



ROJO PROYECTOS

INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN. TELECOMUNICACIONES

MIGUEL ROJO LÓPEZ



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

Tlfno.: 606 09 33 67

PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Referencia del autor: 3107 / 24 / 31

Descripción	<p>Proyecto Técnico de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT), destinado a proporcionar el acceso a los Servicios de radiodifusión sonora y televisión procedente de emisiones terrestre y de satélite y el Servicio de banda ancha por fibra óptica, prestado a través de redes públicas de comunicaciones eléctricas por operadores habilitados para el establecimiento y explotación de las mismas, se instala este servicio de FO (no se proyecta el Servicio de telecomunicaciones de telefonía disponibles al público (STDP), ni el Servicio de banda ancha por cable coaxial, al no haber ningún operador en la zona, que dé servicio por esos medios, cables de pares trenzados, cables de pares y cables coaxiales) aunque sí se instalará la red interior de usuario de par trenzado, para un inmueble de:</p> <p><i>Seis viviendas, VPO, en un edificio plurifamiliar de un portal y una escalera. Tendremos tres viviendas en la planta primera, y tres viviendas en la planta segunda.</i></p> <p><i>En la Planta Baja irá el RITU.</i></p> <p>Nº plantas: 5 Nº viviendas: 6 Nº oficinas: 0 Nº locales: 0</p>
Situación	<p>Tipo vía: CALLE Nombre vía: LUIS DE MOLINI Nº 23 Localidad: MELILLA Código postal: 52003 Ciudad Autónoma: MELILLA Coordenadas Geográficas (grados, minutos, segundos): 35º 18' 23.30" N 02º 57' 16.67" O</p>
Promotor	<p>Nombre o Razón Social: EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO DE MELILLA -EMVISMESA-. NIF: A-29.955.234 Tipo vía: AVENIDA Nombre vía: MINAS DEL RIF Nº 3 Población: MELILLA Código postal: 52006 Ciudad Autónoma: MELILLA Teléfono: Fax:</p>
Autor del Proyecto Técnico	<p>Apellidos y Nombre: Rojo López, Miguel Titulación: Ingeniero Técnico de Telecomunicación. Especialidad Sonido e Imagen Tipo vía: Calle Nombre vía: Murillo Bracho nº 5, 216 Localidad: Torremolinos Código postal: 29620 Provincia: Málaga Teléfono: 606 09 33 67 Nº. de Colegiado: 3107 Correo electrónico: miguel_rojo@colitt.es</p>
Datos del proyecto	<p>Dirección de obra: () Sí (x) No</p>
Visado por:	<p>Colegio de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación.</p>
Fecha de presentación	<p><i>En Melilla, a 07 de octubre de 2024</i></p>

Página 1 de

El Ingeniero Técnico de Telecomunicación:

Miguel Rojo López



COITT

Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos de Telecomunicación



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

El siguiente documento contiene el registro de firmas electrónicas internas que garantiza de forma independiente, la seguridad del documento PDF y todo su contenido. Una vez que el Colegio firme dicho documento, garantizará la validez de las firmas anteriores.

Primera firma electrónica

Segunda firma electrónica

Tercera firma electrónica

Cuarta firma electrónica

Quinta firma electrónica



COITT

Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos de Telecomunicación

C/ General Moscardó, 33
28020 Madrid
Tel: 91 536 37 87
www.coit.es

ÍNDICE

1. – MEMORIA

1.1.- DATOS GENERALES

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

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

- 1.2. A.- Captación y distribución de radiodifusión sonora y de T.V. terrenales.
 - 1.2. A.a.- Consideraciones sobre el diseño.
 - 1.2. A.b.- Señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales que se reciben en el emplazamiento de la antena.
 - 1.2. A.c.- Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.
 - 1.2. A.d.- Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras.
 - 1.2. A.e.- Plan de frecuencias.
 - 1.2. A.f.- Número de tomas.
 - 1.2. A.g.- Cálculo de parámetros básicos de la instalación.
 - 1.2. A.g.1.- *Número de repartidores, derivadores, según su ubicación en la red, PAU y sus características, así como las de los cables utilizados. (Cables en punto 1.2.A.h.5.)*
 - 1.2. A.g.2.- *Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 MHz – 694 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).*
 - 1.2. A.g.3.- *Respuesta amplitud frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias en el mejor y en el peor caso)*
 - 1.2. A.g.4.- *Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida).*
 - 1.2. A.g.5.- *Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.*
 - 1.2. A.g.6.- *Relación señal / ruido en la peor toma.*
 - 1.2. A.g.7.- *Productos de Intermodulación.*
 - 1.2. A.g.8.- *Número máximo de canales de televisión incluyendo los considerados en el proyecto original que puede distribuir la instalación.*
 - 1.2. A.h.- Descripción de los elementos componentes de la instalación.
 - 1.2. A.h.1.- *Sistemas captadores.*
 - 1.2. A.h.2.- *Amplificadores.*
 - 1.2. A.h.3.- *Mezcladores.*
 - 1.2. A.h.4.- *Distribuidores y derivadores.*
 - 1.2. A.h.5.- *Cable.*
 - 1.2. A.h.6.- *Materiales complementarios.*
- 1.2. B.- Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.
 - 1.2. B.a.- Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite.
 - 1.2. B.b.- Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite.
 - 1.2. B.c.- Previsión para incorporar las señales de satélite.
 - 1.2. B.d.- Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrenales.
 - 1.2. B.e.- Cálculo de parámetros básicos de la instalación:
 - 1.2. B.e.1.- *Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 950 MHz – 2150 MHz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).*
 - 1.2. B.e.2.- *Respuesta amplitud frecuencia en la banda 950 MHz – 2150 MHz (Variación máxima desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y en el peor caso).*
 - 1.2. B.e.3.- *Amplificadores necesarios.*
 - 1.2. B.e.4.- *Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.*
 - 1.2. B.e.5.- *Relación señal / ruido en la peor toma.*
 - 1.2. B.e.6.- *Productos de Intermodulación.*
 - 1.2. B.f.- Descripción de los elementos componentes de la instalación.
- 1.2. C.- Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).
 - 1.2. C.1.- Redes de Distribución y de Dispersión.
 - 1.2. C.1.a.- *Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.*
 - 1.2. C.1.a.1.- Establecimiento de la topología de la red de cables de pares
 - 1.2. C.1.a.2.- Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares, y tipos de cables.
 - 1.2. C.1.a.3.- Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.
 - 1.2. C.1.a.3.i.- Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares (para el caso de pares trenzados).
 - 1.2. C.1.a.3.ii.- Otros cálculos.
 - 1.2. C.1.a.4.- Estructura de distribución y conexión.
 - 1.2. C.1.a.5.- Dimensionamiento de:
 - 1.2. C.1.a.5.i.- Punto de Interconexión.
 - 1.2. C.1.a.5.ii.- Puntos de Distribución de cada planta.
 - 1.2. C.1.a.6.- Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares.
 - 1.2. C.1.a.6.i.- Cables.
 - 1.2. C.1.a.6.ii.- Regletas o Paneles de salida del Punto de Interconexión.
 - 1.2. C.1.a.6.iii.- Regletas de los Puntos de Distribución.
 - 1.2. C.1.a.6.iv.- Conectores.
 - 1.2. C.1.a.6.v.- Puntos de Acceso al Usuario (PAU).
 - 1.2. C.1.b.- *Redes de Cables Coaxiales.*
 - 1.2. C.1.b.1.- Establecimiento de la topología de la red de cables de coaxiales.
 - 1.2. C.1.b.2.- Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales, y tipos de cables.
 - 1.2. C.1.b.3.- Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.
 - 1.2. C.1.b.3.i.- Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.
 - 1.2. C.1.b.3.ii.- Otros cálculos.
 - 1.2. C.1.b.4.- Estructura de distribución y conexión.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

