

PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

VISADO

DESCRIPCIÓN	Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (I.C.T.) para un edificio con sótano, planta baja y entreplanta con un local y cinco plantas altas y bajocubierta con un total de 5 viviendas.
SITUACIÓN	Parcela de Reemplazo Nº 2 de la U.A.N-21 27004 Lugo Coordenadas: 7° 34' 17" O 43° 00' 40" N
PROMOTOR	Concello de Lugo CIF: P-2702800-J Praza Maior Nº 1 27001 Lugo Teléfono: 982 297100 Fax: E-mail:
AUTOR DEL PROYECTO	Díaz Rodríguez, Rafael N.I.F.: 33.315.388 A Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones (Equipos Electrónicos) Pz. de Santo Domingo, 18 4º 27861 Lugo Teléfono: 982 253 455 Fax: 982 253 455 E-mail: asintel@telefonica.net Colegiado número: 4711
DATOS DEL PROYECTO	Dirección de obra: <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
VISADO DEL COLEGIO	Ingenieros Técnicos de Telecomunicación
REFERENCIA DEL AUTOR	4711/ICT/11/2008
FECHA	18 de diciembre de 2008

ÍNDICE MEMORIA



1. Memoria	1
1.1. Datos generales	1
A. Datos del promotor	1
B. Descripción del edificio	1
C. Aplicación de la Ley de Propiedad Horizontal	2
D. Objeto del Proyecto Técnico	2
1.2. Elementos que constituyen la infraestructura común de telecomunicaciones	3
A. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrenales	3
a. Consideraciones sobre el diseño	4
b. Señales de radiodifusión sonora televisión terrenales que se reciben en el emplazamiento de las antenas	5
c. Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras	6
d. Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras	6
e. Plan de frecuencias	8
f. Número de tomas	9
g. Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida, número de derivadores/distribuidores, según su ubicación en la red, PAU y sus características)	10
h. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación	11
i. Descripción de los elementos componentes de la instalación	19
B. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite	22
a. Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite	22
b. Cálculo de los soportes para las antenas vía satélite	24
c. Previsión para incorporar las señales de satélite	25
d. Mezcla de las señales de RTV de satélite con las terrenales	26
e. Amplificadores necesarios	27
f. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación	27
g. Descripción de los elementos componentes de la instalación	34
C. Acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público	35
a. Establecimiento de la topología e infraestructura de la red	35
b. Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables	38
c. Estructura de distribución y conexión de pares	39
d. Número de tomas	41
e. Dimensionamiento del Punto de Interconexión y los Puntos de distribución	41
f. Resumen de los materiales necesarios para la red de telefonía	41
D. Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de banda ancha	42
a. Topología de la red	43
b. Número de tomas	45
E. Canalizaciones e infraestructura de distribución	46
a. Esquema general del edificio	47
b. Arqueta de entrada y canalización externa	47
c. Registros de enlace	48
d. Canalizaciones de enlace inferior y superior	48
e. Recintos de Instalaciones de Telecomunicación	49
f. Registros principales	55
g. Canalización Principal y Registros Secundarios	56
h. Canalización Secundaria y registros de paso	57
i. Registros de terminación de red (RTR)	58
j. Canalización interior de usuario	59
k. Registros de toma	60
l. Cuadro resumen de materiales necesarios en canalizaciones y distribución	60
F. Varios	62
a. Compatibilidad electromagnética	62
b. Requisitos de seguridad entre instalaciones	62

ÍNDICE DE TABLAS



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

VISADO

Tabla 1. Datos del Promotor.....	2
Tabla 2. Distribución de estancias.....	2
Tabla 3. Niveles de señal en el lugar de emplazamiento de las antenas.....	5
Tabla 4. Elementos captadores de señales de RTV.....	6
Tabla 5. Distribución de frecuencias.....	8
Tabla 6. Plan de frecuencias y distribución de canales.....	9
Tabla 7. Distribución de estancias y tomas de RTV.....	10
Tabla 8. Características de los amplificadores de cabecera.....	10
Tabla 9. Elementos de la red de distribución de radio y TV terrenal y satélite analógico y digital.....	11
Tabla 10. Características de la red de distribución.....	11
Tabla 11. Niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión.....	12
Tabla 12. Atenuaciones en la toma más favorable en viviendas, locales y oficinas: Salón, 1º A.....	13
Tabla 13. Atenuaciones en la toma más favorable en viviendas, locales y oficinas: Dormitorio 1, 4º A.....	13
Tabla 14. Ajuste del nivel de señal de salida del equipo amplificador de cabecera.....	14
Tabla 15. Respuesta Amplitud/Frecuencia en las mejores y peores tomas.....	14
Tabla 16. Elementos y materiales de los sistemas de captación.....	19
Tabla 17. Elementos necesarios en la instalación de la cabecera de RTV terrestre.....	20
Tabla 18. Fuente de Alimentación necesaria para TV Terrenal.....	20
Tabla 19. Elementos y materiales de distribución.....	21
Tabla 20. Distribución de metros de cable coaxial.....	21
Tabla 21. Material complementario MATV.....	22
Tabla 22. Respuesta Amplitud/Frecuencia en las mejores y peores tomas.....	28
Tabla 23. Elementos y materiales de los sistemas de captación.....	35
Tabla 24. Elementos y materiales de los sistemas de captación.....	35
Tabla 25. Cálculo del número de pares necesario para efectuar la distribución de TB.....	38
Tabla 26. Distribución de regletas y cables de telefonía y RDSI.....	39
Tabla 27. Código de colores de identificación de pares en telefonía.....	40
Tabla 28. Distribución de estancias y tomas de TB.....	41
Tabla 29. Metros de cable de pares necesarios para distribuir TB y RDSI.....	42
Tabla 30. Resumen del número de regletas y metros de cable necesario para la distribución de TB y RDSI.....	42
Tabla 31. Distribución de estancias y tomas de TLCA+SAFI.....	45
Tabla 32. Metros de cable coaxial desde BAT hasta RITI para TLCA+SAFI.....	45
Tabla 33. Atenuaciones que se producirán en el cable para TLCA+SAFI en los mejores B.A.T.....	46
Tabla 34. Atenuaciones que se producirán en el cable para TLCA+SAFI en las peores BAT.....	46
Tabla 35. Características de los tubos.....	49
Tabla 36. Datos del RITI para cálculos de ventilación.....	51
Tabla 37. Datos del sistema de ventilación forzada para RITI.....	51
Tabla 38. Datos del RITS para cálculos de ventilación.....	52
Tabla 39. Datos del sistema de ventilación forzada para RITI.....	52
Tabla 40. Número de tubos de la canalización principal.....	57
Tabla 41. Registros de Terminación de Red y Puntos de Acceso al Usuario.....	59
Tabla 42. Distribución de estancias y tomas de Reserva.....	59
Tabla 43. Arquetas.....	60
Tabla 44. Metros lineales necesarios de tubería de PVC.....	61
Tabla 45. Registros.....	61
Tabla 46. Material equipamiento RIT'S.....	62



1. Memoria

El objeto de esta Memoria Técnica es la descripción del edificio o conjunto de edificaciones para el que se redacta el Proyecto Técnico, descripción de los servicios que se incluyen en la ICT, así como las señales, entradas y demás datos de partida, cálculos o sus resultados, que determinen las características y cantidad de materiales a emplear, ubicación en las diferentes redes y la forma y características de la instalación. Por tanto, lo que sigue responde a estos condicionantes.

1.1. Datos generales.

A. Datos del promotor.

Nombre o Razón Social	Concello de Lugo
C.I.F / N.I.F	P-2702800-J
Dirección	Praza Maior Nº 1
Código Postal	27001
Población	Lugo
Provincia	Lugo
Teléfono	982 297100
Fax	
Email	

Tabla 1. Datos del Promotor.


B. Descripción del edificio.

La edificación, de un solo bloque, consta de planta baja, entreplanta, tres plantas y bajocubierta con la siguiente distribución:

- Sótano 1: Garaje.
- Planta Baja: Local 1.
- Entreplanta: Local 1.
- Planta 1ª: 1 vivienda.
- Planta 2ª: 1 vivienda.
- Planta 3ª: 1 vivienda.
- Planta 4ª: 1 vivienda.
- Planta 5ª: 1 vivienda.

Las características principales de las viviendas se especifican en la siguiente tabla, donde se indican las estancias existentes en aquellas excepto vestíbulos, distribuidores, tendederos, terrazas, cuartos de planchar, vestidores, aseos, etc.

DISTRIBUCIÓN DE ESTANCIAS EN VIVIENDAS Y LOCALES		
PLANTA	VIVIENDAS/LOCAL/OFOCINA	ESTANCIAS/SUPERFICIE
Baja - Entreplanta	Local 1	122 m ²
1ª a 5ª	A	4



**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**
 23/12/2008 0338457-00
VISADO

Tabla 2. Distribución de estancias.

Puesto que del proyecto arquitectónico se desprende que las viviendas estarán identificadas relacionándolas por plantas y para que sea más fácil su identificación, se denominarán de acuerdo con lo indicado en la Tabla 2, haciéndose referencia para la identificación de cada vivienda a su número de planta y su letra.

C. Aplicación de la Ley de Propiedad Horizontal.

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

No se prevé en esta instalación la utilización de espacios no comunes del inmueble, salvo aquellos elementos constituyentes de la canalización exterior como la arqueta de entrada y la canalización externa, que se instalarán en el exterior de edificio en la acera, próxima al portal (ver plano 2.2.A).

D. Objeto del Proyecto Técnico.

El objeto del Proyecto Técnico es describir todos los elementos que constituyen la ICT en cuanto a sus características y situación. Se realizarán los cálculos necesarios que justifiquen técnicamente las soluciones adoptadas en cada caso.

Los servicios de telecomunicaciones de los que se dotará a la edificación son:

- Recepción de los sistemas de radiodifusión sonora y televisión terrenal.
- Previsión de acceso del servicio de radiodifusión y televisión analógica y digital vía satélite.
- Acceso al servicio telefónico básico con posibilidad de RDSI.
- Previsión de acceso y distribución del servicio de telecomunicaciones por cable.

Se da cumplimiento así a lo que dispone el Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de Febrero (sobre Infraestructuras Comunes en los edificios para el acceso al los servicios de Telecomunicación), publicado en el B.O.E. 51 del 28 de febrero de 1999, el Real Decreto 401/2003, del 4 de abril, por le que se aprueba el Reglamento regulador de las Infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (en adelante, Norma Técnica), la orden ITC 1077/2006 y demás disposiciones derivadas.



1.2. Elementos que constituyen la infraestructura común de telecomunicaciones

A. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestres

La ICT para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrestres y de satélite, estará formada por los siguientes elementos:

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

Es el conjunto de elementos encargados de recibir las señales de radiodifusión sonora y televisión procedentes de emisiones terrestres y de satélite.

Los conjuntos captadores de señales están compuestos por antenas, mástiles, torretas y demás sistemas de sujeción necesarios, en unos casos, para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrestres, y en otros, para las procedentes de satélite. Asimismo, formarán parte del conjunto captador de señales, todos aquellos elementos activos o pasivos encargados de adecuar las señales para ser entregadas al equipamiento de cabecera.

◆ Equipamiento de cabecera

Es el conjunto de dispositivos encargados de recibir las señales provenientes de los diferentes conjuntos captadores de señales de radiodifusión sonora y televisión y adecuarlas para su distribución al usuario en las condiciones de calidad y cantidad deseadas. Se encargará de entregar el conjunto de señales a la red de distribución.

◆ Redes

Es el conjunto de elementos necesarios para asegurar la distribución de las señales desde el equipo de cabecera hasta las tomas de usuario.

Esta red se estructura en tres tramos: red de distribución, red de dispersión y red interior, y tiene dos puntos de referencia: Punto de acceso al usuario y toma de usuario.

▪ Red de distribución

Es la parte de la red que enlaza el equipo de cabecera con la red de dispersión. Comienza a la salida del dispositivo de mezcla que agrupa a las señales procedentes de los diferentes conjuntos de elementos de captación y adaptación de emisiones de radiodifusión sonora y televisión, y finaliza en los



elementos que permiten la segregación de las señales a la red de dispersión (derivadores ó repartidores).

- *Red de dispersión*

Es la parte de la red que enlaza el equipo de cabecera con la red interior de usuario. Comienza en los derivadores que proporcionan la señal procedente de la red de distribución y finaliza en los puntos de acceso al usuario.

- *Red interior de usuario*

Es la parte de la red que, enlazando con la red de dispersión en el punto de acceso al usuario, permite la distribución de las señales en el interior de los domicilios de los usuarios. Consta de punto de acceso al usuario y toma de usuario.

- *Punto de acceso al Usuario (PAU)*

Es el elemento en el que comienza la red interior del domicilio del usuario. Permite la delimitación de responsabilidades en cuanto al origen, localización y reparación de averías. Se ubica en el interior del domicilio de los usuarios y permitirá a éste la selección del cable de la red de dispersión que desee.

- *Toma de usuario (Base de Acceso Terminal (BAT))*

Es el dispositivo que permite la conexión a la red de los equipos de usuario para acceder a los diferentes servicios que ésta proporciona.

a. Consideraciones sobre el diseño.

En la presente edificación existirá un único sistema de captación de señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales, situado en la cubierta del edificio y por lo tanto una sola cabecera de amplificación.

En los planos del proyecto se representan con detalle la situación y configuración del sistema de captación, el equipo de cabecera así como de las redes de distribución, dispersión y de usuario que permitirán la distribución de las señales dentro de la banda de 5 a 2150 MHz de forma transparente desde el equipo de cabecera hasta la toma (BAT) de usuario.

De cada una de las antenas situadas en la cubierta del edificio partirá un cable coaxial que se llevará por el camino más corto a través del elemento pasamuro hasta el RITS, dónde se ubica el equipo de cabecera. La mezcla en Z de las señales de RTV y satélite se realiza en las centrales amplificadores correspondientes por lo que la cabecera entregará dos salidas coaxiales. En ambas se distribuyen las

Impresión de la hoja 7 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre y una señal de FI de radiodifusión sonora por satélite diferente para cada una de ellas (Terrestre. + FI_{SAT1} y Terrestre. + FI_{SAT2}).

Los cables de cada ramal recorren los diferentes pisos del inmueble, distribuyendo mediante derivadores de dos salidas la señal en cada planta y posteriormente, en la red de usuario, se usan repartidores (pasivos) de cuatro salidas para alcanzar las tomas finales de usuario (BAT) conectadas al PAU en estrella (ver plano 2.3.B.1).

El cable coaxial utilizado deberá ser el mismo en toda la instalación (Véanse sus características en el Pliego de Condiciones).

b. Señales de radiodifusión sonora televisión terrenales que se reciben en el emplazamiento de las antenas.

Las antenas proporcionan en el lugar de la instalación, para los programas terrenales de entidades habilitadas, los niveles de señal que se indican a continuación:

NIVELES DE SEÑAL ESTIMADOS EN EL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LAS ANTENAS					
Programa	Canal/Banda	Orientación/ Polaridad	Portadora video (MHZ)	Portadora sonido (MHz)	Intensidad de campo (dBμV)
TVE-1	C9/BIII	Mt. Páramo /H	203,25	208,75	65
TVE-2	C57/BV	Mt. Páramo /H	759,25	764,75	65
TVG	C60/BV	Mt. Páramo /H	783,25	788,75	66
A3	C23/BIV	Mt. Páramo /H	487,25	492,75	69
Cuatro	C41/BIV	Mt. Páramo /H	631,25	636,75	70
TELE 5	C44/BV	Mt. Páramo /H	655,25	660,75	71
La Sexta	C38/BV	Mt. Páramo /H	607,25	612,75	68
Tele Lugo	C51/BV	Mt. Páramo /H	711,25	716,75	65
Radio Voz	FM/BII	Lg. Piugos/M	105,6 MHZ		83
Programa	Canal/Banda	Orientación/ Polaridad	Banda del canal (MHZ)	Intensidad de campo (dBμV)	
TVTD (Local)	C46		670...678		
TVTD	C59		774...782	65	
TVTD	C63		806...814	65	
TVTD	C66		830...838	65	
TVTD	C67		838...846	65	
TVTD	C68		846...854	65	
TVTD	C69		854...862	65	

Tabla 3. Niveles de señal en el lugar de emplazamiento de las antenas.

Impresión de la hoja 8 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



A efectos de cálculo, para las emisiones de FM, se toma como frecuencia típica 15.3 MHz. La señal captada para cada uno de los canales es suficiente por lo que en principio no es necesario un preamplificador para entregar una señal de más de 65 dB μ V a los amplificadores de cabecera.

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

El emplazamiento, la orientación, la colocación en el mástil y las características de las antenas, han sido elegidos en función de los canales que se reciben en la zona y su frecuencia, así como de la intensidad de campo radioeléctrico de las señales a recibir y de las posibles perturbaciones producidas por ecos o cualquier otra interferencia existente. La situación más idónea se refleja en el plano 2.2.G (Instalaciones de servicios de ICT en cubierta).

Con el fin de captar las señales de los programas de radiodifusión en FM y Televisión que se emiten en la zona, es necesario disponer de los elementos indicados en la Tabla 4.

ELEMENTOS CAPTADORES DE SEÑALES DE RTV	
SISTEMAS CAPTADORES DE SEÑAL	CARACTERÍSTICAS
FM (B-II)	1 Antena omnidireccional G=1 dBd (Circular)
VHF (B-III)	1 Antena directiva G \geq 11 dBd (9-10 elementos)
UHF (B-IV y B-V)	1 Antena directiva G \geq 12 dBd (12-13 elementos)

Tabla 4. Elementos captadores de señales de RTV.

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

Para realizar los cálculos se tiene en cuenta la carga del viento sobre las antenas instaladas horizontalmente. Según los datos técnicos de varios fabricantes, para unas antenas con las características indicadas anteriormente se tiene como valores típicos:

- Carga del viento (Para 150 Km/h) en la antena de FM = 30 N.
- Carga del viento (Para 150 Km/h) en la antena de VHF (BII) y UHF (B IV y V) = 90 N.
- Carga del viento (Para 150 Km/h) sobre el mástil = 65 N.

En esta zona se considera adecuado el uso de un mástil de 3 metros de longitud insertado en una torreta de 1,5 m.

La altura eléctrica de la antena más alta es de 4,5 m. con respecto al tejado del edificio. Al utilizar un mástil de 1,5 metros de longitud, situando en su extremo superior la antena de UHF (BIV y V), a 1 m por debajo la de VHF (BIII) y a 1 m por debajo de ésta la de FM, se puede calcular el momento flector (M) que deberá soportar el mástil en el punto de unión con la torreta. Se supone que el mástil está insertado 20 cm. en una torreta sujeta a una basa de 30x30x20 cm. colocada en la cubierta del edificio.

Impresión de la hoja 9 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



$$M = (90 \times 2,8) + (90 \times 1,8) + (30 \times 1) + 65 = 509 \text{ N x m}$$

Teniendo en cuenta los datos facilitados por varios fabricantes, y a la vista de este resultado, se puede concluir que un mástil de 40 mm. de diámetro y 2 mm. de espesor es adecuado para esta instalación, ya que permite un momento flector máximo útil (una vez descontado el momento intrínseco dinámico producido por el propio mástil) superior a 1000 N·m cuando es colocado a una altura superior de 20 m sobre el suelo.

Por otra parte, según las normas VDE, parte 1/7.71, “el momento flector en el extremo superior del anclaje del mástil no debe sobrepasar los 1619 Nm”. Puesto que el valor anteriormente obtenido es claramente inferior **no será necesaria la colocación de vientos para reforzarlo.**

Por último y como se ha dicho anteriormente, la basa de hormigón necesaria para soportar la base soporte del mástil tendrá unas dimensiones de 30x30x20 cm.

♦ **Cálculo de la torreta necesaria**

Para calcular el momento flector que deberá soportar la torreta de 1,5 m de longitud en su punto de anclaje al forjado de la cubierta del edificio, se supone que se sujetará (como caso peor) directamente en dicha torreta, además del mástil con las antenas terrestres y aproximadamente a una altura de 75 cm. desde su base, una antena parabólica offset de diámetro 1,2 m. mediante un soporte adecuado. La carga de viento que soportará la parábola (ver apartado B.b) es de 2457,22 N·m.

Considerando el caso peor (viento soplando de frente), el momento flector que soportará la torreta en su punto de anclaje será:

$$M = (90 \times 4,3) + (90 \times 3,3) + (30 \times 2,5) + 65 + 2457 = 3.281 \text{ N·m}$$

Teniendo en cuenta los datos facilitados por varios fabricantes y a la vista de este resultado, se puede concluir que una torreta de celosía autosoportada con sección y base triangular de 18 cm. de lado, con tubos principales de acero hueco de 20 mmØ y 2 mm de espesor, además de varillas macizas transversales de acero de 6 mmØ, es adecuada para la instalación del sistema de captación.

De cualquier manera, para soportar este momento flector, originado en su mayor parte por las antenas parabólicas, es importante que la placa base de la torreta quede perfectamente fundida con el forjado de la cubierta del edificio, mediante una placa metálica de 18x18x2 mm y cuatro zarpas de M16, que permita la sujeción de la base triangular.

Impresión de la hoja 10 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

♦ **Cálculo del esfuerzo vertical del conjunto de sistemas de captación**

El esfuerzo vertical sobre las vigas de apoyo es originado por el peso de las antenas y el soporte (torreta y mástil). Por lo tanto:



- Peso torreta 1,5 m. y base =105Kg.
- Peso mástil 3 m.=9 Kg
- Peso antena UHF=3 Kg (1 Uds)
- Peso antena FM=1 Kg
- Peso antena VHF=2 Kg
- Peso parábolas offset 1,2m=20 Kg
- Peso pie de parábola=28 Kg. (2 Uds)

Esfuerzo vertical (peso total)=168 Kg.

Como el esfuerzo vertical resultante es pequeño, resulta perfectamente soportable por las vigas de apoyo, garantizado por el cálculo de estructuras realizado por el autor del proyecto arquitectónico.

e. Plan de frecuencias.

Se establece una distribución de frecuencias sobre la base de las que son empleadas por las señales útiles que se reciben en el emplazamiento de las antenas.

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS			
	BANDA III	BANDA IV	BANDA V
Canales ocupados	C9	C23	C38-C41-C44-C46-C51-C57-C59-C60-C63-C66-C67-C68-C69

Tabla 5. Distribución de frecuencias.

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

Impresión de la hoja 11 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación
23/12/2008

VISADO

PLAN DE FRECUENCIAS Y DISTRIBUCIÓN DE CANALES.			
Banda	Canales Utilizados	Canales utilizables	
Banda I		No utilizada	
Banda II			FM
Banda S baja		Todos excepto S1	TVSAT A/D
Banda III	C9	Todos excepto C8-C9-C10	TVSAT A/D Radio D. terrestre
Banda S alta		Todos	TVSAT A/D
Hiperbanda		Todos	TVSAT A/D
Banda IV	C23	Todos excepto C22, C23 y C24	TV A/D terrestre
Banda V	C38-C41-C44-C46-C51 C57-C59-C60-C63- C66-C67-C68-C69	Todos excepto C37÷C45, C48, C49, C56÷C61, C62÷C69	TV A/D terrestre
950-1446MHz	Depende del operador	Todos	TVSAT A/D (FI)
1452-1492MHz	Depende del operador	Todos	Radio D satélite
1494-2150MHz	Depende del operador	Todos	TVSAT A/D (FI)

Tabla 6. Plan de frecuencias y distribución de canales.

Además de los canales incompatibles indicados en la tabla anterior, se recomienda no utilizar canales adyacentes a los existentes actualmente, al menos en el mismo sistema de amplificación con técnica Z de autoseparación a la entrada y automezcla a la salida, ya que cada amplificador origina productos de intermodulación interferentes en el canal adyacente.

En el improbable caso de que sea imprescindible la utilización de canales adyacentes, los amplificadores correspondientes se instalarán en otro sistema de amplificación independiente del primero, procediéndose posteriormente a la mezcla de la salida de ambos sistemas.

Las señales que se distribuyan respetarán las bandas de frecuencias que determina el Reglamento de desarrollo de la Ley.

f. Número de tomas.

◆ **Distribución de tomas de RTV en el inmueble**

En la Tabla 7 se representan las estancias útiles de las viviendas y las tomas (BAT) de RTV que incluirá, cumpliendo lo mínimo indicado en la Norma Técnica en función del número de estancias, es decir, una por cada dos estancias o fracción, con un mínimo de dos, excluyendo baños, trasteros, recibidores, vestidores, terrazas, despensas y tendederos.

Impresión de la hoja 12 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 08383457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Se distribuyen de esta forma en función de las características de cada vivienda, a fin de permitir la posible ampliación futura del número de tomas en otras estancias.

DISTRIBUCIÓN DE ESTANCIAS Y TOMAS DE TV						
PLANTA	LOCAL/OFICINA		TOMAS			
Baja - Entrepanta	Local 1		1			
PLANTA	VIVIENDA	ESTANCIAS	Salón	Cocina	Dorm. 1	Dorm. 2
1ª, 2ª, 3ª, 4ª y 5ª	A	4	1		1	
TOTAL ESTANCIAS		20				
TOTAL TOMAS		11				

Tabla 7. Distribución de estancias y tomas de RTV.

Por tanto, el número de tomas de TV a instalar será de 11, con lo que se cumplirá adecuadamente con los preceptos de la Norma Técnica.

g. Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida, número de derivadores/distribuidores, según su ubicación en la red, PAU y sus características.

- ◆ Características que debe reunir el equipo amplificador de cabecera.

Las características técnicas que deberán presentar los distintos amplificadores del equipo de cabecera son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DE LOS AMPLIFICADORES DE CABECERA				
Banda	Frecuencias	Canales	Impedancia	Nivel Máx. trabajo/salida
II FM	88-108 MHz		75 Ω	114 dB
III VHF	174-230 MHz	C09		120 dB
IV UHF	470-606 MHz	C23		120 dB
V UHF	606-862 MHz	C38-C41-C44-C46-C51-C57-C60		120 dB
FI	950-2150 MHz			120 dB
TVDT		C59-C63-C66-C67-C68-C69		110 dB

Tabla 8. Características de los amplificadores de cabecera.

Las características de los amplificadores monocanales se corresponderán con las de la banda de frecuencia de la tabla anterior en la que se encuentra dicho canal.

Impresión de la hoja 13 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



♦ **Características que debe reunir la red de distribución.**

La red de distribución, representada en el plano 2.3.B.1 (Esquema de la red de distribución de radio y televisión) estará formada por los elementos indicados en la siguiente tabla:

ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		
Planta	Elemento	Cantidad
Baja	PAU	1
1ª	Derivador 2 salidas tipo TA	2
	PAU	1
	Repartidor 4 salidas	1
2ª	PAU	1
	Repartidor 4 salidas	1
3ª	PAU	1
	Derivador 2 salidas tipo A	2
	Repartidor 4 salidas	1
4ª	PAU	1
	Repartidor 4 salidas	1
5ª	Derivador 2 salidas tipo B	2
	PAU	1
	Repartidor 4 salidas	1

Tabla 9. Elementos de la red de distribución de radio y TV terrenal y satélite analógico y digital.

Los parámetros técnicos de los distribuidores (repartidores) y derivadores se encuentran en el Pliego de Condiciones.

En cualquier punto de la red se mantendrán las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN.			
PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		5-862MHz	950-2150MHz
Impedancia	Ohm(Ω)	75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	dB	10	6

Tabla 10. Características de la red de distribución.

h. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

Las señales distribuidas a cada toma de usuario, deberán reunir las siguientes características:

Impresión de la hoja 14 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



NIVELES DE CALIDAD PARA LOS SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y DE TELEVISIÓN			
PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
Nivel de señal		5-862MHz	950-2150MHz
Nivel AM-TV	dB μ V	57-80	
Nivel FM-TV	dB μ V	47-77	
Nivel FM-Radio	dB μ V	40-70	
Nivel 64QAM-TV	dB μ V	45-70	
Nivel QPSK-TV	dB μ V	45-70	
Relación Portadora/Ruido aleatorio S/N AM-TV S/N QPSK-TV S/N 64 QAM-TV	dB	43 11 28	
Respuesta amplitud/frecuencia en un canal: FM-Radio; FM-TV; AM-TV; QPSK-TV; 64 QAM-TV	dB	\pm 3dB en toda la banda	\pm 4dB en toda la banda
Desacoplo entre tomas de distintos usuarios	dB	47-300Mhz 38 300-862Mhz 30	20

Tabla 11. Niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión.

1. Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.

A continuación se exponen los cálculos de las atenuaciones para las tomas consideradas como más favorables y más desfavorables, para comprobar que el nivel de señal no es inferior (más 3 dB de margen de seguridad), ni superior al indicado en el punto 1.2.A.g.

Se incluyen los cálculos de las atenuaciones para las señales de TVSAT que se distribuirán en FI, quedando la red prevista para la distribución de las señales de los Operadores de TV que den servicio al edificio.

Como se comentó en el apartado 1.2.A.a se han creado una vertical (con dos ramales) para la distribución de las señales de MATV.

A continuación se detallan los valores de las atenuaciones de las mejores y peores tomas de cada vertical.

Impresión de la hoja 15 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



♦ Toma más favorable en viviendas, locales y oficinas.

Salón 1º, A (Atenuaciones en dB)	FM/BI 100MHz	C9/BIII 230MHz	C23-BIV 470MHz	C38-C41-C44- C46-C51-C57- C60/BV 800MHz	TVSAT (QPSK,FI)	
					1492MHz	2150MHz
Toma tipo T	1	1	1	1	1	1,5
Repartidor 4 direcciones EMC	8,2	8,2	8,2	8,2	8,7	9,1
Paso: Derivador 2 direcciones tipo B	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
Paso: Derivador 2 direcciones tipo A	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
Derivación: Derivador 2 direcciones tipo T	12	12	12	12	12	12
36 Metros cable T100	2,16	3,1	5,94	6,66	9,36	11,52
TOTAL ATENUACIONES.	26,36	27,3	30,14	30,86	35,06	38,12
Nivel señal máximo en toma (dBµV)	70	80	80	80	70	70
Total (nivel máximo de salida Amplificador de cabecera (dBµV))	96,36	107,3	110,14	110,86	105,06	108,12

Tabla 12. Atenuaciones en la toma más favorable en viviendas, locales y oficinas: Salón, 1º A.

♦ Toma más desfavorable en viviendas, locales y oficinas.

Dormitorio 1, 4º A (Atenuaciones en dB)	FM/BI 100MHz	C9/BIII 230MHz	C23-BIV 470MHz	C38-C41-C44- C46-C51-C57- C60/BV 800MHz	TVSAT (QPSK,FI)	
					1492MHz	2150MHz
Derivación: Derivador 2 direcciones tipo B	20	20	20	20	20	20
Toma tipo T	1	1	1	1	1	1,5
Repartidor 4 direcciones EMC	8,2	8,2	8,2	8,2	8,7	9,1
33 Metros cable T100	1,98	2,84	5,45	6,11	8,58	10,56
TOTAL ATENUACIONES.	31,18	32,04	34,65	35,31	38,28	41,16
Nivel señal mínimo en toma (dBµV)	43	60	60	60	48	48
Total (nivel mínimo de salida Amplificador de cabecera (dBµV))	74,18	92,04	94,65	95,31	86,28	89,16

Tabla 13. Atenuaciones en la toma más favorable en viviendas, locales y oficinas: Dormitorio 1, 4º A.

Se ajusta el amplificador de cabecera a los valores indicados en la siguiente tabla. Según lo indicado en los apartados anteriores, el margen existente en el rango de atenuaciones de la red permitirá variar, si fuera necesario entre 7 y 11 dB según el canal, los valores de ganancia recogidos en la Tabla 14.

Impresión de la hoja 16 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



♦ Ajuste del equipo de cabecera

AJUSTE DEL EQUIPO DE CABECERA	FM/IIII 100MHz	C9/IIII 230MHz	C23-BIV 470MHz	C38-C41-C44- C46-C51-C57- C60/BV 800MHz	TVSA
					950 - 2150MHz
Señal en antena(dBμV)	68	75	70	70/67	Características para determinar por los Operadores de TV que den servicio al edificio
Ganancia (dB)	≤-32	≤-32	≤-42	≤-42	
Regulación de ganancia (dB)	≤-20	≤-20	≤-20	≤-20	
Nivel de salida máxima (dBμV)	120				120
Ajuste nivel salida del equipo de cabecera (dBμV)	85	100	102	103	97

Tabla 14. Ajuste del nivel de señal de salida del equipo amplificador de cabecera.

En todas las viviendas se supone una conexión conmutada entre los dos cables de entrada que llegan al P.A.U. y la red interior de usuario (en estrella). Por lo tanto, se instalará un conmutador de 2 entradas y número de salidas adecuado, si se quiere permitir la selección entre los dos cables de entrada. Además, será necesario utilizar tomas tipo T finales para poder efectuar la selección.

2. Respuesta amplitud/Frecuencia

En la Tabla 11 se observa los valores de la respuesta Amplitud/Frecuencia que se debe cumplir en toda la red.

Para el caso de las tomas más significativas (mejor y peor) dicha respuesta en la banda de 15-862 MHz se indica en la siguiente tabla:

RESPUESTA AMPLITUD/FRECUENCIA	
Amplitud/Frecuencia en la mejor toma (dB)	4,5
Amplitud/Frecuencia en la peor toma (dB)	4,1

Tabla 15. Respuesta Amplitud/Frecuencia en las mejores y peores tomas.

Para el cálculo de la respuesta Amplitud/Frecuencia se han tenido en cuenta los valores de las atenuaciones en la mejor y peor toma en los extremos de la banda (Ver tablas del apartado 1) tomando como válida la aproximación del valor de la atenuación en FM. En todo caso la característica Amplitud/Frecuencia en la banda de 15-862 Mhz cumple con lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 401/2003, del 4 de abril, ya que es inferior a 16 dB.

Impresión de la hoja 17 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



3. Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda de 15 – 862 MHz.

En el Anexo I se observan los cálculos de las atenuaciones en cada una de las tomas de usuario de la instalación en toda la banda y particularmente entre los 15 y 862 MHz.

4. Relación Portadora / Ruido (C/N).

La relación Portadora / Ruido (C/N) es un parámetro que define la calidad de la señal modulada en un punto determinado del sistema.

La relación Señal / Ruido (S/N) es un parámetro que define la calidad de la señal demodulada (en banda base).

Tanto C/N como S/N se establecen entre el nivel de señal (modulada o demodulada) y el nivel de ruido existente. A su vez, la relación entre C/N y S/N depende del tipo de modulación utilizada.

◆ Relación Portadora / Ruido (C/N) en toma para radiodifusión en FM terrenal.

Se calcula según la fórmula: $C/N = S_i - N_t - F_{eq}$

en la que:

S_i = nivel en antena para el canal que se desea comprobar.

N_t = ruido térmico de la antena ($N_t = [K T B R]^{1/2}$) en el que:

- $K = 1,38 \cdot 10^{-23}$ J/°K (constante de Boltzmann)
- T = temperatura equivalente de ruido (°K) = T_{antena}
- B = ancho de banda de un canal
- R = impedancia de la antena y de la instalación (75 Ω)

En este caso, para temperatura ambiente (20° C) y el ancho de banda de un canal de FM (300 KHz.), resulta:

$$N_t = -10,46 \text{ dB}\mu\text{V}$$

También se define la figura de ruido equivalente como

$$F_{eq} = 10 \cdot \log (f_{eq}) \text{ (dB)}$$

siendo:

Impresión de la hoja 18 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



- $f_{eq} = f_1 + (f_2 - 1) / g_1 + (f_3 - 1) / g_1 g_2 + \dots + (f_n - 1) / g_1 g_2 \dots g_{n-1}$
- $f_1 \dots \dots \dots f_n$ = figuras de ruido de los diversos bloques de la instalación.

