 85 + 300 \times (3-1) + 150 \times 0 = 2770 \text{ €}$$

HONORARIOS POR LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	2770 €
---	---------------

4.4.- PRESUPUESTO GLOBAL DE LA ICT

TOTAL PRESUPUESTO EN LA ICT PARA LA RADIOFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN TERRENAL Y POR SATÉLITE	28116,03 €
TOTAL PRESUPUESTO DE LA ICT PARA LA TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO	6717,08 €
TOTAL PRESUPUESTO DE LA ICT PARA CANALIZACIONES E INFRAESTRUCTURAS	54855,47 €
HONORARIOS POR LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	2770 €
TOTAL DEL PRESUPUESTO	92458,58 €
4,5 % de I.G.I.C.	4160,63 €
6 % DE BENEFICIO INDUSTRIAL	5547,51 €
16 % DE COSTES GENERALES	14793,37 €
COSTE TOTAL DE LA ICT	116960,09 €

Firmado por:

Iván Jesús Rodríguez Medina
 Ingeniero Técnico de Telecomunicación
 (Especialidad en Sonido e Imagen)
 Colegiado N° XXXXXX

Estudio de Seguridad y Salud

5.- ANEXO I.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1.- IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS:

Sin perjuicio de las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a la obra, establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, se enumeran a continuación los riesgos particulares de los diferentes trabajos derivados de las distintas unidades de obra recogidas en este proyecto.

Se habrá de prestar especial atención a los riesgos más usuales de las obras, como son las caídas, cortes, quemaduras, erosiones y golpes, debiéndose adoptar en cada momento la postura más adecuada según el trabajo que se realice.

En el cuadro siguiente se relacionan las situaciones tipificadas de riesgo potencial derivado de los trabajos de ejecución de las distintas unidades de obra del proyecto.

SITUACIONES POTENCIALES DE RIESGOS PROFESIONALES Y DE DAÑOS A TERCEROS

1	Accidentes “in itinere”.
2	Construcción de canalizaciones y arquetas.
3	Trabajos en arquetas y galerías de servicio.
4	Trabajos en azoteas, tejados y fachadas.
5	Trabajos en postes y líneas aéreas
6	Trabajos en Recintos de Instalaciones de Telecomunicaciones.
7	Trabajos en interior de edificios
8	Daños a terceros.

A continuación se relacionan los riesgos derivados de las situaciones que se han indicado en el cuadro anterior.

5.1.1.- ACCIDENTES “IN ITÍNERE”:

- Prisas.
- Distracción.
- Caídas, tropiezos.
- Desconocimiento del Código de Circulación.
- Conducción temeraria.
- Ingestión de alcohol.
- Ingestión de medicamentos.
- Ingestión de sustancias alucinógenas.
- Medios de locomoción en malas condiciones.
- Fumar durante la conducción.
- Utilizar el teléfono móvil durante la conducción.
- No utilizar el cinturón de seguridad.
- No utilizar el casco protector en motocicletas.

5.1.2.- TRABAJOS EN AZOTEAS, TEJADOS Y FACHADAS:

- Utilización de herramientas.
- Caídas de escalera o plataforma.
- Atención a la extensión de escaleras.
- Peldaños de escalera defectuosos.
- Soportes de fijación deteriorados o poco sólidos.
- Altura de la instalación.
- Altura de la instalación en los cruces con vías de servicio (calles, caminos, carreteras, etc.).
- Caídas de puntos altos.
- Caídas de la carga transportada.
- Caídas de material y rebotes.
- Caída de herramientas.
- Proyección de partículas.
- Golpes, tropiezos.

- Atropellos, golpes con otros vehículos.
- Quemaduras.
- Corte, pinchazos.
- Picaduras de insectos, arácnidos, reptiles, etc.
- Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
- Malas condiciones meteorológicas.
- Proximidad con otros servicios (gas, agua, electricidad, etc.).
- Tráfico.
- Paredes de fijación deterioradas o poco sólidas.
- Empalmes en pasos aéreos.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Sobretensiones de origen atmosférico. Día de tormenta.
- Tensión de paso y tensión de contacto.