- 1.2. C.1.b.5.- Dimensionamiento de:
 - 1.2. C.1.b.5.i.- Punto de Interconexión.
 - 1.2. C.1.b.5.ii.- Puntos de Distribución de cada planta.
- 1.2. C.1.b.6.- Resumen de los materiales necesarios para la red de cables coaxiales.
- 1.2. C.1.b.6.i.- Cables.
- 1.2. C.1.b.6.ii.- Elementos pasivos.
- 1.2. C.1.b.6.iii.- Conectores.
- 1.2. C.1.b.6.iv.- Puntos de Acceso al Usuario (PAU).
 - 1.2. C.1.c.- *Redes de cables de fibra óptica.*
 - 1.2. C.1.c.1.- Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica.
 - 1.2. C.1.c.2.- Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica, y tipos de cables.
 - 1.2. C.1.c.3.- Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.
 - 1.2. C.1.c.3.i.- Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica.
 - 1.2. C.1.c.3.ii.- Otros cálculos.
 - 1.2. C.1.c.4.- Estructura de distribución y conexión.
 - 1.2. C.1.c.5.- Dimensionamiento de:
 - 1.2. C.1.c.5.i.- Punto de Interconexión.
 - 1.2. C.1.c.5.ii.- Puntos de Distribución de cada planta.
 - 1.2. C.1.c.6.- Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de fibra óptica.
 - 1.2. C.1.c.6.i.- Cables
 - 1.2. C.1.c.6.ii.- Panel de conectores de salida
 - 1.2. C.1.c.6.iii.- Cajas de segregación
 - 1.2. C.1.c.6.iv.- Conectores.
 - 1.2. C.1.c.6.v.- Puntos de Acceso al Usuario (PAU).
 - 1.2.C.2.- Redes interiores de usuario
 - 1.2. C.2.a.- *Red de Cables de Pares Trenzados.*
 - 1.2. C.2.a.1.- Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados.
 - 1.2. C.2.a.2.- Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.
 - 1.2. C.2.a.2.i.- Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de pares trenzados.
 - 1.2. C.2.a.2.ii.- Otros cálculos.
 - 1.2. C.2.a.3.- Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.
 - 1.2. C.2.a.4.- Tipo de cables.
 - 1.2. C.2.a.5.- Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados.
 - 1.2. C.2.a.5.i.- Cables.
 - 1.2. C.2.a.5.ii.- Conectores.
 - 1.2. C.2.a.5.iii.- BATs.
 - 1.2. C.2.b.- *Red de Cables coaxiales.*
 - 1.2. C.2.b.1.- Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales.
 - 1.2. C.2.b.2.- Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.
 - 1.2. C.2.b.2.i.- Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables coaxiales.
 - 1.2. C.2.b.2.ii.- Otros cálculos.
 - 1.2. C.2.b.3.- Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.
 - 1.2. C.2.b.4.- Tipo de cables.
 - 1.2. C.2.b.5.- Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales.
 - 1.2. C.2.b.5.i.- Cables.
 - 1.2. C.2.b.5.ii.- Conectores.
 - 1.2. C.2.b.5.iii.- BATs.
 - 1.2.C.2.c.- *Red de Cables de fibra óptica.*
 - 1.2.C.2.c.1.- Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables de fibra óptica.
 - 1.2.C.2.c.2.- Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.
 - 1.2.C.2.c.2.i.- Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables de fibra óptica.
 - 1.2.C.2.c.2.ii.- Otros cálculos.
 - 1.2.C.2.c.3.- Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.
 - 1.2.C.2.c.4.- Tipo de cables.
 - 1.2.C.2.c.5.- Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables fibra óptica.
 - 1.2.C.2.c.5.i.- Cables.
 - 1.2.C.2.c.5.ii.- Conectores.
 - 1.2.C.2.c.5.iii.- **BAT's.**
- 1.2. D.- Infraestructuras de Hogar Digital.
- 1.2. E.- Canalización e infraestructura de distribución.
 - 1.2. E.a.- Consideraciones sobre el esquema general del edificio.
 - 1.2. E.b.- Arqueta de entrada y canalización externa.
 - 1.2. E.c.- Registros de enlace inferior y superior.
 - 1.2. E.d.- Canalizaciones de enlace inferior y superior.
 - 1.2. E.e.- Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.
 - 1.2. E.e.1.- *Recinto Inferior*
 - 1.2. E.e.2.- *Recinto superior.*
 - 1.2. E.e.3.- *Recinto único.*
 - 1.2. E.e.4.- *Equipamiento de los recintos.*
 - 1.2. E.f.- Registros principales.
 - 1.2. E.g.- Canalización Principal y Registros Secundarios.
 - 1.2. E.h.- Canalización secundaria, Canalización de ascensores y Registros de paso.
 - 1.2. E.i.- Registros de terminación de red.
 - 1.2. E.j.- Canalización interior de usuario.
 - 1.2. E.k.- Registros de toma.
 - 1.2. E.l.- Cuadro resumen de materiales necesarios.
 - 1.2. E.l.1.- *Arquetas.*
 - 1.2. E.l.2.- *Tubos de diverso diámetro y canales.*
 - 1.2. E.l.3.- *Registros de diversos tipos.*
 - 1.2. E.l.4.- *Material de equipamiento de los RIT.*
- 1.2. F.- Varios.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

2.- PLANOS.

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- CONDICIONES PARTICULARES

3.1. A.- RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN.

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

3.1. B.- DISTRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO (STDP) Y DE BANDA ANCHA (TBA).

- 3.1. B.a.- Redes de cables de Pares o Pares Trenzados.
 - 3.1. B.a.1.- *Características de los cables.*
 - 3.1. B.a.2.- *Características de los elementos activos (si existen).*
 - 3.1. B.a.3.- *Características de los elementos pasivos.*
- 3.1. B.b.- Redes de cables coaxiales.
 - 3.1. B.b.1.- *Características de los cables.*
 - 3.1. B.b.2.- *Características de los elementos pasivos.*
- 3.1. B.c.- Redes de cables de fibra óptica.
 - 3.1. B.c.1.- *Características de los cables.*
 - 3.1. B.c.2.- *Características de los elementos pasivos.*
 - 3.1. B.c.3.- *Características de los empalmes de fibra en la instalación (si procede).*

3.1. C.- INFRAESTRUCTURAS DE HOGAR DIGITAL.

3.1. D.- INFRAESTRUCTURA.

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

3.1. E.- CUADROS DE MEDIDAS.

- 3.1. E.a.- Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrenal, incluyendo el margen del espectro radioeléctrico entre 950 y 2150 MHz.
- 3.1. E.b.- Cuadro de medidas de la red de telefonía disponible al público y de banda ancha.
 - 3.1. E.b.1.- *Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.*
 - 3.1. E.b.2.- *Redes de Cables coaxiales.*
 - 3.1. E.b.3.- *Redes de Cables de fibra óptica.*

3.1. F.- UTILIZACIÓN DE ELEMENTOS NO COMUNES DEL EDIFICIO O CONJUNTO DE EDIFICACIONES (si existe).

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

3.1. G.- ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR LA INSTALACIÓN DE LA ICT.

3.2.- CONDICIONES GENERALES.

3.2. A.- REGLAMENTO DE ICT Y NORMAS ANEXAS.

- 3.2. B.- **NORMATIVA VIGENTE SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**
- 3.2. C.- **NORMATIVA SOBRE PROTECCIÓN CONTRA CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS.**
- 3.2. D.- **SECRETO DE LAS COMUNICACIONES.**
- 3.2. E.- **NORMATIVA SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS.**
- 3.2. F.- **NORMATIVA EN MATERIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

4.- PRESUPUESTO Y MEDIDAS.

5.- ANEXO I. Reglamento de Prevención de Riesgos Laborales.

5.1.-INTRODUCCION.

5.2.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.

5.3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.

5.4.- RIESGOS ESPECÍFICOS DERIVADOS DEL PROYECTO DE ICT.

5.5.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN.