Así para los distintos canales que se reciben y se distribuyen por la instalación, se puede calcular la

F_{eq} . Así:

- *Cálculo de la relación portadora/ruido equivalente para FM (B II) (105,6 MHz)*

$$S_i = 83 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$F_1 = 7 \text{ dB} \rightarrow f_1 = 5,01 \text{ (amplificador)}$$

$$G_1 = 25 \text{ dB} \rightarrow g_1 = 316,23 \text{ (amplificador)}$$

$$F_2 = 31,18 \text{ dB} \rightarrow f_2 = 1.312,20 \text{ (red pasiva hasta la peor toma)}$$

$$f_{eq} = f_1 + ((f_2 - 1) / g_1) = 9,16$$

$$F_{eq} = 10 \cdot \log(f_{eq}) = 9,62$$

Por lo tanto: $C/N = S/N = S_i - N_t - F_{eq} = 83,84 \text{ dB} > 38 \text{ dB}$ mínimos exigidos.

- ◆ **Relación Portadora / Ruido (C/N) en toma para canales de TV terrenal.**

En Televisión terrenal se utiliza modulación de amplitud (AM-TV), y en este caso la relación Portadora / Ruido (C/N) es igual a la relación Señal / Ruido (S/N).

Se calcula según la fórmula: $C/N = S/N = S_i - N_t - F_{eq}$

en la que:

- S_i = nivel en antena para el canal que se desea comprobar
- N_t = ruido térmico de la antena ($N_t = [K T B R]^{1/2}$)

En este caso, para temperatura ambiente (20° C) y el ancho de banda de vídeo de un canal de TV (5 MHz.), resulta:

$$N_t = 1,80 \text{ dB}\mu\text{V}$$



También se define la figura de ruido equivalente como

$$F_{eq} = 10 \cdot \log (f_{eq}) \text{ (dB)}$$

siendo:

- $f_{eq} = f_1 + (f_2 - 1) / g_1 + (f_3 - 1) / g_1 g_2 + \dots + (f_n - 1) / g_1 g_2 \dots g_{n-1}$
- $f_1 \dots \dots \dots f_n$ = figuras de ruido de los diversos bloques de la instalación

- *Cálculo de la relación portadora/ruido equivalente para VHF (Banda III)(C09)*

$$S_i = 74 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$F_1 = 9 \text{ dB} \quad \rightarrow \quad f_1 = 7,94 \text{ (amplificador)}$$

$$G_1 = 40 \text{ dB} \quad \rightarrow \quad g_1 = 10000 \text{ (amplificador)}$$

$$F_2 = 32,04 \text{ dB} \quad \rightarrow \quad f_2 = 1.599,56 \text{ (red pasiva hasta la peor toma)}$$

$$f_{eq} = f_1 + ((f_2 - 1) / g_1) = 8,10$$

$$F_{eq} = 10 \cdot \log (f_{eq}) = 9,08 \text{ dB}$$

Por lo tanto: $C/N = S/N = S_i - N_t - F_{eq} = 63,12 \text{ dB} > 43 \text{ dB}$ mínimos exigidos.

- *Cálculo de la relación portadora/ruido equivalente para UHF (Banda IV y V)(C23-C38-C41-C44-C51-C57-C60)*

$$S_i = 69 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$F_1 = 9 \text{ dB} \quad \rightarrow \quad f_1 = 7,94 \text{ (amplificador)}$$

$$G_1 = 40 \text{ dB} \quad \rightarrow \quad g_1 = 10000 \text{ (amplificador)}$$

$$F_2 = 35,31 \text{ dB} \quad \rightarrow \quad f_2 = 3.396,25 \text{ (red pasiva hasta la peor toma)}$$

$$f_{eq} = f_1 + ((f_2 - 1) / g_1) = 8,28$$

$$F_{eq} = 10 \cdot \log (f_{eq}) = 9,18 \text{ dB}$$

Por lo tanto: $C/N = S/N = S_i - N_t - F_{eq} = 58,02 \text{ dB} > 43 \text{ dB}$ mínimos exigidos.

5. Intermodulación

Cuando a la entrada de un amplificador de banda ancha existen varias portadoras, como en los amplificadores de F.I., la señal de salida estará compuesta por las señales de entrada amplificadas (f_1, f_2, \dots) y otras resultantes de la combinación lineal de dichas frecuencias y sus armónicos, es decir, $nf_n \pm mf_m$, denominadas productos de intermodulación.

La diferencia de nivel entre las señales deseadas y los productos de intermodulación, también denominada distancia de intermodulación, debe ser al menos de 54 dB.

Los productos de intermodulación más significativos son los de segundo y tercer orden.

◆ Productos de intermodulación de segundo orden

Son los resultantes de las sumas y diferencias de dos frecuencias portadoras de entrada, así como el segundo armónico de las mismas, de manera que la distorsión sea de orden dos.

La distorsión de intermodulación de segundo orden afecta a otros canales diferentes a los dos que la originan, porque sus componentes frecuenciales siempre se generan fuera de los mismos.

Es importante tener en cuenta que un incremento de 1 dB en el nivel de las portadoras produce un incremento de 2 dB en los productos de intermodulación de segundo orden, y por lo tanto una disminución de 1 dB en la distancia de intermodulación.

◆ Productos de intermodulación de tercer orden

Son los resultantes de las sumas y diferencias de las frecuencias portadoras y/o de los armónicos de las señales de entrada, de manera que la distorsión sea de orden tres.

La distorsión de intermodulación de tercer orden fundamentalmente afecta a los mismos canales que la originan, porque produce componentes frecuenciales dentro de los mismos.

Es importante tener en cuenta que un incremento de 1 dB en el nivel de las portadoras produce un incremento de 3 dB en los productos de intermodulación de tercer orden, y por lo tanto una disminución de 2 dB en la distancia de intermodulación.

En este caso concreto, se elegirá un amplificador cuyas características técnicas garanticen que, para el nivel de salida calculado en apartados anteriores, los productos de intermodulación no sean significativos.





Para ello, se selecciona un amplificador cuyo nivel de salida especificado en el parámetro IMA3 (norma DIN 45004B) sea igual o superior al nivel de trabajo, ya que este parámetro garantiza que la distancia de intermodulación de tercer orden es de 60 dB.

De igual forma, el nivel de salida especificado en el parámetro IMA2 (norma DIN 45004 A1) también debe ser igual o superior al nivel de trabajo, ya que este parámetro garantiza que la distancia de intermodulación de segundo orden es de 60 dB.

◆ **Cálculos de intermodulación**

En este caso, como el nivel máximo de trabajo de los amplificadores (103 dB) es inferior al valor típico máximo (117 dB, DIN 4504-K (54dB)), los productos de intermodulación no son significativos, dado que la S/I esperada, para el peor caso (103 dB) es:

$$S/I=54+(117-103)\cdot 2= 82 \text{ dB} >54 \text{ dB, mayor que la norma.}$$

Para el caso de las señales, como las de TV digital terrestre cuya modulación es COFDM-TV no pueden estimarse mediante cálculo los valores de intermodulación, pero éstos estarán dentro de los márgenes establecidos en el apartado 4.5 del Real Decreto 401/2003 de 4 de abril (≥ 30 dB), ya que se utilizarán amplificadores monocanales de TVDT y estar su punto de funcionamiento dentro de las características y límites establecidos por el fabricante.

i. Descripción de los elementos componentes de la instalación

1. Sistemas captadores.

En la siguiente tabla se describen los elementos necesarios para los sistemas de captación:

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Antena VHF C09 (14 dB de ganancia)
1	Antena Yagi UHF C21-C69 (14 dB de ganancia)
1	Antena circular FM/BI (1 dB de ganancia)
1	Torreta (tramo superior) 1,5 m
1	Basa para insertar torreta.
1	Mástil 40x3000x2 mm (Ø, longitud, espesor)
25	Metros cable coaxial exteriores
1	M.A. pequeño material, tacos metálicos para fijación base parábola, bridas de plástico, conectores, etc.
15	Metros cable cobre 6 mm Ø (toma de tierra)

Tabla 16. Elementos y materiales de los sistemas de captación.

Impresión de la hoja 22 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



2. Amplificadores.

Teniendo en cuenta los niveles de señal recibidos en antena y los niveles de salida calculados en los apartados anteriores, se recomienda utilizar amplificadores que cumplan las siguientes características:

ELEMENTOS NECESARIOS EN LA INSTALACIÓN DE LA CABECERA DE RTV TERRESTRE		
AMPLIFICADORES O CONVERSORES (NOTA: Margen de regulación ≥ 20 dB)	FM B – II	1 Amplificador $G \geq 30$ dB / $F \leq 7$ dB
	C09/BIII	1 Amplificador $G \geq 40$ dB / $F \leq 9$ dB
	C23/BIV	1 Amplificador $G \geq 40$ dB / $F \leq 9$ dB
	C38/BV	1 Amplificador $G \geq 40$ dB / $F \leq 9$ dB
	C41/BV	1 Amplificador $G \geq 40$ dB / $F \leq 9$ dB
	C44/BV	1 Amplificador $G \geq 40$ dB / $F \leq 9$ dB
	C46/BV	1 Amplificador $G \geq 40$ dB / $F \leq 9$ dB
	C51/BV	1 Amplificador $G \geq 40$ dB / $F \leq 9$ dB
	C57/BV	1 Amplificador $G \geq 40$ dB / $F \leq 9$ dB
	C60/BV	1 Amplificador $G \geq 40$ dB / $F \leq 9$ dB
	C59/ BV	1 Amplificador $G \geq 40$ dB / $F \leq 9$ dB
	C63/BV	1 Amplificador $G \geq 40$ dB / $F \leq 9$ dB
	C66/BV	1 Amplificador $G \geq 40$ dB / $F \leq 9$ dB
	C67/BV	1 Amplificador $G \geq 40$ dB / $F \leq 9$ dB
C68/BV	1 Amplificador $G \geq 40$ dB / $F \leq 9$ dB	
C69/BV	1 Amplificador $G \geq 40$ dB / $F \leq 9$ dB	
SISTEMA DE MEZCLA		Interna o mediante técnica Z.

Tabla 17 Elementos necesarios en la instalación de la cabecera de RTV terrestre.

◆ Fuente de alimentación necesaria en la cabecera

Se instalará además una fuente de alimentación adecuada, con la tensión de trabajo correspondiente y la potencia suficiente según el número de amplificadores y su consumo según la siguiente tabla:

FUENTE DE ALIMENTACIÓN NECESARIA PARA TV TERRENAL			
Monocanal	Unidades	Consumo (mA)	Total (mA)
FM	1	50	50
VHF/UHF	7	80	560
TVTD	7	100	700
TOTAL			1310

Tabla 18. Fuente de Alimentación necesaria para TV Terrenal.



Se intentará dejar un margen de protección de un 20 %, por lo que será necesario una fuente normalizada de, al menos 1,6 A.

Los amplificadores monocanales se podrán sustituir por una central electrónica programable.

3. Mezcladores.

En el caso de utilizar amplificadores de FI-SAT que mezclen las señales de satélite con las terrestres no es necesario el uso de mezcladores para este fin (en caso contrario se instalarán mezcladores de similares características a las mencionados en el Pliego de Condiciones).

4. Distribuidores.

En la siguiente tabla se describen los elementos necesarios para la distribución:

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
2	Derivador 2 salidas tipo B
2	Derivador 4 salidas tipo A
2	Derivador 4 salidas tipo TA
5	Repartidor 4 salidas
6	Punto de acceso al usuario (PAU)

Tabla 19. Elementos y materiales de distribución.

5. Cable.

En el presente proyecto se utilizará un solo tipo de cable en cuanto a atenuación del mismo se refiere.

METROS DE CABLE COAXIAL NECESARIOS						
Planta	Vivienda /Local	Estancias	Metros de cable interior hasta PAU	Metros de cable desde PAU hasta Reg. Sec.	Metros dist. Reg. Sec. hasta RITI	Total metros de cable
Baja - Entreplanta	Local 1		1	12	20	267
1ª	A	4	24	7	14	
2ª	A	4	24	10		
3ª	A	4	24	7		
4ª	A	4	24	10	8	
5ª	A	4	24	7		
Total de metros de cable tipo interiores (Distribución)						267
Total de metros de cable tipo exteriores						25

Tabla 20. Distribución de metros de cable coaxial.

Impresión de la hoja 24 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



6. Materiales complementarios.

En la siguiente tabla se describen el material complementario necesario para la captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestre y satélite:

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
11	Carga 75 Ω
30	Conector F

Tabla 21. Material complementario MATV.

B. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite

En este apartado se establecen las premisas sobre la elección del emplazamiento de las antenas receptoras de señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite, las características de las mismas que inciden en los cálculos mecánicos de las bases de las parábolas y el cálculo de la estructura soporte de las mismas. También se explican las previsiones para incorporar las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite en función de la cabecera para la captación terrenal que se defina, así como la forma en que, en función de dicha cabecera, se pueda producir la mezcla de ambas señales para su posterior distribución.

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

◆ Consideraciones generales.

Las antenas son los elementos encargados de captar la débil señal procedente del satélite. La antena es el elemento clave en la cadena de recepción de la estación terrena y de su bondad de diseño depende la calidad de la señal recibida.

La calidad de una antena para satélite está determinada por lo bien que dicha antena logra apuntar hacia un satélite y captar su señal y por lo bien que ignora las interferencias y ruidos indeseables. Así pues, los parámetros a tener en cuenta a la hora de elegir una antena serán su ganancia, los niveles de lóbulo secundario, el ancho de haz, el nivel de la señal en tierra etc.

El ancho de haz y los niveles de lóbulo secundario determinan la capacidad que tiene la antena para captar señal de las diversas direcciones del espacio. El ancho de haz indica esta capacidad en las inmediaciones del eje central de la antena y viene a ser una medida de la directividad de la antena. Las antenas receptoras que aquí se usarán están diseñadas en base a superficies parabólicas. En teoría esta geometría concentra todas las señales recibidas según una dirección paralela a su eje en un solo punto llamado foco. En dicho foco se coloca el alimentador de antena que es el elemento encargado de recibir la

señal reflejada en el disco parabólico y de transmitirla a los siguientes elementos de la cadena de recepción (polarizadores, conversores...).



Así, no sólo el diámetro influye en la ganancia de la antena, sino la frecuencia de la señal que incide sobre ella. De esta forma, una antena de un diámetro determinado ganará más cuanto mayor sea la frecuencia que recibe.

Como se había indicado anteriormente, en el dimensionado e instalación de un medio de transmisión vía satélite intervienen múltiples factores que determinan la calidad de la recepción, destacando entre ellos como fundamental el apuntamiento del reflector, que supone el direccionado exacto al centro del satélite.

Todos los satélites empleados en las telecomunicaciones son geoestacionarios (período de revolución igual al de la tierra) y están situados sobre el ecuador, al SE o al S respecto del punto 0° de referencia según la proyección de Mercator (Proyección cilíndrica desarrollada). En los cálculos de apuntamiento intervienen las coordenadas de **LONGITUD** (situación respecto del 0° de referencia al ecuador) y **LATITUD** (altitud respecto a los polos) de la estación receptora y la situación del satélite en el ecuador. Con ellas se obtienen los dos valores necesarios, es decir: **AZIMUT Y ELEVACIÓN** de las antenas parabólicas a instalar en una determinada ubicación definida por sus coordenadas geográficas según la proyección de Mercator antes mencionada.

Así se definen ambos conceptos de la siguiente manera:

AZIMUT: Movimiento del reflector sobre su eje para orientarlo hacia el punto del ecuador en el que está situado el satélite.

ELEVACIÓN: Inclinación del reflector respecto de la horizontal para apuntarlo al centro del satélite.

◆ **Instrumental necesario para el apuntamiento.**

El apuntamiento debe realizarse con extrema precisión, como forma de conseguir el mayor nivel de señal y, en consecuencia, el mínimo valor de ruido.

Para ello, el reflector debe orientarse exactamente a los valores de elevación y acimut obtenidos en los cálculos previos, haciendo uso de los siguientes instrumentos:

- **INCLINÓMETRO:** Instrumento de precisión (basado frecuentemente el fenómeno de la interferencia óptica) destinado a medir con precisión el valor de la elevación. Dicho instrumento puede situarse sobre una barra rígida que cruce el reflector por el centro o bien sobre el LNB (alimentador), situándolo de forma paralela (con lo que se obtiene el ángulo directo) o perpendicular (para obtener el ángulo complementario) a éste.



- BRÚJULA: Instrumento igualmente de precisión destinado a medir el valor del acimut. Dos observaciones importantes respecto de este instrumento son su unión al centro del reflector durante la operación de apuntamiento y el alejamiento del cuerpo de la brújula para evitar la influencia de campos magnéticos en los mecanismos del reflector y su base.

◆ **Cálculos de apuntamiento.**

A continuación se indican como realizar los cálculos de acimut y elevación para los satélites ASTRA, EUTELSAT e HISPASAT, tomando como referencia la ciudad de Lugo. Para ello se necesita saber la latitud y la longitud de la estación receptora y la longitud del satélite.

▪ *Cálculo del acimut.*

Las coordenadas geográficas de la edificación en la ciudad de Lugo, una vez realizados los cálculos necesarios son los siguientes:

LATITUD: 43° N LONGITUD: -7,5° E

La fórmula para calcular el acimut es la expresada a continuación:

$$ACIMUT = 180 + \arctg(\tan \beta / \sin \alpha)$$

donde:

- β = Longitud de la parábola (situación de recepción) - longitud del satélite
- α = Latitud de la parábola.

▪ *Cálculo de la elevación.*

La fórmula para calcular la elevación es la expresada a continuación:

$$ELEVACIÓN = \arctg \frac{(\cos \beta \cdot \cos \alpha) - \left(\frac{R}{R + H} \right)}{\left(1 - (\cos \beta \cdot \cos \alpha)^2 \right)^{\frac{1}{2}}}$$

donde, en este caso:

- R= radio de la esfera terrestre = 6.370 Km.
- H= altitud del satélite (en el ecuador) =35.786 Km.

b. Cálculo de los soportes para las antenas vía satélite.

Como el edificio objeto de este Proyecto Técnico supera los 20 metros de altura, véase los planos 2.2.G y 2.2.H (Canalización externa, de enlace y principal de la ICT (Alzado y Sección)), a la que se debe añadir la longitud del propio soporte de antena, se aplicarán las condiciones que figuran en la Norma Técnica para sistemas de captación situados a más de 20 m. del suelo y por lo tanto deberá ser capaz de soportar una velocidad del viento de 150 Km/h.



Según la Norma VDE 0855 para esta velocidad del viento se considerará que la presión del viento (P_v) sobre la antena es de 1080 N/m^2 .

Para los satélites cuya señal habitualmente se desea recibir en España, el diámetro de la parábola necesaria es siempre inferior a 1,5 metros, por lo que se considera este valor para efectuar los cálculos (caso peor). Además, se sabe que la superficie que opone una antena parabólica al viento horizontal es una elipse, cuyo radio mayor es el de la antena y cuyo radio menor depende del ángulo de elevación (E). Suponiendo un ángulo de elevación típico de 30° , y entonces:

$$\text{Radio mayor elipse} = a = 0,75 \text{ m.}; \quad \text{Radio menor elipse} = b = 0,75 \cdot \cos E = 0,67 \text{ m.}$$

$$\text{superficie de la elipse} = \pi \cdot a \cdot b = 1,58 \text{ m}^2$$

La carga del viento en la antena parabólica se calcula mediante la expresión:

$$Q_v = c \cdot P_v \cdot S_a; \quad \text{Siendo:}$$

c = coeficiente eólico = 1,2 (para antenas parabólicas)

P_v = presión del viento a 150 Km/h = 1080 N/m^2 ; S_a = superficie de la antena (elipse)

Por lo tanto, en nuestro caso: $Q_v = 2047,68 \text{ N}$

Se elige un soporte o pie de antena de 1,2 metros de longitud aproximada, por lo que la fuerza del viento sobre las antenas originará un momento flector en la base ó en la sujeción de los soportes:

$$M = 2457,22 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Teniendo en cuenta los datos facilitados por varios fabricantes, y a la vista de este resultado, se concluye que un soporte o pie de 90 mm. de diámetro y 4 mm. de espesor es adecuado para la instalación de cada antena.

c. Previsión para incorporar las señales de satélite

Puesto que en este proyecto se incluirán los elementos necesarios para la captación y amplificación de las señales procedentes de los distintos satélites ubicados en el segmento espacial, será necesario la descripción de la previsión necesaria para la interconexión y mezcla de las señales procedentes de aquellos y las terrestres.



d. Mezcla de las señales de RTV de satélite con las terrenales

Ya se ha comentado en puntos anteriores que la mezcla de estas señales, previsto en el punto 2.3.B.1, se podrá realizar enviando la señal procedente de la cabecera terrestre a la cabecera de satélite mediante los latiguillos correspondientes, o bien se puede usar un dispositivo externo que nos sirva de elemento mezclador.

Así, en el futuro, dependiendo de las señales que queramos distribuir deberemos configurar las cabeceras.

◆ **Instalación general**

El caso general es la distribución de dos polaridades a partir de una parábola. En este caso se mezclarán las señales de satélite con las terrenales mediante técnica Z interconectando o uniendo las señales de las dos cabeceras mediante amplificadores/mezcladores tal y como se indica en el plano 2.3.B.1.

◆ **Instalación de una polaridad de ASTRA (C.S.D.) e Hispasat (Vía Digital)**

Para este caso, la señal obtenida de Astra se mezclará con la señal terrenal en la Unidad Interior dedicada a tal efecto, o bien se podrá usar una central FI para esto. Por otro lado, la señal procedente de Hispasat se enviará a un equipo de procesadores de señal que trasladará a F.I. los canales que queramos distribuir y mezclará la señal terrenal en una unidad específica diseñada a tal efecto.

◆ **Cabecera con TDT (Distribución de 2 polaridades de Astra e Hispasat)**

En este caso, se usarán dos centrales de F.I. para amplificar ambas polaridades de Astra ó Eutelsat. En ambas centrales se introducirá la señal terrestre para su mezcla interna en Z .

Por otro lado, si disponemos de señales digitales en cabecera es necesario usar transmoduladores digitales para convertir la señal con modulación QPSK en la modulación 64QAM y así poder transferirla por el cable para la recepción los usuarios que dispongan de decodificador.

Las señales procedentes del transmodulador digital por una parte y de la mezcla de terrenales con una de las polaridades analógicas por otra se deberá mezclar en un amplificadores de F.I. para enviar por uno de los dos cables esas señales y, por el otro cable, la otra polaridad con canales analógicos mezclados con las señales terrenales.

Así, con todo lo visto en los apartados anteriores, se ha optado por la distribución de RTV terrestre y las polaridades de Astra e Hispasat sobre los cables coaxiales de distribución y usando la técnica de Z para efectuar la mezcla de la señales referida anteriormente.

Impresión de la hoja 29 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



e. Amplificadores necesarios.

Para efectuar la amplificación de los canales de satélite se usarán los dispositivos que existan en el mercado. Así, la salida de los conversores de antena se llevará a las entradas de las distintas unidades amplificadoras/mezcladoras o procesadores/mezcladores en técnica Z.

Después de efectuar la mezcla de los canales de TV terrenal con los canales de TV satélite analógico (canales de VHF y UHF mezclados con técnica Z y modulados en AM) y los canales de TV digital (procesados en FI y mezclados con técnica Z) se deberá actuar sobre los distintos atenuadores hasta dejar todos los niveles de los distintos canales ecualizados en FI a un nivel genérico de 97 dB (Véase la Tabla 14), al objeto de asegurar el cumplimiento de las especificaciones de la Norma Técnica.

f. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

1. Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.

A continuación se exponen los cálculos de las atenuaciones para las tomas consideradas como más desfavorables y más favorables, para comprobar que el nivel de señal no es inferior (más 3 dB de margen de seguridad), ni superior al indicado en el punto 1.2.A.g.

Se incluyen los cálculos de las atenuaciones para las señales de TVSAT que se distribuirán en FI, quedando la red prevista para la distribución de las señales de los Operadores de TV que den servicio al edificio.

◆ Toma más favorable en viviendas, locales y oficinas

En la Tabla 12 y Tabla 13 se exponen las tenuaciones en la toma más favorable en viviendas, locales y oficinas.

◆ Toma más desfavorable en viviendas, locales y ofocinas

En la Tabla 12 y Tabla 13 se exponen las tenuaciones en la toma más favorable en viviendas, locales y oficinas..

Se ajusta el amplificador de FI en la cabecera a los valores indicados en la Tabla 14.

2. Respuesta amplitud/Frecuencia

En la Tabla 11 se observa los valores de la respuesta Amplitud/Frecuencia que se debe cumplir en toda la red.

Impresión de la hoja 30 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo.



Para el caso de las tomas más significativas (mejor y peor) dicha respuesta en la banda de 950-2250 MHz se indica en la siguiente tabla:

RESPUESTA AMPLITUD/FRECUENCIA	
Amplitud/Frecuencia en la mejor toma (dB)	3,1
Amplitud/Frecuencia en la peor toma (dB)	2,9

Tabla 22. Respuesta Amplitud/Frecuencia en las mejores y peores tomas.

Para el cálculo de la respuesta Amplitud/Frecuencia se han tenido en cuenta los valores de las atenuaciones en la mejor y peor toma en los extremos de la banda (Ver tablas del apartado A.h.1) tomando como válida la aproximación del valor de la atenuación en FM. En todo caso la característica Amplitud/Frecuencia en la banda de 95-2250 Mhz cumple con lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 401/2003, del 4 de abril, ya que es inferior a 16 dB.

3. Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda de 950 – 2250 MHz.

En el Anexo I se observan los cálculos de las atenuaciones en cada una de las tomas de usuario de la instalación en toda la banda y particularmente entre los 950 y 2250 MHz.

4. Relación Portadora / Ruido (C/N) en antena para canales de TV vía satélite.

En televisión vía satélite se utiliza modulación de frecuencia (FM-TV) en los canales analógicos y modulación de fase en cuadratura (QPSK-TV) en los canales digitales, y en ambos casos la relación Portadora / Ruido (C/N) de la señal modulada no coincide con la relación Señal/ Ruido (S/N) de la señal demodulada, sino que esta última (S/N) es aproximadamente 33 dB superior a la primera (C/N).

Según la Norma Técnica correspondiente, la relación C/N exigible en toma de usuario para TV vía satélite debe cumplir:

FM-TV (analógica): $C/N \geq 15$ dB; QPSK-TV (digital): $C/N \geq 11$ dB

Para asegurar que se cumple esta relación, es necesario calcular la relación C/N en la antena (antes del LNB) a partir de la figura de ruido de la instalación.

Es imprescindible decidir de qué satélites se quiere recibir la señal, para realizar los cálculos correspondientes al enlace descendente de los mismos. Por lo tanto, se efectúan los cálculos para los tres satélites más deseados habitualmente, ya que además dos de ellos transportan la señal de las plataformas digitales existentes actualmente en nuestro país. Para los dos primeros (ASTRA y EUTELSAT) se

Impresión de la hoja 31 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



considera el caso peor (TV analógica), ya que así se garantiza el valor de la relación C/N para ambos casos (analógica y digital). Para el tercero (HISPASAT) solamente se considera la TV digital ya que actualmente se utiliza exclusivamente para este fin.

Sabiendo que las longitudes de los satélites son:

HISPASAT 1A/1B: -30° W; **ASTRA 1A/1B/1C:** 19,2° E; **EUTELSAT II-F1:** 13° E

Y teniendo en cuenta que las coordenadas geográficas de la ciudad de Lugo son las siguientes:

Latitud: 43° Norte **Longitud:** 7,5° Oeste (-7,5° Este)

Además, teniendo en cuenta los siguientes parámetros para realizar los cálculos:

G/T · 6 dB/°K (factor de mérito recomendado por el CCIR)

G = ganancia de la antena (dB); T = temperatura equivalente de ruido (°K) = T_{antena}

K = 1,38·10⁻²³ J/°K (constante de Boltzmann)

B = 27 MHz (Ancho de banda de un transpondedor)

A = 1,8 dB (atenuación de agentes atmosféricos para un 99% de recepción correcta)

♦ **Satélites ASTRA (19,2° Este).**

▪ **Orientación de la antena:**

Elevación=33° (con respecto a la horizontal)

Azimut=143,5°(con respecto al norte)

Declinación magnética = 5,5° (corrección que se sumará al azimut)

▪ **Parámetros para el enlace descendente**

Distancia = D = 38305,570 Km.; PIRE = 48 dBw

T_{antena} = 40 °K (valor típico entre 30° y 40° de elevación)

Longitud de onda = λ = 0,025641 m. (FM-TV: f = 11,70 GHz.)

▪ **Relación C/N en antena (antes del LNB):**

C/N (antena) = PIRE + G + 20·log($\lambda/4\pi D$) - 10·log(K·B·T_{antena}) - A = G - 21,00 dB



Considerando una instalación con los parámetros siguientes:

$$\text{LNB: } G_{\text{LNB}} = 50 \text{ dB} \quad F_{\text{LNB}} = 0,8 \text{ dB} \quad T_{\text{LNB}} = 60^\circ \text{ K}$$

Longitud de coaxial entre LNB y amplificador de F.I. = 10 m.

$$\text{Amplificador de F.I.: } G = 40 \text{ dB} \quad F = 9 \text{ dB}$$

Atenuación red distribución hasta peor toma (2150 MHz.) = 34,58dB

Calcularemos la figura de ruido equivalente de la instalación (F_{eq}) en dB, siendo:

$$f_{\text{eq}} = f_1 + (f_2 - 1) / g_1 + (f_3 - 1) / g_1 g_2 + \dots + (f_n - 1) / g_1 g_2 \dots g_{n-1}$$

$f_1 \dots \dots \dots f_n$ = figuras de ruido de los diversos bloques de la instalación

$$F_1 = 0,8 \text{ dB} \rightarrow f_1 = 1,20 \text{ (LNB)}$$

$$F_2 = 2,9 \text{ dB} \rightarrow f_2 = 1,95 \text{ (coaxial)}$$

$$F_3 = 9 \text{ dB} \rightarrow f_3 = 7,94 \text{ (amplificador)}$$

$$F_4 = 41,16 \text{ dB} \rightarrow f_4 = 13.061,71 \text{ (red pasiva hasta la peor toma)}$$

$$G_1 = 50 \text{ dB} \rightarrow g_1 = 100000 \text{ (LNB)}$$

$$G_2 = -2,9 \text{ dB} \rightarrow g_2 = 0,51 \text{ (coaxial)}$$

$$G_3 = 40 \text{ dB} \rightarrow g_3 = 10000 \text{ (amplificador)}$$

$$f_{\text{eq}} = f_1 + (f_2 - 1) / g_1 + (f_3 - 1) / (g_1 \cdot g_2) + (f_4 - 1) / (g_1 \cdot g_2 \cdot g_3)$$

$$f_{\text{eq}} = 1,20 \Rightarrow F_{\text{eq}} = 10 \cdot \log (f_{\text{eq}}) = 0,80 \text{ dB}$$

$$\text{Entonces: } C/N \text{ (toma)} = C/N \text{ (antena)} - F_{\text{eq}} = G - 21,80 \text{ dB}$$

Por lo tanto, si queremos garantizar una relación C/N en la peor toma al menos igual a 15 dB (TV analógica) se debe utilizar una antena de 36,80 dBi de ganancia o superior.

Con esta antena, se recibe un nivel de señal a la entrada del LNB de:

Impresión de la hoja 33 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



$$C = -122,47 \text{ dBw}$$

Entonces, a la entrada del amplificador de F.I. tendremos:

$$\text{Señal (entrada amplificador)} = -75,37 \text{ dBw} = -45,37 \text{ dBm} = 63,38 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Por lo tanto, con el fin de obtener 97 dB μ V a la salida del amplificador hay que asegurar 70 dB μ V a la entrada ($G = 40$ dB), así es que se debe elegir una antena de ganancia 43,42 dB o superior para esta frecuencia, que se corresponde con una parábola de foco centrado de 150 cm. de diámetro o una offset de 120 cm. de diámetro.

Además, con una antena de esta ganancia se obtiene un factor de mérito (G/T) a la salida del LNB ($T = T_{\text{antena}} + T_{\text{LNB}}$) de 23,42 dB, superior a los 16 dB recomendados por el CCIR.

◆ **Satélite EUTELSAT (13° Este).**

▪ ***Orientación de la antena:***

Elevación=35,5° (con respecto a la horizontal)

Azimut=151,2° (con respecto al norte)

Declinación magnética = 5,5° (corrección que se sumará al azimut)

▪ ***Parámetros para el enlace descendente:***

Distancia = $D = 38082,092$ Km. PIRE = 48 dBw

$T_{\text{antena}} = 40$ °K (valor típico entre 30° y 40° de elevación)

Longitud de onda = $\lambda = 0,025641$ m. (FM-TV: $f = 11,70$ GHz.)

▪ ***Relación C/N en antena (antes del LNB):***

$$C/N (\text{antena}) = \text{PIRE} + G + 20 \cdot \log(\lambda/4\pi D) - 10 \cdot \log(K \cdot B \cdot T) - A = G - 20,95 \text{ dB}$$

Considerando una instalación con los mismos parámetros del caso anterior:

$$f_{\text{eq}} = 1,20 \quad \Rightarrow \quad F_{\text{eq}} = 10 \cdot \log(f_{\text{eq}}) = 0,80 \text{ dB}$$

Entonces:

$$C/N (\text{toma}) = C/N (\text{antena}) - F_{\text{eq}} = G - 21,75 \text{ dB}$$



Por lo tanto, si para garantizar una relación C/N en la peor toma al menos igual a 43,37 dB (TV analógica) se debe utilizar una antena de 36,75 dBi de ganancia o superior.

Con esta antena, se recibe un nivel de señal a la entrada del LNB de:

$$C = -122,47 \text{ dBw}$$

Entonces a la entrada del amplificador de F.I., tendremos:

$$\text{Señal (entrada amplificador)} = -75,37 \text{ dBw} = -45,37 \text{ dBm} = 63,38 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Por lo tanto, con el fin de obtener 97 dB μ V a la salida del amplificador hay que asegurar 70 dB μ V a la entrada (G = 40 dB), así es que se debe elegir una antena de ganancia 43,37 dB para esta frecuencia, que se corresponde con una parábola de foco centrado de 150 cm. de diámetro o una offset de 120 cm. de diámetro.

Además, con una antena de esta ganancia se obtiene un factor de mérito (G/T) a la salida del LNB (T = T_{antena} + T_{LNB}) de 23,37 dB, superior a los 16 dB recomendados por el CCIR.

◆ **Satélites HISPASAT (30° Oeste).**

▪ ***Orientación de la antena:***

Elevación=34,9° (con respecto a la horizontal)

Azimut=210,7° (con respecto al norte)

Declinación magnética = 5,5° (corrección que se sumará al azimut)

▪ ***Parámetros para el enlace descendente:***

Distancia (D) = 38144,138 Km.

PIRE = 56 dBw (DBS)

T_{antena} = 40 °K (valor típico entre 30° y 40° de elevación)

Longitud de onda = $\lambda = 0,023529$ m. (QPSK-TV: f = 12,75 GHz.)

▪ ***Relación C/N en antena (antes del LNB):***

$$C/N \text{ (antena)} = \text{PIRE} + G + 20 \cdot \log(\lambda/4\pi D) - 10 \cdot \log(K \cdot B \cdot T_{\text{antena}}) - A = G - 13,71 \text{ dB}$$

Considerando una instalación con los mismos parámetros del caso anterior:



$$f_{eq} = 1,20 \quad \Rightarrow \quad F_{eq} = 10 \cdot \log(f_{eq}) = 0,80 \text{ dB}$$

Entonces:

$$C/N \text{ (toma)} = C/N \text{ (antena)} - F_{eq} = G - 14,51 \text{ dB}$$

Por lo tanto, si queremos garantizar una relación C/N en la peor toma al menos igual a 11 dB (TV digital) se debe utilizar una antena de 25,51 dBi de ganancia o superior.