5.1.3.- TRABAJOS EN INTERIOR DE EDIFICIOS:

- Utilización de herramientas.
- Caídas de escaleras o plataformas.
- Atención a la extensión de escaleras.
- Peldaños de escalera defectuosos.
- Soportes de fijación deteriorados o poco sólidos.
- Caídas de puntos altos.
- Caída de la carga transportada.
- Caídas de material y rebotes.
- Proyección de partículas.
- Golpes, tropiezos.
- Quemaduras.
- Cortes, pinchazos.
- Picaduras de insectos, arácnidos, reptiles, etc.
- Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Generación excesiva de polvo.
- Incendios y explosiones.
- Gases tóxicos.

- Líquidos inflamables.
- Proximidad con otros servicios (gas, agua, electricidad, etc.).
- Paredes de fijación deterioradas o poco sólidas.
- Fallos de entibación o de apuntalamiento.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Sobre tensiones de origen atmosférico. Días de tormenta.
- Tensión de paso y tensión de contacto.

5.1.4.- DAÑOS A TERCEROS:

- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos.
- Golpes producidos por caídas de herramientas.

5.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN:

Como criterio general primarán las protecciones colectivas frente a las individuales. Además, tendrán que mantenerse en buen estado de conservación los medios auxiliares, la maquinaria y las herramientas de trabajo. Por otro lado, los medios de protección deberán estar homologados según la normativa vigente.

Las medidas relacionadas también deberán tenerse en cuenta para los previsibles trabajos posteriores (reparación, mantenimiento, etc.).

5.2.1.- MEDIDAS DE PROTECCION COLECTIVA:

- Organización de los trabajos para evitar interferencias entre las distintas tareas y circulaciones dentro de la obra.
- Señalización de zanjas de peligro.
- Prever el sistema de circulación de vehículos y su señalización, tanto en el interior de la obra como con relación a los niveles exteriores.
- Dejar una zona libre alrededor de la zona excavada para el paso de maquinaria.

- Inmovilización de camiones mediante cuñas y/o topes durante las tareas de carga y descarga.
- Respetar las distancias de seguridad con las instalaciones existentes.
- Los elementos de las instalaciones eléctricas deberán tener protecciones aislantes.
- Revisión periódica y mantenimiento de herramientas, maquinaria y equipos de obra.
- Comprobación de la adecuación de las soluciones de ejecución al estado real de los elementos (subsuelo, edificaciones vecinas).
- Comprobación de apuntalamientos, condiciones de entibado y pantallas de protección de zanjas.
- Utilización de pavimentos antideslizantes.
- Colocación de barandillas de protección en lugares con peligro de caídas.
- Colocación de mallazos en agujeros horizontales.
- Protectores de goma.
- Baranda de protección en pozos y registros subterráneos.
- Tienda de lona para registros subterráneos.
- Explosímetros.
- Extintores.
- Ventiladores eléctricos.
- Motobombas y electrobombas.
- Grupos electrógenos.
- Gancho para levantar tapas de cámaras de registro y arquetas.
- Vallas y banderolas de señalización.

5.2.2.- MEDIDAS/EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS):

- Afecciones de la piel por dermatitis de contacto, cortes y pinchazos:
Guantes de protección frente a abrasión, cortes y pinchazos.
Guantes de protección frente a agentes químicos.
Mono de faena.
- Quemaduras químicas y físicas:
Guantes de protección frente a abrasión.
Guantes de protección frente a agentes químicos.

- Guantes de protección frente al calor.
- Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación).
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos:
 - Calzado con protección frente a golpes mecánicos.
 - Casco protector de la cabeza frente a riesgos mecánicos.
 - Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).
 - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Ambiente pulvígeno:
 - Mascarillas y/o equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico.
 - Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).
 - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Aplastamientos:
 - Calzado con protección frente a golpes mecánicos.
 - Casco protector de la cabeza frente a riesgos mecánicos.
- Atmosferas tóxicas, irritantes:
 - Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.
 - Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).
 - Impermeables, trajes de agua.
 - Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura.
 - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Atrapamientos:
 - Calzado con protección frente a golpes mecánicos.
 - Casco protector de la cabeza frente a riesgos mecánicos.
 - Guantes de protección frente a abrasión.
- Atropellos y/o colisiones:
- Caídas de objetos y/o máquinas:
 - Bolsa porta herramientas.
 - Calzado con protección frente a golpes mecánicos.
 - Casco protector de la cabeza frente a riesgos mecánicos.
- Caídas o colapso de andamios y postes.
 - Cinturón de seguridad anticaídas
 - Cinturón de seguridad para trabajos de poda y postes.
- Caídas de personas a distinto nivel:
 - Bolsa porta herramientas.