5.6.- MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

5.7.- OTRAS CONSIDERACIONES.

6.- ANEXO II.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO



PROYECTO TÉCNICO DE LAS INSTALACIONES DE LA ICT
DE 6 VIVIENDAS EN UN EDIFICIO DE UN PORTAL EN LA
CALLE LUIS DE MOLINI Nº 23 DE MELILLA

Página 6 de

DOCUMENTO 1.- MEMORIA

PROMOTOR: EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO DE MELILLA -EMVISMESA-.

1. – MEMORIA



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

1.1.- DATOS GENERALES

1.1. A.- Datos del Promotor.

Promotor	Nombre o Razón Social: EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO DE MELILLA -EMVISMESA-.	
	NIF: A-29.955.234	
	Tipo vía: AVENIDA	Nombre vía: MINAS DEL RIF Nº 3
	Población: MELILLA	
	Código postal: 52006	Ciudad Autónoma: MELILLA

1.1.B.- Descripción del edificio o complejo urbano.

El inmueble estará situado en la CALLE LUIS DE MOLINI Nº 23 del Término Municipal de la Ciudad Autónoma de MELILLA. Inmueble de nueva construcción, será de Seis viviendas, VPO, en un edificio plurifamiliar de un portal y una escalera. Tendremos tres viviendas en la planta primera, y tres viviendas en la planta segunda.

El inmueble tiene por la fachada y entrada por la CALLE LUIS DE MOLINI , por la que se acometerán las Telecomunicaciones vía cable.

Dispone de cinco plantas a efectos de telecomunicaciones: Baja, Primera, Segunda, Castillete y Cubierta.

En la Planta Baja irá el RITU.

No hay estancias comunes en la edificación.

Distribución de viviendas, estancias y servicios previstos inicialmente en las viviendas:

La distribución, número de estancias y número de tomas para cada servicio en el inmueble, se describe a continuación en las siguientes tablas:

Nomenclatura:

RTV: toma radio y televisión

STDP-TBA: Servicio de Telefonía Disponible al Público y Telecomunicaciones Banda Ancha

COAX-TBA: Telecomunicaciones Banda Ancha, cables coaxiales

RTR: Registro de Terminación de Red.

SC/APC: Tipo de conectores para las fibras ópticas.

VIVIENDAS	PLANTAS: Primera, Segunda	Nº DE VIVIENDAS: 5	VIVIENDAS: 2-1º, 3-1º, 1-2º, 2-2º, 3-2º	3 estancias			
ESTANCIAS (excluidos baños y trasteros)			TOMAS DE CADA SERVICIO				
			RTV	STDP-TBA	FIBRA ÓPTICA	COAX-TBA	RESERVA CONFIGURABLE
SALÓN-COMEDOR			1	3	1	1	0
DORMITORIO 1			1	2	0	1	0
DORMITORIO 2			1	1	0	0	0
ENTRADA, JUNTO AL RTR-PAU			0	0	0	0	1

VIVIENDAS	PLANTA: Primera	Nº DE VIVIENDAS: 1	VIVIENDA: 1-1º	2 estancias			
ESTANCIAS (excluidos baños y trasteros)			TOMAS DE CADA SERVICIO				
			RTV	STDP-TBA	FIBRA ÓPTICA	COAX-TBA	RESERVA CONFIGURABLE
SALÓN-COMEDOR			1	3	1	1	0
DORMITORIO			1	2	0	1	0
ENTRADA, JUNTO AL RTR-PAU			0	0	0	0	1

La estructura y distribución detallada del edificio se encuentra representada en el apartado "PLANOS" de este proyecto.

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

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

No se prevé en la instalación de la ICT la utilización de elementos no comunes del inmueble, salvo aquellos elementos constituyentes de la red interior de usuario, y la arqueta de entrada y canalización externa que se ubicarán en el exterior del edificio en la acera colindante al mismo y, por tanto, en una zona de dominio público.

No existirán por tanto en este edificio servidumbres de paso a ninguna de las viviendas para los servicios de instalación y mantenimiento de la ICT.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

1.1. D.- Objeto del Proyecto Técnico.

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

El presente proyecto ha sido redactado conforme a lo establecido en el Artículo 9 del Real Decreto 346/2011 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, de 11 de marzo, y su ejecución deberá ser acorde a lo establecido en el Artículo 10 del citado Real Decreto. Al Real Decreto 391/2019 que modifica la banda de TDT, y a la Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento. La estructura y contenidos del mismo son acordes con el modelo tipo de Proyecto Técnico establecido por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en el Anexo I de la Orden Ministerial ITC/1644/2011, de 10 de junio.

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

1.2. A.- Captación y distribución de radiodifusión sonora y de T.V. terrenales.

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

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

Para el servicio de televisión y radiodifusión sonora terrenales: Captación, adaptación y distribución. Previsión de captación del servicio por satélite. Distribución y mezcla con las señales anteriores. Red duplicada de distribución y dispersión con ancho de banda de 5 a 2150 MHz. Una vez realizadas las medidas de campo necesarias en la ubicación donde se construirá el inmueble, se han analizado los niveles de campo que en dicha ubicación puede establecerse que inciden sobre las antenas. Se ha realizado una selección de las mismas para conseguir un nivel óptimo de señal de las diferentes emisiones de este servicio.

Este proyecto técnico garantiza la debida protección de las señales del servicio de televisión digital terrestre, banda de 470 MHz a 694 MHz, frente a posibles interferencias de las señales procedentes de la banda de 694 MHz y 862 MHz. Por lo que solo se instalará material y componentes debidamente certificados a este respecto.

PORTAL:

Para la amplificación de los canales, la cabecera de cada portal-escalera, estará configurada por una central programable de amplificación terrestre tipo ONE SAT de la marca IKUSI o central amplificadora programable similar, ya que existen menos de 30 tomas en la instalación de cada una de ellas. Las características de ganancia, figura de ruido y nivel máximo de salida se han estudiado para garantizar los niveles de calidad establecidos por el R.D. 346/2011, de 11 de marzo, en las tomas de usuario.

Para conseguir el mayor equilibrio posible entre las diferentes tomas de usuario, las redes de distribución y dispersión se han configurado con los elementos de red descritos en el correspondiente apartado del pliego de condiciones.

La ICT para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres, de la que será dotada la edificación descrita en el apartado 1.1.B. de este proyecto, estará formada por:

- Elementos de captación.
- Equipamiento de cabecera.
- Red (de distribución, de dispersión y de usuario).

Los elementos de captación de la ICT de radiodifusión sonora y televisión terrenales se han ubicado en la cubierta de la edificación, el emplazamiento que figura en el plano correspondiente de cubierta. Su dimensionamiento se ha realizado teniendo en cuenta los niveles de intensidad de campo de las señales recibidas, la orientación para la recepción de las mismas y el posible rechazo a señales interferentes, así como la mejora de la relación señal ruido en la instalación y los posibles obstáculos y reflexiones que pudieran producirse en edificios colindantes.

Las señales captadas por las distintas antenas de los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrestres, en la instalación, llegan mediante los correspondientes cables coaxiales a través de los pasamuros pertinentes, hasta el equipo de cabecera que está en el interior del recinto de instalaciones de telecomunicación único (RITU), en la **planta** baja. El emplazamiento de dicho RITU está indicado en el plano **2.2.A.**



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

La salida de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres obtenida después de ser tratada (amplificada) por los elementos de cabecera, es mezclada con cada una de las dos señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite. Esta operación de mezcla es realizada por un mezclador-repartidor de FI de satélite ubicado junto a la cabecera, en el RITU en nuestro caso-. De esta forma, el conjunto de cabecera entrega a la red de distribución dos salidas coaxiales, en las cuales están presentes las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre, y una señal de FI de radiodifusión sonora y televisión por satélite, diferente en cada una de ellas. Dichas salidas están indicadas como Terr.+SAT 1 y Terr.+SAT 2 en los planos, donde puede encontrarse la configuración de la cabecera.