Con esta antena, se recibe un nivel de señal a la entrada del LNB de:

$$C = -126,47 \text{ dBW}$$

Entonces a la entrada del amplificador de F.I. tendremos:

$$\text{Señal (entrada amplificador)} = -79,37 \text{ dBW} = -49,37 \text{ dBm} = 59,38 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Por lo tanto, con el fin de obtener 97 dB μ V a la salida del amplificador hay que asegurar 70 dB μ V a la entrada ($G = 40 \text{ dB}$), así es que se debe elegir una antena de ganancia 36,13 dB para esta frecuencia, que se corresponde con una parábola de foco centrado de 90 cm. de diámetro o una offset de 70 cm. de diámetro.

Además, con una antena de esta ganancia se obtiene un factor de mérito (G/T) a la salida del LNB ($T = T_{\text{antena}} + T_{\text{LNB}}$) de 16,13 dB, superior a los 16 dB recomendados por el CCIR.

5. Intermodulación.

Como se ha comentado en el apartado e el valor de ajuste del nivel de salida de los amplificadores de FI-SAT ha sido elegido de manera que se minimicen los efectos de la intermodulación múltiple de tercer orden entre las diferentes señales de satélite a amplificar (97 dB).

El valor aproximado de la relación entre cualquier portadora y los productos de intermodulación múltiple producidos por n canales en un amplificador de banda ancha es:

$$\frac{C}{XM} = \frac{C}{XM_{ref}} + 2 \cdot (S_{\max amp} - S_{amp}) - 15 \cdot \log(n-1)$$

donde:

C/XM – Relación portadora / productos de intermodulación múltiple.



C/XM_{ref} – Valor de referencia de la relación portadora / productos de intermodulación múltiple a la salida del amplificador, para el nivel de salida máximo del mismo, cuando solo se amplifican los canales.

$S_{max\ amp}$ – Nivel de salida máximo del amplificador para el cual se especifica C/XM_{ref} .

S_{amp} – Nivel de la señal de portadora a la salida del amplificador.

n – Número de canales.

En el caso del amplificador de FI-SAT de la cabecera:

$C/XM_{ref}=35\text{ dB.}$

$S_{max\ amp}=120.$

$S_{amp}=97.$

$n=40.$

Por lo que:

$C/XM = 35 + 2 \cdot (120-97) - 15 \log(40-1) = 57,13\text{ dB.}$

Se considera que las características de LNB son tales que su influencia en los productos de intermodulación es despreciable comparada con la del amplificador de FI-SAT.

g. Descripción de los elementos componentes de la instalación.

Cuando se realice la instalación de la captación y distribución de señales de RTV procedentes del segmento espacial se deberá tener en cuenta que para RTV satélite los elementos necesarios serán los siguientes: (Se realiza una descripción detallada de cada uno en el Pliego de Condiciones).

Impresión de la hoja 37 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COITT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



1. Sistemas captadores.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Antena parabólica offset.
1	Conversor universal LNB-SAT.
1	Soporte tubular de antena a suelo.
1	Basa para insertar torreta.
25	Metros cable coaxial exteriores
1	M.A. pequeño material, tacos metálicos para fijación base parábola, bridas de plástico, conectores, etc.
15	Metros cable cobre 6 mm Ø (toma de tierra)

Tabla 23. Elementos y materiales de los sistemas de captación.

2. Amplificadores.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Amplificador FI-SAT, mezclador de MATV, alimentador de LNB, ganancia 40 dB.

Tabla 24. Elementos y materiales de los sistemas de captación.

3. Materiales complementarios.

No es necesaria la utilización de elementos complementarios para la captación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

C. Acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público.

En este apartado se procederá, acorde con la descripción del edificio realizado en el apartado 1.1 en función del número de plantas, viviendas, locales y oficinas, a determinar las características de la red a instalar, la segregación de pares por plantas, y el número de regletas tanto en el punto de interconexión como en el punto de distribución, necesarias en cada emplazamiento. También se realizará la asignación de pares a cada vivienda, local u oficina, como datos para que el instalador proceda a la confección de los regleteros correspondientes. Todo ello, se completará con un cuadro resumen en el que, se recogen las características del cable y el número de regletas de cada tipo a utilizar en la instalación.

a. Establecimiento de la topología e infraestructura de la red

Las instalaciones para servicios de telefonía y telecomunicaciones por cable comienzan en la arqueta de entrada y acaban en las Bases de Acceso de Terminal (BAT), o puntos en que se conectan los terminales, estableciendo una topología en estrella.

Impresión de la hoja 38 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

La red interior del edificio es el conjunto de conductores, elementos de conexión y equipos activos que son necesarios para conseguir el enlace entre las BAT (Bases de Acceso Terminal) y la red exterior de alimentación.



Se divide en los siguientes tramos:

◆ **Red de alimentación**

Generalmente, el enlace se produce mediante cable exterior de pares que 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 Modular (RITI), dónde se ubica el punto de interconexión.

El diseño y el dimensionado de la red de alimentación 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 disponible 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, 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 para TB y RDSI.

◆ **Red Interior de usuario**

Es la parte de la red formada por los cables y demás elementos que, partiendo de los Puntos de Acceso al Usuario pasa a través de la red interior de usuario (interior de la vivienda del usuario) y termina en las Bases de acceso de terminal situadas en los registros de toma.

Impresión de la hoja 39 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



◆ **Elementos de conexión**

Son los utilizados como puntos de unión o terminación de los tramos de red anteriormente. Los elementos de conexión son los puntos de interconexión, los puntos de distribución, los Puntos de Acceso al usuario (PAU) y las Bases de Acceso Terminal (BAT).

▪ *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.

En el caso de la red de acceso al servicio de telefonía básica, 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.

La unión entre ambas regletas se realiza mediante hilos-puente, tal y como se indica en el plano 2.3.C.2 (Detalle de conexión y distribución de pares de abonado en registro principal TB+RDSI en el interior del Registro Principal).

▪ *Punto de distribución*

Realiza la unión entre las redes de Distribución 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 el otro los cables de acometida interior de la red de dispersión.

▪ *Punto de Acceso al Usuario (PAU)*

Realiza la unión entre la red de dispersión y la red interior de usuario en el domicilio del abonado, permitiendo 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 ubica en el interior de cada domicilio de usuario.

▪ *Bases de acceso terminal (BAT)*

Realizan la unión entre la red interior de usuario y cada uno de los terminales telefónicos analógicos o digitales. Si existen los servicios de televisión analógica o digital, vídeo bajo demanda y vídeo a la carta, incluirán tomas de usuario con las características adecuadas para la conexión de los equipos.

Impresión de la hoja 40 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



b. Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables.

El dimensionado de la red telefónica del interior del inmueble está basado en el número de líneas de máxima ocupación y en el número de pares y cables que se estimen necesarios a largo plazo.

El diseño de la red interior del edificio para su conexión a la red general, así como su adecuada instalación será diseñada y descrita de acuerdo con las siguientes bases de diseño y cálculo:

◆ **Proyecto del edificio:**

Del proyecto arquitectónico obtenemos los siguientes datos:

- Número de viviendas 5
- Número de locales/oficinas 1
- Estancias por vivienda 4 (Excluyendo baños, trasteros, recibidores, vestidores, terrazas y tendedores)
- Lugares de ubicación y dimensiones del RITI y del RITS, así como las zonas para realizar las canalizaciones de la red interior y acceso de la red exterior al edificio.

◆ **Criterios para la previsión de la demanda**

Para que la red interior sea capaz de atender la demanda prevista, se aplicarán para determinar el número mínimo de líneas necesarias, los valores genéricos siguientes:

- **Viviendas:**
2 líneas por vivienda.
- **Locales y oficinas:**
3 líneas por local/oficina.

◆ **Cálculo del número de pares y tipo de cables**

El número teórico de pares de la red de distribución interior se muestra en la siguiente tabla. Para prever posibles averías de algunos pares o alguna desviación por exceso de demanda de líneas, la demanda prevista se multiplicará por 1.4, lo que asegura una ocupación máxima de la red del 70%.

CÁLCULO DEL NÚMERO DE PARES NECESARIO PARA EFECTUAR LA DISTRIBUCIÓN DE TB					
	Nº VIVIENDAS/ LOCALES/ OFICINAS	Nº LÍNEAS	TOTAL DEMANDA PREVISTA	COEFICIENTE SEGURIDAD	TOTAL RED DISTRIBUCIÓN
LOCALES/ OFICINAS	1	3	3	1,4	4,2
VIVIENDAS	5	2	10	1,4	14
TOTAL PARES					18,2

Tabla 25. Cálculo del número de pares necesario para efectuar la distribución de TB.

Impresión de la hoja 41 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo.



c. Estructura de distribución y conexión de pares

◆ **Distribución principal y conexión de pares.**

Teniendo en cuenta que el número de pares teóricos (los necesarios más los de seguridad) es de 19 no es necesario la instalación de una **manguera** para las viviendas y local.

Los puntos de interconexión en el Registro Principal de RITI, estarán constituidos por 2 regletas de 10 pares, que será la que instale la propiedad del inmueble. Véase el plano 2.3.C.2 (Detalle de conexión y distribución de pares de abonado en el registro principal de TB+RDSI).

Las regletas existentes en el RITI mencionadas anteriormente formarán, el llamado Punto de interconexión ó Punto de Terminación de red ya que realizará la unión entre las redes de alimentación de los operadores del servicio y la de distribución de la ICT del inmueble.

A continuación se representa la segregación de pares para las viviendas, locales y oficinas

PLANTAS	VIVIENDA/ LOCAL/ OFICINA	NÚMERO DE PARES	NUMERACIÓN DE PARES (SEGÚN CODIGO DE COLORES)	TOTAL PARES	Nº DE REGLETAS EN LOS REGISTROS SECUNDARIOS
Baja - Entreplanta	Local 1	3	01-03	4 pares	Directamente desde R.P
	PREVISIONES	1	04		
1ª	A	2	05-06	3 pares	Directamente desde R.P
	PREVISIONES	1	07		
2ª	A	2	08-09	3 pares	Directamente desde R.P
	PREVISIONES	1	10		
3ª	A	2	11-12	3 pares	Directamente desde R.P
	PREVISIONES	1	13		
4ª	A	2	14-15	3 pares	Directamente desde R.P
	PREVISIONES	1	16		
5ª	A	2	17-18	3 pares	Directamente desde R.P
	PREVISIONES	1	19		
Ascensor		1	20	Directamente desde R.P	

Tabla 26. Distribución de regletas y cables de telefonía y RDSI.

Impresión de la hoja 42 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



◆ Código de colores de identificación de pares usados en telefonía

Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación
23/12/2008 0838457-00
VISADO

CÓDIGO DE COLORES DE IDENTIFICACIÓN DE PARES EN TELEFONÍA			
FORMA DE IDENTIFICAR LOS PARES		FORMA DE IDENTIFICAR LOS GRUPOS DE 25 PARES	
NÚMERO DE PAR	COLOR IDENTIFICATIVO DEL PAR	GRUPOS	COLOR DE LA CINTA DE IDENTIFICACIÓN DE GRUPO
1	BLANCO-AZUL	1-25	BLANCO-AZUL
2	BLANCO-NARANJA	26-50	BLANCO-NARANJA
3	BLANCO-VERDE	51-75	BLANCO-VERDE
4	BLANCO-MARRÓN	76-100	BLANCO-MARRÓN
5	BLANCO-GRIS	101-125	BLANCO-GRIS
6	ROJO-AZUL	126-150	ROJO-AZUL
7	ROJO- NARANJA	151-175	ROJO- NARANJA
8	ROJO-VERDE	176-200	ROJO-VERDE
9	ROJO-MARRÓN	201-225	ROJO-MARRÓN
10	ROJO-GRIS	226-250	ROJO-GRIS
11	NEGRO-AZUL	251-275	NEGRO-AZUL
12	NEGRO-NARANJA	276-300	NEGRO-NARANJA
13	NEGRO-VERDE	301-325	NEGRO-VERDE
14	NEGRO-MARRÓN	326-350	NEGRO-MARRÓN
15	NEGRO-GRIS	351-375	NEGRO-GRIS
16	AMARILLO-AZUL	376-400	AMARILLO-AZUL
17	AMARILLO-NARANJA	401-425	AMARILLO-NARANJA
18	AMARILLO-VERDE	426-450	AMARILLO-VERDE
19	AMARILLO-MARRÓN	451-475	AMARILLO-MARRÓN
20	AMARILLO-GRIS	476-500	AMARILLO-GRIS
21	VIOLETA-AZUL	501-525	VIOLETA-AZUL
22	VIOLETA-NARANJA	526-550	VIOLETA-NARANJA
23	VIOLETA-VERDE	551-575	VIOLETA-VERDE
24	VIOLETA-MARRÓN	576-600	VIOLETA-MARRÓN
25	VIOLETA-GRIS	***	

Impresión de la hoja 43 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

Tabla 27. Código de colores de identificación de pares en telefonía¹.

¹ Nota: En mangueras de 1200, 1800, 2400 y 3600 pares (Estos dos últimos en progresivo desuso, en beneficio de la F.O.) , los 600 primeros pares se diferencian del resto de los grupos de 600 pares mediante una cinta de color blanco. Los pares de 601 a 1200 están separados por una cinta de color rojo. Los pares de 1201 a 1800 por una cinta de color negro. Los pares de 1801 a 2400 por una cinta de color amarillo y el último grupo de 600 pares por una cinta de color violeta. Aclarar que en cada grupo de 25 pares hay un par más de color negro (Por tanto, cada grupo de 25 pares son en realidad 26 pares) que se utiliza exclusivamente para servicios de mantenimiento de la red telefónica.



d. Número de tomas.

En el presente proyecto se colocarán tomas (BAT) en las viviendas, atendiendo a lo indicado en la Tabla 28, cumpliendo lo mínimo indicado en la Norma Técnica en función del número de estancias, es decir, una por cada dos estancias o fracción, con un mínimo de dos, excluyendo baños, trasteros, recibidores, vestidores, terrazas, despensas y tendedores.

DISTRIBUCIÓN DE ESTANCIAS Y TOMAS DE TB+RDSI						
PLANTA	LOCAL/OFICINA		TOMAS			
Baja - Entrepantaa	Local 1		1			
PLANTA	VIVIENDA	ESTANCIAS	Salón	Cocina	Dorm. 1	Dorm. 2
1ª, 2ª, 3ª, 4ª y 5ª	A	4	1		1	
TOTAL ESTANCIAS		20				
TOTAL TOMAS		11				

Tabla 28. Distribución de estancias y tomas de TB.

Por tanto, el número de tomas de TB a instalar será de 11 con lo que se cumplirá adecuadamente con los preceptos de la Norma Técnica.

e. Dimensionamiento del Punto de Interconexión y los Puntos de distribución

1. Dimensionamiento del Punto de Interconexión

▪ **Dimensionamiento del Punto de Interconexión**

El Punto de Interconexión se encontrará en el interior de una caja de dimensiones mínimas de 54x43x20 cm (alto x ancho x profundo) estando formado por 2 regletas de 10 pares tal y como se justificó en el punto 1.2.C.c.

2. Dimensionamiento de los Puntos de distribución

Los puntos de distribución hacia las viviendas, locales y oficinas estarán constituidos por las regletas de 5 pares ubicadas en los Registros Secundarios de cada planta (Véase la Tabla 26).

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

Para calcular los metros de cable necesarios para realizar la instalación de la red de telefonía es necesario tener presentes las distintas topologías que se seguirán para realizar la instalación.

Impresión de la hoja 44 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicaciones el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



▪ **Metros de cable para TB necesarios**

A continuación se indican los metros de cable de uno y dos pares necesarios a instalar para las redes de dispersión e interior de usuario.

METROS DE CABLE TELEFÓNICO NECESARIOS PARA REALIZAR LA DISTRIBUCIÓN DE TB Y RDSI					
Planta	Vivienda/ Local/ Oficina	Estancias	Metros de cable de 1 par desde BAT hasta el P.A.U.	Metros de cable de 2 pares desde PAU hasta RS.	Metros de cable de 2 pares desde RS hasta RITU.
Local - Entrepanta	Local 1	1	1	4	0
1ª	A	4	22	7	11
2ª	A	4	22	7	14
3ª	A	4	22	7	17
4ª	A	4	22	7	20
5ª	A	4	22	7	23
Total de metros de cable			111	39	14

Tabla 29. Metros de cable de pares necesarios para distribuir TB y RDSI .

RESUMEN DE LAS REGLETAS Y CABLES NECESARIOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE TB Y RDSI					
TIPO DE REGLETA (Inserción por desplazamiento de aislante)	NUMERO DE REGLETAS	TIPO DE CABLE (Par telefónico de 0,5 mmØ)	METROS	PAU	BAT (Conector hembra Bell 6 vías)
10 PARES	2	1 PAR	111	6	11
		2 PARES	53		

Tabla 30. Resumen del número de regletas y metros de cable necesario para la distribución de TB y RDSI .

D. Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de banda ancha.

La infraestructura común de telecomunicaciones contempla también el acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha. En este caso no se incluirá el cableado correspondiente si no lo necesario para que éste se relíe por parte de los Operadores de Cable (TLCA) o los Operadores del Servicio de Acceso Físico Inalambrico (SAFI).

Las canalizaciones se realizarán de tal forma que desde el repartidor de cada Operador, situado en el Registro Principal ubicado en cualquiera de los Recintos de Infraestructuras de Telecomunicación (RITI o RITS), se pueda enlazar mediante cable con cada uno de los usuarios que desee acceder a los servicios de TLCA o SAFI.

El Recinto de Infraestructuras de Telecomunicación Inferior (RITI) y el Recinto de Infraestructuras de Telecomunicación Superior (RITS) estarán comunicados con los tubos de la canalización principal



correspondientes para el caso en que un operador de SAFI, cuyos equipos de recepción y procesamiento de las señales estarán situados en el RITS, necesite acceder a la red de telefonía de la ICT instalando por lo tanto su registro principal en el RITI.

Por lo tanto los siguientes puntos van a analizar las características previstas para la red de banda ancha, cable tanto en su diseño como la definición de los elementos que la componen.

a. Topología de la red.

Los diferentes Operadores acometerán con sus redes de alimentación al edificio, llegando al RITI a través de la arqueta de entrada o al RITS a través de elemento pasamuro correspondiente. En estos recintos se colocarán sus equipos de amplificación y distribución, facilitando un número suficiente de salidas para poder suministrar los servicios de TLCA o SAFI a todos los posibles usuarios del edificio.

La red está compuesta por los siguientes tramos:

◆ **Red de alimentación**

Su instalación y diseño serán responsabilidad de los Operadores del servicio.

Se prevé que el enlace se produzca mediante cable, por lo cual 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 de distribución final, situado en los registros principales.

Para el caso de TLCA el cableado se introduce en la ICT del inmueble a través de la arqueta de entrada y de la canalización externa inferior 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 RITI y para el caso de SAFI el cableado se introduce a través del elemento pasamuro correspondiente y de la canalización externa superior y por la canalización principal hasta el RITI.

◆ **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 el RITI 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.

Su instalación y diseño serán responsabilidad de los Operadores del servicio.

Impresión de la hoja 46 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



◆ **Elementos de conexión**

Son los utilizados como puntos de unión o terminación de los tramos de red anteriormente. Los puntos de conexión son el punto de distribución final y el punto de terminación de red (Punto de acceso al usuario).

▪ *Punto de distribución final (interconexión)*

Es el punto 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)*

En este proyecto, se considerará como punto de terminación de red al punto donde se conecta el módulo de abonado o punto de conexión de servicios (BAT ó Toma de usuario) que presta cualquiera de los servicios detallados a continuación:

- Difusión de televisión.
- Vídeo a la carta o vídeo bajo demanda.
- Servicio de acceso fijo inalámbrico (SAFI).

En todo caso, será considerado como punto de terminación de red aquel que quede definido como tal en las condiciones contractuales entre el operador y el usuario. En todo caso deberá de cumplir lo establecido en el presente proyecto y en la Norma Técnica citada y estará situado en los registros de terminación de red. Por módulo de abonado se entenderá el equipamiento situado en las dependencias del usuario que permita a éste seleccionar y acceder a los servicios de difusión de televisión, a los servicios de vídeo bajo demanda y vídeo a la carta, SAFI, a los servicios multimedia interactivos o a otros servicios de comunicación de sonido, imágenes o datos.

La infraestructura común para el acceso a los servicios de telecomunicaciones por cable no incluirá inicialmente el cableado de la red de distribución ni la de usuario. Siempre se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador, situado en el registro principal, deberá partir un cable para cada usuario que desee acceder a los servicios facilitados por dicho operador (distribución en estrella). Los diferentes operadores deberán dotar sus registros principales con los dispositivos de seguridad necesarios para evitar manipulaciones no autorizadas de los mismos

Impresión de la hoja 47 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo.



b. Número de tomas.

Aplicando la Norma Técnica correspondiente, el número de tomas de usuario de telecomunicaciones de banda ancha que deben existir en cada vivienda será superior o igual al número mínimo indicado en aquella. A continuación se indica el número de tomas de TLCA+SAFI a instalar en cada vivienda, local y oficina, su distribución y los metros de cable necesarios para efectuar la instalación desde el RITI hasta cada vivienda.

En el presente proyecto se colocarán tomas (BAT) en las viviendas atendiendo a lo indicado en la Tabla 31.

DISTRIBUCIÓN DE ESTANCIAS Y TOMAS DE TLCA+SAFI						
PLANTA	LOCAL/OFICINA		TOMAS			
Baja - Entrepantana	Local 1		1			
PLANTA	VIVIENDA	ESTANCIAS	Salón	Cocina	Dorm. 1	Dorm. 2
1ª, 2ª, 3ª, 4ª y 5ª	A	4	1		1	
TOTAL ESTANCIAS		20				
TOTAL TOMAS		11				

Tabla 31. Distribución de estancias y tomas de TLCA+SAFI.

Por tanto, el número de tomas de TLCA+SAFI a instalar será de 11, con lo que se cumplirá adecuadamente con los preceptos de la Norma Técnica.

◆ Distribución de metros de cable coaxial necesarios para hacer la instalación

La distribución de metros de cable coaxial que necesitará el operador para enlazar el RITI con el PAU de TLCA+SAFI se expresa en la siguiente tabla.

METROS DE CABLE TELEFÓNICO NECESARIOS PARA REALIZAR LA DISTRIBUCIÓN DE TLCA+SAFI					
Planta	Viviendas/ Local/ Oficina	Estancias	Metros de cable interior hasta PAU	Metros de cable desde PAU hasta RITI	Metros de cable de distribución
Baja - Entrepantana	Local 1		1	4	245
1ª	A	4	24	18	
2ª	A	4	24	21	
3ª	A	4	24	24	
4ª	A	4	24	27	
5ª	A	4	24	30	
Total de metros de cable			121	124	245

Tabla 32. Metros de cable coaxial desde BAT hasta RITI para TLCA+SAFI.

Impresión de la hoja 48 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



♦ **Atenuaciones en los Puntos de Terminación de Red (P.A.U.).**

A continuación se incluyen las atenuaciones existentes entre los equipos de amplificación de potencia del Operador (situados en el Registro Principal del RITI) y el mencionado R.T.R. Para ello, se ha considerado que se utilizará un cable coaxial según la norma EN 50 117-1 de CENELEC, con iguales pérdidas que el utilizado en la Red de Radio y Televisión convencional. La longitud de los tramos de cable se han tomado iguales a las de los tubos por cuyo interior discurrirán, añadiéndoles en cada caso los metros necesarios para efectuar las conexiones en el Registro Principal situado en el RITI y las conexiones en las BAT de cada vivienda, local u oficina.

- *Atenuación que se produce en la red de cable de TLCA+SAFI para las mejores tomas.*

ATENUACIÓN EN dB HASTA LA B.A.T. (MEJORES BAT)							
		BANDA					
VIVIENDAS/LOCALES/ OFICINAS	METROS	50 MHz (RETORNO)	100 MHz (FM-BII)	200 MHz (TV-BIII)	400 MHz (TV-BIV)	600 MHz (TV-BV)	800 MHz (TV- BV)
Oficina B	5	0,2	0,3	0,4	0,55	0,7	0,85

Tabla 33. Atenuaciones que se producirán en el cable para TLCA+SAFI en los mejores B.A.T.

- *Atenuación que se produce en la red de cable de TLCA+SAFI para las peores tomas.*

ATENUACIÓN EN dB HASTA LA B.A.T. (PEORES BAT)							
		BANDA					
VIVIENDAS/LOCALES/ OFICINAS	METROS	50 MHz (RETORNO)	100 MHz (FM-BII)	200 MHz (TV-BIII)	400 MHz (TV-BIV)	600 MHz (TV-BV)	800 MHz (TV- BV)
Dormitorio 1, 5º A	45	1,8	2,7	3,6	4,95	6,3	7,65

Tabla 34. Atenuaciones que se producirán en el cable para TLCA+SAFI en las peores BAT.

E. Canalizaciones 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. Se definen, describen y dimensionan las canalizaciones, recintos y elementos complementarios que constituirán la infraestructura dónde se ubicarán los cables y equipamiento necesarios para permitir el acceso de los usuarios a los servicios de telecomunicaciones definidos en los apartados anteriores, así como facilitar su mantenimiento y reparación, en función de las características del edificio. Además se ubicarán los registros secundarios, de paso (si son necesarios) y de terminación de red, así como las soluciones constructivas que se deban adoptar en cada caso de acuerdo con las Normas de Edificación que resulten de aplicación.

Impresión de la hoja 49 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



a. Esquema general del edificio.

El esquema general del edificio se refleja en los planos 2.2.G y 2.2.H (Canalización de telecomunicación de enlace y principal de la ICT (Alzado y Sección)), comenzando por la parte inferior del inmueble en la arqueta de entrada y canalización de enlace inferior. Por la parte superior, en un pasamuros y canalización de enlace superior, terminando siempre en las tomas de usuario (BAT).

La infraestructura la componen cinco partes diferentes:

- Canalización externa inferior.
- Canalización externa superior.
- Canalización principal.
- Canalización secundaria.
- Canalización interior de usuario.

Estas cinco partes están relacionadas entre sí y delimitan, de alguna manera, las fronteras entre unas redes y otras, según se ha visto en los apartados anteriores, estando complementadas por los recintos de telecomunicaciones y diversos registros.

b. Arqueta de entrada y canalización externa.

◆ **Arqueta de entrada**

A esta arqueta, situada en la entrada del portal, llegarán los suministradores de servicios con sus canalizaciones exteriores respectivas y los cables necesarios para acometer el edificio. Estará situada en la zona exterior del inmueble, para conseguir la derivación de los servicios de telefonía (TB+RDSI) y telecomunicaciones de banda ancha (TLCA+SAFI) y establecer la unión entre las redes de alimentación y la infraestructura común de telecomunicación del inmueble.

Sus dimensiones serán: 40x40x60 cm (largo, ancho, profundo). Dispondrá de dos puntos para el tendido de cables situados a 15 cm por encima del fondo y tendrá la forma indicada en el plano número 2.4.A.

◆ **Canalización externa inferior.**

Está constituida por los conductos que discurren por el 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.

Estará constituida por 4 tubos de PVC de al menos 63 mm Ø, embutidos en hormigón hasta llegar a al RITI, tal y como se observa en los planos 2.2.A, 2.2.G y 2.2.H. Su distribución será:

Impresión de la hoja 50 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



- *Para Telefonía básica (TB) y para la Red de digital de servicios integrados (RDI):*
 - ❑ 1 tubo de PVC. (Diámetro del cable <16mmØ)
- *Para telecomunicaciones de banda ancha (TLCA+SAFI):*
 - ❑ 1 tubo de PVC. (Diámetro de los cables <16mmØ)
- *De reserva:*
 - ❑ 2 tubos de PVC.

♦ **Punto de entrada general**

Es el lugar por donde la canalización externa inferior que proviene de la arqueta de entrada accede a la zona común del inmueble.

c. Registros de enlace

La canalización exterior indicada en punto anterior termina en un Registro de Enlace de 40x40x12 cm. (largo x ancho x profundo) situado próximo al techo de la planta baja (Ver plano 2.2.A.). De éste partirá la canalización de enlace inferior hasta enlazar con el RITI.

d. Canalizaciones de enlace inferior y superior

♦ **Canalización de enlace inferior**

Como se indicó en el apartado anterior, es necesaria una canalización de enlace inferior que comunique el Registro de Enlace con el RITI.

Estará constituida por 4 tubos de PVC de al menos 40 mm Ø, que recorren el techo de la planta baja hasta llegar al RITI en la entreplanta, tal y como se observa en los planos 2.2.A, 2.2.B, 2.2.G y 2.2.H, con la siguiente distribución:

♦ **Canalización de enlace superior.**

Es la que soporta los cables que van desde los sistemas de captación hasta el RITS, entrando en el inmueble mediante el correspondiente elemento pasamuro.

En la canalización de enlace superior para la red de RTV, los cables irán sin protección entubada entre los elementos de captación (antenas) y el punto de entrada al inmueble (pasamuro). A partir de aquí, la canalización de enlace, formada por 4 tubos de PVC, discurre empotrada hasta el RITS (ver plano 2.2.E, 2.2.F, 2.2.G y 2.2.H). Las dimensiones y utilización son:

Impresión de la hoja 51 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

CARACTERÍSTICAS DE LOS TUBOS		
N° de tubos	Diámetro exterior	Utilización
3 PVC	40mmØ	TVSAT
1 PVC	40mmØ	Reserva



Tabla 35. Características de los tubos.

e. Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.

Estos recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de Telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos. Se establecen dos recintos: uno en la parte inferior del inmueble (RITI) y otro en la parte superior del mismo (RITS), tal como se refleja en los planos 2.2.G y 2.2.H; su ubicación puede verse en los planos arquitectónicos de la Entreplanta y bajocubierta (planos 2.2.B y 2.2.E).

Dispondrán de puerta de acceso metálica, con apertura hacia el exterior y llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso estará controlado y la llave estará en poder del Presidente de la Comunidad de Propietarios, o persona o personas en quienes delegue, que facilitarán el acceso a los distintos Operadores para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

Su funcionalidad se describe a continuación:

1. Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI)

Es el lugar donde se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de TB+RDSI y TLCA+SAFI, y los elementos necesarios para el suministro de estos servicios. Así mismo, de este recinto arrancan las canalizaciones principales. En el plano 2.3.A.2 (Esquema del Recinto de Telecomunicaciones Inferior Modular) se refleja la configuración del mismo.

Será un recinto de obra con las siguientes dimensiones útiles interiores:

- Ancho: 1 m
- Profundo: 0,5 m
- Alto: 2,2 m

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

Incluirán el Registro principal para TB+RDSI, el Registro Principal para TLCA+SAFI, el armario de alimentación de red, el elemento pasamuro desde la canalización de enlace con los Registros principales y el comienzo de las canalizaciones principales.

Impresión de la hoja 52 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



2. Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS)

Es el lugar donde se instalarán los elementos necesarios para el suministro y distribución de televisión terrenal y por satélite y, en su caso, otros posibles servicios. En el 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. A él llega también, la canalización principal. En el plano 2.3.A.3 (Esquema del Recinto de Telecomunicaciones Superior Modular) se refleja la configuración del mismo.

Será un recinto de obra con las siguientes dimensiones útiles interiores:

- Ancho: 1,25 m
- Profundo: 0,4 m
- Alto: 2,55 m

Aunque su profundidad no es la indicada por la normativa, por motivos de espacio y teniendo en cuenta el REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril, y concretamente la Disposición adicional tercera: **Soluciones técnicas diferentes**, se han adoptado estas dimensiones de forma que su superficie interior y volumen son iguales o superiores a las indicadas por dicha normativa.

3. Equipamiento del Recinto de Telecomunicaciones.

◆ Características constructivas

Estarán situados en zonas comunitarias del inmueble, alejados de recintos de maquinaria y fuera de la vertical de los desagües y canalizaciones.

En el caso de que el RIT se realicen de obra el solado será un pavimento rígido, que disipe cargas electrostáticas: terrazo, cemento, etc. Las paredes y el techo deben tener capacidad portante suficiente y estarán enlucidas.

En caso contrario, deberán ser armarios monobloc de chapa de acero plegada y soldada pintados con resina de poliéster-epoxy.

◆ Ventilación de los recintos RITI y RITS

El local estará exento de humedad y dispondrán de la ventilación suficiente, que permita la renovación del aire del interior. En el caso de que se instalen equipos que provoquen una elevación de la temperatura y con el fin de facilitar su refrigeración, se dispondrán los medios para que el aire se renueve, al menos, tres veces durante una hora.



▪ **Ventilación del RITI**

Los datos de este recinto son:

DATOS DEL RITI PARA CÁLCULOS DE VENTILACIÓN		
Volumen:	Caudal de aire a renovar	Velocidad estimada de desplazamiento del aire (V_{aire}):
1 m ³	2 m ³ /h (2 veces cada hora)	0,2 m/s (720 m/h). La altura del recinto (2 m) y la salida directa al exterior, facilita el tiro.

Tabla 36. Datos del RITI para cálculos de ventilación

Por lo tanto, la sección abierta de las rejillas será:

$$S_a = Q_{\text{RITS}} / v_{\text{aire}} = 2/720 = 0,027 \text{ m}^2$$

Considerando un factor de reducción de la superficie igual a 0,8; debida a las láminas, y que el número de equipos a instalar no calentará el ambiente excesivamente, las dimensiones suficientes de las mismas serán las de un **cuadrado de 10x10 cm**, por lo que se instalarán 2 de ellas.

Estos dispositivos serán colocados en la rasante con el suelo de la puerta del recinto y en la parte superior de la visual de la puerta del RITI, favoreciendo el tiro.

De aumentar, en el futuro, el número de equipos instalados en dicho recinto, se dotará del siguiente sistema de ventilación forzada:

DATOS DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN FORZADA PARA RITI					
Tipo	Potencia	Caudal (Q)	Nivel presión sonora	Velocidad	Termostato
Extractor axial	35W	160m ³ /hora	<46dB	2500 r.p.m.	Ajustado a 25°C, que conecte y desconecte el dispositivo cuando sea preciso

Tabla 37. Datos del sistema de ventilación forzada para RITI

Este ventilador se colocará en el actual hueco que atraviesa la puerta, donde estará la rejilla de ventilación ubicada en la visual del RITI y que linda con la parte exterior de este, el cual permitirá la descarga del ventilador al exterior. El hueco se rellenará de lana de vidrio para atenuar el nivel de ruido emitido por el ventilador. En el exterior, se aprovechará la actual rejilla de aluminio con láminas inclinadas para evitar la entrada de objetos extraños.

▪ **Ventilación del RITS**

Los datos de este recinto son:

Impresión de la hoja 54 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



DATOS DEL RITS PARA CÁLCULOS DE VENTILACIÓN		
Volumen:	Caudal de aire a renovar	Velocidad estimada de desplazamiento del aire (V_{aire})
1,275 m ³	2,55 m ³ /h (2 veces cada hora)	0,2 m/s (720 m/h). La altura del recinto (2 m) directa al exterior, facilita el tiro.

Tabla 38. Datos del RITS para cálculos de ventilación

Por lo tanto, la sección abierta de las rejillas será:

$$S_a = Q_{RITS} / V_{aire} = 2,55/720 = 0,0035 \text{ m}^2$$

Considerando un factor de reducción de la superficie igual a 0,8; debida a las láminas, y que el número de equipos a instalar no calentará el ambiente excesivamente, las dimensiones suficientes de las mismas serán las de un **cuadrado de 10x10 cm**, por lo que se instalarán 2 de ellas.

Estos dispositivos serán colocados en la rasante con el suelo de la puerta del recinto y en la parte superior de la visual de la puerta del RITS, favoreciendo el tiro.