- Calzado de protección con suela antiperforante.
- Caídas desde escaleras:
Uso de zapatillas antideslizantes.
- Contactos eléctricos directos:
Calzado con protección frente a descargas eléctricas.
Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos.
Gafas de seguridad contra arco eléctrico.
Guantes dieléctricos homologados.
- Contactos eléctricos indirectos:
Botas de agua.
- Cuerpos extraños en ojos:
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Deflagraciones:
- Derrumbamientos:
- Desprendimientos:
- Golpe por rotura de cable:
Casco protector de la cabeza frente a riesgos mecánicos.
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinarias:
Bolsa porta herramientas.
Calzado con protección frente a golpes mecánicos.
Chaleco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.
Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores.
Guantes de protección frente a abrasión.
- Pisadas sobre objetos punzantes:
Bolsa porta herramientas.
Calzado de protección con suela antiperforante.
- Hundimientos:
- Incendios:
Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.
- Inhalación de sustancias tóxicas:
Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.

- Inundaciones:
Botas de agua.
Impermeables, trajes de agua.
- Vibraciones:
Cinturón de protección lumbar.
- Sobre esfuerzos:
Cinturón de protección lumbar.
- Ruido:
Protectores auditivos.
- Vuelco de maquinas y/o camiones:
- Caídas de personas de altura:
Cinturón de seguridad anticaídas.

5.2.3.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN A TERCEROS:

- Vallado, señalización y alumbrado de la obra. En el caso de que el vallado invada la calzada debe preverse un paso protegido para la circulación de peatones.
- Prever el sistema de circulación de vehículos tanto en el interior como en el exterior de la obra.
- Inmovilización de camiones mediante cuñas y/o topes durante las tareas de carga y descarga.
- Comprobación de la adecuación de las soluciones de ejecución al estado real de los elementos (subsuelos, edificaciones vecinas).
- Protección de los huecos para evitar la caída de objetos (redes, lonas).

5.3.- PRIMEROS AUXILIOS:

Se dispondrá de un botiquín cuyo contenido será el necesario para la cura de pequeñas heridas y primeros auxilios de acuerdo con la normativa en vigor.

Al inicio de la obra se deberá informar de la situación de los distintos centros médicos a los que se deba trasladar a los posibles accidentados. Es conveniente disponer en la obra, y en lugar visible, de la lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar el rápido traslado de los posibles accidentados.

Nota: Esta información no exime de la adopción por parte del personal de obra de todas las medidas, precauciones y requerimientos necesarios para la realización de los trabajos con las mayores garantías de seguridad, tanto para ellos como para terceros que puedan verse afectados.

Bibliografía

6.- BIBLIOGRAFÍA

- Sistemas para recepción de Tv analógica y digital
Editorial: Televés
Autor: José Luis Fernández Carnero
- Legislación Infraestructuras Comunes de Telecomunicación ICT
Editorial: Televés

Catálogos de fabricantes

- Catálogo técnico y precios de Televés..
- Catálogo técnico y precios de Ikusi.
- Catálogo técnico y precios de Himel..

Páginas webs

- www.euitt.ulpgc.es : Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación.
- www.coitt.es: Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación.
- www.televes.es : Televés (Fabricante).
- www.himel.es : Himel (Fabricante).
- www.ikusi.es : Ikusi (Fabricante)

Medios Técnicos

Hardware

- Ordenador Pentium IV a 3 GHz , grabadora de CD-ROM y DVD .
- Ordenador Pentium I a 233 Mhz.
- Impresora HP deskjet 3325.

Software

- Autocad 2000.
- Microsoft Word
- Microsoft Excel.
- Internet Explorer .

Medidor de campo y antena patrón del laboratorio de Emisión y Recepción de Televisión.