Las instalaciones correspondientes a la captación, adaptación y distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite son tratadas en apartados posteriores de este proyecto.

La red de distribución de la instalación de la ICT comienza a la salida de la cabecera y llega hasta los derivadores o distribuidores sitos en los registros secundarios de planta

Por tanto, la red de distribución que pasa por la canalización principal, está constituida por dos cables coaxiales con las señales citadas anteriormente. En los registros secundarios de planta se ubicarán los correspondientes derivadores o distribuidores, puntos donde comienza la red de dispersión.

La red de dispersión comienza en los derivadores o distribuidores mencionados y termina en los Puntos de Acceso de Usuario (PAU) correspondientes, que están alojados en el interior del registro de terminación de red de cada una de las viviendas y del local. La red de dispersión está formada por los cables coaxiales, que transportan las señales Terr.+SAT 1 y Terr.+SAT 2, provenientes de los derivadores o distribuidores de planta. Dichos cables coaxiales se conectan ambos al PAU, y es en este punto donde el usuario de forma manual, selecciona una de ellas para su paso hacia la red interior de usuario.

La estructura del conjunto de las redes de distribución y dispersión es así una estructura en árbol-rama. Los elementos que componen dicha estructura, así como la interconexión entre los mismos, pueden encontrarse de forma más detallada en el plano 2.3.B, donde están los esquemas de principio de las instalaciones de radiodifusión sonora y televisión para la instalación de la ICT.

Para el funcionamiento adecuado de las redes de distribución y dispersión, todas las salidas de derivadores, distribuidores y PAU no utilizadas, serán terminadas con cargas resistivas de 75 Ohmios de impedancia.

La red interior de usuario comienza en los PAU y termina en cada una de las Bases de Acceso Terminal (BAT) sitas en los registros de toma del domicilio del usuario. La interconexión entre el PAU y las BAT se realiza en estrella, de forma tal que cada BAT tiene su tirada de cable coaxial y canalización independientes.

La red interior de usuario para cada una de las viviendas está detallada en los planos de instalaciones y servicios de ICT (planos de planta).

Página 9 de

Tanto la red de distribución, la de dispersión, así como la de usuario, permitirán la distribución de señales dentro de la banda de 5 a 2150 MHz en modo transparente, desde la cabecera hasta las BAT de usuario.

En cuanto a la prevención de riesgos laborales, se deben garantizar los puntos siguientes:

1. El acceso a la cubierta se debe poder realizar con seguridad. Para el caso que nos ocupa es completamente accesible desde la escalera del edificio, sube desde la planta castillete hasta la planta cubierta directamente.
2. El desplazamiento desde la salida a la cubierta hasta los elementos de captación debe hacerse de forma segura.
3. Se debe establecer un área de trabajo segura para la instalación y mantenimiento de los elementos de captación.

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

Señales de TV terrena que se reciben en el emplazamiento del inmueble y que son de aplicación, según R.D. 346/2011, de 11 de marzo, en este proyecto:

Señales de Entrada. REPETIDOR DE MELILLA										
Situación final en base al RD 391/2019										
	FM	DAB	TDT21	TDT24	TDT27	TDT36	TDT38	TDT41	TDT43	TDT45
			RGE1	RGE2	MPE1, Multiple	MPE3, Multiple	MPE4, Multiple	MPE2, Multiple	Locales. TLOTML	MPE3, Multiple
F(MHz)	87,5-108	195-223	474	498	522	594	610	634	650	666
S (dbμV)	55,00	45,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00

Los servicios de televisión terrenal digital se indican los canales que limitan el ancho de banda de esta transmisión. La modulación de este tipo de señales es de COFDM.

Notas:

Como se observa, tenemos una señal aceptable baja para todos los canales, así como para la F.M. y dada la altura sobre el suelo que tendrán las antenas instaladas en el complejo, 20 m aproximadamente, se espera que estas señales suban de 1 a 3 dB, por lo que no se hace necesaria ni la manipulación ni la conversión de frecuencia de las citadas señales.

En los canales de TDT, hay algún canal asignado a entidades transmisoras que en el momento de la toma de medidas no transmite, pero podría hacerlo en un futuro, por ello se considera dicho canal y, en su caso, un valor de señal de entrada similar a los que sí transmiten, para el cálculo de los parámetros de la instalación. En los canales de DAB, no hay canales asignados a entidades transmisoras que en el momento de la toma de medidas transmiten, pero lo pudieran hacer en un futuro, por ello se considera dicho canal y, en su caso, un valor de señal de entrada similar a los que sí transmiten, para el cálculo de los parámetros de la instalación.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

A la instalación definitiva de la ICT se incorporarán aquellas señales que cumplan con lo especificado en el apartado 4.1.6 del Anexo I, del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, sin duplicar el contenido temático, es decir el programa o cadena, y eligiendo aquellas que por el canal utilizado o la procedencia de las mismas, optimicen la captación, adaptación y distribución de las mismas hasta las viviendas. Los canales que se incorporarán a la instalación se detallarán posteriormente de forma más adecuada, en el apartado correspondiente al plan de frecuencias de este proyecto.

También, y siguiendo lo establecido en el punto 4.1.7 del Anexo I del R.D. 346/2011, de 11 de marzo, deberán incorporarse a la instalación de la ICT los canales de TV terrestre que, aun no estando operativos en la fecha de realización de los proyectos, dispongan del título habilitante y en cuya zona prevista de cobertura se incluya la localización de la edificación objeto del proyecto.

Cuando llegue el momento de confeccionar el Acta de Replanteo se comprobarán los programas con título habilitante, ya que desde la redacción del proyecto podrían haberse producido nuevas concesiones de dicho título. En ese caso, se indicarán en el correspondiente Anexo o Proyecto Modificado.

Si esta situación hubiera variado, en el momento de realizar la Certificación de fin de obra o el Boletín de Instalación, deberá realizarse el correspondiente Anexo al Proyecto o Proyecto Modificado, según corresponda.

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

El emplazamiento definitivo de los soportes de las antenas para los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrestres, se indica en el plano de planta. Dicho soporte estará constituido, por un tramo de mástil de 3 m de longitud, y 40 mm Ø, con un espesor mínimo de 2 mm, embutido en una torreta de sección triangular, de 180 mm de lado, y de 2,5 metros de longitud o altura, cuya base se soldará en la plataforma indicada en el plano cubierta. La longitud útil del mástil más la torreta para la ubicación de las antenas será aproximadamente de 20 m.

Todos los elementos que constituyen los elementos de captación de la ICT: antenas, mástil, riostras, anclajes, etc. serán de materiales resistentes a la corrosión, o estarán tratados convenientemente para su resistencia a la misma. Así mismo 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.

Tanto el mástil como todos los elementos captadores, quedarán conectados a la toma de tierra más cercana del edificio siguiendo el camino más corto posible, mediante la utilización de conductor de cobre aislado de al menos 25 mm² de sección.

La ubicación del mástil 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.

Las antenas de las que será dotada la ICT serán: una antena Yagi con una ganancia nominal de 15,5 dB para la recepción de las señales de televisión terrestre (digital bandas IV y V de UHF), una antena DAB para la recepción de radio digital de ganancia 8 dB y una antena dipolo plegado circular de ganancia 1 dB para la recepción de las señales de radiodifusión terrestre (banda de FM de VHF).

La antena Yagi para la recepción de las señales de televisión terrestre, se situará en la parte superior del mástil y orientada hacia el repetidor; seguida de la antena de FM y la de DAB, con una separación entre ellas de 0,60 m. No obstante para la orientación definitiva de las mismas, se hará uso de un medidor de campo.