De aumentar, en el futuro, el número de equipos instalados en dicho recinto, se dotará del siguiente sistema de ventilación forzada:

DATOS DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN FORZADA PARA RITS					
Tipo	Potencia	Caudal (Q)	Nivel presión sonora	Velocidad	Termostato
Extractor axial	35W	160m ³ /hora	<46dB	2500 r.p.m.	Ajustado a 25°C, que conecte y desconecte el dispositivo cuando sea preciso

Tabla 39. Datos del sistema de ventilación forzada para RITI

Este ventilador se colocará en el actual hueco que atraviesa la puerta, donde estará la rejilla de ventilación ubicada en la visual del RITS y que linda con la parte exterior de este, el cual permitirá la descarga del ventilador al exterior. El hueco se rellenará de lana de vidrio para atenuar el nivel de ruido emitido por el ventilador. En el exterior, se aprovechará la actual rejilla de aluminio con láminas inclinadas para evitar la entrada de objetos extraños.

♦ **Canalizaciones e instalación eléctrica de los RIT**

Al ser los RIT realizados de obra, estos deberán tener una separación física entre el cuadro de protección y los elementos activos y pasivos de las redes de telecomunicación.

Impresión de la hoja 55 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Se habilitará una canalización directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750V y de $2 \times 6 + T \text{ mm}^2$ de sección. Irá en el interior de un tubo de PVC, empotrado o superficial, de 32mm \varnothing mínimo.

La citada canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones que se indican a continuación, aunque permitirá su ampliación hasta un 50% más:

- Interruptor magnetotérmico de corte general: Tensión nominal 230/400 V.; intensidad nominal 25 A; poder de corte 4,5 KA.
- Interruptor diferencial de corte omnipolar: Tensión nominal 230/400 V.; frecuencia 50-60 Hz; intensidad nominal 25 A; intensidad de defecto 300 mA.
- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado de los recintos; tensión nominal 230/400 V_{ca}; Intensidad nominal 10 A; poder de corte 4,5 kA.
- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de tomas de corriente de los recintos; tensión nominal 230/400 V_{ca}; Intensidad nominal 16 A; poder de corte 4,5 kA.
- En el recinto superior se instalará un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radio y televisión ; tensión nominal 230/400 V_{ca}; Intensidad nominal 16 A; poder de corte 4,5 kA.

Además, para cada uno de los posibles servicios, el mencionado cuadro de protección, dispondrá de espacio suficiente para que cada Operador instale los siguientes elementos:

- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar; tensión nominal 230/400 V.; intensidad nominal 16 A; poder de corte 6 KA.

Si se necesita alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en cualquiera de los recintos, se dotará el cuadro 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 superficial o empotrada. Podrán ser de material plástico autoextinguible o metálico y deberán tener un grado de protección mínimo IP 4X + IK 05. Dispondrá de un regletero apropiado para la conexión del cable de puesta a tierra.

En ambos recintos 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 instalarán las bases de enchufe necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

En el lugar de centralización de contadores de cada portal, 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 de cada portal hasta cada uno de los



recintos de telecomunicaciones correspondientes, 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:

- Hueco para el posible interruptor de control de potencia (I.C.P.).
- Interruptor magnetotérmico de corte general: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A, poder de corte 4,5 kA.
- 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 4,5 kA.
- Tantos elementos de seccionamiento como se considere necesario.

En general, en lo relativo a la instalación eléctrica, se cumplirá con lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

◆ Alumbrado

Para un nivel medio de iluminación de 300 lux, colocaremos en ambos RIT una lámpara de incandescencia de 60 W.

Para el alumbrado autónomo de emergencia se colocarán sendas luminarias autónomas y automáticas, de superficie, con las siguientes características:

- Autonomía 1 hora
- Lúmenes 260 lux
- Lámpara emergencia 8 W (Fluorescente)
- Señalización Diodos LED

◆ Puesta a tierra

En ambos recintos de instalaciones de telecomunicación, RITI y RITS, 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, estando conectado directamente al sistema general de tierra mediante una derivación independiente de la Línea Principal de Tierra del edificio formada por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm² de sección y resistencia máxima de 10 Ω (según la MI-BT-039 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión). A éste terminal se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los soportes, herrajes, bastidores, bandejas y 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.

Impresión de la hoja 57 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



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

Por otra parte, la tierra local unirá el RITI con el RITS y se prolongará hasta la torreta mástil mediante un cable de 6 mmØ, conectando en ambos recintos, mediante regletas, las derivaciones de protección correspondientes para cada servicio.

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

f. Registros principales

◆ Registros Principales en el RITI.

▪ *Registro principal para TB+RDSI*

Es la caja que contiene el Punto de Interconexión entre las redes de alimentación inferior y la de distribución del inmueble. En él se instalarán los regleteros de entrada y salida y los equipos de los Operadores, así como las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes, teniendo en cuenta que el número de pares de las regletas de salida, será igual a la suma total de los pares de la red de distribución. Tendrá las dimensiones suficientes para alojar las regletas del punto de interconexión, así como las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes, teniendo en cuenta que el número de pares de las regletas de salida será igual a la suma total de los pares de la red de distribución.

Por tanto, las dimensiones de esta caja serán de 54x43x20 cm (alto x ancho x profundo)

▪ *Registro principal para TLCA+SAFI*

Es la caja soporte del equipamiento que constituye el punto de Interconexión entre la red de alimentación inferior de los operadores que suministran sus servicios por TLCA+SAFI y la de distribución del inmueble. Tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos derivadores que proporcionan señal a los distintos usuarios. Se estima que los equipos de tratamiento de éstas señales para obtener el número de salidas necesarias, necesitan más espacio que los telefónicos, por lo que para separarlo del servicio de telefonía se instalará en la pared del fondo del RITI.

Por tanto, las dimensiones de esta caja serán de 54x43x20 cm (alto x ancho x profundo)



- ◆ **Registros Principales en el RITS.**
 - *Registro Principal de RTV y satélite*

Es la caja soporte del equipamiento de cabecera y que constituye el punto de interconexión entre la red de alimentación superior y la distribución de RTV terrestre y satélite por el inmueble. Tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos amplificadores, repartidores, procesadores, mezcladores y distribuidores ó derivadores que proporcionan señal a la red de distribución para hacerla llegar después a los distintos usuarios.

Por tanto, las dimensiones de esta caja serán de 54x43x20 cm (alto x ancho x profundo).

g. Canalización Principal y Registros Secundarios

- ◆ **Canalización principal**

Es la que soporta la Red de Distribución del inmueble. Consta de las Canalizaciones Principales además del RITI el RITS y de los Registros Secundarios distribuidos en cada altura. Deberá ser rectilínea, fundamentalmente vertical, y de una capacidad suficiente para alojar todos los cables necesarios para los servicios de telecomunicación del inmueble.

Esta canalización será empotrada y discurrirá por zonas comunitarias del edificio para enlazar el RITI con los Registros Secundarios en cada planta y estos con el RITS. Los Registros Secundarios se colocarán en los pasillos de acceso a las viviendas o locales y en los sótanos, próximos al hueco de ascensores y a la escalera, tal como se refleja en los planos arquitectónicos (Véanse los planos 2.2.A a 2.2.H). Se materializará mediante tubos de PVC de 50 mmØ (Ver Tabla 40).

Así, en este proyecto se ha determinado el cálculo del número de tubos para efectuar la distribución de los servicios de telecomunicación en el edificio.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación
23/12/2008 0838457-00
VISADO

	TB + RDSI	R.TV.	TLCA	RESERVA	TOTAL
De RITI en Entreplanta a R.S. cambio dirección en Entreplanta	1	1	2	1	5
De R.S. cambio dirección en Entreplanta a R.S. en Entreplanta	1	1	2	1	5
De R.S. en Entreplanta a R.S. en Planta 1ª	1	1	2	1	5
De R.S. Planta 1ª a R.S. Planta 2ª	1	1	2	1	5
De R.S. Planta 2ª a R.S. Planta 3ª	1	1	2	1	5
De R.S. Planta 3ª a R.S. Planta 4ª	1	1	2	1	5
De R.S. Planta 4ª a R.S. Planta 5ª	1	1	2	1	5
De R.S. en Planta 5ª a RITS en Planta Bajocubierta	1	1	2	1	5

Tabla 40. Número de tubos de la canalización principal.

El número de metros de tubos necesarios para realizar la distribución se mencionan en la Tabla 44.

◆ **Registros secundarios**

Son los registros que se intercalan en la canalización principal en cada planta y que sirven para poder segregar en la misma todos los servicios en número suficiente para los usuarios de esa planta. La canalización principal le llega por abajo, se interrumpe por el registro y continúa para enlazar con la de la planta superior.

Los registros secundarios serán de 45x45x15 cm (ancho x alto x profundo). En el presente proyecto, se colocarán los derivadores de los ramales de RTV y darán paso a los pares telefónicos. En su día, darán paso al cableado de la TLCA+SAFI. Se ubicarán en zona comunitaria, estando cerrados con una puerta de madera con cierre o tapa atornillada.

Así, en esta instalación habrá 7 Registros Secundarios de 45x45x15 cm. (ver planos 2.2.A a 2.2.H).

Se resalta que estos registros deben permitir la interconexión entre los tres servicios para facilitar la labor de instalación de los operadores, por lo que habrá que efectuar perforaciones para este fin.

h. Canalización Secundaria y registros de paso

◆ **Canalización secundaria**

Es la que soporta la Red de Dispersión del inmueble y conecta los registros secundarios con los Registros de Terminación de Red (RTR), los cuales contienen a los PAU de cada servicio. Por ella discurren los cables necesarios para dar servicio a los usuarios, siendo el tramo de unión entre la instalación colectiva y la privada del usuario. Su recorrido queda reflejado en el plano 2.2.A a 2.2.E.

Impresión de la hoja 60 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Desde el registro secundario de las plantas partirán tres tubos de PVC de 25 mm \varnothing que unirán directamente éste con el R.T.R. de cada una de ellas, siendo su utilización la siguiente:

- 1 para servicios de TB+RDSI (2 pares telefónicos).
- 1 para servicios de TLCA+SAFI (sin cablear).
- 1 para servicios de RTV (dos cables coaxiales).

La cantidad de tubería de 25 mm \varnothing en la canalización secundaria se indica en la Tabla 44.

◆ **Registros de paso.**

No son necesarios Registros de Paso.

i. Registros de terminación de red (RTR)

Los registros de terminación de red, son registros que están colocados en el interior de las viviendas, locales y oficinas, empotrados en la pared y en ellos termina la canalización interior de usuario. En ellos se instalan los elementos que se emplean para separar la red comunitaria y la privada de cada usuario.

Se propone, desde el punto de vista estético y funcional, que estén constituidos por un hueco empotrado en la pared, embellecido por un marco de madera, con fondo también de madera, provistos de tapa atornillada en madera. Sus medidas serán las siguientes:


- Alto: 30 cm.
- Ancho: 50 cm.
- Profundo: 6 cm.

Estas medidas permiten disponer del espacio siguiente para cada servicio (P.A.U.):

- Para TB+RDSI: 10 x 17 x 4 cm (alto x ancho x profundo), en el que se instalará el punto de terminación de red telefónica. Desde aquí se repartirá la señal telefónica por medio de la red de usuario que irá dentro de la canalización interior.
- Para TLCA+SAFI: 20 x 30 x 4 cm (alto x ancho x profundo) donde, en su día, llegarán los cables de TLCA+SAFI y se conectarán al punto de terminación de red.
- Para RTV: 20 x 30 x 6 cm (alto x ancho x profundo), donde llegan los cables coaxiales de los ramales y se conectan al punto de terminación de red, constituido por el repartidor que dará servicio a las tomas de usuario.

En la Tabla 41 se indican las dimensiones de los registros de terminación de red y de los PAU que lo forman.

VIVIENDAS/ LOCALES/ OFICINAS	R.T.R. (Registro de Terminación de Red)	P.A.U (Punto de Acceso al Usuario)		20 x 30 x 6 cm
		TB+RDSI	RTV	
Todas	30 x 50 x 6 cm	10 x 17 x 5 cm	20 x 30 x 6 cm	20 x 30 x 6 cm



**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
TÉCNICOS DE TELECOMUNICACIÓN**
23/12/2008 0838457-00
VISADO

Tabla 41. Registros de Terminación de Red y Puntos de Acceso al Usuario.

Como se ha dicho anteriormente, se deberá tener en cuenta que los tres servicios deberán poder interconectarse, por lo cual se realizarán las perforaciones necesarias para ello.

Dispondrán de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos. Estarán colocados a más de 20 cm y menos de 180 cm. del suelo, además de disponer de toma de corriente o base de enchufe.

j. Canalización interior de usuario

Es la que soporta la red interior de usuario. Está formada por la canalización interior y los registros de toma. Estará realizada en tubos de PVC, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda, local u oficina.

Discurrirá en su totalidad por la vivienda, local u oficina y sirven para hacer llegar los servicios de telecomunicaciones desde los R.T.R. a las tomas terminales. Comienza en los registros de terminación de red y acaba en los registros de toma. Su recorrido por las viviendas se refleja en el correspondiente plano de planta y su uso es el siguiente:

Además de las tomas indicadas en la Tabla 7, Tabla 28 y Tabla 31 se colocarán las tomas de reserva y la canalización correspondiente indicadas en la Tabla 42, en las estancias que, excluyendo baños, trasteros, distribuidores, terrazas, tendederos y vestidores, no tengan servicio alguno de TB+RDSI, TV o TLCA+SAFI.

DISTRIBUCIÓN DE ESTANCIAS Y TOMAS DE RESERVA						
PLANTA	LOCAL/OFICINA		TOMAS			
Baja - Entrepanta	Local 1		1			
PLANTA	VIVIENDA	ESTANCIAS	Salón	Cocina	Dorm. 1	Dorm. 2
1ª, 2ª, 3ª, 4ª y 5ª	A	4		1		1
TOTAL ESTANCIAS		20				
TOTAL TOMAS		10				

Tabla 42. Distribución de estancias y tomas de Reserva.



El recorrido de la canalización interior de usuario por las viviendas, local u oficina se refleja en los planos correspondientes y sus características son:

- Para TB+RDSI, el tubo será de 20 mm.Ø como mínimo y pudiendo instalarse, como máximo, tres cables de usuario por cada uno de ellos.
- Para TLCA+SAFI, el tubo será de 20 mm.Ø como mínimo, el cual quedará vacío.
- Para RTV, el tubo será de 20 mm.Ø como mínimo, con el correspondiente cable.
- Reserva, el tubo será de 20 mm.Ø como mínimo, el cual quedará vacío.

La cantidad de tubería de 20 mm.Ø en la red interior del usuario se indica en la Tabla 44.

k. Registros de toma.

Son los elementos que alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario, que le permiten efectuar la conexión de los equipos terminales de telecomunicación o los módulos de abonado con la ICT, para poder acceder a los servicios proporcionados por ella.

Son cajas cuadradas, empotradas en la pared, de dimensiones mínimas 6,4 x 6,4 x 4,2 cm (alto x ancho x fondo), debiendo disponer para la fijación del elemento de conexión (BAT) de al menos dos orificios para tornillos, separados entre si 6 cm.

En las viviendas, locales y oficinas se colocarán los siguientes registros de toma atendiendo a lo indicado en la Tabla 7, Tabla 28, Tabla 31 y Tabla 42.

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

l. Cuadro resumen de materiales necesarios en canalizaciones y distribución

◆ Arquetas

ARQUETAS		
DIMENSIONES	TIPO	CANTIDAD
40 x 40 x 60 cm	Arqueta exterior	1

Tabla 43. Arquetas.

Impresión de la hoja 63 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación
23/12/2008 0838457-00

VISADO

◆ Cantidad de tubería necesaria

METROS DE TUBERÍA NECESARIOS EN LA ICT		
TUBERÍA	CANALIZACIÓN	METROS
20 mmØ	Interior de usuario TV	121
	Interior de usuario TLCA	121
	Interior de usuario TB	111
	Interior de usuario Reserva	55
25 mmØ	Secundaria	353
32 mmØ	Instalación eléctrica RIT'S	39
40 mmØ	Enlace superior	12
50 mmØ	Principal	155
40 mmØ	Inferior	12
63 mmØ	Exterior	32

Tabla 44. Metros lineales necesarios de tubería de PVC.

En todos los tubos vacantes se dejará instalado un hilo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mmØ ó cuerda plástica de 5mmØ, sobresaliendo 20 cm. en los extremos de cada tubo.

◆ Registros de los diversos tipos

REGISTROS		
DIMENSIONES	TIPO	CANTIDAD
45 x 45 x 15 cm	Secundario	7
45 x 45 x 12 cm	De enlace canalización inferior	1
54 x 43 x 20 cm	Principal RTV	1
	Principal TB	1
	Principal TLCA	1
30 x 50 x 6 cm	Terminación de Red	6
10 x 17 x 5 cm	P.A.U. TV	6
20 x 30 x 6 cm	P.A.U. TB+RDSI	6
20 x 30 x 4 cm	P.A.U. TLCA+SAFI	6
6,2 x 6,2 x 4,2 cm	B.A.T. TLCA	11
	B.A.T. TB	11
	B.A.T. TV	11
	B.A.T. Reserva	10

Tabla 45. Registros.

Impresión de la hoja 64 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



◆ **Material de equipamiento de los RIT'S**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Dispositivos de protección; ICP DE 2x25A; DIF DE 2x25A, Id=30mA; un PIA de 2x10A y un PIA DE 2x16A, totalmente instalado.	2
Instalación cables de 2x1,5+TT y 2x2,5+TT, desde el cuadro de servicios comunes hasta el cuadro de los RIT'S. Instalación eléctrica de los RIT'S con tomas de corriente, puntos de luz, luces de emergencia y toma de tierra, totalmente terminada, con conductor de protección de 6mm ² , desde cuadro general hasta torreta antenas, instalado y conectado.	2
Sistema de ventilación	2

Tabla 46. Material equipamiento RIT'S.

F. Varios

a. *Compatibilidad electromagnética*

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los recintos, la normativa internacional (ETSI y UIT) le asigna la categoría ambiental clase 2. Por tanto, en lo que se refiere a los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, se estará a lo dispuesto en la Directiva sobre compatibilidad electromagnética 89/336/CEE. 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 30-230 MHz y en 47 dB μ V/m. en la de 230-1000MHz, medidos a 10 m. de distancia. Estos límites serán de aplicación en los recintos aún cuando sólo dispongan en su interior de elementos pasivos.

Para el servicio de RDSI se cumplirán las indicaciones del B.d. del Pliego de Condiciones.

b. *Requisitos de seguridad entre instalaciones*

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de los servicios. Los requisitos mínimos serán los siguientes:

La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 10 cm. para trazados paralelos y de 3 cm., para cruces.

La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de las canalizaciones secundarios conjuntas deberá tener un valor mínimo de 15 KV/mm (según norma UNE 21.316). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

Impresión de la hoja 66 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las conexiones de telecomunicación por encima de las de otro tipo.

Firmado por:



Ingeniero Técnico de Telecomunicación

Rafael Díaz Rodríguez

Colegiado N°: 4711

Lugo a 18 de diciembre de 2008



ANEXO I

ATENUACIONES EN LAS TOMAS

Atenuaciones en tomas



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008, 0838457-00

VISADO

Ramal 1 - Toma N° 1: Salón, 5° A

Elemento	BII	BIII	BIV	BV	FI-1	FI-2
24 Metros cable T100	1,44	2,06	3,96	4,44	6,24	5,64
Derivación: Derivador 2 direcciones tipo B	20	20	20	20	20	20
Repartidor 4 direcciones EMC	8,2	8,2	8,2	8,2	8,7	9,1
Toma tipo T	1	1	1	1	1	1,5
Total atenuaciones (dBμV)	30,64	31,26	33,16	33,64	35,94	38,28

Ramal 1 - Toma N° 2: Dormitorio 1, 5° A

Elemento	BII	BIII	BIV	BV	FI-1	FI-2
30 Metros cable T100	1,8	2,58	4,95	5,55	7,8	9,6
Derivación: Derivador 2 direcciones tipo B	20	20	20	20	20	20
Repartidor 4 direcciones EMC	8,2	8,2	8,2	8,2	8,7	9,1
Toma tipo T	1	1	1	1	1	1,5
Total atenuaciones (dBμV)	31	31,78	34,15	34,75	37,5	40,20

Ramal 1 - Toma N° 3: Salón, 4° A

Elemento	BII	BIII	BIV	BV	FI-1	FI-2
27 Metros cable T100	1,62	2,32	4,46	5	7,02	8,64
Derivación: Derivador 2 direcciones tipo B	20	20	20	20	20	20
Repartidor 4 direcciones EMC	8,2	8,2	8,2	8,2	8,7	9,1
Toma tipo T	1	1	1	1	1	1,5
Total atenuaciones (dBμV)	30,82	31,52	33,66	34,2	36,72	39,24

Ramal 1 - Toma N° 4: Dormitorio 1, 4° A

Elemento	BII	BIII	BIV	BV	FI-1	FI-2
33 Metros cable T100	1,98	2,84	5,45	6,11	8,58	10,56
Derivación: Derivador 2 direcciones tipo B	20	20	20	20	20	20
Repartidor 4 direcciones EMC	8,2	8,2	8,2	8,2	8,7	9,1
Toma tipo T	1	1	1	1	1	1,5
Total atenuaciones (dBμV)	31,18	32,04	34,65	35,31	38,28	41,16

Ramal 1 - Toma N° 5: Salón, 3° A

Elemento	BII	BIII	BIV	BV	FI-1	FI-2
30 Metros cable T100	1,8	2,58	4,95	5,55	7,8	9,6
Derivación: Derivador 2 direcciones tipo A	16	16	16	16	16	16
Paso: Derivador 2 direcciones tipo B	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
Repartidor 4 direcciones EMC	8,2	8,2	8,2	8,2	8,7	9,1
Toma tipo T	1	1	1	1	1	1,5
Total atenuaciones (dBμV)	28,5	29,28	31,65	32,25	35,5	38,20

Ramal 1 - Toma N° 6: Dormitorio 1, 3° A

Elemento	BII	BIII	BIV	BV	FI-1	FI-2
36 Metros cable T100	2,16	3,1	5,94	6,66	9,36	11,52
Derivación: Derivador 2 direcciones tipo A	16	16	16	16	16	16
Paso: Derivador 2 direcciones tipo B	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
Repartidor 4 direcciones EMC	8,2	8,2	8,2	8,2	8,7	9,1
Toma tipo T	1	1	1	1	1	1,5
Total atenuaciones (dBμV)	28,86	29,8	32,64	33,36	37,06	40,12



Ramal 1 - Toma N° 7: Salón, 2° A

Elemento	BII	BIII	BIV	BV	FI-1	FI-2
33 Metros cable T100	1,98	2,84	5,45	6,11	8,58	10,56
Derivación: Derivador 2 direcciones tipo A	16	16	16	16	16	16
Paso: Derivador 2 direcciones tipo B	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
Repartidor 4 direcciones EMC	8,2	8,2	8,2	8,2	8,7	9,1
Toma tipo T	1	1	1	1	1	1,5
Total atenuaciones (dBμV)	28,68	29,54	32,15	32,81	36,28	39,16

Ramal 1 - Toma N° 8: Dormitorio 1, 2° A

Elemento	BII	BIII	BIV	BV	FI-1	FI-2
39 Metros cable T100	2,34	3,35	6,44	7,22	10,14	12,48
Derivación: Derivador 2 direcciones tipo A	16	16	16	16	16	16
Paso: Derivador 2 direcciones tipo B	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
Repartidor 4 direcciones EMC	8,2	8,2	8,2	8,2	8,7	9,1
Toma tipo T	1	1	1	1	1	1,5
Total atenuaciones (dBμV)	29,04	30,05	33,14	33,92	37,84	41,08

Ramal 1 - Toma N° 9: Salón, 1° A

Elemento	BII	BIII	BIV	BV	FI-1	FI-2
36 Metros cable T100	2,16	3,1	5,94	6,66	9,36	11,52
Derivación: Derivador 2 direcciones tipo T	12	12	12	12	12	12
Paso: Derivador 2 direcciones tipo A	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
Paso: Derivador 2 direcciones tipo B	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
Repartidor 4 direcciones EMC	8,2	8,2	8,2	8,2	8,7	9,1
Toma tipo T	1	1	1	1	1	1,5
Total atenuaciones (dBμV)	26,36	27,3	30,14	30,86	35,06	38,12

Ramal 1 - Toma N° 10: Dormitorio 1, 1° A

Elemento	BII	BIII	BIV	BV	FI-1	FI-2
42 Metros cable T100	2,52	3,61	6,93	7,77	10,92	13,44
Derivación: Derivador 2 direcciones tipo T	12	12	12	12	12	12
Paso: Derivador 2 direcciones tipo A	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
Paso: Derivador 2 direcciones tipo B	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
Repartidor 4 direcciones EMC	8,2	8,2	8,2	8,2	8,7	9,1
Toma tipo T	1	1	1	1	1	1,5
Total atenuaciones (dBμV)	26,72	27,81	31,13	31,97	36,62	40,04



Ramal 1 - Toma N° 11: Local 1

Elemento	BII	BIII	BIV	BV	FI-1	FI-2
33 Metros cable T100	1,98	2,84	5,45	6,11	8,58	10,56
Derivación: Derivador 2 direcciones tipo T	12	12	12	12	12	12
Paso: Derivador 2 direcciones tipo A	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
Paso: Derivador 2 direcciones tipo B	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
Toma serie	12	12	12	12	12	11
Total atenuaciones (dBμV)	28,98	29,84	32,45	33,11	36,58	37,56



2. Planos

En este capítulo se incluyen los planos y esquemas de principio necesarios para la instalación de la infraestructura objeto del Proyecto. Constituyen la herramienta para que el constructor pueda ubicar en los lugares adecuados los elementos requeridos en la Memoria, de acuerdo con las características de los mismos incluidas en el Pliego de Condiciones. En ellos se muestran la ubicación de los recintos, las canalizaciones, registros y bases de acceso terminal, los esquemas básicos de las infraestructuras de radiodifusión sonora y televisión y de telefonía. El esquema de la infraestructura tiene por objeto mostrar las canalizaciones, recintos, registros y bases de acceso terminal. El esquema de radiodifusión sonora y televisión tiene por objeto mostrar los elementos de esta infraestructura, desde los elementos de captación de las señales hasta las bases de acceso de los terminales. El esquema de telefonía disponible al público tiene por objeto mostrar la distribución de los cables de pares de la red de telefonía del inmueble y su asignación.

El Pliego de condiciones constituye la parte del proyecto en la que se describen los materiales de forma genérica, así como las características que deberán cumplir para poder formar parte de las distintas redes.

2.1. *Plano general de situación del edificio.*

2.2. *Planos descriptivos de la instalación y de los diversos servicios que constituyen la ICT:*

- 2.2.A. Instalaciones de servicios de ICT en Planta Baja.
- 2.2.B. Instalaciones de servicios de ICT en Entreplanta.
- 2.2.C. Instalaciones de servicios de ICT en Plantas 1ª, 2ª, 3ª y 4ª.
- 2.2.D. Instalaciones de servicios de ICT en Planta 5ª.
- 2.2.E. Instalaciones de servicios de ICT en Bajocubierta.
- 2.2.F. Instalaciones de servicios de ICT en Cubierta.
- 2.2.G. Instalaciones de servicios de ICT en alzado.
- 2.2.H. Instalaciones de servicios de ICT en sección.



2.3. Esquemas de principio

2.3.A. Esquemas de principio generales.

2.3.A.1. Esquema de canalizaciones.

2.3.A.2. Esquema del Recinto de Infraestructuras de Telecomunicaciones Inferior.

2.3.A.3. Esquemas del Recinto de Infraestructuras de Telecomunicaciones Superior.

2.3.A.4. Instalación eléctrica de los Recintos de Infraestructuras de Telecomunicaciones.

2.3.B. Esquemas de principio de la instalación de Radiodifusión sonora y Televisión.

2.3.B.1. Esquema de la red de distribución y dispersión de radiodifusión sonora y televisión

2.3.B.2. Sistemas captadores de señal RTV terrestre y satélite.

2.3.B.3. Esquema de conexiones en el punto de acceso al usuario RTV.

2.3.C. Esquemas de principio de la instalación de telefonía y R.D.S.I.

2.3.C.1. Esquema de la red de distribución y dispersión de telefonía y RDSI.

2.3.C.2. Detalle de conexión y distribución de pares de abonado en registro principal TB+RDSI en el interior de los Registros Principales.

2.3.D. Esquemas de principio de la instalación de Telecomunicaciones por cable (previsiones).

2.3.D.1. Esquema de distribución y dispersión de la red de TLCA.



2.4. Planos complementarios.

- 2.4.A. Dimensiones mínimas de las arquetas de entrada.
- 2.4.B. Sección transversal de las canalizaciones subterráneas externas.
- 2.4.C. Red de distribución y dispersión de TB y RDSI.
- 2.4.D. Detalle de la puerta de los RIT.

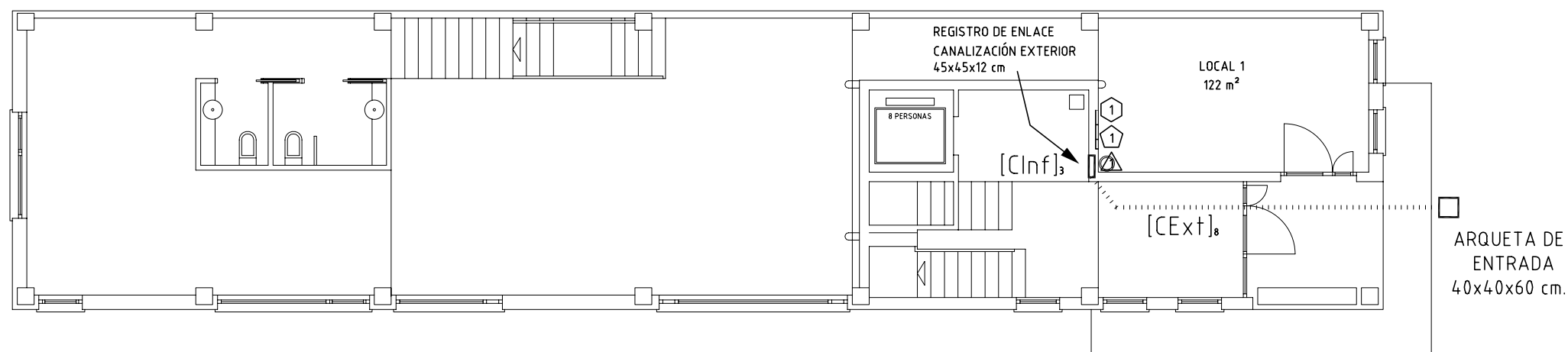
Impresión de la hoja 73 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



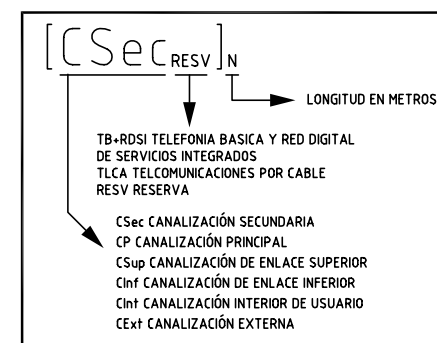
Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

VISADO



LEYENDA ICT	
	[CExt] _N CANALIZACIÓN EXTERIOR 1 tubo de 63 mmφ para TLCA+SAFI 1 tubo de 63 mmφ para TB + RDSI 2 tubos de 63 mmφ de Reserva
— —	[CInf] _N CANALIZACIÓN ENLACE INFERIOR 1 tubo de 40 mmφ para TLCA+SAFI 1 tubo de 40 mmφ para TB + RDSI 2 tubos de 40 mmφ de Reserva
—■—■—	[CP] _N CANALIZACIÓN PRINCIPAL 1 tubo de 50 mmφ para RTV 2 tubos de 50 mmφ para TLCA+SAFI 1 tubo de 50 mmφ para TB + RDSI 1 tubo de 50 mmφ de Reserva
—■—■—	[CSec] _N CANALIZACIÓN SECUNDARIA 1 tubo de 25 mmφ para RTV 1 tubo de 25 mmφ para TLCA 1 tubo de 25 mmφ para TB + RDSI
—	[CInt] _N CANALIZACIÓN INTERIOR DE USUARIO Tubos de 20 mmφ RTV en estrella TB + RDSI en estrella TLCA en estrella-cascada, paralelo a la de RTV en los tramos coincidentes.
—	REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED Compuesto por 3 P.A.U. TB + RDSI: 10X 17 X 5 cm RTV: 20 X 30 X 6 cm TLCA: 20 X 30 X 4 cm
△	TOMA DE TB+RDSI
⬠	TOMA DE TLCA+SAFI
⬠	TOMA DE RTV
⬠	TOMA DE RESERVA
	Situada a N metros del P.A.U.



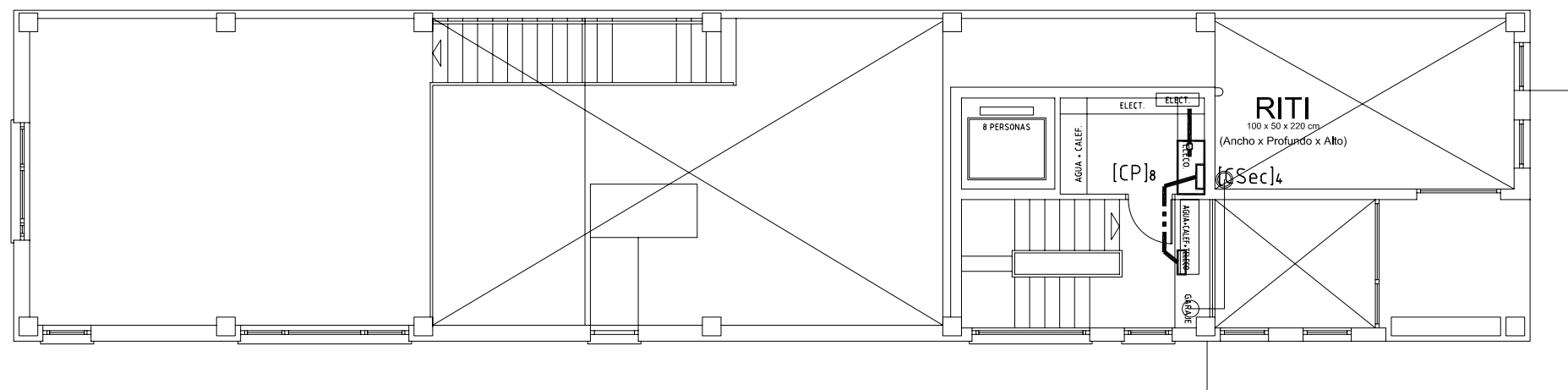
PROYECTO N° 4711/ICT/11/2008	FECHA: 18/12/2008	PLANO 2.2.A
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARCELA DE REEMPLAZO N° 2 DE LA U.A. N-21, LUGO		
EL INGENIERO	PLANO DE	ESCALA
RAFAEL DÍAZ RODRÍGUEZ	INSTALACIONES DE SERVICIO DE ICT EN PLANTA BAJA	



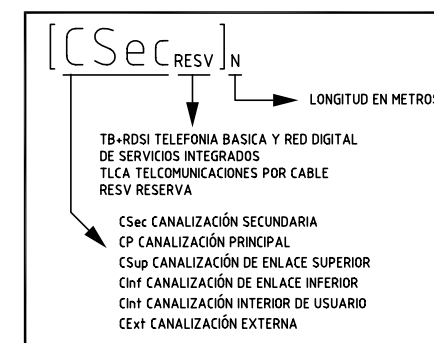
Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

VISADO



LEYENDA ICT	
	[CInf]N CANALIZACIÓN ENLACE INFERIOR 1 tubo de 40 mmφ para TLCA+SAFI 1 tubo de 40 mmφ para TB + RDSI 2 tubos de 40 mmφ de Reserva
	[CP]N CANALIZACIÓN PRINCIPAL 1 tubo de 50 mmφ para RTV 2 tubos de 50 mmφ para TLCA+SAFI 1 tubo de 50 mmφ para TB + RDSI 1 tubo de 50 mmφ de Reserva
	REGISTRO SECUNDARIO (45x45x15 cm)



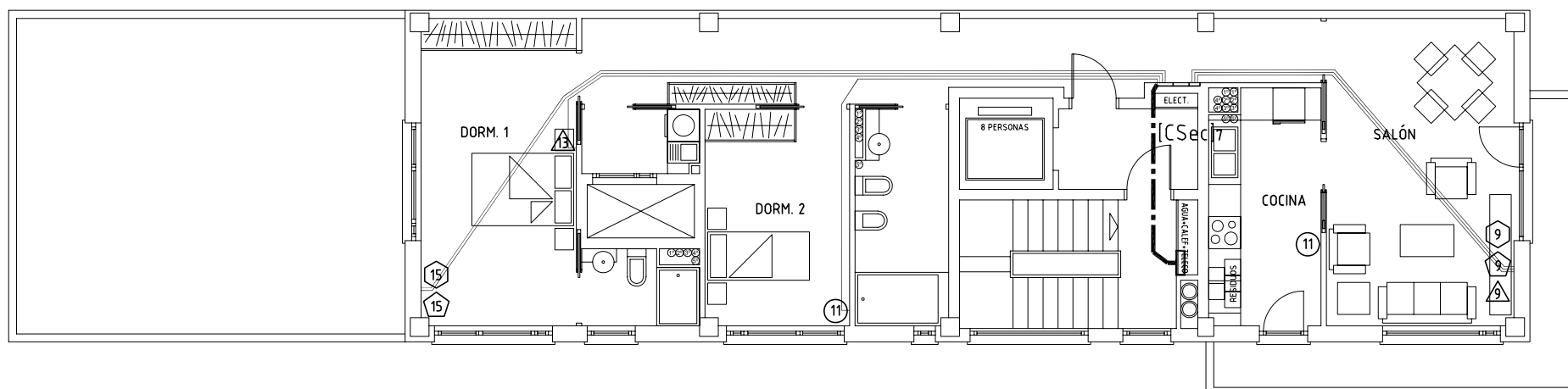
PROYECTO N° 4711/ICT/11/2008		FECHA: 18/12/2008	PLANO 2.2.B
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARCELA DE REEMPLAZO N° 2 DE LA U.A. N-21, LUGO			
EL INGENIERO	PLANO DE		ESCALA
RAFAEL DÍAZ RODRÍGUEZ	INSTALACIONES DE SERVICIO DE ICT EN ENTREPLANTA		



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

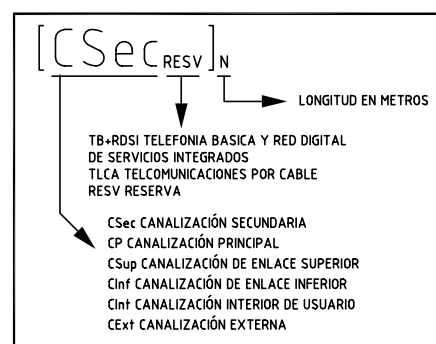
VISADO



LEYENDA ICT

	[CP]N CANALIZACIÓN PRINCIPAL 1 tubo de 50 mmφ para RTV 2 tubos de 50 mmφ para TLCA+SAFI 1 tubo de 50 mmφ para TB + RDSI 1 tubo de 50 mmφ de Reserva		[CElec]N CANALIZACIÓN ELECTRICA RITI Y RITS 1 Tubo de 32 mmφ
	[CSec]N CANALIZACIÓN SECUNDARIA 1 tubo de 25 mmφ para RTV 1 tubo de 25 mmφ para TLCA 1 tubo de 25 mmφ para TB + RDSI		REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED Compuesto por 3 P.A.U. TB + RDSI: 10X 17 X 5 cm RTV: 20 X 30 X 6 cm TLCA: 20 X 30 X 4 cm
	REGISTRO SECUNDARIO (45x45x15 cm)		TOMA DE TB+RDSI
	[CInt]N CANALIZACIÓN INTERIOR DE USUARIO Tubos de 20 mmφ RTV en estrella TB + RDSI en estrella TLCA en estrella-cascada, paralelo a la de RTV en los tramos coincidentes.		TOMA DE TLCA+SAFI
			TOMA DE RTV
			TOMA DE RESERVA

Situada a N metros del P.A.U.



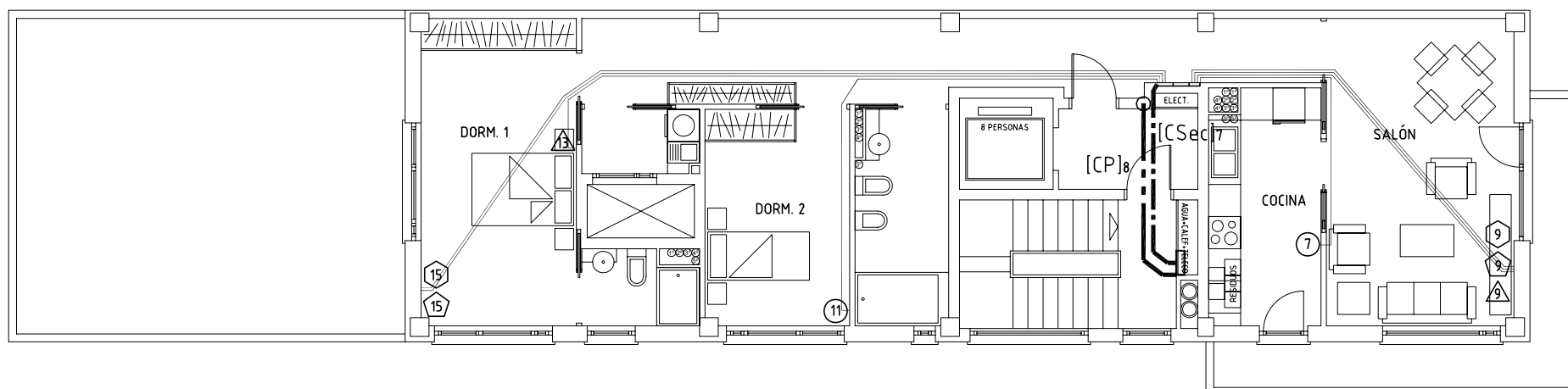
PROYECTO N° 4711/ICT/11/2008		FECHA: 18/12/2008	PLANO 2.2.C
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARCELA DE REEMPLAZO N° 2 DE LA U.A. N-21, LUGO			
EL INGENIERO	PLANO DE		ESCALA
RAFAEL DÍAZ RODRIGUEZ	INSTALACIONES DE SERVICIO DE ICT EN PLANTAS 1° A 4°		



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

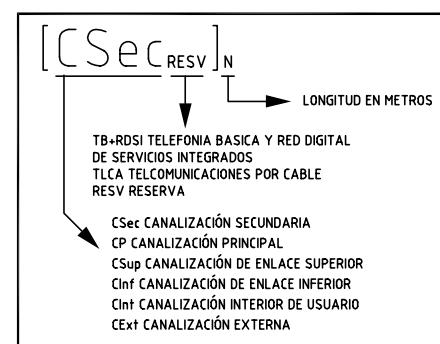
VISADO



LEYENDA ICT

	[CP] CANALIZACIÓN PRINCIPAL 1 tubo de 50 mm ϕ para RTV 2 tubos de 50 mm ϕ para TLCA+SAFI 1 tubo de 50 mm ϕ para TB + RDSI 1 tubo de 50 mm ϕ de Reserva		[CElec] CANALIZACIÓN ELECTRICA RITI Y RITS 1 Tubo de 32 mm ϕ
	[CSec] CANALIZACIÓN SECUNDARIA 1 tubo de 25 mm ϕ para RTV 1 tubo de 25 mm ϕ para TLCA 1 tubo de 25 mm ϕ para TB + RDSI		REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED Compuesto por 3 P.A.U. TB + RDSI: 10X 17 X 5 cm RTV: 20 X 30 X 6 cm TLCA: 20 X 30 X 4 cm
	REGISTRO SECUNDARIO (45x45x15 cm)		TOMA DE TB+RDSI
	[CInt] CANALIZACIÓN INTERIOR DE USUARIO Tubos de 20 mm ϕ RTV en estrella TB + RDSI en estrella TLCA en estrella-cascada, paralelo a la de RTV en los tramos coincidentes.		TOMA DE TLCA+SAFI
			TOMA DE RTV
			TOMA DE RESERVA

Situada a N metros del P.A.U.



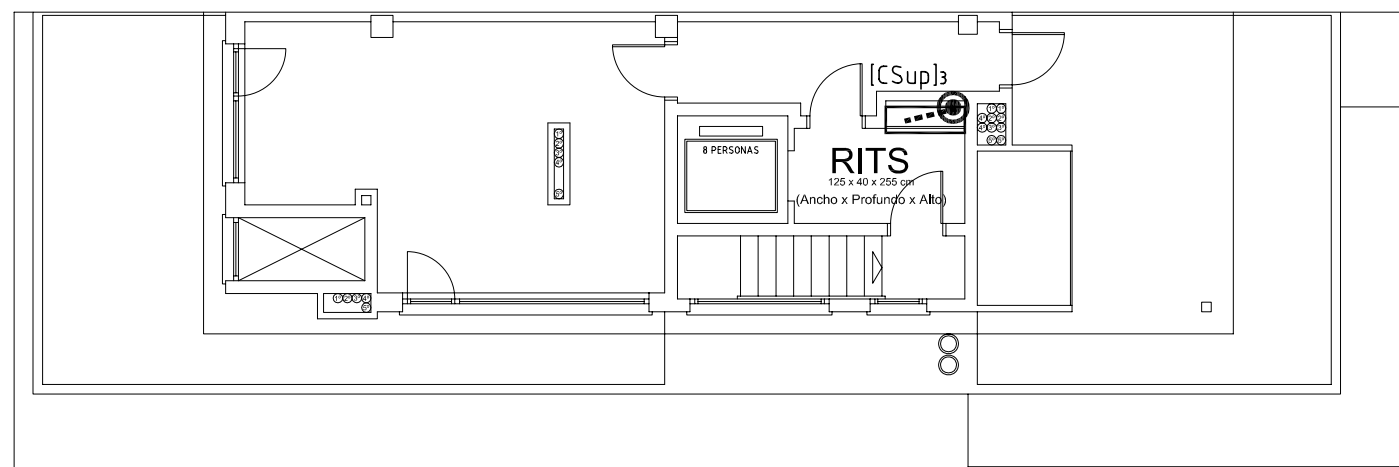
PROYECTO N° 4711/ICT/11/2008		FECHA: 18/12/2008	PLANO 2.2.D
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARCELA DE REEMPLAZO N° 2 DE LA U.A. N-21, LUGO			
EL INGENIERO	PLANO DE		ESCALA
RAFAEL DÍAZ RODRIGUEZ	INSTALACIONES DE SERVICIO DE ICT EN PLANTA 5ª		



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

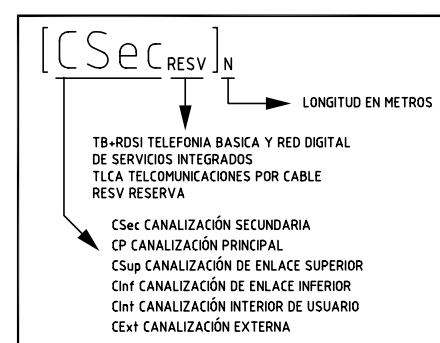
23/12/2008 0838457-00

VISADO



LEYENDA ICT

	[CP]N CANALIZACIÓN PRINCIPAL 1 tubo de 50 mm ϕ para RTV 2 tubos de 50 mm ϕ para TLCA+SAFI 1 tubo de 50 mm ϕ para TB + RDSI 1 tubo de 50 mm ϕ de Reserva		[CElec]N CANALIZACIÓN ELECTRICA RITI Y RITS 2 Tubos de 32 mm ϕ
	[CSup]N CANALIZACIÓN ENLACE SUPERIOR 4 tubos de 40 mm ϕ		PASAMUROS



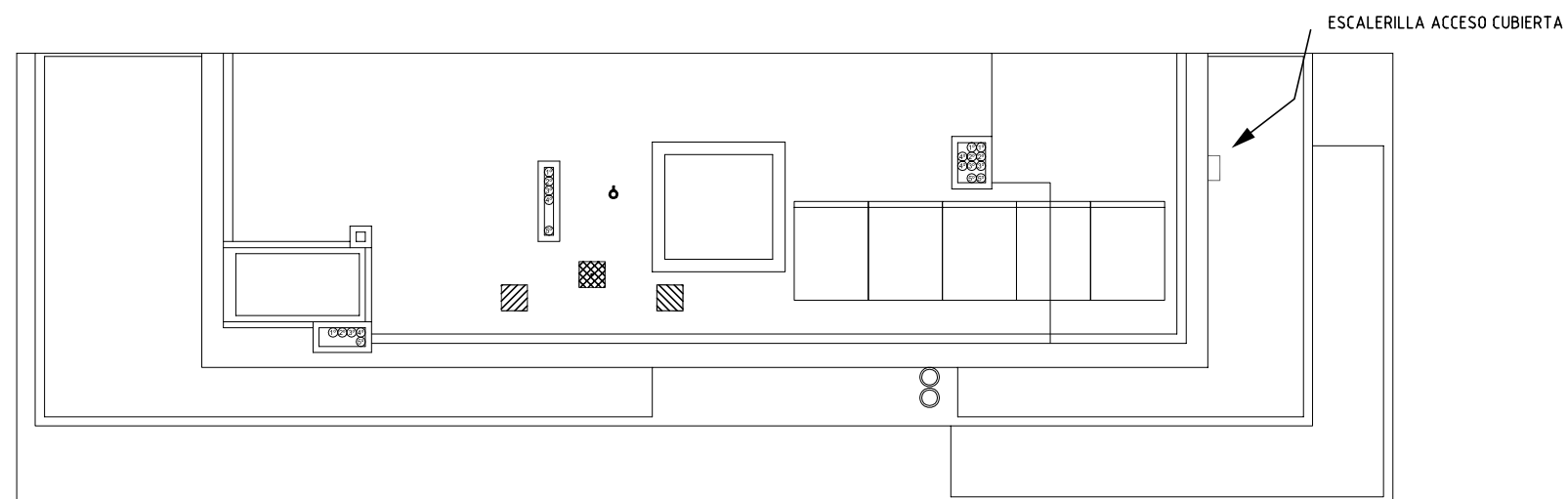
PROYECTO N° 4711/ICT/11/2008	FECHA: 18/12/2008	PLANO 2.2.E
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARCELA DE REEMPLAZO N° 2 DE LA U.A. N-21, LUGO		
EL INGENIERO	PLANO DE	ESCALA
RAFAEL DÍAZ RODRIGUEZ	INSTALACIONES DE SERVICIO DE ICT EN PLANTA BAJOCUBIERTA	







Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

VISADO



LEYENDA ICT

-  PASAMUROS
-  BASA PARA SUJECCIÓN DE MÁSTIL DE PARÁBOLA
-  BASA PARA SUJECCIÓN DE TORRETA DE ANTENAS RTV TERRESTRE
-  ANCLAJE SISTEMAS DE SEGURIDAD

PROYECTO N° 4711/ICT/11/2008	FECHA: 18/12/2008	PLANO 2.2.F
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARCELA DE REEMPLAZO N° 2 DE LA U.A. N-21, LUGO		
EL INGENIERO	PLANO DE	ESCALA
RAFAEL DÍAZ RODRÍGUEZ	INSTALACIONES DE SERVICIO DE ICT EN CUBIERTA	



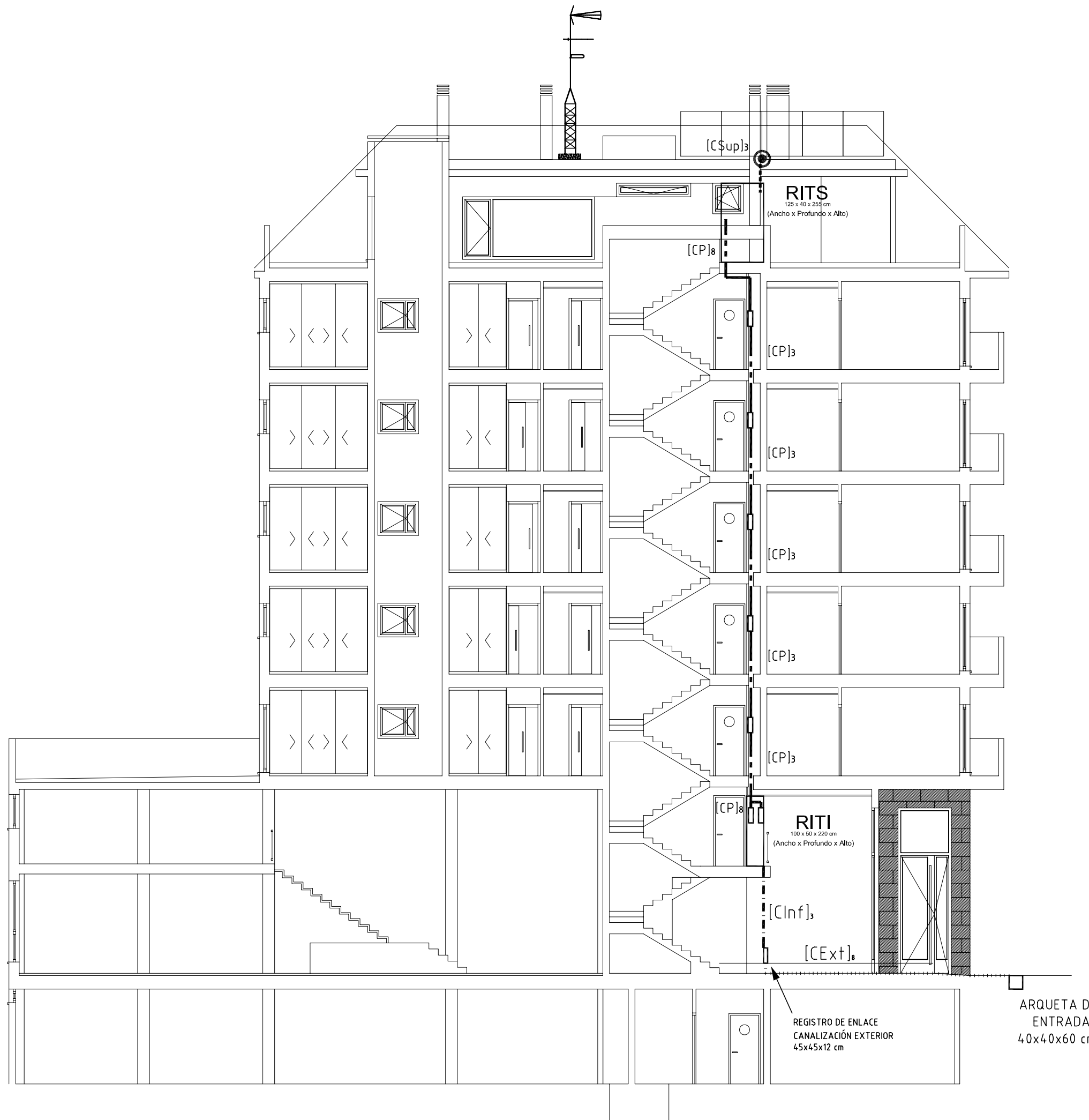
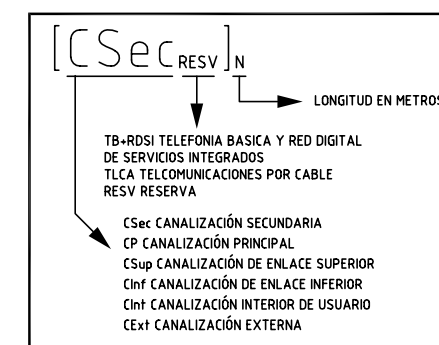
Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

VISADO

LEYENDA ICT

- [CExt]N CANALIZACIÓN EXTERIOR
1 tubo de 63 mmφ para TLCA+SAFI
1 tubo de 63 mmφ para TB + RDSI
2 tubos de 63 mmφ de Reserva
- [CInf]N CANALIZACIÓN ENLACE INFERIOR
1 tubo de 40 mmφ para TLCA+SAFI
1 tubo de 40 mmφ para TB + RDSI
2 tubos de 40 mmφ de Reserva
- [CP]N CANALIZACIÓN PRINCIPAL
1 tubo de 50 mmφ para RTV
2 tubos de 50 mmφ para TLCA+SAFI
1 tubo de 50 mmφ para TB + RDSI
1 tubo de 50 mmφ de Reserva
- [CSup]N CANALIZACIÓN ENLACE SUPERIOR
4 tubos de 40 mmφ
- REGISTRO SECUNDARIO (45x45x15 cm)
- PASAMUROS



PROYECTO N° 4711/ICT/11/2008		FECHA: 18/12/2008	PLANO 2.2.H
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARCELA DE REEMPLAZO N° 2 DE LA U.A. N-21, LUGO			
EL INGENIERO	PLANO DE		ESCALA
RAFAEL DÍAZ RODRIGUEZ	INSTALACIONES DE SERVICIO DE ICT EN SECCIÓN		



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

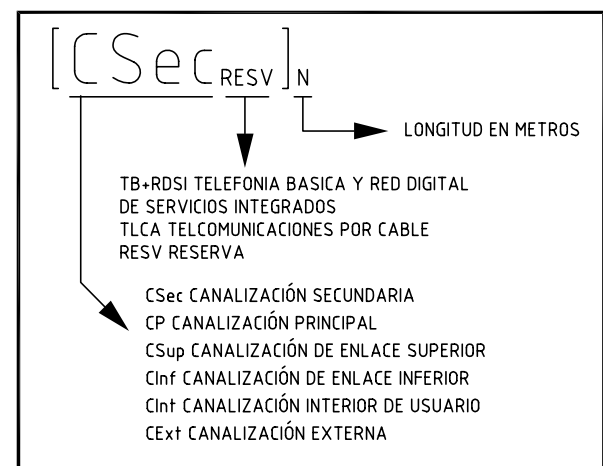
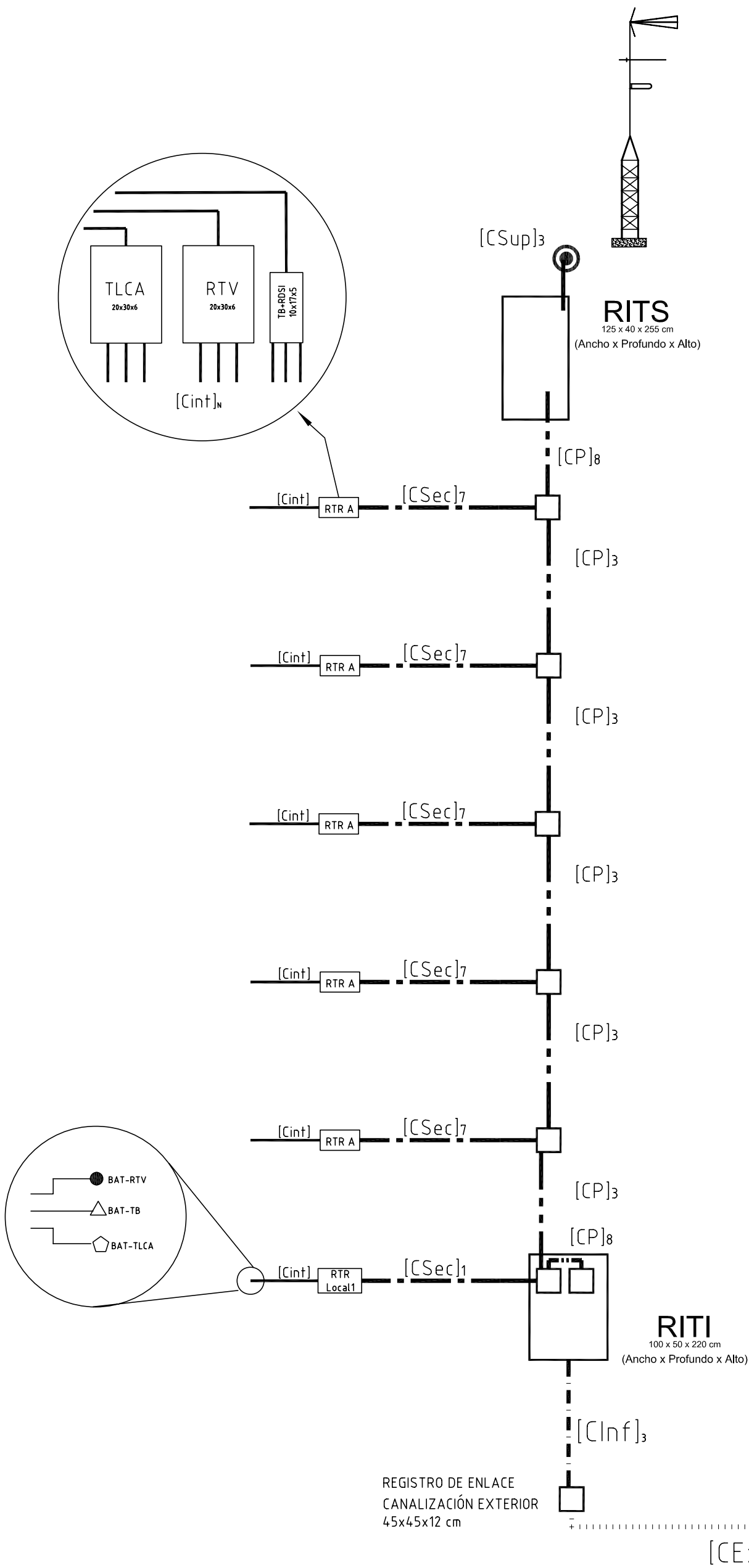
23/12/2008 0838457-00

VISADO

LEYENDA ICT

- [CExt]_N CANALIZACIÓN EXTERIOR
1 tubo de 63 mmφ para TLCA+SAFI
1 tubo de 63 mmφ para TB + RDSI
2 tubos de 63 mmφ de Reserva
- [CInf]_N CANALIZACIÓN ENLACE INFERIOR
1 tubo de 40 mmφ para TLCA+SAFI
1 tubo de 40 mmφ para TB + RDSI
2 tubos de 40 mmφ de Reserva
- [CP]_N CANALIZACIÓN PRINCIPAL
1 tubo de 50 mmφ para RTV
2 tubo de 50 mmφ para TLCA+SAFI
1 tubo de 50 mmφ para TB + RDSI
1 tubo de 50 mmφ de Reserva
- [CSup]_N CANALIZACIÓN ENLACE SUPERIOR
4 tubos de 40 mmφ
- REGISTRO SECUNDARIO (45x45x15 cm)
- PASAMUROS

Impresión de la hoja 83 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457/00, cuyo original estará depositado en los archivos del COIT 13 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



PROYECTO N° 4711/ICT/11/2008		FECHA: 18/12/2008	PLANO 2.3.A.1
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARCELA DE REEMPLAZO N° 2 DE LA U.A. N-21, LUGO			
EL INGENIERO	PLANO DE		ESCALA
RAFAEL DÍAZ RODRÍGUEZ	ESQUEMA DE CANALIZACIONES		

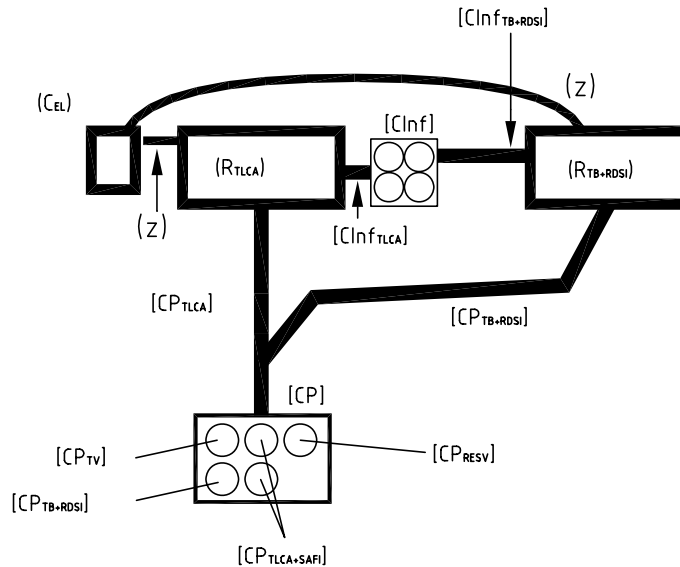


Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

VISADO

ESQUEMA INSTALACIÓN R.I.T.I.



- (R_{TLCA}) REGISTRO PRINCIPAL DE TLCA
- (R_{TB+RDSI}) REGISTRO PRINCIPAL DE TB y RDSI
- (C_{EL}) CUADRO ELECTRICO
- (Z) UNIONES ENTRE REGISTROS Y CUADRO ELECTRICO
- [CP_{TB+RDSI}]_N 1 Tubo de 50 mm ϕ
- [CP_{TLCA+SAFI}]_N 2 Tubos de 50 mm ϕ
- [CP_{TV}]_N 1 Tubo de 50 mm ϕ
- [CP_{RESV}]_N 1 Tubo de 50 mm ϕ
- [CInf_{TB}]_N 1 Tubo de 40 mm ϕ
- [CInf_{TLCA}]_N 1 Tubo de 40 mm ϕ
- [CInf_{RESV}]_N 2 Tubos de 40 mm ϕ

[C_{Sec}RESV]_N

LONGITUD EN
METROS

TB+RDSI TELEFONIA BASICA Y RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS
RESV RESERVA

C_{Sec} CANALIZACIÓN SECUNDARIA
CP CANALIZACIÓN PRINCIPAL
C_{Sup} CANALIZACIÓN DE ENLACE SUPERIOR
C_{Inf} CANALIZACIÓN DE ENLACE INFERIOR
C_{Int} CANALIZACIÓN INTERIOR DE USUARIO
C_{Ext} CANALIZACIÓN EXTERNA

PROYECTO Nº 4711/ICT/11/2008

FECHA: 18/12/2008

PLANO 2.3.A.2

INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES
PARCELA DE REEMPLAZO Nº 2 DE LA U.A. N-21, LUGO

EL INGENIERO

RAFAEL DÍAZ RODRÍGUEZ

ESQUEMA DEL R.I.T.I.M.

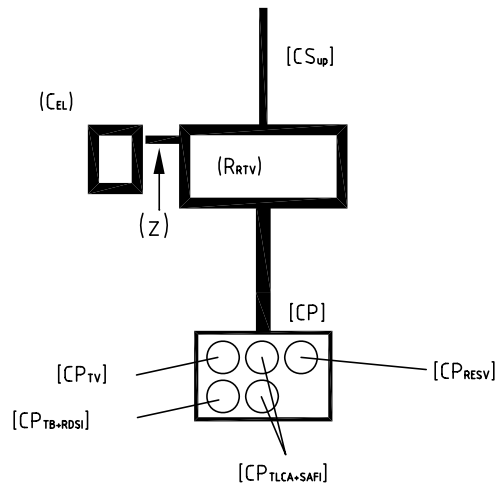


Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

VISADO

ESQUEMA INSTALACIÓN R.I.T.S.



- (R_{TV}) REGISTRO PRINCIPAL DE TV
- (C_{EL}) CUADRO ELECTRICO
- (Z) UNIONES ENTRE REGISTROS Y CUADRO ELECTRICO
- [CP_{TB+RDSI}]_N 1 Tubo de 50 mm ϕ
- [CP_{TLCA+SAFI}]_N 2 Tubos de 50 mm ϕ
- [CP_{TV}]_N 1 Tubo de 50 mm ϕ
- [CP_{RESV}]_N 1 Tubo de 50 mm ϕ
- [C_{Sup}]_N 4 Tubos de 40 mm ϕ

[C_{Sec}RESV]_N

LONGITUD EN METROS

TB+RDSI TELEFONIA BASICA Y RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS
TLCA TELCOMUNICACIONES POR CABLE
RESV RESERVA

- C_{Sec} CANALIZACIÓN SECUNDARIA
- CP CANALIZACIÓN PRINCIPAL
- C_{Sup} CANALIZACIÓN DE ENLACE SUPERIOR
- C_{Inf} CANALIZACIÓN DE ENLACE INFERIOR
- C_{Int} CANALIZACIÓN INTERIOR DE USUARIO
- C_{Ext} CANALIZACIÓN EXTERNA

PROYECTO Nº 4711/ICT/11/2008

FECHA: 18/12/2008

PLANO 2.3.A.3

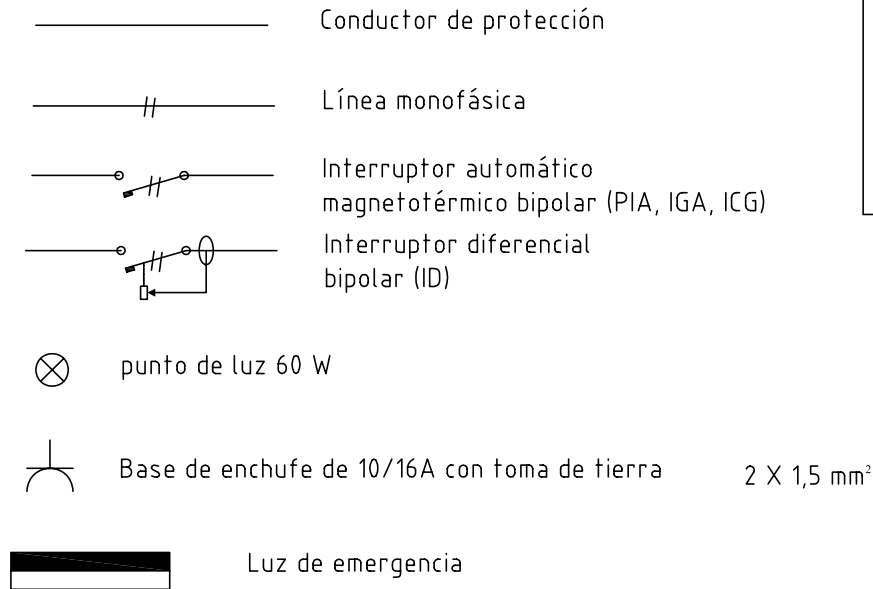
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES
PARCELA DE REEMPLAZO Nº 2 DE LA U.A. N-21, LUGO

EL INGENIERO

ESQUEMA DEL R.I.T.S.M.

RAFAEL DÍAZ RODRÍGUEZ

PROTECCIONES ESPECÍFICAS DE LA ICT



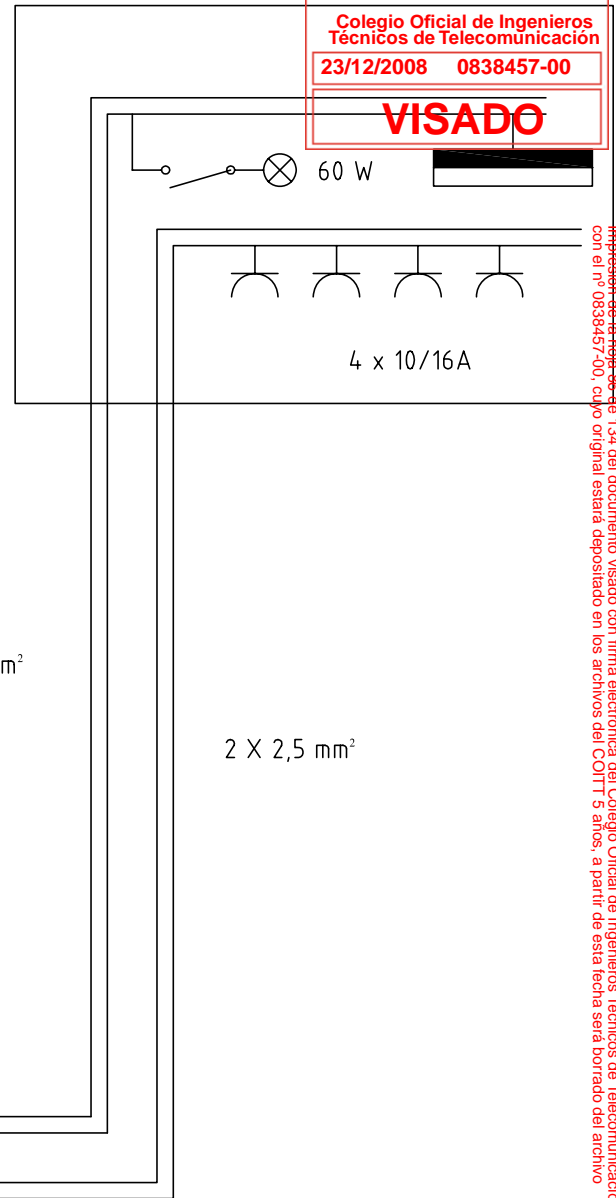
R.I.T.S.