La antena dipolo plegado circular para la recepción de las señales de radiodifusión sonora terrestre, se fijará al mástil, separada 0,60 m de la antena de UHF, por debajo de ésta. Debido a las características de omnidireccionalidad de este tipo de antenas, no será necesaria su orientación. La elección de este tipo de antena omnidireccional para la ICT, está condicionada por el hecho de que las señales de radiodifusión sonora pueden llegar al emplazamiento de la misma desde cualquier dirección geográfica.

La antena DAB para la recepción de las señales de radiodifusión digital terrestre, se fijará al mástil, separada 0,60 m de la antena de FM, por debajo de ésta.

En el Pliego de Condiciones, se indican los parámetros básicos mínimos de estas antenas.

Tanto el conjunto de los elementos captadores de las señales de los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrestres de la ICT, como cada uno de los elementos que los componen, deberán soportar velocidades de viento de hasta 150 km/h, al estar estos situados en alturas sobre el suelo superiores a 20 m.

Las antenas de la ICT se conectarán a la cabecera de TV sita en el **RITU**, mediante cable coaxial de 75 Ohm de impedancia para instalación de exteriores (del tipo intemperie o en su defecto, protegido adecuadamente), y cuyas características están citadas en el Pliego de Condiciones de este proyecto. La entrada de dichos cables al interior del edificio se realizará con los pertinentes pasamuros, independientes para cada uno de los cables.

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

En el supuesto más exigente, que el sistema captador se pudiera instalar a más de 20 m. del suelo, se estima que deberá soportar velocidades del viento máximas de 150 Km/h, lo que condiciona una Presión del viento de 1080 N/m² (Norma VDE 0855); ante lo cual se hacen las siguientes consideraciones:



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

Mástil:

Mínimo diámetro y grosor de 45 x 2 mm. Momento Flector: 355 Nxm.

Longitud mínima de 2,5 m. Voladizo de 2 m y un mínimo de 0,5 m. empotrado en la torreta.

El Momento Flector en el Mástil será: $M = M_{MASTIL} + M_{UHF1} + M_{FM} + M_{DAB}$

Las antenas necesarias y previstas en este proyecto tienen las siguientes resistencias al viento:

Antena de UHF: 116 N, Antena de DAB: 15 N y Antena de FM: 38 N.

El Momento Flector del mástil, aplicado en su centro, es:

$0,045 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 1080 \text{ N/m}^2 = 97,20 \text{ N}$

Si una antena de UHF (de 116 N) se sitúa en la cúspide del mástil y la de FM en la unión del mástil con la torreta, el momento flector total en la base del mástil será:

$M = 116 \times 2 + 97,2 \times 1 = 329,20 \text{ Nxm}$.

La antena de FM no interviene en el cálculo del momento flector.

Con un mástil de las dimensiones mínimas especificadas más arriba quedan garantizadas las solicitaciones del mismo.

El mástil está soportado por una torreta de sección triangular, de 180 mm de lado, y de 1 ó 1,5 metros de longitud o altura, cuya base se embutirá en el hormigón del encofrado en el momento del fraguado del mismo o en un apoyo de 40 x 40 x 40 cm de mampostería.

La torreta que se menciona tiene las siguientes solicitaciones:

Carga vertical sobre la base en N: 800

Carga Horizontal sobre la base en N: 100

Momento máximo en la base en N: 850

Carga máxima admisible en antenas en N: 510

Riostras: No son necesarias.

El conjunto de los elementos de captación de la ICT de radiodifusión sonora y televisión, deberá soportar velocidades de viento de hasta 130 km/h, para alturas menores de 20 mts y de 150 Km/h para alturas mayores de 20 mts, como se ha mencionado en el apartado anterior, así como cada uno de estos elementos independientemente. En el tipo de instalación de la que estamos tratando, el elemento más crítico de la misma, en cuanto a esfuerzos se refiere, es el mástil soporte de las antenas.

El Momento Flector Total que deberá soportar el mástil que aguanta las antenas (dato del fabricante: Momento flector máximo del mástil, MM) viene determinado por la siguiente ecuación:

$$M_t = M_a + M_m$$

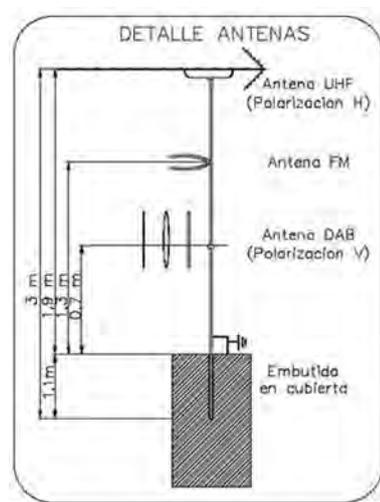
Donde M_a es el momento flector del mástil debido a las antenas y M_m es el momento flector del propio mástil.

El momento flector debido a las antenas se calcula a partir de la Carga al viento (Q) que ofrece cada una y su posición en el mástil (altura l), mediante la siguiente ecuación:

$$M_a = Q_1 \cdot l_1 + Q_2 \cdot l_2 + Q_3 \cdot l_3$$

Mientras que el Momento Flector del mástil (en N x m) es un dato que los fabricantes incluyen en las especificaciones de los mástiles (incluido en el Momento flector máximo del mástil, MM), por lo que en realidad lo que debe comprobarse es: $M_M > M_a$

Así pues, suponiendo una u otra de las siguientes configuraciones de las antenas:



Obtenemos un valor para el Momento flector debido a las antenas para una carga al viento en alturas de más de 20 m:

$$M_a = 92 \cdot 1,9 + 37 \cdot 1,3 + 50,2 \cdot 0,7 = 258,04 [N \cdot m]$$

o

$$M_a = 132 \cdot 2,2 + 37 \cdot 1,2 + 50,2 \cdot 0,2 = 344,84 [N \cdot m]$$

Así pues, el mástil seleccionado deberá tener un Momento Flector máximo que sea superior a 260 N x m ó a 344,84 Nx m, por lo cual se seleccionará un mástil de perfil redondo, de 40 mm de diámetro y 2 mm de espesor, cuyas características específicas pueden consultarse en el correspondiente apartado del Pliego de Condiciones.

1.2. A.e.- Plan de frecuencias.

Para el establecimiento del plan de frecuencias, se toman como base aquellas que son utilizadas por las entidades habilitadas y que se reciben en el emplazamiento de las antenas y las convertidas en el proceso de asignación de canales de R.F. de la captación de señales analógicas vía satélite, teniendo en cuenta tanto las útiles como las interferentes.

Teniendo en cuenta las especificaciones que se indican en el Reglamento (Anexo I Punto 4.1.5) sobre la asignación prioritaria de frecuencias a determinados servicios, se establece el siguiente plan de frecuencias:



**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**

07/10/2024 2415947-00

VISADO

BANDA	CANALES UTILIZADOS	CANALES UTILIZABLES	SERVICIO RECOMENDADO
5 – 55 MHz	Ninguno		
BI	Ninguno	NO UTILIZADA	
BII	FM	87.5-108	FM-Radio
S-Baja	Ninguno	S3 a S10	TV SAT A/D
BIII	E8, E9, E10, E11	E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12	Radio Digital Terrestre (DAB)
S-Alta	S11	S11 a S20	TV SAT Analógica
Hiperbanda	Ninguno	S21 a S41	TV SAT Analógica
BIV	21, 24, 27, 36	C21 a C37	TV Digital Terrestre
	38, 41, 43, 45	Resto de los canales (C38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48)	
BV			TV Digital Terrestre
FI 950-1446 MHz			TV SAT A/D (FI)
FI 1452-1492 MHz			Radio SAT D
FI 1494-2150 MHz			TV SAT A/D (FI)

NOTA: Siempre que sea posible, los canales utilizables se establecerán de forma tal que no queden canales adyacentes.