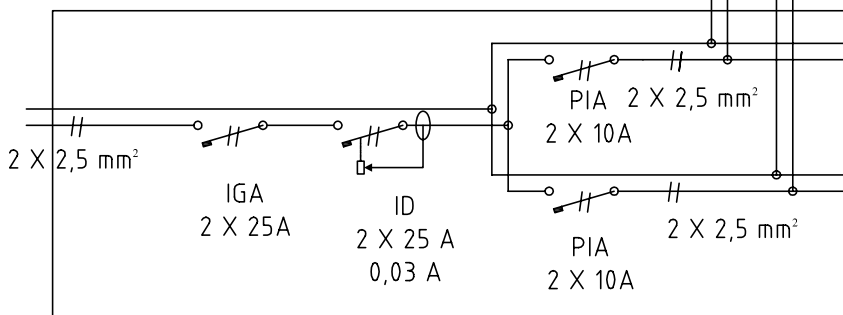
Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

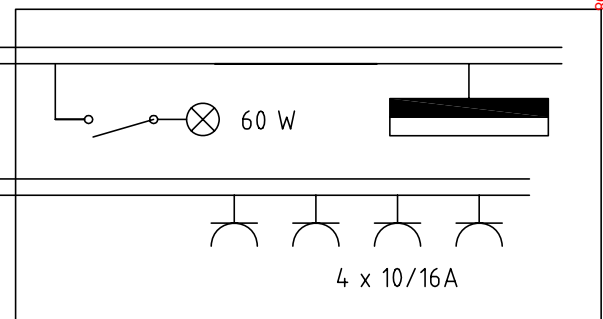
VISADO



CUADRO SERVICIOS COMUNES

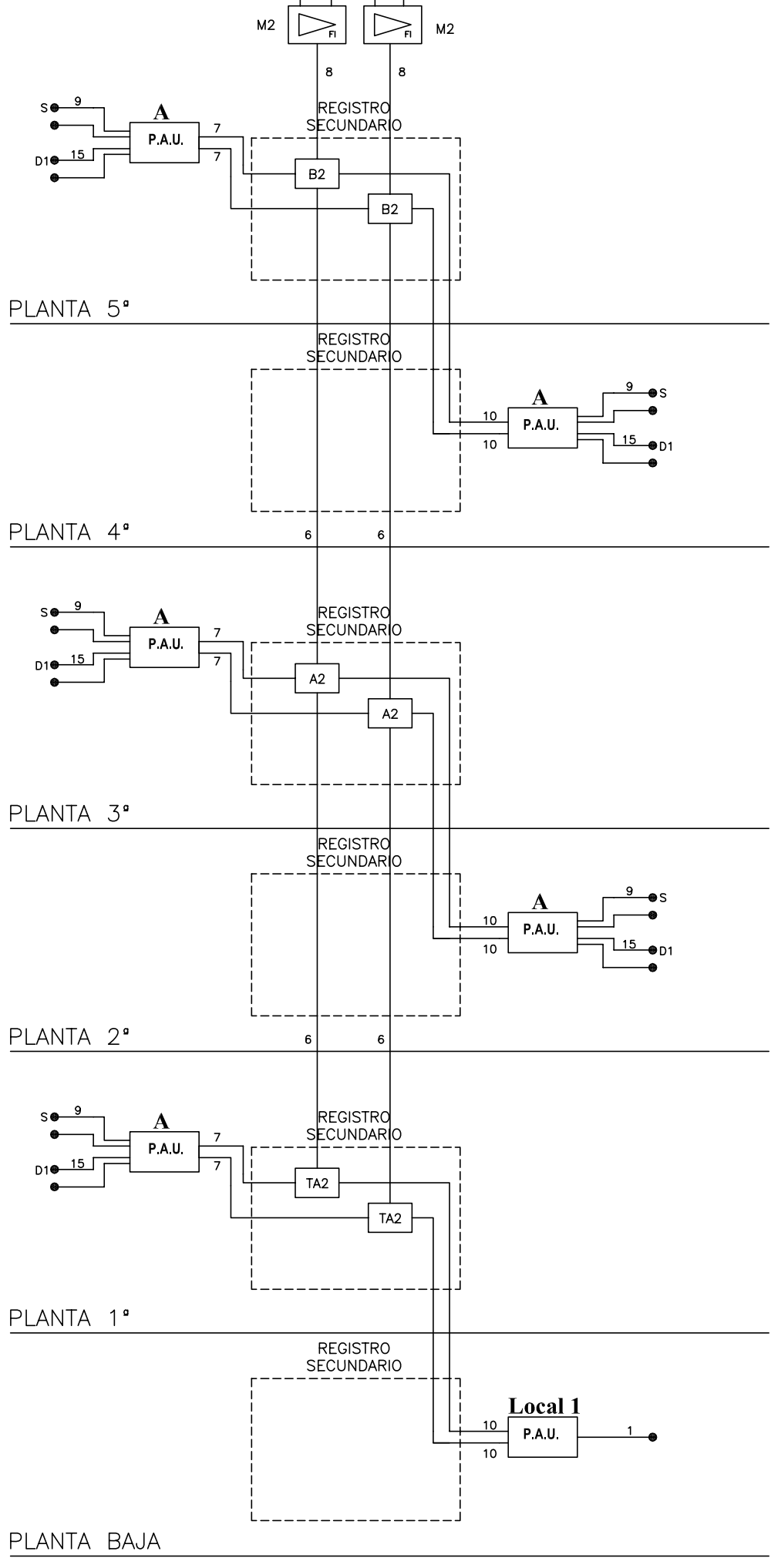
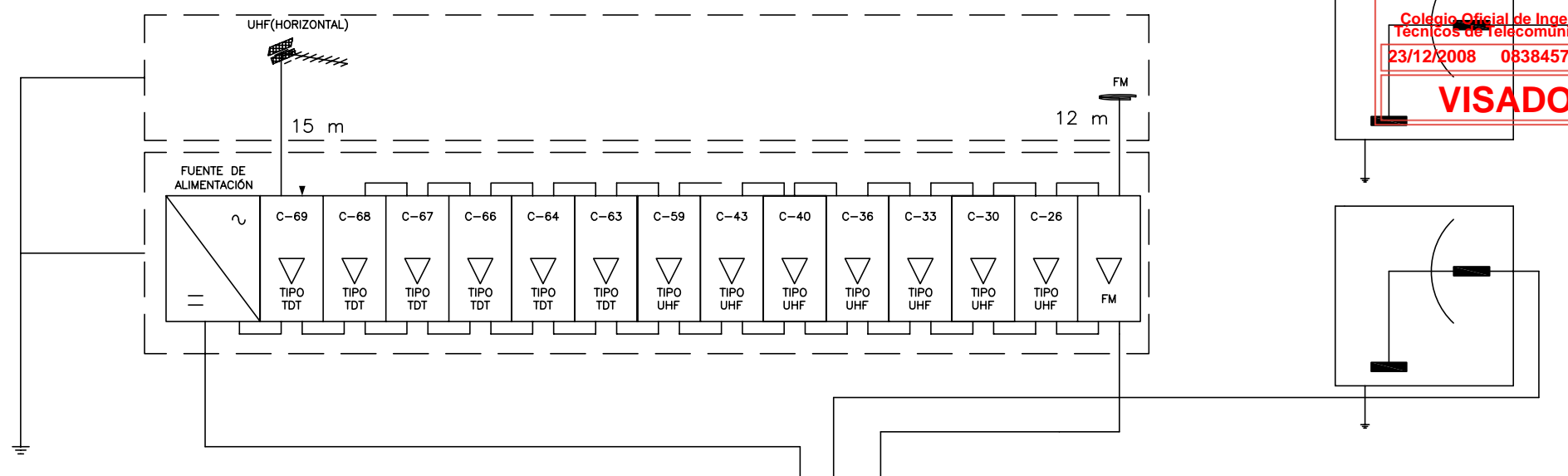


R.I.T.I.



PROYECTO Nº 4711/ICT/11/2008	FECHA: 18/12/2008	PLANO 2.3.A.4
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARCELA DE REEMPLAZO Nº 2 DE LA U.A. N-21, LUGO		
EL INGENIERO		
RAFAEL DÍAZ RODRÍGUEZ	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL RITI Y RITS	

Impresión de la hoja de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



LEYENDA I.C.T.

S: SALÓN
 D1: DORMITORIO 1
 TA2: DERIVADOR 2 DIRECCIONES TIPO T
 A2: DERIVADOR 2 DIRECCIONES TIPO A
 B2: DERIVADOR 2 DIRECCIONES TIPO B
 P.A.U.: PUNTO DE ACCESO AL USUARIO DE FI-MATV
 M2: MEZCLADOR RTV TERRESTRE/FI

➔ CARGA DE 75 Ω

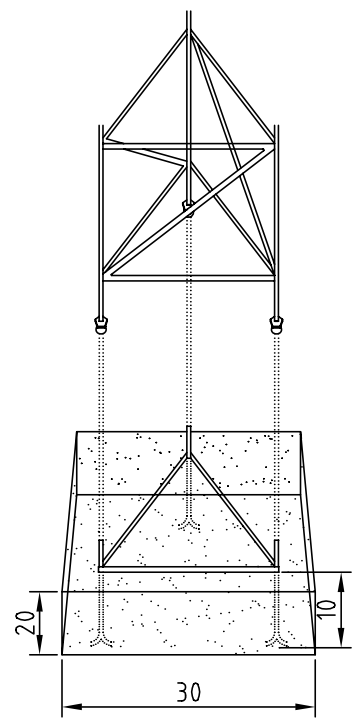
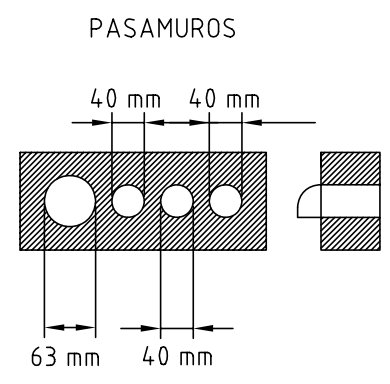
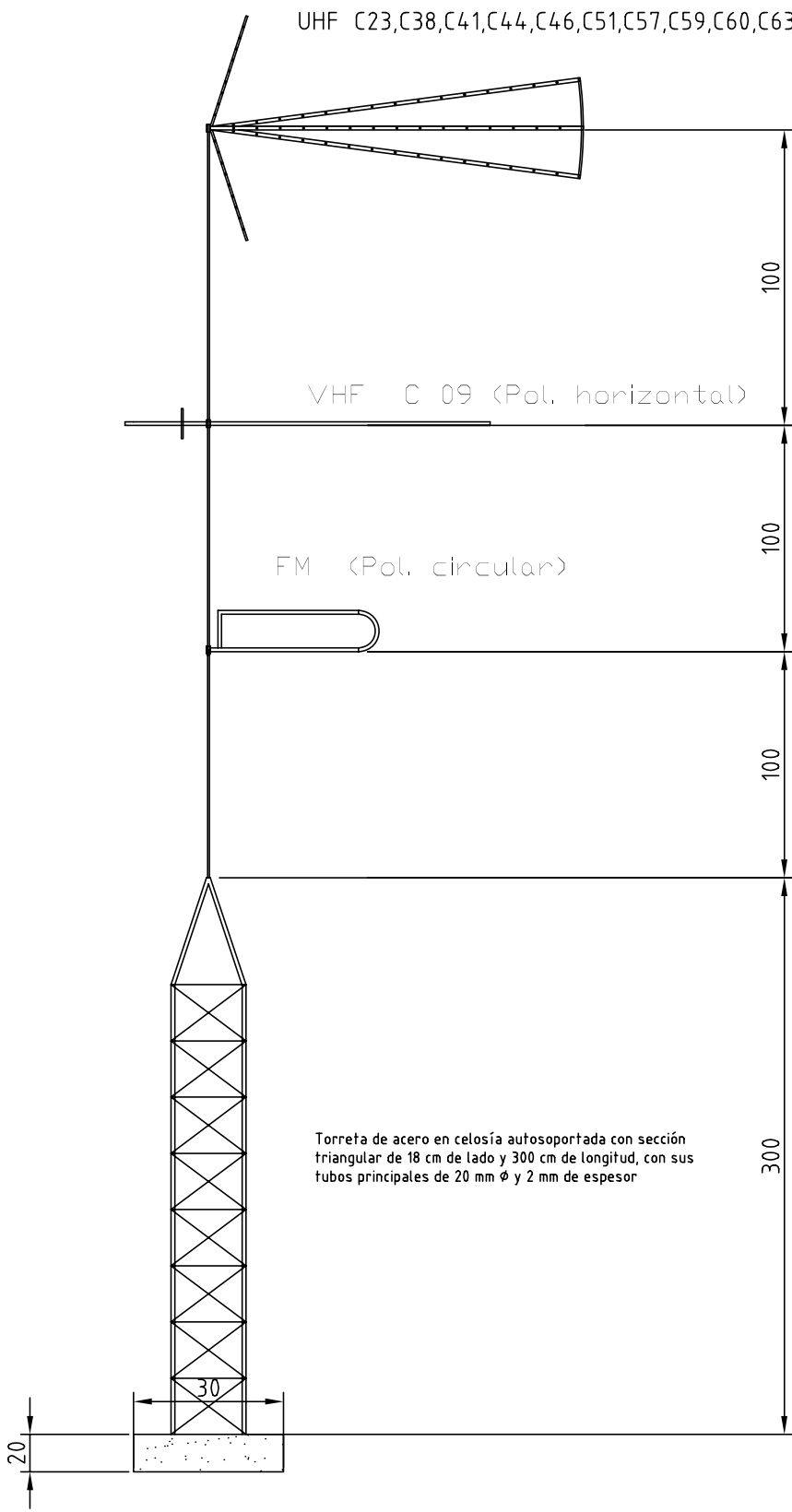
PROYECTO N° 4711/ICT/11/2008		FECHA: 18/12/2008	PLANO 2.3.B.1
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARCELA DE REEMPLAZO N° 2 DE LA U.A. N-21, LUGO			
EL INGENIERO	PLANO DE		ESCALA
RAFAEL DÍAZ RODRÍGUEZ	ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE RTV		



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

VISADO



Impresión de la hoja 88 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

PROYECTO Nº 4711/ICT/11/2008		FECHA: 18/12/2008	PLANO 2.3.B.2
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARCELA DE REEMPLAZO Nº 2 DE LA U.A. N-21, LUGO			
EL INGENIERO			
RAFAEL DÍAZ RODRÍGUEZ		SISTEMA DE CAPTACIÓN DE SEÑALES DE RADIO Y TV TERRESTRES	



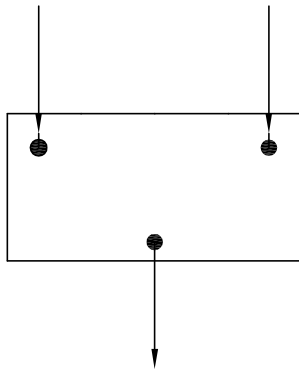
Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

VISADO

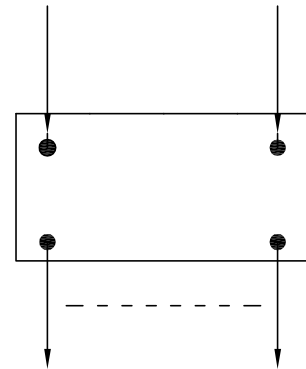
DE REGISTRO SECUNDARIO EN PLANTAS

CONMUTADOR MÚLTIPLE
(MULTI-SWITCH) 2E x 1S



RED INTERIOR DE USUARIO
EN LOCAL

CONMUTADOR MÚLTIPLE
(MULTI-SWITCH) 2E x 4S



RED INTERIOR DE USUARIO
EN VIVIENDAS

PAU RTV

NOTA: LAS SALIDAS NO USADAS EN LOS CONMUTADORES DEBERÁN ESTAR CARGADAS PARA ADAPTAR IMPEDANCIAS.

ESTOS CONMUTADORES PUEDEN SUSTITUIRSE POR DISTRIBUIDORES DE IGUAL NÚMERO DE SALIDAS, QUE SE CONECTARÍAN A UNO DE LOS RAMALES, CARGANDO EL CABLE DEL OTRO RAMAL Y LAS SALIDAS NO USADAS CON RESISTENCIAS DE 75 OHMIOS PARA ADATAR IMPEDANCIAS.

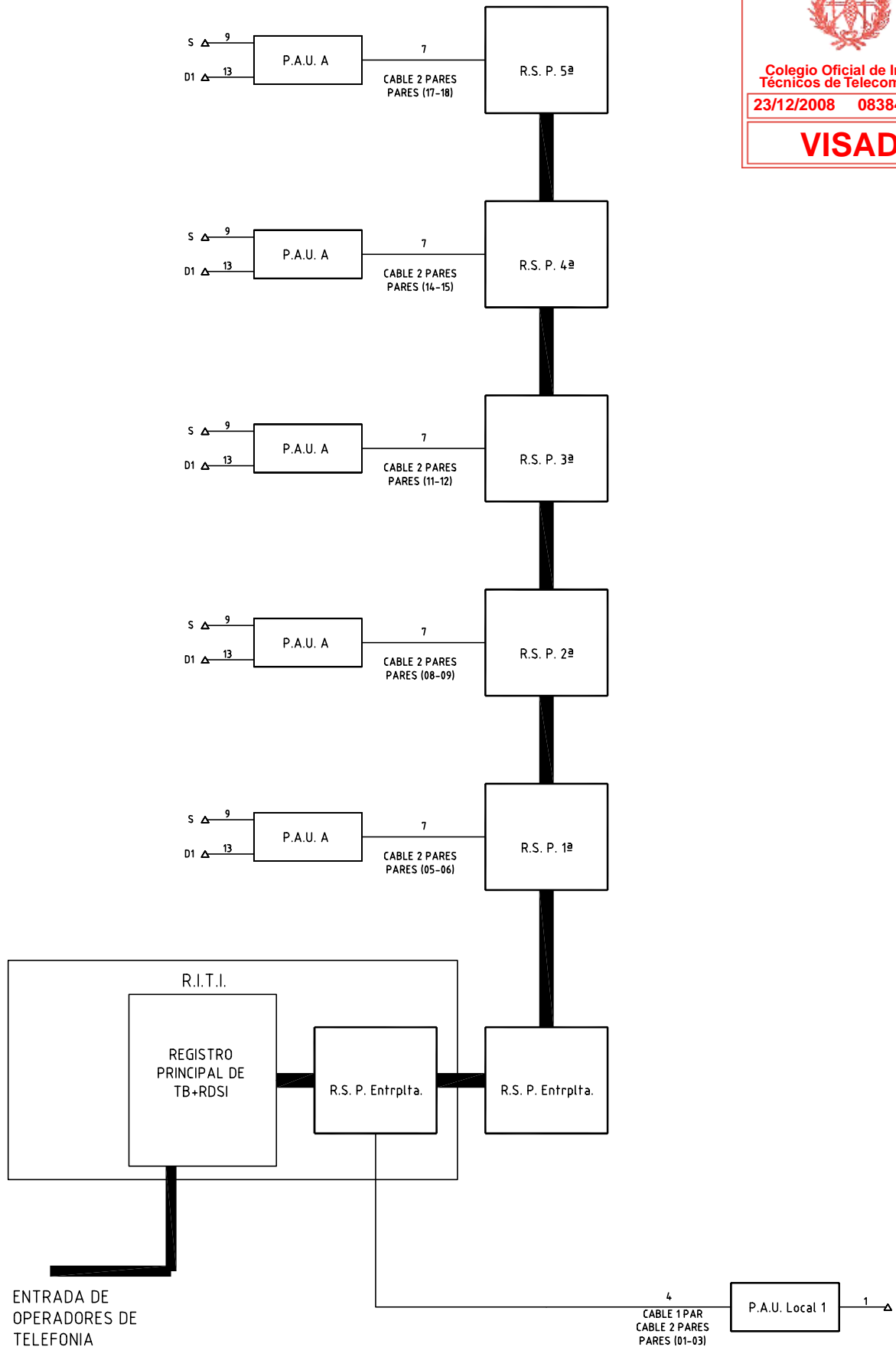
PROYECTO Nº 4711/ICT/11/2008	FECHA: 18/12/2008	PLANO 2.3.B.3
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARCELA DE REEMPLAZO Nº 2 DE LA U.A. N-21, LUGO		
EL INGENIERO		
RAFAEL DÍAZ RODRÍGUEZ	ESQUEMA DE CONEXIONES EN EL PUNTO DE ACCESO AL USUARIO RTV	



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

VISADO



Impresión de la hoja 90 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

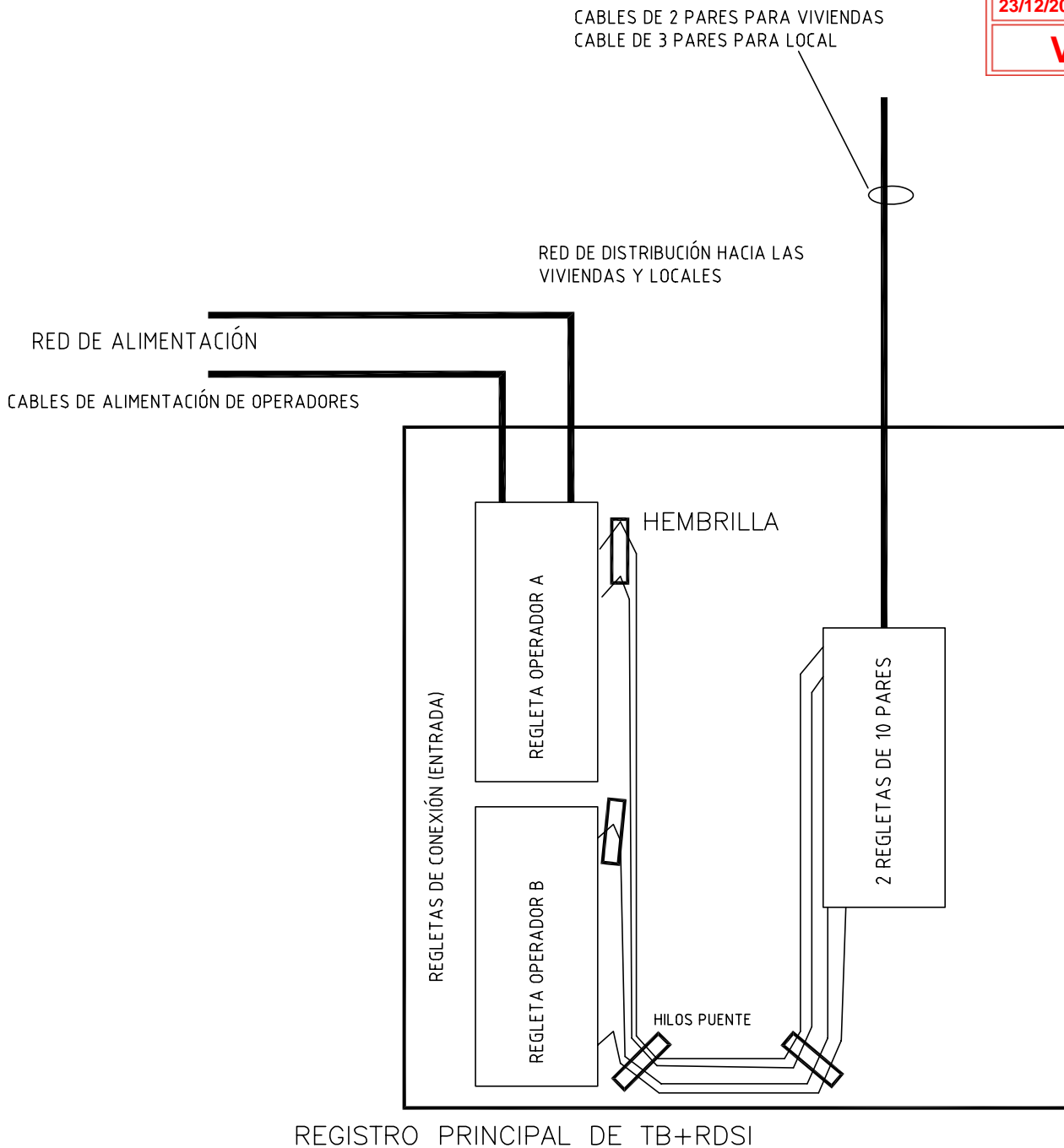
PROYECTO Nº 4711/ICT/11/2008	FECHA: 18/12/2008	PLANO 2.3.C.1
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARCELA DE REEMPLAZO Nº 2 DE LA U.A. N-21, LUGO		
EL INGENIERO		
RAFAEL DÍAZ RODRÍGUEZ	ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE TB+RDSI	



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

VISADO



REGISTRO PRINCIPAL DE TB+RDSI

RITI

PROYECTO Nº 4711/ICT/11/2008	FECHA: 18/12/2008	PLANO 2.3.C.2
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARCELA DE REEMPLAZO Nº 2 DE LA U.A. N-21, LUGO		
EL INGENIERO		
RAFAEL DÍAZ RODRÍGUEZ	DETALLE DE CONEXION EN R.P. DE TB+RDSI	

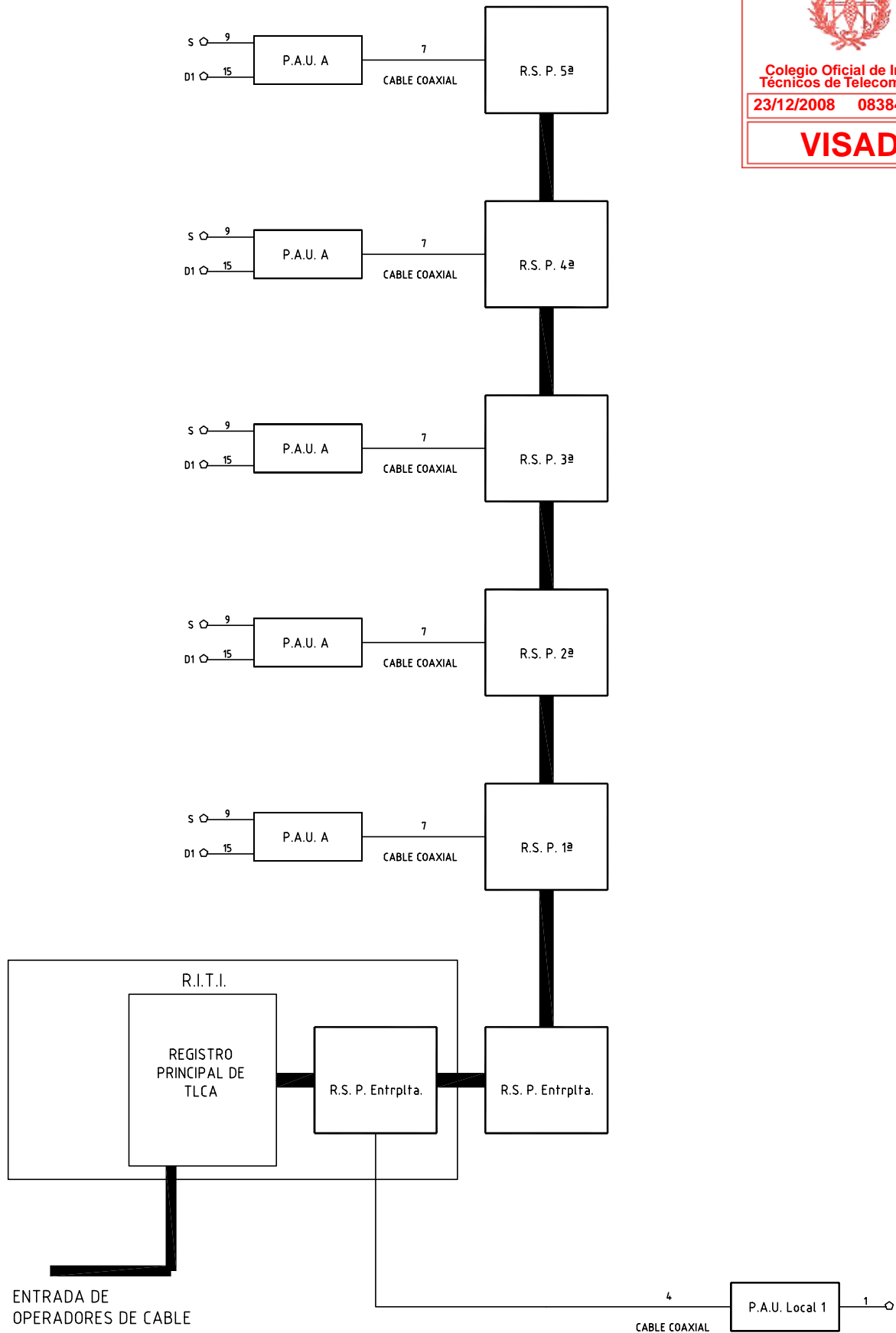


Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

23/12/2008 0838457-00

VISADO

Impresión de la hoja 92 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



ENTRADA DE
OPERADORES DE CABLE

Topología en estrella

PROYECTO Nº 4711/ICT/11/2008	FECHA: 18/12/2008	PLANO 2.3.D.1
INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARCELA DE REEMPLAZO Nº 2 DE LA U.A. N-21, LUGO		
EL INGENIERO		
RAFAEL DÍAZ RODRÍGUEZ	ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE TLCA	

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES



3. Pliego de condiciones.....	1
3.1. Condiciones particulares	1
A. Radiodifusión sonora y televisión.....	1
a. Características de los sistemas de captación.....	1
b. Características de los elementos activos.....	3
c. Características de los elementos pasivos.....	4
B. Acceso y distribución del servicio telefónico básico y RDSI.....	6
a. Cables.....	6
b. Regletas de conexión.....	7
c. Características eléctricas de la red interior de usuario.....	8
d. Coexistencia de RDSI con otros servicios.....	9
C. Infraestructura.....	9
a. Características de las arquetas.....	9
b. Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.....	10
c. Condiciones a tener en cuenta en la distribución de los RIT, instalación y ubicación de los diferentes equipos.....	11
d. Características de los Registros de acceso, Secundarios, de paso y de Terminación de Red y de Toma.....	15
D. Cuadros de medidas.....	17
a. Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrenal incluyendo el margen del espectro radioeléctrico entre 950 y 2150 MHz.....	17
b. Cuadro de medidas a efectuar de la red de telefonía básica disponible al público.....	19
E. Utilización de elementos no comunes del edificio.....	20
a. Descripción de los elementos y su uso.....	20
b. Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.....	20
3.2. Condiciones generales.....	21
A. Reglamento de ICT y Normas Anexas.....	21
c. Reglamentación específica sobre I.C.T.....	21
d. Normas Anexas.....	22
e. Normativa vigente aplicable al Reglamento Regulador 401/2003.....	22
B. Normativa sobre Prevención de riesgos laborales, seguridad y salud.....	23
a. Normas de la Comunidad Autónoma de Galicia.....	24
b. Estudio básico de seguridad y salud.....	24
C. Normativa sobre protección contra Campos Electromagnéticos.....	25
D. Secreto de las comunicaciones.....	25

ÍNDICE DE TABLAS DEL PLIEGO DE CONDICIONES



Tabla 1 Características técnicas a cumplir por las antenas de BIII VHF.....	3
Tabla 2 Características técnicas a cumplir por las antenas de UHF.....	3
Tabla 3 Características que deben cumplir los amplificadores de señales terrestres de cabecera.....	4
Tabla 4 Características que deben cumplir los amplificadores de F.I. para señales vía satélite.....	4
Tabla 5 Características que deben cumplir los mezcladores de MATV - F.I.....	4
Tabla 6 Características que deben cumplir los derivadores de 6 direcciones.....	5
Tabla 7 Características que deben cumplir los distribuidores.....	5
Tabla 8 Características a cumplir por los cables coaxiales.....	5
Tabla 9 Características de transferencia del Punto de Terminación de Red.....	6
Tabla 10 Características de los conmutadores (Multiswitchs).....	6
Tabla 11 Características a cumplir por las BAT.....	6
Tabla 12 Características a cumplir por los cables.....	7
Tabla 13 Características que deben cumplir los tubos.....	11
Tabla 14 Características que deben cumplir los canales y bandejas.....	11
Tabla 15 Niveles de calidad de la señales de RTV.....	18
Tabla 16 Identificación y señalización de pares en medidas para TF Y RDSI.....	19
Tabla 17 Reglamentación específica sobre I.C.T.....	21
Tabla 18 Normas anexas sobre ICT.....	22
Tabla 19 Normativa vigente aplicable al Reglamento Regulador sobre ICT.....	22
Tabla 20 Disposiciones legales sobre riesgos laborales, seguridad y salud.....	23
Tabla 21 Normas sobre prevención de riesgos laborales, seguridad y salud editadas en la C.C.A.A. de Galicia.....	24
Tabla 22 Normativa aplicable sobre compatibilidad electromagnética.....	25
Tabla 23 Legislación aplicable referente al secreto de las comunicaciones.....	25
Tabla 24 Aseguramiento del Secreto de las Comunicaciones.....	26



3. Pliego de condiciones

El Pliego de condiciones constituye la parte del proyecto en la que se describen los materiales de forma genérica, así como las características que deberán cumplir para poder formar parte de las distintas redes.

También se hace mención de las características de la instalación, de sus peculiaridades más relevantes, complementándose con recomendaciones específicas que deberán ser tenidas en cuenta. Asimismo, se hace mención de la legislación de aplicación, de las Normas, legislaciones y recomendaciones que, con carácter genérico, deberán ser tenidas en cuenta en este tipo de instalaciones.

3.1. Condiciones particulares

Como ya se ha indicado anteriormente, en este apartado se incluyen las condiciones particulares de los materiales en los casos en que no están definidos en las Normas Anexas al Reglamento o cuando las características técnicas exigidas sean más estrictas que lo indicado en las mismas.

El cumplimiento de lo indicado en la Memoria y en el Pliego deberá quedar reflejado en el cuadro de medidas que deberá constituir el elemento básico con el cual el instalador ratifica el resultado de su trabajo con respecto al Proyecto Técnico.

A. Radiodifusión sonora y televisión.

a. Características de los sistemas de captación.

- ♦ Características de construcción de los sistemas captadores de señal.

El conjunto para la captación de servicios de terrenales, estará compuesto por las antenas, mástiles, torretas y demás sistemas de sujeción de antena necesarios para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrenales difundidas por entidades con título habilitante, en el ámbito territorial en que se encuentren situados los inmuebles.

Los mástiles de antena deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de 6 mm Ø.

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.



La altura máxima del mástil será de 6 metros. Para alturas superiores se utilizarán torres.

Los mástiles de antenas se fijarán a elementos de fábrica resistentes y accesibles y alejados de chimeneas u otros obstáculos.

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

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

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

Los cables de conexión serán del tipo intemperie o en su defecto deberán ser protegidos adecuadamente.

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

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

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

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

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

Con el fin exclusivo de proteger la unidad exterior y para evitar diferencias de potencial peligrosas entre ésta y cualquier otra estructura conductora, la unidad exterior deberá permitir la conexión de un conductor, de una sección de cobre de, al menos, 6 mm de diámetro, con el sistema de protección general del edificio.