La subbanda de frecuencias comprendidas entre 790 MHz y 862 MHz dejó de ser utilizada por el servicio de televisión antes del 1 de enero de 2015, y la subbanda de frecuencias comprendidas entre 694 MHz y 790 MHz dejará de ser utilizada por el servicio de televisión antes del 30 de junio de 2020 de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital. En consecuencia, se garantiza que los elementos que conforman la infraestructura disponen de las características técnicas necesarias para asegurar la debida protección a las señales del servicio de televisión, frente a señales de otros servicios que utilicen la mencionada subbanda.

No se realizará en ningún caso para los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrestres conversión de canales de una banda a otra, ni dentro de la misma banda de frecuencias.

1.2. A.f.- Número de tomas

En el interior de las viviendas se instalarán las tomas de usuario BAT, que se conectarán mediante la red de interior, cuya configuración es en estrella, a los PAU de cada vivienda.

Se relacionan a continuación el número de tomas de usuario BAT (tomas para servicio de R.T.V.), para cada vivienda de la ICT del edificio:

PLANTA	Vivienda/Local	Estancias/Superficie	Nº de tomas
Planta SEGUNDA	1, 2, 3	3	3 (x 3 viviendas)
Planta PRIMERA	2, 3	3	3 (x 2 viviendas)
Planta PRIMERA.	1	2	2 (x 1 vivienda)
TOTAL BAT ICT:			17

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

Se ha determinado qué toma tendrá el máximo nivel de señal y cuál será este valor tomando como dato de partida la salida a que se ajuste cada uno de los canales de la central amplificadora programable, que conforman la cabecera y teniendo en cuenta las atenuaciones que se producen en la instalación a las frecuencias de los canales distribuidos. De la misma forma, se ha determinado cuál es la toma que tendrá el mínimo nivel de señal y el valor de la misma. Con los datos que se obtienen del cálculo de las atenuaciones en la mejor y peor toma de la instalación en los extremos de la banda, definiremos la respuesta amplitud-frecuencia.

1.2. A.g.1.- Número de repartidores, derivadores, según su ubicación en la red, PAU y sus características, así como las de los cables utilizados. (Cables en punto 1.2.A.h.5.)

Se relacionan a continuación los distribuidores, derivadores y PAU de la ICT, y posteriormente las características más relevantes:

PORTAL:

PLANTA	ELEMENTO	CANTIDAD
Planta BAJA (RITU)	Central Amplificadora programable	1
Planta BAJA (RITU)	Mezclador-repartidor 2FI+RF	1
Planta PRIMERA (R.S. de Planta)	Derivador 4 vías TIPO A	1 (x 2)
Planta SEGUNDA (R.S. de Planta)	Derivador 4 vías TIPO A	1 (x 2)
En viviendas	PAU TV 3 salidas	5
En viviendas	PAU TV 2 salidas	1



Se detallan a continuación las características más relevantes del mezclador-repartidor, distribuidores, derivadores, PAU y cables.

MEZCLADOR-REPARTIDOR

Definiremos este mezclador con entradas diferenciadas para cada uno de los tipos de señales que se van a mezclar y con 2 salidas, sus características son las siguientes:

- Número de entradas: 2 FI + 1 RF
- Número de salidas: 2
- Entrada SAT IN MHz: 950-2150
- Entrada RF IN MHz: 5-694
- Salidas OUT (RF + SAT) MHz: 5-2150
- Perdidas de inserción RF dB: ≤ 4
- Perdidas de inserción FI dB: ≤ 2
- Desacoplo entre entradas dB: ≥ 25
- Conectores: F(h)

DISTRIBUIDORES (NO UTILIZADOS EN ESTE PROYECTO)

DERIVADORES

De 75 Ohm. De impedancia y pérdidas mínimas de retorno de 10 y 6 dB en UHF y F.I. respectivamente, lo que equivale a una ROE máxima de 1.925 y 3.07.

Los niveles de atenuación son los siguientes:

Derivador de 4 salidas TIPO A:

<u>Atenuación de paso</u>		<u>Atenuación derivación ± 0.7 dB</u>
5-694 MHz.....	1.9 dB	5-2150 MHz. 15 dB
950-1550 MHz.....	3.5 dB	
1551-2150 MHz.....	3.5 dB	

PAU TV.

Los niveles de atenuación de los PAU de TV utilizados son los siguientes:

CONECTOR			F					
			8	6	5	4	3	2
SALIDAS								
BANDA		MHz	5-2150					
Atenuación de Distribución	5-694 MHz 950-1550 MHz 1551-2300 MHz	dB	≤ 13.5 ≤ 15.5 ≤ 18.0	≤ 13.0 ≤ 14.5 ≤ 17.5	≤ 12.5 ≤ 14.0 ≤ 17.0	≤ 9.5 ≤ 10.0 ≤ 11.5	≤ 8.0 ≤ 9.0 ≤ 11.0	≤ 5.0 ≤ 5.0 ≤ 7.0
Desacoplo entre salidas	5-300 MHz 301-694 MHz 950-2300 MHz	dB	≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 20



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

El cable a utilizar presentará, en función de la frecuencia las atenuaciones máximas que se muestran en la siguiente tabla:

TIPO DE CABLE	Atenuaciones en dB/m				
	MHz	15-100	100-694	950	2150
Normal calidad (Tipo-1)		0,04	0,15	0,18	0,28
Impedancia		75 Ohmios			
Capacidad		55 pf / m			
Apantallamiento		100%			

1.2. A.g.2.- Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 MHz – 694 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).

Se relacionan a continuación, los valores calculados de atenuación en las tomas de cada vivienda, desde los amplificadores de cabecera hasta la propia toma, para la banda de 5 a 694 MHz (ver anexo de cálculos).

Los valores han sido obtenidos mediante la fórmula ya mencionada:

$$At \text{ (total)} = Ai \text{ (mezcla FI)} + \Sigma At \text{ (cables)} + Ai \text{ (derivadores anteriores)} + Ad \text{ (derivador)} + Ai \text{ (PAU)} + Ai \text{ (BAT)}$$

Donde:

At (total) = Atenuación entre cada amplificador de cabecera y cada toma de usuario.

Ai (mezcla FI) = pérdidas debido a la mezcla de las señales terrestres, con las señales de satélite.

ΣAt (cables) = pérdidas debido a los cables coaxiales entre la cabecera y la toma de usuario.

Ai (derivadores anteriores) = pérdidas de inserción en los derivadores de las plantas superiores.

Ad (derivador) = pérdidas de derivación en el derivador de planta.

Ai (PAU) = pérdidas de inserción del PAU para cada salida.

Ai (BAT) = pérdidas de inserción de conexión del BAT.

Las viviendas (y locales) de las diferentes plantas que están agrupadas en las siguientes tablas, son iguales entre si y simétricas respecto al registro secundario de planta, por lo que tendrán el mismo valor de atenuación y de señal en las mismas.

Atenuación en las tomas de usuario (FM, DAB Y CANALES TDT) (en una toma por vivienda medida en dB)

Se debe tener en cuenta que para las frecuencias de entre 5 y 694 MHz intervienen los valores de atenuación introducidos por la mezcla Z en la cabecera, y los producidos por la mezcla de señales terrestres y de satélite. No obstante, si fuese necesario determinar los valores auténticos de atenuación desde la salida de la cabecera, es decir, una vez han sido mezcladas las señales terrenales y de satélite, bastará restar 5 dB a los valores proporcionados en las tablas.

La atenuación medida en dB y los niveles de señal en dBμV.

PORTAL:

Mejor Caso	5MHz	Viv.		Toma							
		Vivienda 1, Pl. 1ª									
Elementos		FM	DAB	TDT21	TDT24	TDT27	TDT36	TDT38	TDT41	TDT43	TDT45
Diplexor-Mezclador Terr+Sat. DMS-300	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Cable -6,8mm-.entre RITU y 1er Regist Secund. 18 metros	3,04	3,04	3,04	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24
Derivador UDB-415, en la Red	14,50	14,50	14,50	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Cable-6,8mm-.entre Registro Secundario y PAU. 10 metros	1,70	1,70	1,70	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
PAU-204, 4D, de la Vivienda	4,50	4,50	4,50	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Cable -6,8mm-. 10 metros	1,70	1,70	1,70	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Toma Final. ARTU059	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Pérd. Total:	30,94	30,94	30,94	32,34							
Niv. Señal:		64,06	54,06	67,66	67,66	67,66	67,66	67,66	67,66	67,66	67,66

	Viv.		Toma							
	Vivienda 2, 3, Pl. 1ª									



Elementos	5MHz	FM	DAB	TDT21	TDT24	TDT27	TDT36	TDT38	TDT41	TDT43	TDT45
Diplexor-Mezclador Terr+Sat. DMS-300	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Cable -6.8mm-.entre RITU y 1er Regist Secund. 18 metros	3,04	3,04	3,04	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24
Cable -6.8mm-.entre Registros Secundarios (Planta 1ª y Planta 2ª). 3 metros	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Derivador UDB-415, en la Red	14,50	14,50	14,50	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Cable-6.8mm-.entre Registro Secundario y PAU. 10 metros	1,70	1,70	1,70	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
PAU-203, 3D, de la Vivienda	7,50	7,50	7,50	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Cable -6.8mm-. 10 metros	1,70	1,70	1,70	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Toma Final. ARTU059	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Perd. Total:	34,48	34,48	34,48	35,88							
Niv. Señal:		60,52	50,52	64,12	64,12	64,12	64,12	64,12	64,12	64,12	64,12

Peor Caso

Viv.
Viviendas 1, 2, 3,
Pl. 2ª

Toma

Elementos	5MHz	FM	DAB	TDT21	TDT24	TDT27	TDT36	TDT38	TDT41	TDT43	TDT45
Diplexor-Mezclador Terr+Sat. DMS-300	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Cable -6.8mm-.entre RITU y 1er Regist Secund. 18 metros	3,04	3,04	3,04	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24
Paso de 1 Derivador UDB-415, en la Red	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
Cable -6.8mm-.entre Registros Secundarios (Planta 1ª y Planta 2ª). 3 metros	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Derivador UDB-415, en la Red	14,50	14,50	14,50	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Cable-6.8mm-.entre Registro Secundario y PAU. 10 metros	1,70	1,70	1,70	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
PAU-203, 3D, de la Vivienda	7,50	7,50	7,50	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Cable -6.8mm-. 10 metros	1,70	1,70	1,70	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Toma Final. ARTU059	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Perd. Total:	36,68	36,68	36,68	38,08							
Niv. Señal:		58,32	48,32	61,92	61,92	61,92	61,92	61,92	61,92	61,92	61,92

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

En la red, la respuesta amplitud / frecuencia en canal no superará los siguientes valores:

Servicio / Canal	47 – 694 MHz	950 – 2150 MHz
FM – Radio, AM-TV*, 64 QAM-TV	± 3 dB en toda la banda ± 0.5 dB en un ancho de banda de 1 MHz	---
FM-TV, QPSK-TV	≤ 6 dB	± 4 dB en toda la banda ± 1,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz
COFDM-DAB, COFDM-TV	± 3 dB en toda la banda	---

(*) Los niveles de calidad para señales de AM-TV se dan a los solos efectos de tenerse en cuenta para el caso de que se desee distribuir con esta modulación alguna señal de distribución no obligatoria en la ICT.

La respuesta amplitud / frecuencia en banda de la red, para la mejor y peor toma en la instalación, dentro de la banda de 47 a 694 MHz, es la siguiente:

PORTAL:

BANDA	FM	694 MHz	AMPLITUD/ FRECUENCIA 47 a 694 MHz
Atenuación mejor toma (dB)	30.94	32.34	1,40
Atenuación peor toma (dB)	36.68	38.08	1,40

La característica de amplitud / frecuencia de la red en la banda de 47 a 694 MHz, cumple con lo establecido en el apartado 4.4.3 del Anexo I, del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, ya que este valor es inferior a 16 dB en cualquiera de los casos.



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

PORTAL:

Debido al nivel de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres recibidas en el emplazamiento del inmueble, y a la altura de la edificación, no se hace necesaria amplificación intermedia entre la cabecera y las BAT de usuario.

Se instalará en RITU de la planta BAJA, una cabecera de TV compuesta por una central amplificadora programable con amplificación independiente para las diferentes bandas de frecuencia:

- Amplificación para la BII de VHF -FM, con un nivel máximo de salida de 105 dB μ V.

- Amplificación para radio DAB, con un nivel máximo de salida de 105 dB μ V.

- Amplificación monocanal para TV digital terrestre en la BIV de UHF (apropiado para el uso de canales adyacentes), con un nivel máximo de salida de 115 dB μ V.

- Amplificación monocanal para TV digital terrestre en la BV de UHF (apropiado para el uso de canales adyacentes), con un nivel máximo de salida de 115 dB μ V.

Las características de estos elementos se indican en el pliego de condiciones.

El sistema de amplificadores de cabecera hace uso de demultiplexado a la entrada y multiplexado a la salida, entregando dos salidas con las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres amplificadas.

Las pérdidas estimadas, para cada uno de los amplificadores en el multiplexado y la obtención de las dos salidas, se cifran en 4 dB.

Desde una de las salidas de la cabecera, se alimenta un mezclador-repartidor de 2RF/2FI. Así pues, a la salida de la cabecera, se obtienen dos salidas coaxiales, en las cuales están presentes las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres, y una señal de FI de radiodifusión sonora y televisión por satélite diferente en cada una de ellas. En este punto comienza la red de distribución.

Página 16 de

En el registro secundario de planta correspondiente, las señales de ambos cables coaxiales pasan por los correspondientes distribuidores o derivadores, puntos donde comienza la red de dispersión, hasta los PAU en las viviendas, (oficinas, estancias comunes y locales). Los PAU están dotados de dos entradas para los cables coaxiales provenientes de la red de dispersión, de forma tal, que el usuario manualmente pueda seleccionar una de ellas.

Cada PAU tendrá tantas salidas como estancias tenga la vivienda (según planos) de manera que sea posible dar servicio a todas las estancias de la vivienda, excluidos los baños. A la salida de estos elementos distribuidores, se conectan los cables coaxiales de la red interior de usuario, que transcurre hasta las BAT relacionadas en el apartado anterior de este proyecto. Las salidas no utilizadas de los PAU o sus distribuidores quedarán convenientemente cargadas con cargas de 75 Ohm de impedancia.

La estructura de la red de distribución y dispersión desde la cabecera a los PAU puede verse de forma más detallada en el plano 2.3.B donde están los esquemas de principio de las instalaciones de radiodifusión sonora y televisión para la instalación de la ICT.

La determinación de los valores de señal máxima y mínima que deben proporcionar a su salida cada uno de los módulos amplificadores de la cabecera, se ha realizado teniendo en cuenta los niveles máximo y mínimo en la toma de usuario para cada tipo de señal, y los valores de atenuación en la mejor y peor tomas calculadas anteriormente. Los valores máximo y mínimo de señal (niveles de calidad) en la toma de usuario para cada servicio son los establecidos en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, y son los siguientes:

Nivel FM radio	40 -70 dB μ V	
Nivel DAB radio	30 -70 dB μ V	
Nivel COFDM-TV	47 -70 dB μ V	(Canales 21, 24, 27, 36, 38, 41, 43 y 45)

La determinación de los mismos viene dada por las expresiones:

$$S_{max} = A_t (\min) + S_{TU \max}$$

$$S_{min} = A_t (\max) + S_{TU \min}$$

Siendo:

S_{max} = señal máxima a la salida del amplificador de cabecera

S_{min} = señal mínima a la salida del amplificador de cabecera

$S_{TU \max}$ = señal máxima en la toma de usuario

$S_{TU \min}$ = señal mínima en la toma de usuario

Partiendo de los valores anteriormente obtenidos, se fijan los valores de salida a los que deberán ajustarse cada uno de los amplificadores de la cabecera:

Salida Amplificadores										
	FM	DAB	TDT21	TDT24	TDT27	TDT36	TDT38	TDT41	TDT43	TDT45
F (MHz)	87.5-108	195-223	474	498	522	594	610	634	650	666
S (dBμV)	95,00	85,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

A efectos de ajuste, medida y pruebas, deberá tenerse en cuenta el punto de la cabecera donde se realicen las medidas. Si las medidas se realizan a la salida de cada uno de los amplificadores individualmente, son válidos los valores que se reflejan en el cuadro anterior. Si las medidas se realizan en cada una de las salidas demultiplexadas de la cabecera, deberá descontarse un valor de 4 dB con respecto a los valores del cuadro, pudiendo existir alguna ligera diferencia de nivel entre una salida y la otra.