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

Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos, deberán 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.



◆ **Características técnicas de los sistemas captadores de señal terrenal.**

- **FM:** Tipo omnidireccional

$$G = 0 \text{ dBi y ROE} < 2$$

- **VHF - BIII:** Antena para el canal 10 con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS ANTENAS DE LA BIII	
Tipo	Directiva
Ganancia	$\geq 9 \text{ dB}$
Angulo de apertura horizontal	$< 50^\circ$
Angulo de apertura vertical	$< 60^\circ$
ROE	< 2

Tabla 1 Características técnicas a cumplir por las antenas de BIII VHF.

- **UHF - BIV y BV:** antena para los canales 21 al 69 con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS ANTENAS DE UHF	
Tipo	Directiva
Ganancia	$\geq 12 \text{ dB}$
Angulo de apertura horizontal	$< 40^\circ$
Angulo de apertura vertical	$< 50^\circ$
ROE	< 2

Tabla 2 Características técnicas a cumplir por las antenas de UHF

◆ **Bases de anclaje de las antenas para recepción de la señal vía satélite.**

Se utilizarán soportes o pies de antena de 90 mm. de diámetro y 4 mm. de espesor, quedando al menos instalada la base de anclaje correspondiente.

b. Características de los elementos activos.

El suministro eléctrico se realizará mediante como mínimo dos tomas eléctricas.

◆ **Amplificadores para la señal terrestre.**

Los equipos amplificadores serán monocanales, en este caso con desmezcla de entrada en Z y mezcla de salida en Z. Tendrán las siguientes características:



CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS AMPLIFICADORES DE SEÑALES TERRESTRES DE CABECERA			
CARACTERÍSTICAS	FM	VHF	UHF
Banda cubierta	87,5-108,8 MHz.	1 canal BIII	1 canal UHF
Nivel de salida máx	2x120 dB μ V	2x120 dB μ V	2x120 dB μ V
Ganancia	≥ 35 dB	≥ 45 dB	≥ 45 dB
Margen Regulación	≥ 20 dB	≥ 20 dB	≥ 20 dB
Figura de ruido máx.	≤ 7 dB	≤ 9 dB	≤ 9 dB
Tipo de mezcla	Técnica Z	Técnica Z	Técnica Z
Pérdidas de retorno	≥ 6 dB	≥ 6 dB	≥ 6 dB

Tabla 3 Características que deben cumplir los amplificadores de señales terrestres de cabecera

◆ **Amplificadores de Frecuencia Intermedia para la señal vía satélite.**

En caso de que se instalen sistemas captadores de señal vía satélite, los equipos amplificadores tendrán dos entradas, una para la señal terrestre y otra para la señal vía satélite, y en su salida estarán mezcladas ambas señales. Sus características técnicas serán las siguientes:

CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS AMPLIFICADORES DE F.I. PARA SEÑALES VÍA SATELITE	
TIPO	AMPLIFICADOR DE F.I.
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz.
Ganancia 47 – 862 MHz.	0 dB
Ganancia 950 – 2.150 MHz.	≥ 35 dB
Figura de ruido en F.I.	≤ 7 dB
Nivel máximo de salida	110 dB μ V

Tabla 4 Características que deben cumplir los amplificadores de F.I. para señales vía satélite

c. Características de los elementos pasivos.

◆ **Mezcal señales MATV – FI.**

Se utilizarán mezcladores de las señales de MATV y de FI que tendrán las siguientes características aproximadas:

CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS MEZCALDORES DE MATV - F.I.	
TIPO	AMPLIFICADOR DE F.I.
Pérdidas de Inserción (dB)	< 2
Rechazo TV-FI (dB)	> 20

Tabla 5 Características que deben cumplir los mezcladores de MATV - F.I..

◆ **Distribución.**

Los derivadores y distribuidores que se utilizarán para repartir la señal que se genera en la cabecera tendrán las siguientes características aproximadas:



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación
23/12/2008 0838457-00

VISADO

- *Derivadores de 2 direcciones:*

CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS DERIVADORES			
TIPO	TA	A	B
Banda cubierta	47 – 2.150 MHz	47 – 2.150 MHz	47 – 2.150 MHz
N° de salidas	2	2	2
Pérdidas de inserción típicas V/U	2,3	1,5	1,5
Pérdidas de inserción típicas FI	3,3	2	2
Pérdidas de derivación típicas V/U	12	16	20
Pérdidas de derivación típicas FI	12	16	20
Desacoplo entrada – salida (VU/FI)	>30/>30 dB	>42/>33 dB	>28/>22 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω	75 Ω

Tabla 6 Características que deben cumplir los derivadores de 6 direcciones.

- *Distribuidores:*

CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS DISTRIBUIDORES	
Banda cubierta (MHz)	5 – 2.150
N° de salidas	4
Pérdidas de distribución típicas V/U	7,5dB
Pérdidas de distribución típicas FI	11 dB
Desacoplo entrada-salidas	> 15 dB
Impedancia	75 Ω

Tabla 7 Características que deben cumplir los distribuidores

- *Cables coaxiales.*

CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR POR LOS CABLES COAXIALES	
TIPO	T100
Impedancia característica	75Ω
R.O.E.	< 2
Pérdidas de retorno	> 14 dB
Velocidad relativa de propagación	≥ 0.7
Atenuación 100 MHz. (B-II)	0,06
Atenuación 200 MHz. (B--III)	0,08
Atenuación 600 MHz. (B-IV)	0,15
Atenuación 800 MHz. (B-V)	0,17
Atenuación 1000 MHz. (FI)	0,20
Atenuación 1500 MHz. (FI)	0,25
Atenuación 2150 MHz. (FI)	0,30
Norma apantallamiento (EMC)	EN 50083-2 A1
Cobertura de apantallamiento	100%

Tabla 8 Características a cumplir por los cables coaxiales

- *Punto de terminación de red.*

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



El punto de terminación de red debe cumplir las características de transferencia a ese a continuación se indican:

CARACTERÍSTICAS DE TRANSFERENCIA DEL PUNTO DE TERMINACIÓN DE RED			
PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		5-862 MHz	950-2150 MHz
Impedancia	Ohmios	75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	dB	≥10	≥6

Tabla 9 Características de transferencia del Punto de Terminación de Red

En la instalación objeto de este Proyecto Técnico se ha previsto la utilización de los siguientes **conmutadores** como punto de terminación de red:

CARACTERÍSTICAS DE LOS CONMUTADORES (MULTISWICHTS)	
TIPO	2 X 2
N° de entradas	2
N° de salidas	2
Pérdidas de inserción VHF/UHF	4 dB
Pérdidas de inserción F.I.	6 dB
Desacoplo entre entradas	> 20 dB
Desacoplo entre salidas	> 20 dB

Tabla 10 Características de los conmutadores (Multiswitchts)

- *Bases de acceso terminal (tomas de usuario, BAT).*

Las tomas de usuario que se utilicen en esta instalación deberán cumplir las siguientes características técnicas:

CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR POR LAS B.A.T.		
TIPO	T	12
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz	5 – 2.150 MHz
Pérdidas derivación V/U	3 dB	12 dB
Pérdidas derivación FI	3,5 dB	12 dB
Pérdidas inserción V/U	Final	0,8
Pérdidas inserción FI	Final	18/21 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω
Paso de corriente	SÍ	SÍ

Tabla 11 Características a cumplir por las BAT

B. Acceso y distribución del servicio telefónico básico y RDSI.

a. 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, 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 un par cuyo cubierta estará formada por una capa continua de plástico de características ignífugas.

Las capacidades y diámetros exteriores de los cables serán:

CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR POR LOS CABLES	
Nº DE PARES	DIÁMETRO MÁXIMO(mm)
1	4
25	15
50	21
75	25
100	28

Tabla 12 Características a cumplir por los cables

◆ **Requisitos eléctricos:**

- La resistencia óhmica de los conductores a la temperatura de 20°C no será mayor de 98 Ω/km.
- La rigidez dieléctrica entre conductores no será inferior a 500 V_{cc} ni 350 V_{ef ca}
- La rigidez dieléctrica entre núcleo y pantalla no será inferior a 1500 V_{cc} ni 1000 V_{efca}
- La resistencia de aislamiento no será inferior a 1000 MΩ/km.
- La capacidad mutua de cualquier par no excederá de 100 nF/km.

b. Regletas de conexión.

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, realizándose la conexión mediante herramienta especial en el Punto de Interconexión o sin ella en los Puntos de Distribución.

En el Punto de Interconexión la capacidad de cada regleta será de 10 pares y en los Puntos de Distribución como máximo de 5 pares.

Las regletas de interconexión y de distribución estarán dotadas de la posibilidad de medir hacia ambos lados sin levantar las conexiones.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos deberá ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la Norma UNE 20501-83(II-11).

Impresión de la hoja 101 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



◆ **Requisitos eléctricos de los elementos de conexión.**

- La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23°C, 50% H.R.) deberá ser superior a $10^6 \text{ M}\Omega$.
- La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a $10 \text{ m}\Omega$.
- La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de $1000 V_{\text{ef ca}} \pm 10\%$ y $1500 V_{\text{cc}} \pm 10\%$.

c. *Características eléctricas de la red interior de usuario.*

◆ **Con terminales conectados.**

Los requisitos siguientes se aplicarán en la entrada de la red interior de usuario, desconectada ésta del PTR y cuando todos los equipos terminales conectados a la misma están en la condición de reposo:

▪ *Corriente continua:*

La corriente continua medida con $48 V_{\text{cc}}$ entre los dos conductores de la red interior de usuario, no deberá exceder de 1 mA.

▪ *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 $3,5 \mu\text{F}$.

Esta medida se hará aplicando entre los dos conductores de la red interior de usuario, a través de una resistencia en serie de 200Ω , una señal sinusoidal con tensión eficaz en corriente alterna en circuito abierto de 75V y 25 Hz de frecuencia, superpuesta simultáneamente 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 interior de usuario, desconectada ésta del PTR y sin ningún equipo terminal conectado a la misma.

▪ *Resistencia óhmica:*

La resistencia óhmica medida entre los dos conductores de la red interior de usuario, 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 de cable interior de usuario, desde el PTR, hasta cada una de las Bases de Acceso Terminal, no es superior a 250 m.

▪ *Resistencia de aislamiento:*

La resistencia de aislamiento medida con 500 V de tensión continua entre los conductores de la red interior de usuario o entre cualquiera de estos y tierra, no debe ser menor de 100 M Ω .

d. Coexistencia de RDSI con otros servicios.

Las características de la señales digitales RDSI pueden verse afectadas por interferencias procedentes de fuentes electromagnéticas externas (p.e. motores) o descargas atmosféricas.

Con el fin de evitar estos problemas, siempre que coexistan cables eléctricos de 220 v. y cables RDSI, se tomarán las siguientes precauciones:

- Se respetará una distancia mínima de 30 cm. en el caso de un trazado paralelo a lo largo de un recorrido igual o superior a 10 m. Si este recorrido es menor, la separación mínima será de 10 cm.
- En el caso de cruce de un cable eléctrico con uno de RDSI, lo harán en un ángulo de 90°, con el fin de minimizar así el acoplamiento entre el campo electromagnético del cable eléctrico y los impulsos digitales del cable RDSI.
- Para las redes de dispersión e interior de usuario no será necesario considerar separación siempre que la longitud total sea inferior a 35 m. En el caso de que la longitud total sea superior no será necesario tener en cuenta la separación para los últimos 15m.
- Las lámparas de neón se recomienda que estén situadas a una distancia superior a 30 cm.
- En el caso de motores eléctricos, o cualquier equipo susceptible de emitir fuertes parásitos, se recomienda que estén a una distancia superior a 3 m. de los cables RDSI. En el caso de que no fuera posible evitar los parásitos se recomienda utilizar cables apantallados.

C. Infraestructura.

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

a. Características de las arquetas.

Las dimensiones y forma detallada de la arqueta de entrada se han expuesto detalladamente en la Memoria Técnica del proyecto.

La arqueta de entrada cumplirá con la norma UNE 133100-2. Deberá soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. La tapa será conforme a la norma UNE-EN 124



para la clase B 125 y tendrá una resistencia mínima de 5 kN. Deberá tener un grado de protección IP55. Dispondrá además de un cierre de seguridad y de dos puntos para el tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos situados a 150 mm del fondo que soporten una tracción de 5 kN.

Se situará preferiblemente en la acera colindante al edificio, o en espacio por dónde no circule tráfico rodado y estará realizada en hormigón H-150, enfoscada y bruñida interiormente, con fondo compuesto por dos capas alternativas de picón y arena con el fin de reducir al máximo las condensaciones, según norma NUECSA 7-2A.

La tapa se dispondrá sobre los cercos y para evitar su desplazamiento horizontal lleva soldado cuatro redondos que encajan en las esquinas del cerco. La tapa debe quedar enrasada con el pavimento por lo que el nivel superior del cerco y la arqueta irán por debajo del pavimento a un nivel igual al espesor de la tapa.

b. Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario..

Las dimensiones y forma detallada de la canalización externa se han expuesto detalladamente en la Memoria Técnica del proyecto.

Todas las canalizaciones realizadas con tubos responderán a las siguientes características:

- Realizadas en material plástico no propagador de llama (salvo en la canalización de enlace que pueden ser metálicos resistentes a la corrosión.
- Los de la canalización externa de enlace y principal tendrán la pared interior lisa.
- Los tubos vacantes estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicaciones entrantes en el edificio. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de Ø o cuerda plástica de 5 mm Ø, sobresaliendo 200 mm en el extremo de cada tubo y deberá permanecer aun cuando se haya producido la primera ocupación del tubo.
- La canalización externa será empotrada, mientras que el resto de las canalizaciones pueden ser también de montaje superficial, tal y como se especifica en los apartados correspondientes de la memoria del proyecto.



CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS TUBOS			
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 Joules R= 320 N ≥ 2 Joules R > 320 N	≥ 15 Joules
Temperatura de instalación y servicio	-5° C ≤ T ≤ 60° C	-5° C ≤ T ≤ 60° C	-5° C ≤ T ≤ 60° C
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	Protección interior y exterior media	Protección interior y exterior media	Protección interior y exterior media
Propiedades eléctricas	Continuidad eléctrica / Aislante	-	-
Resistencia a la propagación de la llama	No progagador	No progagador	-

Tabla 13 Características que deben cumplir los tubos.

Se supondrá que cumplen las normas anteriores los tubos que cumplan a norma UNE EN50086.

CARACTERÍSTICAS DE CANALES Y BANDEJAS	
Resistencia al impacto	Media / 2 Joules
Temperatura de instalación y servicio	-5° C ≤ T ≤ 60° C
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	Protección interior y exterior media
Propiedades eléctricas	Continuidad eléctrica / Aislante
Resistencia a la propagación de la llama	No progagador

Tabla 14 Características que deben cumplir los canales y bandejas.

c. Condiciones a tener en cuenta en la distribución de los RIT, instalación y ubicación de los diferentes equipos.

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

Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos. La escalerilla o canaleta se dispondrá en todo el perímetro interior a 30 cm. 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.

◆ Dimensiones.

Las dimensiones de los Recintos de Instalaciones de Telecomunicaciones se detallan en la Memoria del proyecto.

◆ Características constructivas.

Los recintos de instalaciones de telecomunicación, excepto los RITM, deberán tener las siguientes características constructivas mínimas para que disipe cargas electrostáticas y asegure una capacidad autoportante mínima.

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 50 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.

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

◆ Ubicación de los recintos.

Los recintos estarán situados en zona comunitaria, a ser posible sobre la rasante; de estar a nivel inferior se le dotará de sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas.



En los casos en que pudiera haber un centro de transformación de energía próxima a la caseta de maquinaria de ascensores o maquinaria de aire acondicionado, los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se distanciarán de estos un mínimo de dos metros.

Se evitará que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües.

♦ **Ventilación.**

El local estará exento de humedad y dispondrá de ventilación directa al exterior, o de ventilación forzada que permita la renovación total del aire del local por lo menos dos veces a la hora.

♦ **Instalación eléctrica.**

Se habilitará una canalización directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750V y de $2 \times 6 + T \text{ mm}^2$ de sección. Irá en el interior de un tubo de PVC, empotrado o superficial, de 32mm \varnothing mínimo.

La citada canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones que se indican a continuación, aunque permitirá su ampliación hasta un 50% más:

- Interruptor magnetotérmico de corte general: Tensión nominal 230/400 V.; intensidad nominal 25 A; poder de corte 4,5 KA.
- Interruptor diferencial de corte omnipolar: Tensión nominal 230/400 V.; frecuencia 50-60 Hz; intensidad nominal 25 A; intensidad de defecto 300 mA.
- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado de los recintos; tensión nominal 230/400 V_{ca}; Intensidad nominal 10 A; poder de corte 4,5 KA.
- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de tomas de corriente de los recintos; tensión nominal 230/400 V_{ca}; Intensidad nominal 16 A; poder de corte 4,5 KA.
- En el recinto superior se instalará un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radio y televisión ; tensión nominal 230/400 V_{ca}; Intensidad nominal 16 A; poder de corte 4,5 KA.

Además, para cada uno de los posibles servicios, el mencionado cuadro de protección, dispondrá de espacio suficiente para que cada Operador instale los siguientes elementos:

- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar; tensión nominal 230/400 V.; intensidad nominal 16 A; poder de corte 6 KA.

Si se necesita alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en cualquiera de los recintos, se dotará el cuadro 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 superficial o empotrada. Podrán ser de



material plástico autoextinguible o metálico y deberán tener un grado de protección mínima IP 4X + IK 05. Dispondrá de un regletero apropiado para la conexión del cable de puesta a tierra y de

En ambos recintos 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 x 2,5 + T mm² de sección. En el recinto superior se instalarán las bases de enchufe necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

En el lugar de centralización de contadores de cada portal, 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 de cada portal hasta cada uno de los recintos de telecomunicaciones correspondientes, 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:

- Hueco para el posible interruptor de control de potencia (I.C.P.).
- Interruptor magnetotérmico de corte general: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A, poder de corte 4,5 kA.
- 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 4,5 kA.
- Tantos elementos de seccionamiento como se considere necesario.

En general, en lo relativo a la instalación eléctrica, se cumplirá con lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

◆ **Alumbrado.**

Se habilitarán los medios para que en el/los RIT exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

▪ **Identificación**

Para la identificación de la instalación, en todos los RIT existirá una placa de 20 x 20 cm resistente al fuego, en un lugar visible entre 1,2m y 1,8 m del suelo, dónde aparecerá el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al presente Proyecto.

◆ **Compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones.**

Al ambiente electromagnético en el interior de los RIT, la normativa internacional le asigna la categoría ambiental clase 2. Por tanto en lo que se refiere a los requerimientos exigibles a los



equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética, se estará a lo dispuesto en la Directiva sobre compatibilidad electromagnética 89/336/CEE. Para el cumplimiento de esta directiva podrá tomarse como referencia la norma ETS 300 386 del ETSI. El valor máximo aceptable 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 30MHz -230 MHz y en 47 dB μ V/m dentro de la banda 230MHz -1000 MHz medidos a 10 metros de distancia. Estos límites serán de aplicación en los recintos aunque solo dispongan en su interior de elementos pasivos.

d. Características de los Registros de acceso, Secundarios, de paso y de Terminación de Red y de Toma

Las dimensiones, ubicación de los registros se han expuesto detalladamente en la Memoria Técnica del proyecto.

Otras características a tener en cuenta de estos registros se exponen a continuación:

◆ **Registro de acceso (Punto de entrada general).**

Los registros de acceso se podrán realizar:

- Practicando en el muro o pared de la fachada un hueco de las dimensiones indicadas en el punto E.b.c de la memoria, con las paredes del fondo y laterales perfectamente enlucidas. Deberán quedar perfectamente cerrados con una tapa o puerta, con cierre de seguridad y llevarán un cerco que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.
- Empotrando en el muro una caja con la correspondiente tapa.
- En ambos casos los registros tendrán un grado de protección IP55, según EN 60529 y un grado IK 10, según UNE 50102. Se considerarán conformes los registros de acceso de características equivalentes que cumplan la norma UNE EN 50298.

▪ **Registros secundarios.**

Se podrán realizar bien practicando en el muro o pared de la zona comunitaria de cada planta (descansillos) un hueco de 150 mm de profundidad a una distancia mínima de 300 mm del techo en su parte más alta. Las paredes del fondo y laterales deberán quedar perfectamente enlucidas y, en la del fondo, se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión correspondientes. Deberán quedar perfectamente cerrados asegurando un grado de protección IP- 3X, según 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, o bien 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 (en el caso de viviendas unifamiliares en las que el registro esté colocado en el exterior, el grado de protección será IP 55 IK 10).



Se consideran conformes los registros secundarios de características equivalentes a los indicados anteriormente que cumplan con la UNE EN 50298 o con la UNE 20451.

- Registros de paso, terminación de red y toma.

Se materializarán mediante cajas, considerándose como conformes los productos de características equivalentes a los clasificados a continuación, que cumplan la norma UNE 20451. Para el caso de registros de paso también se considerarán conformes las que cumplan con la UNE EN 50298. Deberán tener un grado de protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

◆ Cortafuegos

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

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

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

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

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

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

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



La instalación de cortafuegos habrá de cumplir los siguientes requisitos:

- La pasta de sellado deberá ser resistente a la atmósfera circundante y a los líquidos que pudiera haber presentes y tener un punto de fusión por encima de los 90°.
- El tapón formado por la pasta deberá tener una longitud igual o mayor al diámetro interior del tubo y, en ningún caso, inferior a 16 mm.
- Dentro de los cortafuegos no deberán hacerse empalmes ni derivaciones de cables; tampoco deberá llenarse con pasta ninguna caja o accesorio que contenga empalmes o derivaciones.
- Las instalaciones bajo tubo deberán dotarse de purgadores que impidan la acumulación excesiva de condensaciones o purga periódica.
- Podrá, utilizarse cables de uno o más conductores aislados bajo tubo o conducto.

D. Cuadros de medidas

A continuación se especifican las pruebas y medidas que debe realizar el instalador de telecomunicaciones para verificar el correcto funcionamiento de la instalación en lo referente a RTV-Terrestre, RTV-Satélite (cuando exista) y telefonía disponible al público.

a. Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrenal incluyendo el margen del espectro radioeléctrico entre 950 y 2150 MHz.

Los niveles de calidad de las señales distribuidas a cada toma de usuario deberán reunir las características expuestas en la siguiente tabla:



PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47-862 MHz	950-2150 MHz
NIVEL DE SEÑAL			
Nivel AM-TV	dBμV	57-80	
Nivel 64QAM-TV	dBμV	45-70	
Nivel FM-TV	dBμV	47-77	
Nivel QPSK-TV	dBμV	45-70	
Nivel FM Radio	dBμV	40-70	
RESPUESTA AMPLITUD/FRECUENCIA EN CANAL PARA LOS TIPOS DE SEÑAL:			
FM-TV, FM-Radio	dB		
AM-TV, QPSK-TV	dB	±3 dB en toda banda	±4 dB en toda banda
64QAM-TV	dB	± 0,5 dB en B=1 MHz	± 1,5 dB en B=36MHz
RESPUESTA AMPLITUD/FRECUENCIA EN BANDA DE LA RED			
	dB	12	25
RELACIÓN PORTADORA/RUIDO ALEATORIO			
C/N FM-TV	dB	≥15	
C/N FM-Radio	dB	≥38	
C/N AM-TV	dB	≥43	
C/N QPSK-TV	dB	≥11	
C/N 64 QAM-TV	dB	≥28	
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			
Ganancia	%	14	
Fase	°	12	
INTERFERENCIAS FRECUENCIA ÚNICA:			
AM-TV	dB	≥54	
FM-TV	dB	≥27	
64 QAM-TV	dB	≥35	
QPSK-TV	dB	≥18	
INTERMODULACIÓN SIMPLE:			
AM-TV	dB	≥54	
FM-TV	dB	≥27	
64 QAM-TV	dB	≥35	
QPSK-TV	dB	≥18	
INTERMODULACIÓN MÚLTIPLE:			
AM-TV	dB	≥54	
FM-TV	dB	≥27	
64 QAM-TV	dB	≥35	
QPSK-TV	dB	≥18	
BER QAM		mejor que 9×10^{-5}	
BER QPSK		mejor que 9×10^{-5}	

Impresión de la hoja 112 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

Tabla 15 Niveles de calidad de la señales de RTV



b. Cuadro de medidas a efectuar de la red de telefonía básica disponible al público

Las medidas a realizar para la red de telefonía básica tendrán en cuenta los requisitos eléctricos que se exponen en el punto B.c.

♦ **Medidas a efectuar sobre la red de distribución**

Se medirá la resistencia de aislamiento en, al menos, un par de cada punto de distribución reseñando el resultado obtenido.

Se comprobará la continuidad y la correspondencia de los pares conectados entre el Registro Principal y los Registros Secundarios y desde estos últimos al Registro de Terminación de Red y a los de toma, así como los pares que quedan en reserva.

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

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

Tabla 16 Identificación y señalización de pares en medidas para TF Y RDSI

Estas anomalías se reflejarán en el tarjetero del Registro Principal.

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

♦ **Medidas a efectuar sobre la red interior 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 la misma están en la condición de reposo:

- Corriente continua: La corriente continua medida con 48 Vcc entre los dos conductos de la red interior de usuario, no deberá exceder de 1 mA.
- 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 o equivalente a un condensador sin pérdidas de valor 3,5 µF.



Esta medida se hará aplicando entre los dos conductores de la red interior de usuario, a través de una resistencia de 200Ω , una señal sinusoidal con tensión eficaz en corriente alterna en un circuito abierto de 75 V y 25 Hz de frecuencia, superpuesta de manera simultánea a una tensión de corriente continua de 48 V.

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 interior de usuario, desconectada ésta del PAU y sin ningún equipo terminal conectado a la misma.

- Resistencia óhmica: La resistencia óhmica medida entre los dos conductores de la red interior de usuario, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una base de acceso terminal, no debe ser mayor de 50Ω . 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 interior de usuario, desde el PAU, hasta cada una de las bases de acceso terminal, no es superior a 250 metros).
- Resistencia de aislamiento: La resistencia de aislamiento medida con 500 V de tensión continua entre los conductores de la red interior de usuario o entre cualquiera de éstos y tierra no debe ser menor de $100 M\Omega$

E. Utilización de elementos no comunes del edificio.

No se tiene previsto en la presente instalación el uso de elementos no comunes del edificio, salvo la arqueta de entrada que se situará en la acera colindante al edificio y la canalización externa que quedará enterrada por debajo de la citada acera hasta el punto de entrada general del edificio, que están en zonas de dominio público.

a. Descripción de los elementos y su uso.

Existe la servidumbre de paso generada por la canalización de enlace inferior en el Local 1 para el acceso a la entreplanta (ver planos 2.2.A y 2.2.B).

b. Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.

Se deberá dejar acceso a los registros correspondientes y/o a las canalizaciones que discurren por zonas no comunes para realizar acciones de mantenimiento o modificación sobre las mismas.



3.2. Condiciones generales

En este apartado se recogen las Normas y requisitos legales que son de aplicación a la ICT proyectada.

A. Reglamento de ICT y Normas Anexas

c. Reglamentación específica sobre I.C.T.

Las disposiciones legales relativas a las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación se muestran en la siguiente tabla.

REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA SOBRE I.C.T.	
Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de Febrero	Sobre Infraestructuras Comunes en los edificios para el acceso a los servicios de Telecomunicación, publicado en el B.O.E. 51 del 28 de febrero de 1999.
Real Decreto 401/2003, del 4 de abril	Por le que se aprueba el Reglamento regulador de las Infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
Orden CTE/1296/2003 de 14 de mayo de 2003	Por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las I.C.T. para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por el Real Decreto 401/2003 de 4 de abril.
Orden ITC 1077/2006 de 6 de abril de 2006	Por la que se establece el procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios

Tabla 17 Reglamentación específica sobre I.C.T.



d. Normas Anexas

NORMAS ANEXAS SOBRE ICT	
Real Decreto 136/1977, de 31 de enero	Por el que se aprueba el Reglamento Técnico y de prestación del servicio de Telecomunicaciones por satélite.
Ley 4/1980, de 10 de enero,	Estatuto de la Radio y la Televisión.
Ley 46/1983, de 26 de diciembre	Reguladora del tercer canal de Televisión.
Real Decreto 1376/1989, de 27 de Octubre	Por el que se establecen las especificaciones técnicas de los equipos terminales telefónicos adicionales utilizados en el servicio final telefónico.
Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre	Por el que se establecen las especificaciones técnicas del punto de terminación de red de la red telefónica conmutada y los requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonado.
Ley 41/1995, de 22 de diciembre	De Televisión Local por Ondas Terrestres.
Ley 37/1995, de 12 de diciembre	Sobre Telecomunicaciones por Satélite.
Real Decreto-Ley 1/1997, de 31 de Enero	Por el que se incorpora al Derecho español la Directiva 94/47/CE, de 24 de Octubre, de la Comisión Europea, sobre el uso de normas para la transmisión de señales de televisión y se aprueban medidas adicionales para la liberalización del sector.
Ley 17/1997, de 3 de mayo	Por la que se incorpora al Derecho español la directiva 85/47/CE de 24 de Octubre, del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre el uso de normas para la transmisión de señales de televisión y se aprueban medidas adicionales para la liberalización del sector.
Ley 32/2003, de 3 de Noviembre	General de Telecomunicaciones.
Real Decreto 1186/1998, de 12 de Junio	Sobre medidas de financiación de actuaciones protegidas en materia de vivienda y suelo del plan 1998-2001, al definir en rehabilitación de edificios la adecuación funcional de los mismos. Art. 32.1.c
Real Decreto 1651/1998, de 24 de Julio	Por el que se aprueba el Reglamento por el que se desarrolla el título II de la Ley 11/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones.
Real Decreto 2169/1998, de 9 de Octubre	Por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrenal.
Orden de 26 de marzo de 1999	Por el que se establecen las condiciones para la provisión del acceso indirecto al bucle de abonado de la red pública telefónica fija.
Real decreto 1287/1999, de 23 de Julio	Por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Radiodifusión Sonora Digital Terrenal. B.O.E. número 177 de 26-07-1999.
Ley 38/1999 de 5 de noviembre	De Ordenación de la Edificación. B.O.E. número 266 de 06-11-1999.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación
 23/11/2008 08:38:57:00
VISADO

Impresión de la hoja 116 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/11/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

Tabla 18 Normas anexas sobre ICT

e. Normativa vigente aplicable al Reglamento Regulador 401/2003.

NORMATIVA VIGENTE APLICABLE AL REGLAMENTO REGULADOR SOBRE ICT.	
R.D. 1376/1989	Real Decreto de 27 de octubre, por el que se establecen las especificaciones técnicas de los equipos terminales telefónicos adicionales utilizados en el servicio final telefónico.
R.D. 2304/1994	Real Decreto de 2 de diciembre, por el que se establecen las especificaciones técnicas del Punto de Terminación de Red de la red telefónica conmutada y los requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonado.
Resolución de 27-12-1990	Resolución de la Secretaría General de Comunicaciones, por la que se publican las características de los accesos a las redes públicas de Telecomunicación en España. B.O.E. número 16 de 18-01-1991
Resolución de 14-11-1991	Resolución de la Secretaría General de Comunicaciones, por la que se hace pública la "Norma Europea de Telecomunicación 1" (NET 1), adoptada por la C.E.E., relativa a los requisitos técnicos para la conexión de equipos terminales de datos a redes públicas de datos de conmutación de paquetes, utilizando la interfaz definida en la recomendación X.21 del CCITT. B.O.E. número 33 de 07-02-1991.
Resolución de 14-11-1990	Resolución de la Secretaría General de Comunicaciones, por la que se hace pública la "Norma Europea de Telecomunicación 2" (NET 2), adoptada por la C.E.E., relativa a los requisitos técnicos para la conexión de equipos terminales de datos a redes públicas de datos de conmutación de paquetes, utilizando la interfaz definida en la recomendación X.25 (1984) del CCITT. B.O.E. número 279 de 21-11-1990.

Tabla 19 Normativa vigente aplicable al Reglamento Regulador sobre ICT.



B. Normativa sobre Prevención de riesgos laborales, seguridad y salud

Las disposiciones legales editadas referentes a la Prevención de riesgos laborales, seguridad y salud se muestran en la siguiente tabla.

DISPOSICIONES LEGALES SOBRE RIESGOS LABORALES, SEGURIDAD Y SALUD	
Directiva 92/67 CEE de 24 de Julio (DO:26/08/92)	Sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse en las obras de construcción.
R.D. 1627/1977 de 24 de Octubre (B.O.E. 25/10/1977)	Sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
Ley 31/1995 de 10 de Noviembre (B.O.E. de 10-11-1995):	Ley de Prevención de riesgos laborales y disposiciones para su desarrollo. El artículo 4.1 define el concepto de "PREVENCIÓN", como el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo. El artículo 4.2 define el concepto de "RIESGO LABORAL", como la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo. El artículo 4.8 define el concepto de "EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL", como cualquier equipo destinado a ser llevado a sujetao por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.
R.D. 39/1997 de 17 de Enero (B.O.E. de 31-01-1997)	Reglamento de los servicios de prevención. (Modificado por el R.D. 780/1998, de 30 de Abril)
R.D. 485/1997 de 14 de Abril (B.O.E. de 23-04-1997):	Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
R.D. 486/1997 de 14 de Abril (B.O.E. de 23-04-1997):	Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
R.D. 487/1997 de 14 de Abril (B.O.E. de 23-04-1997):	Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.
R.D. 488/1997, de 14 de Abril	Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
Orden de 22 de Abril de 1997	Por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de Riesgos Laborales.
R.D. 664/1997, de 12 de Mayo, (B.O.E. de 24-05-1997):	Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (Modificado por la Orden de 25-03-1998)
R.D. 685/1997 de 12 de Mayo (B.O.E. de 24-05-1997):	Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
R.D. 773/1997 de 30 de Mayo (B.O.E. de 12-08-1997):	Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
Instrucción de 26 de Febrero de 1996	De la Secretaría de Estado para la Administración Pública, para la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en la Administración del Estado.
O.M. de 20 de Mayo de 1952 (B.O.E. de 15-06-1952):	Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo en la industria y construcción (Modificado por la O.M. de 10-12 de 1953 (B.O.E. de 22-12-1953).
Orden de 27 de Junio de 1997	Por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales. Ver punto 3.2.B.a
R.D. 400/1996 de 1 de Marzo,	Por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
R.D. 1215/1997 de 18 de Julio,	Por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre	(Ministerio de la Presidencia), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
O. M. de 23-09-1966 (B.O.E.: 01-10-1966)	
O. M de 20-01-1956	Reglamento electrotécnico para baja tensión
R.D. 2413 de 20-01-1971)	Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.
O.M. de 28-11-1966	Reglamento de aparatos a presión
R.D. 1244/1997	
R.D. 1316/89	sobre el ruido
R.D. 780/1998 de 30 de Abril	Por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
Reales Decretos	Sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a las Comunidades Autónomas en las materias de Trabajo y Gabinetes Técnicos Provinciales del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Tabla 20 Disposiciones legales sobre riesgos laborales, seguridad y salud

Impresión de la hoja 117 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



a. Normas de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Las normas editadas en la Comunidad Autónoma Gallega sobre riesgos laborales, seguridad y salud se muestran en la tabla siguiente.

NORMAS SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, SEGURIDAD Y SALUD EDITADAS EN LA C.C.A.A.	
Decreto 162/1988 de 9 de Junio	Por el que se crea y regula el Consejo gallego de Seguridad e Higiene en el trabajo (D.O.G. de 29 de Junio).
Decreto 200/1988, de 28 de Julio	Sobre atribución de competencias en materia de infracciones de orden social a distintos órganos de la Consejería de Trabajo y Bienestar Social (D.O.G. de 19 de Agosto).
Resolución de 3 de Abril de 1989	De la Consejería de Trabajo y Bienestar Social, por la que se da publicidad al Convenio de Colaboración entre el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y la Xunta de Galicia en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo (D.O.G. de 27 de Abril).
Decreto 349/1990 de 22 de Junio	Por el que se establecen actuaciones especiales en materia de seguridad e higiene en el trabajo (faculta a la Consejería de Trabajo y Servicios Sociales para la adopción de las que estime pertinentes) (D.O.G. de 3 de Julio).
Orden de 10 de Mayo de 1994	Por la que se regula la concesión de subvenciones a empresas con centros de trabajo en la Comunidad Autónoma de Galicia que realicen acciones que supongan mejoras en materia de seguridad, higiene y condiciones de trabajo en 1994 (D.O.G. de 24 de Mayo).
Orden de 10 de Mayo de 1994	Por la que se regula la concesión de subvenciones a empresas con centros de trabajo en la Comunidad Autónoma de Galicia que realicen acciones que supongan mejoras en materia de seguridad, higiene y condiciones de trabajo en 1995 (D.O.G. de 17 de Marzo).
Decreto 376/1996, de 17 de Octubre	Sobre distribución de competencias entre los órganos de la Xunta de Galicia, para imposición de sanciones por infracción en las materias laborales, de prevención de riesgos laborales y por obstrucción de la labor inspectora (D.O.G. de 23 de Octubre)
Decreto 449/1996 de 26 de Diciembre	Por el que se regula el Consejo Gallego de Seguridad e Higiene en el Trabajo (D.O.G. de 9 de Enero de 1997)
Decreto 204/1997 de 24 de Julio	Por el que se crea el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales para el personal al Servicio de la Xunta de Galicia (D.O.G. de 8 de Agosto).

Tabla 21 Normas sobre prevención de riesgos laborales, seguridad y salud editadas en la C.C.A.A. de Galicia.

b. Estudio básico de seguridad y salud.

Teniendo en cuenta las características del presente edificio las medidas y elementos de seguridad colectiva así como los equipos de protección individual principales serán los siguientes:

- Usar cinturón de seguridad anticaídas e instalación de la línea de vida correspondiente y/o anclajes correspondientes.
- Utilización de escalera manual para el acceso a la cubierta desde la planta bajocubierta.
- Disponer de bolsa portaherramientas.
- Usar calzado antideslizante.
- Uso de casco protector, guantes y los equipos de protección indicados en función de las herramientas utilizadas.

Para las labores de mantenimiento posteriores deben permanecer en la edificación los anclajes para el cinturón de seguridad y/o línea de vida.

En el punto 5 del Proyecto Técnico se realiza el estudio de seguridad y salud.

Impresión de la hoja 118 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



C. Normativa sobre protección contra Campos Electromagnéticos

NORMATIVA APLICABLE SOBRE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	
ETS-300 386	Norma de E.T.S.I. sobre ambiente electromagnético a esperar en el interior de recintos.
Directiva de la CEE 89/336/CEE	Sobre requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cables específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera.
UNE-EN 55011:1999	Limites 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 55013 CORR:1999	Limites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los receptores de radiodifusión y equipos asociados.
UNE-EN 55013/A12 CORR:1999	Limites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los receptores de radiodifusión y equipos asociados.
Une 208001-1/1M:1999	Especificaciones de los métodos y aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas. Parte 1: Aparatos de medida de las perturbaciones radioeléctricas y de la inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas
UNE 20925:1997	Consideraciones sobre las impedancias de referencia a utilizar para la determinación de las características de perturbación de los aparatos electrodomésticos y los equipos análogos. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 1: Generalidades; Sección 1: Aplicación e interpretación de definiciones y términos fundamentales
UNE 21000-2-1:1994	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 2: Entorno; Sección 1: Descripción del entorno. Entorno electromagnético para las perturbaciones conducidas de baja frecuencia y la transmisión de señales en las redes de suministro público.
UNE 21806-1:1990	Perturbaciones producidas en las redes de alimentación por los aparatos electrodomésticos y los equipos análogos; Parte 1: Definiciones.
UNE EN 50081-1:1994	Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de emisión. Parte 1: Residencial, comercial, e industria ligera.
UNE EN 50082-1:1998	Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de inmunidad. Parte 1: Residencial, comercial, e industria ligera.
UNE EN 50081-2:1996	Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de emisión. Parte 2: Entorno industrial.
UNE EN 55013/A12:1996	Limites y métodos de medida de las características de perturbación radioeléctrica de los receptores de radiodifusión y equipos asociados.
UNE EN 50174-2	Interacciones con cableados y aparatos eléctricos.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación

 23/12/2008 0838457-00

VISADO

Impresión de la hoja 119 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

Tabla 22 Normativa aplicable sobre compatibilidad electromagnética.

D. Secreto de las comunicaciones

La legislación aplicable en este sentido será la que se indica en la siguiente tabla.

LEGISLACIÓN APLICABLE REFERENTE AL SECRETO DE LAS COMUNICACIONES	
Ley orgánica 18/1994	De 23 de diciembre, por la que se modifica el Código Penal en lo referente al secreto de las comunicaciones.
Arts. 3 e) y 33 la Ley 32/2003,	De 3 de Noviembre, General de Telecomunicaciones

Tabla 23 Legislación aplicable referente al secreto de las comunicaciones.

Por otro lado, las soluciones técnicas a abordar para asegurar el secreto de las comunicaciones en los tres servicios son las siguientes:



ASEGURAMIENTO DEL SECRETO DE LAS COMUNICACIONES			
SERVICIO	TIPO DE GARANTÍA	TRAMO DE LA RED	SOLUCIÓN TÉCNICA
RTV y FI	Señal de canales de RTV Terrenal y de SAT1, SAT2, en la entrada de la vivienda independiente del resto de los usuarios	<u>COMUNITARIO</u> El Registro Secundario dispondrá de cerradura y llave. El responsable será el Presidente de la Comunidad de Propietarios o en quién se delegue autorización expresa	A cada vivienda llegan directamente dos cables coaxiales, por una única canalización. Estos coaxiales provienen desde la salida del derivador en cada planta situados en el R.S.
	La señal de RTV y FI en cada ambiente es independiente del resto de la vivienda.	<u>RED PRIVADA</u>	La distribución interna se realizará en estrella teniendo en cuenta que el desacoplo en RF será mayor de 30 dB.
	El Punto de Acceso al Usuario (PAU) se encuentra en la entrada de la vivienda en el Registro de Terminación de Red (RTR).	<u>RED PRIVADA</u>	Se delimitan responsabilidades en cuanto al mantenimiento y reparación e averías al menos a través de la existencia del RTR teniendo en cuenta que la función del RTR no está asociada al secreto de las comunicaciones.
TLCA	El PTR para este servicio está en la entrada de la vivienda. Por lo tanto, es el operador el que garantiza el Secreto de la Comunicación hasta el PAU situado en el RTR de TLCA (Red privada).	<u>PÚBLICO</u> Red de alimentación.	La implantará el operador. Se ha previsto el acceso de dos operadores.
	El abonado llegará al servicio que haya contratado con el operador, a través de un cable coaxial, el cual, está conectado directamente al regletero de salida de este operador situado en el RITI.	<u>COMUNITARIO</u> Red de distribución continuación de la anterior.	La implantará el operador. Se ha previsto el acceso de dos operadores
TB y RDSI	El operador garantizará el Secreto de la Comunicación hasta el Punto de Terminación de Red de Alimentación situado en el RITI.	<u>PÚBLICO</u> Red de alimentación	La implantará el operador
	A cada vivienda se asignarán 2 pares, identificados claramente en las regletas de salida en el RITI según lo indicado en el punto 1.2.2.3	<u>COMUNITARIO</u> Registro Principal para TB situado en el RITI	Conexión de pares con útil de inserción (Chopo o desplazamiento de aislante). El registro principal comunitario deberá disponer de cerradura y llave. Se deberán usar tubos independientes para TB y RDSI.
	Los pares identificados en el R.P. del RITI se conectarán en las Regletas de Distribución de cada planta. Desde allí se llevarán directamente las dos líneas al PAU, situado en el RTR de TB en la entrada de la vivienda (Red Privada).	<u>COMUNITARIO</u> Punto de Distribución en el Registro Secundario, donde están situadas las Regletas de Distribución.	El instalador debe dejar conectada y probada la red de Distribución y la red de Dispersión. El Registro Secundario deberá disponer de cerradura y llave

Impresión de la hoja 120 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original está depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

Tabla 24 Aseguramiento del Secreto de las Comunicaciones

Por último, aclarar que el PAU de TB y RDSI sito en el Punto de Terminación de Red no interviene en el Secreto de las Comunicaciones.

En Lugo a 18 de diciembre de 2008

El Ingeniero Técnico de Telecomunicación,

Rafael Díaz Rodríguez

Colegiado N° 4711



4. Presupuesto y medidas

Este apartado constituye un elemento importante para poder realizar la composición de las partidas instaladas e identificar los materiales utilizados en cada caso en la instalación a realizar.

Se especifica el número de unidades y precio unitario de cada una de las partes en que se van a descomponer los trabajos en ambos portales, que responderá al coste de material, su instalación o conexión, según proceda.

4.1. Radio y Televisión terrena y satélite analógico y digital.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1	Basa para insertar la torreta de RTV terrestre	396,00	396,00
1	Antena Yagui de VHF (BIII).	83,12	83,12
1	Antena Yagui de UHF (BIV y V).	91,43	91,43
1	Antena circular de FM.	38,35	38,35
1	Mástil 40x3000x2 mm.	29,48	29,48
1	Antena Offset 60 cm	27,50	27,50
1	LNB universal	121,00	121,00
1	Soporte antena parabólica	19,80	19,80
1	Torreta 1,5 m.	90,31	90,31
25	m. Cable coaxial cubierta negra para intemperie.	0,51	12,75
30	m. Cable cobre 6 mm	1,32	39,60
1	M.A. pequeño material, tacos metálicos para fijación base parabola, bridas de plástico, conectores, etc.	33,07	33,07
Subtotal			982,41

Impresión de la hoja 121 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



4.2. Equipo de cabecera.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1	Fuente alimentación 1,7A.	227,96	227,96
1	Módulo amplificador monocanal BII	61,16	61,16
1	Módulo amplificador monocanal BIII	63,14	63,14
7	Módulos amplificador monocanal BIV/V	70,25	491,75
1	Cofre y soporte	88,39	88,39
1	Unidad interior para TV SAT con central de mezcla	500,06	500,06
7	Módulos amplificador TDT	69,30	485,10
2	Mezcladores RTV-FI	20,53	41,06
1	M.A. pequeño material, puentes de interconexión, conectores F, resistencias de 75 ohmios. para cierres etc.	110,00	110,00

Colegio Oficial de Ingenieros
 Técnicos de Telecomunicación
 23/12/2008 0838457-00

Subtotal	2.068,62
-----------------	-----------------

4.3. Red de Distribución + Dispersión

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
267	m. cable coaxial blanco interiores.	0,58	154,86
2	Derivadores tipo B de 2 salidas y paso.	18,84	37,68
2	Derivadores tipo A de 2 salidas y paso.	18,84	37,68
2	Derivadores tipo TA de 2 salidas y paso.	18,84	37,68
5	Repartidores conmutables ICT 1 entrada y 4 salidas	14,52	72,60
1	M.A. pequeño material, bridas, etc.	66,12	66,12
11	Tomas tipo T	6,95	76,45

Subtotal	483,07
-----------------	---------------

Impresión de la hoja 122 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



4.4. Red de acceso al servicio de telefonía básica y telecomunicaciones por cable.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	P.UNITARIO	IMPORTE
2	Ud. de regletas repartidor con capacidad para 10 pares con tapa para Telefonía.	15,50	31,00
2	Chasis repartidor para regletas de 10 pares	38,35	76,70
111	m.l. de cable de acometida de 1 par y 0,5 mm.	0,42	46,62
53	m.l. de cable de acometida de 2 pares y 0,5 mm.	0,47	24,91
11	Tomas Tipo T para TLCA	6,35	69,85
11	Toma mural 2 contactos 6 vías.	7,28	80,08

Subtotal	329,16
-----------------	---------------

4.5. Canalización.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
2	Uds. acondicionamiento de RIT	132,23	264,46
353	m.l. de tubo de PVC de 20 mm de diametro.	1,33	469,49
117	m.l. de tubo de PVC de 25 mm de diametro.	1,99	232,83
39	m.l. de tubo de PVC de 32 mm de diametro.	3,41	132,99
24	m.l. de tubo de PVC de 40 mm de diametro.	2,98	71,52
155	m.l. de tubo de PVC de 50 mm de diametro.	3,41	528,55
32	m.l. de tubo de PVC de 63 mm de diametro.	5,62	179,84
7	Registro secundario 45x45x15 cm	60,59	424,13
1	Registro enlace 45x45x12 cm	56,20	56,20
1	Registro Principal para RTV de 54x43x20 cm	125,82	125,82
1	Registro Principal para TLCA de 54x43x20 cm	125,82	125,82
1	Registro Principal para TB de 54x43x20 cm	125,82	125,82
5	PAU 20x30x6 Terminación de Red de RTV	17,85	89,25
5	PAU 20x30x 6 Terminación de Red de TLCA	17,85	89,25
5	PAU 10x17x5 Terminación de Red de TB+RDSI, en viviendas	15,21	76,05
43	Uds. de caja universal de mecanismos, en PVC.	1,00	43,00

Subtotal	3.035,02
-----------------	-----------------

Impresión de la hoja 123 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



4.6. Instalación eléctrica de los RIT

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
2	Dispositivos de protección; ICP DE 2x25A; DIF DE 2x25A, Id=30mA; un PIA de 2x10A y un PIA DE 2x16A, totalmente instalado.	99,18	198,36
2	Instalación cables de 2x1,5+TT y 2x2,5+TT, desde el cuadro de servicios comunes hasta el cuadro del RITI, y de éste hasta el RITS, totalmente terminada. Instalación eléctrica de RITI y RITS con tomas de corriente, puntos de luz, luces de emergencia y toma de tierra, totalmente terminada, con conductor de protección de 6mm ² , desde cuadro general hasta torreta antenas, instalado y conectado.	165,29	330,58
2	Sistema de ventilación del RIT	66,12	132,24
Subtotal			661,18

Colgio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación
23/12/2008 0838457-00
VISADO

Total Instalaciones	7.559,46
----------------------------	-----------------

4.7. Honorarios del proyecto.

Tarifa=785+(19xN)+325(C-1)+165xA	899,00
----------------------------------	--------

Total Instalaciones + Honorarios	8.458,46
---	-----------------

4.8. Impuestos.

16% S/ 8.458,46	1.353,35
-----------------	----------

TOTAL PROYECTO (Euros)	9.811,81
-------------------------------	-----------------

TOTAL PROYECTO (Pts.)	1.632.548
------------------------------	------------------

Firmado por:
Rafael Díaz Rodríguez
Ingeniero Técnico de Telecomunicación

Colegiado N°: 4711
Lugo a 18 de diciembre de 2.008

Impresión de la hoja 124 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLITT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo

ÍNDICE DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD



5.	<i>Estudio básico de seguridad y salud</i>	1
5.1.	Introducción	1
5.2.	Descripción y localización de los trabajos	1
5.3.	Propietario ó Promotor	2
5.4.	Identificación y descripción de los riesgos	3
A.	Accidentes “In Itinere”	3
B.	Construcción de canalizaciones y arquetas.....	3
C.	Trabajos en arquetas y galerías de servicio	4
D.	Trabajos en azoteas, tejados y fachadas.....	4
E.	Trabajos en postes y líneas aéreas	4
F.	Trabajos en recintos de Instalaciones de Telecomunicación.	4
G.	Trabajos en el interior de edificios	4
H.	Daños a terceros	5
5.5.	Medidas de prevención y protección	5
A.	Medidas y equipos de protección individual (EPIS).....	5
B.	Medidas de protección a terceros	7
C.	Requisitos de seguridad entre instalaciones.....	7
5.6.	Puntos singulares de riesgo en los trabajos a realizar en la ICT	8
A.	Punto singular en cubiertas: montaje de elementos captadores de señales radioeléctricas.....	8
B.	Punto singular en canalización de acceso y principal para la construcción de la arqueta de entrada y la canalización correspondiente en la acera.	8

ÍNDICE DE TABLAS DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Tabla 1	Datos de la ubicación del inmueble.....	2
Tabla 2	Datos del promotor.....	2
Tabla 3	Situaciones potenciales de riesgos profesionales y de daños a terceros	3



5. Estudio básico de seguridad y salud

5.1. Introducción

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a prevenciones de riesgos de accidentes profesionales y de daños a terceros que pudieran derivarse de las unidades de obra previstas para la ejecución de este proyecto, todo ello en virtud del Real Decreto 1627/1997 de fecha 24-10-1997.

En este Estudio Básico de Seguridad y Salud no sólo se identifican las situaciones potenciales de riesgos más típicas de las obras de ICT (Infraestructuras Comunes de acceso a los servicios de Telecomunicación) para edificios, sino también aquellas otras en que por su singularidad deberían extremarse las medidas de prevención.

La Empresa Constructora no está exenta de llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales, pues en virtud del citado Real Decreto está obligada a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de obra.

En dicho Plan se incluirán las propuestas de medida alternativas de prevención de riesgos que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el referido Estudio.

5.2. Descripción y localización de los trabajos

Los trabajos a que se refiere este Estudio, como ya se ha dicho en puntos anteriores de la memoria que acompaña a este proyecto, consisten en la ejecución de las diferentes fases de obra para la instalación de una infraestructura Común de Telecomunicaciones ICT, canalizada y/o aérea, que permita la captación, adaptación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal, la distribución de las señales de televisión y radiodifusión sonora por satélite, así como el acceso al servicio telefónico básico, al servicio de R.D.S.I. y al servicio de telecomunicaciones por cable mediante la conexión de las distintas viviendas o locales del inmueble a las redes de los operadores habilitados.

Dichos trabajos se citan, detallan y localizan en el proyecto de obra al cual se ha anexo este Estudio y sus fases de ejecución, antes citadas, pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Construcción de la Canalización Externa de acceso.
- Construcción de la Canalización Interior del conjunto de viviendas y locales que componen el inmueble.



- Instalación de los elementos captadores de las señales de radiodifusión y televisión (antenas,
- Instalación de los equipos adaptadores y amplificadores necesarios (en cabecera e intermedios).
- Tendido e instalación de los equipos adaptadores y elementos necesarios para la distribución de las señales de radiodifusión y TV hasta los puntos de toma del usuario.
- Tendido e instalación de los cables y elementos necesarios para la conexión de las distintas viviendas y locales a las redes de telefonía y servicios de telecomunicaciones por cable de los operadores habilitados.

Teniendo en cuenta las características del presente edificio las medidas y elementos de seguridad colectiva así como los equipos de protección individual principales serán los siguientes:

- Usar cinturón de seguridad anticaídas e instalación de la línea de vida correspondiente y/o anclajes correspondientes.
- Utilización de escalera manual para el acceso a la cubierta desde la planta bajocubierta.
- Disponer de bolsa portaherramientas.
- Usar calzado antideslizante.
- Uso de casco protector, guantes y los equipos de protección indicados en función de las herramientas utilizadas.

5.3. Propietario ó Promotor

El inmueble objeto de la Infraestructura Común de Telecomunicaciones objeto de este estudio se ubica en:

DATOS DE LA UBICACIÓN DEL INMUEBLE			
DIRECCIÓN	CÓD. POSTAL	LOCALIDAD	PROVINCIA
Parcela de Reemplazo N° 2 de la U.A.N-21	27004	Lugo	Lugo

Tabla 1 Datos de la ubicación del inmueble.

Siendo los Promotores de la obra:

DATOS DE LOS PROMOTORES					
RAZÓN SOCIAL	C.I.F.	DIRECCIÓN	CÓD. POSTAL	LOCALIDAD	PROVINCIA
Concello de Lugo	P-2702800-J	Praza Mayor, N° 1	27001	Lugo	Lugo

Tabla 2 Datos del promotor.



5.4. Identificación y descripción de los riesgos

Sin perjuicio de las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a los trabajos establecidos en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, a continuación se enumeran los riesgos particulares de los distintos trabajos derivados de las distintas unidades de obra recogidas en este proyecto.

Se prestará 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 siguiente cuadro se relacionan las distintas situaciones aplicables, tipificadas como de riesgo potencial, derivadas de los trabajos de las distintas unidades de obra en la ejecución de este proyecto técnico.

SITUACIONES POTENCIALES DE RIESGOS PROFESIONALES Y DE DAÑOS A TERCEROS	
1º	Accidentes "In Itinere"
2º	Construcción de canalizaciones y arquetas
3º	Trabajos en arquetas y galerías de servicio
4º	Trabajos en azoteas, tejados y fachadas
5º	Trabajos en postes y líneas aéreas
6º	Trabajos en Recintos de Instalaciones de Telecomunicación
7º	Trabajos en el interior de los edificios
8º	Daños a terceros

Tabla 3 Situaciones potenciales de riesgos profesionales y de daños a terceros

A continuación se relacionan los riesgos derivados de las situaciones de riesgo potencial que se han indicado en el cuadro anterior como inherentes a los trabajos en la instalación de la ICT.

A. Accidentes "In Itinere"

- Prisas
- Caídas y tropiezos
- Conducción temeraria
- Ingestión de medicamentos
- Medios de locomoción en malas condiciones
- Uso del teléfono móvil durante la conducción
- No usar el casco protector en motocicletas
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel
- Desplome y/o caída de las paredes de contención en pozos y zanjas.
- Fallos de encofrados
- Vuelco de pilas de material
- Sobretensiones de origen atmosférico
- Distracción
- Desconocimiento del código de circulación
- Ingestión de alcohol
- Ingestión de sustancias alucinógenas
- Fumar durante la conducción
- No usar el cinturón de seguridad
- Apertura de hoyos
- Desprendimiento o corrimiento de tierras
- Desplome y/o caída de edificaciones vecinas
- Fallos de entibación o de apuntalamiento.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Tensión de paso y tensión de contacto

B. Construcción de canalizaciones y arquetas

- Utilización de herramientas
- Riesgo derivado del funcionamiento de las grúas.
- Atención a la extensión de escaleras
- Soportes de fijación deteriorados o poco sólidos
- Caídas de material y rebotes
- Golpes y tropiezos
- Quemaduras
- Picaduras de insectos, arácnidos, reptiles etc.
- Generación excesiva de polvo
- Gases tóxicos
- Aguas residuales
- Tráfico
- Utilización de maquinaria
- Caídas desde escaleras o plataformas
- Peldaños de escalera defectuosos
- Caídas desde puntos altos
- Proyección de partículas
- Atropellos y choques con vehículos
- Cortes y pinchazos
- Ambiente excesivamente nudoso
- Incendios y explosiones
- Líquidos inflamables
- Proximidad con otros servicios (gas, agua, electricidad, etc)
- Cruces con arroyos, ríos y ferrocarriles.



- Paredes de fijación deterioradas o poco sólidas
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas

- Desplome y /o caída de maquinaria y /o herramienta
- Malas condiciones meteorológicas

C. Trabajos en arquetas y galerías de servicio

- Uso de herramientas
- Riesgo derivado del funcionamiento de las grúas.
- Atención a la extensión de escaleras
- Soportes de fijación deteriorados o poco sólidos
- Caídas de material y rebotes
- Golpes y tropiezos
- Quemaduras
- Picaduras de insectos, arácnidos, reptiles etc.
- Malas condiciones meteorológicas
- Gases tóxicos
- Aguas residuales
- Paredes de fijación deterioradas o poco sólidas
- Contáctos eléctricos directos o indirectos.
- Tensión de paso y tensión de contacto

- Utilización de maquinarias
- Caídas desde escaleras o plataformas
- Peldaños de escalera defectuosos
- Caídas desde puntos altos
- Proyección de partículas
- Atropellos y choques con vehículos
- Cortes y pinchazos
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas
- Incendios y explosiones
- Líquidos inflamables
- Proximidad con otros servicios (gas, agua, electricidad, etc)
- Tensiones de encendido
- Sobretensiones de origen atmosférico

D. Trabajos en azoteas, tejados y fachadas

- Uso de herramientas
- Apertura de hoyos
- Peldaños de escalera defectuosos
- Altura de la instalación
- Caídas desde puntos altos
- Caídas de material y rebotes
- Desprendimiento o corrimiento de tierras Desplome y/o caída de las paredes de contención en pozos y zanjas.
- Fallos de encofrados
- Sobretensiones de origen atmosférico
- Fallos de entibación o de apuntalamiento

- Utilización de maquinarias
- Atención a la extensión de escaleras
- Soportes de fijación deteriorados o poco sólidos
- Altura de la instalación en los cruces con vías de servicio (calles, caminos carreteras, etc.)
- Caída de la carga transportada
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel
- Desplome y/o caída de edificaciones vecinas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Tensión de paso y tensión de contacto
- Vuelco de pilas de material

E. Trabajos en postes y líneas aéreas

- Utilización de maquinarias
- Caídas desde escaleras o plataformas
- Altura de la instalación en los cruces con vías de servicio (calles, caminos carreteras, etc.)
- Caída de la carga transportada
- Atención a la extensión de escaleras
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Tensión de paso y tensión de contacto
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel
- Picaduras de insectos, arácnidos, reptiles etc.
- Estribos de poste en mal estado

- Riesgo derivado del funcionamiento de las grúas.
- Altura de la instalación
- Caídas desde puntos altos
- Malas condiciones meteorológicas
- Peldaños de escalera defectuosos
- Sobretensiones de origen atmosférico
- Caídas de material y rebotes
- Golpes y tropiezos
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas
- Soportes de fijación deteriorados o en mal estado

F. Trabajos en recintos de Instalaciones de Telecomunicación.

- Uso de herramientas
- Peldaños de escalera defectuosos
- Caídas de material y rebotes
- Quemaduras
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas
- Proximidad con otros servicios (gas, agua, electricidad, etc)

- Caídas desde escaleras o plataformas
- Caídas desde escaleras o plataformas
- Golpes y tropiezos
- Cortes y pinchazos
- Incendios y explosiones

G. Trabajos en el interior de edificios

- Uso de herramientas
- Atención a la extensión de escaleras
- Soportes de fijación deteriorados o poco sólidos
- Caída de la carga transportada
- Altura de la instalación en los cruces con vías de servicio (calles, caminos carreteras, etc.)
- Proyección de partículas
- Quemaduras
- Picaduras de insectos, arácnidos, reptiles etc.
- Malas condiciones meteorológicas
- Gases tóxicos
- Aguas residuales
- Paredes de fijación deterioradas o poco sólidas
- Contáctos eléctricos directos o indirectos.
- Ambiente excesivamente ruidoso

- Caídas desde escaleras o plataformas
- Peldaños de escalera defectuosos
- Caídas desde puntos altos
- Caídas de material y rebotes
- Caída de herramientas
- Golpes y tropiezos
- Cortes y pinchazos
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas
- Incendios y explosiones
- Líquidos inflamables
- Proximidad con otros servicios (gas, agua, electricidad, etc)
- Tensiones de encendido
- Sobretensiones de origen atmosférico



H. Daños a terceros

- Caídas a distinto nivel
- Golpes producidos por caídas de herramientas
- Atropellos

5.5. 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.). Así, deberán usarse, entre otros:

- Protectores de goma
- Barandillas de protección en pozos y registros subterráneos
- Tiendas de lona de para registros subterráneos
- Exosímetros
- Extintores
- Ventiladores eléctricos
- Motobombas y electrobombas
- Grupos electrogenos
- Ganchos para levantar las tapas de cámaras de registro y arquetas
- Vallas y banderolas de señalización
- Medidas de protección colectiva

Además:

- Se deberán organizar los trabajos para evitar interferencias entre los distintos trabajos y circulaciones dentro de la obra
- Se deberán señalar las zanjas de peligro.
- Se inmovilizarán los camiones mediante cuñas y/o topes durante las tareas de carga y descarga
- Se respetarán las distancias de seguridad con las instalaciones existentes
- Se revisarán y se mantendrán periódicamente las herramientas, maquinaria y equipos de obra
- Se usarán pavimentos antideslizantes
- Se colocarán mallazos en agujeros horizontales
- Se deberá prever un sistema de circulación de vehículos y su debida señalización, tanto en el interior de la obra como con relación a los niveles exteriores
- Se dejará una zona libre alrededor de la zona excavada para el paso de maquinaria.
- Los elementos de las instalaciones eléctricas deberán tener protecciones aislantes.
- Se comprobará la adecuación de las soluciones de ejecución al estado real de los elementos (subsuelo, edificaciones vecinas etc.).
- Se comprobarán periódicamente los apuntalamientos, las condiciones de entibado y las pantallas de protección de las zanjas.
- Se colocarán barandillas de protección en lugares con peligro de caída.

A. Medidas y equipos de protección individual (EPIS)

Con respecto a las afecciones o dermatitis que pueden surgir en la piel causadas por contacto, cortes o pinchazos se deberán usar guantes de protección adecuados para evitar la abrasión, los cortes, los pinchazos y los agentes químicos. Además se trabajará con mono de faena.

Con relación a las quemaduras físicas y químicas que se puedan producir, estas se trataran de evitar con guantes de protección adecuados para evitar el contacto por abrasión, los agentes químicos y el calor. Además, para evitar los riesgos de insolación, se usarán sombreros de paja cuando las condiciones laborales lo permitan.

Para evitar los daños causados por proyecciones de objetos y fragmentos se emplearán gafas de seguridad para uso básico (protección contra choque o impacto con partículas sólidas) y pantallas faciales abatibles con visor de rejilla metálica y con atalaje adaptado al casco.



En caso de ambiente pulvígeno, evitaremos los riesgos mediante el uso de mascarillas y equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico, y pantallas faciales abatibles con visor de rejilla metálica y con atalaje adaptado al casco.

Para los riesgos de aplastamiento se usarán calzados con protección contra golpes mecánicos y cascos protectores de la cabeza que eviten los riesgos mecánicos.

En caso de que nos encontremos inmersos en atmósferas tóxicas e irritantes usaremos equipos de respiración autónomo, debidamente revisado y cargado, gafas de seguridad para uso básico, impermeables o trajes de agua, mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura y

Si hay riesgo de atrapamientos, procuraremos disminuir su efecto mediante calzados con protección contra golpes mecánicos, y guantes de protección frente a abrasión.

Los riesgos de caída de objetos y/o de máquinas se tratarán de evitar mediante bolsas portaherramientas, calzado con protección contra golpes mecánicos y cascos protectores de la cabeza adecuados.

Si existe riesgo de caída ó colapso de andamios y postes así como caídas de personas a distinto nivel deberemos usar cinturones de seguridad anticaídas o cinturones de seguridad para trabajos de poda y postes.

Para los riesgos de caída de personas al mismo nivel emplearemos bolsas portaherramientas y calzado de protección sin suela antideslizante.

Si vamos a subirnos a escaleras, deberemos tener en cuenta el uso de zapatillas antideslizantes.

Calzado con protección contra descargas eléctricas, contra arco eléctrico y guantes dieléctricos homologados.

Para evitar las lesiones producidas por contactos eléctricos directos usaremos botas de agua, gafas de seguridad contra proyección de líquidos, gafas de seguridad para uso básico

En caso de que pueda haber presencia de gases en registros subterráneos emplearemos exposímetros, medidores de oxígeno y ventiladores eléctricos

Si existe riesgo de lesión por rotura de cable debemos emplear casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos, gafas de seguridad para uso básico y pantallas faciales abatibles con visor de rejilla metálica y con atalaje adaptado al casco.

Impresión de la hoja 131 de 134 del documento visado con firma electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el 23/12/2008 con el nº 0838457-00, cuyo original estará depositado en los archivos del COLIT 5 años, a partir de esta fecha será borrado del archivo



Para evitar los golpes y cortes con objetos y maquinaria usaremos, calzado con protección contra golpes mecánicos, cascos protectores de la cabeza adecuados, chaleco reflectante para señalistas y estibadores y guantes de protección frente a abrasión.

En caso de tener que pisar sobre objetos punzantes emplearemos bolsas portaherramientas y calzado de protección con suela antiperforante.

Si hay riesgo de incendios ó para evitar la inhalación de sustancias tóxicas se usará equipo de respiración autónomo revisado y cargado.

En caso de inundaciones se usarán botas de agua, impermeables y trajes de agua.

Para evitar las lesiones producidas por vibraciones ó sobreesfuerzos se usarán cinturones de protección lumbar.

Los efectos del ruido se mitigarán con protectores auditivos.

Otros riesgos que pueden existir son: Atropellos y colisiones, hundimientos, vuelcos de máquinas y/o camiones, deflagraciones, derrumbamientos y desprendimientos, todos ellos regulados por la legislación vigente y sobre los cuales el Director de obra o el Técnico en Prevención de Riesgos laborales dependiente de aquel habrá previsto las actuaciones necesarias para minimizarlos.

B. Medidas de protección a terceros

Se emplearán las siguientes medidas:

- 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 las personas
- 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 del subsuelo y de las edificaciones vecinas
- 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 un lugar bien visible, la lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis etc., para garantizar el rápido traslado de los posibles accidentados.
- Prever el sistema de circulación de vehículos tanto en el interior de la obra como en relación con los viales exteriores.
- Protección de los huecos para evitar la caída de objetos con redes, lonas etc
- 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.
- Primeros auxilios

C. Requisitos de seguridad entre instalaciones

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de los servicios. Los requisitos mínimos serán los siguientes:

La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 10 cm. para trazados paralelos y de 3 cm. Para cruces.



La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de las canalizaciones conjuntas deberá tener un valor mínimo de 15 KV/mm (según norma UNE 21.316). Si son metálicas se pondrán a tierra.

Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las conducciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo.

5.6. Puntos singulares de riesgo en los trabajos a realizar en la ICT

A. Punto singular en cubiertas: montaje de elementos captadores de señales radioeléctricas

Los posibles riesgos a prever son los propios de los trabajos en azoteas, tejados y fachadas, especialmente:

- Caída de puntos altos
- Caída de herramientas
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caída de carga transportada
- Soportes de fijación poco sólidos

Las medidas de protección y prevención a aplicar son las propias de protección colectiva y de daños a terceros, especialmente el uso del equipo individual de protección correspondiente. Además de estos deberemos tener en cuenta la:

- Asegurarse de que los elementos de anclaje y las paredes de fijación están en buenas condiciones.
- Disponer de bolsa portaherramientas.
- Colocación de barandillas de protección
- Uso de casco protector
- Comprobación de que las instalaciones eléctricas próximas disponen de protección aislante
- Usar cinturón de seguridad anticaídas.
- Usar calzado antideslizante

B. Punto singular en canalización de acceso y principal para la construcción de la arqueta de entrada y la canalización correspondiente en la acera.

Los posibles riesgos a tener en cuenta son los propios de los trabajos de construcción de canalizaciones y arquetas, en especial

- Los derivados de la utilización de maquinaria
- Proximidad con otros servicios, especialmente eléctricos
- Caída de trabajadores o terceros en las zanjas y hoyos
- Los derivados del tráfico
- Desprendimientos y corrimientos de tierras

Las medidas de prevención y protección que deberemos adoptar serán las propias de este tipo de trabajos, especialmente las indicadas a continuación:

- Comprobación del correcto apuntalamiento y entibado
- Señalización adecuada
- Colocación de barandillas de protección
- Uso del casco protector

Por último, téngase en cuenta que esta información no exime de la adopción por parte del personal de obra de todas las medidas y requerimientos necesarios para la realización de los trabajos con las mayores garantías de seguridad, tanto a propios como a terceros o a todos aquellos que puedan verse afectados.



En Lugo, a 18 de diciembre de 2008

El Ingeniero Técnico de Telecomunicación,

Rafael Díaz Rodríguez

Colegiado n° 4711