Si las medidas se realizan a las salidas de los amplificadores-mezcladores de FI de satélite, deberá descontarse un valor de 5 dB con respecto a los valores del cuadro, pudiendo existir alguna ligera diferencia de nivel entre ambas salidas.

1.2. A.g.5.- Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.

La determinación de estas atenuaciones para cada frecuencia se ha realizado teniendo en cuenta, que la atenuación total entre cada amplificador de cabecera y la toma de usuario vale:

$$At \text{ (total)} = Ai \text{ (mezcla FI)} + \Sigma At \text{ (cables)} + Ai \text{ (derivadores anteriores)} + Ad \text{ (derivador)} + Ai \text{ (PAU)} + Ai \text{ (BAT)}$$

Dónde:

Ai (mezcla FI) = pérdidas debido a la mezcla de las señales terrestres, con las señales de satélite.

At (total) = Atenuación entre la cabecera monocal y cada toma de usuario.

ΣAt (cables) = pérdidas debido a los cables coaxiales entre la cabecera y la toma de usuario.

Ai (derivadores anteriores) = pérdidas de inserción en los derivadores de las plantas superiores.

Ad (derivador) = pérdidas de derivación en el derivador de planta.

Ai (PAU) = pérdidas de inserción del PAU para cada salida.

Ai (BAT) = pérdidas de inserción de conexión del BAT.

A continuación se indican los niveles de señal en el mejor y peor caso:

La atenuación medida en dB y los niveles de señal en dBμV.

Nivel de señal máximo en toma más favorable:

PORTAL:

Mejor Caso	5MHz	Viv.		Toma								
		Vivienda 1, Pl. 1ª										
<u>Elementos</u>												
Diplexor-Mezclador Terr+Sat. DMS-300	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Cable -6,8mm-.entre RITU y 1er Regist Secund. 18 metros	3,04	3,04	3,04	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24
Derivador UDB-415, en la Red	14,50	14,50	14,50	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Cable-6,8mm-.entre Registro Secundario y PAU. 10 metros	1,70	1,70	1,70	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
PAU-204, 4D, de la Vivienda	4,50	4,50	4,50	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Cable -6,8mm-. 10 metros	1,70	1,70	1,70	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Toma Final. ARTU059	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
<u>Pérd. Total:</u>	30,94	30,94	30,94	32,34	32,34	32,34	32,34	32,34	32,34	32,34	32,34	32,34
Niv. Señal:		64,06	54,06	67,66	67,66	67,66	67,66	67,66	67,66	67,66	67,66	67,66

Nivel de señal mínimo en toma más desfavorable:

PORTAL:

Peor Caso	Viv.	Toma
-----------	------	------



Viviendas 1, 2, 3,
Pl. 2ª

Elementos	5MHz	FM	DAB	TDT21	TDT24	TDT27	TDT36	TDT38	TDT41	TDT43	TDT45
Diplexor-Mezclador Terr+Sat. DMS-300	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Cable -6,8mm- entre RITU y 1er Regist Secund. 18 metros	3,04	3,04	3,04	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24
Paso de 1 Derivador UDB-415, en la Red	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
Cable -6,8mm- entre Registros Secundarios (Planta 1ª y Planta 2ª). 3 metros	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Derivador UDB-415, en la Red	14,50	14,50	14,50	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Cable-6,8mm- entre Registro Secundario y PAU. 10 metros	1,70	1,70	1,70	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
PAU-203, 3D, de la Vivienda	7,50	7,50	7,50	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Cable -6,8mm- 10 metros	1,70	1,70	1,70	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Toma Final. ARTU059	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
<u>Perd. Total:</u>	<u>36,68</u>	<u>36,68</u>	<u>36,68</u>	<u>38,08</u>							
Niv. Señal:		58,32	48,32	61,92	61,92	61,92	61,92	61,92	61,92	61,92	61,92

Dichos niveles están dentro de lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

1.2. A.g.6.- Relación señal / ruido en la peor toma.

La relación señal-ruido en la toma de usuario, indica en este punto, uno de los parámetros de la calidad de la señal, una vez ésta ha sido demodulada. La relación señal-ruido obtenida dependiendo del tipo de modulación utilizado, es función del nivel de la portadora de la señal modulada, con respecto al nivel de ruido en el punto donde se realice la medida, en este caso la toma de usuario. De esta forma, la obtención de una relación portadora-ruido (C/N) determinada en la toma de usuario, garantiza una determinada relación señal-ruido (S/N) de la señal demodulada en este punto.

► Relación Portadora / ruido, C/N en toma más desfavorable.

Por comodidad en los cálculos, el nivel de ruido en la toma de usuario suele referirse al nivel de ruido en la antena. De esta forma la potencia de ruido viene dada por la expresión:

$$N = K T_o F_{sis} B$$

Donde:

N = Potencia de ruido referida a la salida de la antena.

K = Constante de Boltzman = 1.38×10^{-23}

B = Ancho de Banda considerado.

Fsis = Factor de ruido del sistema.

T_o = Temperatura de operación del sistema en K°

Para una instalación como la mostrada a continuación, cuyo esquema responde a la ICT que nos ocupa:



El factor de ruido del sistema viene determinado por la expresión (Formula de Fsis):

$$F_{sis} = a_1 + (f_2 - 1) a_1 + [(a_3 - 1) a_3] / g_2$$

Donde:



a1 = Atenuación del cable de antena.
f2 = Factor de ruido del amplificador de cabecera.
a3 = Atenuación de la red.
g2 = Ganancia del amplificador de cabecera.

Conocidos pues los valores de potencia de ruido referida a la salida en antena, y el nivel de la portadora en el mismo punto, la relación portadora-ruido en la toma de usuario vale:

$$C/N = C / K \text{ To B Fsis}$$

Y teniendo en cuenta que se trabaja con 75 Ohm de impedancia en todos los puntos, dicha expresión en dB viene expresada por:

$$C/N \text{ (dB)} = C \text{ (dB}\mu\text{V)} - F_{\text{sis}} \text{ (dB)} - 10 \log[0.303 \times B \text{ (MHz)}]$$

Donde:

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

Que es la denominada figura de ruido del sistema.

Partiendo del nivel de intensidad de campo en la ubicación de la antena, se determina el nivel de la portadora C a la salida de la antena, suponiendo que esta no tiene pérdidas, mediante la expresión:

$$C \text{ (dB}\mu\text{V)} = E \text{ (dB}\mu\text{V/m)} - 20 \text{ Log F (MHz)} + G_a \text{ (dBi)} + 31.54 \text{ Para } 75\Omega$$

Donde:

E (dBμV/m) = Intensidad de campo de la señal.

G_a (dBi) = Ganancia de la antena respecto a la antena isotrópica.

F(MHz) = Frecuencia de la señal.

La relación C/N es la diferencia entre la señal útil y el nivel de ruido, expresado en dB, indicativo de la calidad de la señal. Según la Norma, este factor debe ser ≥ 25 dB para COFDM-TV. Teniendo en cuenta que en una cadena de amplificadores, el factor de ruido total, depende sobre todo del primer amplificador (C/N= 11dB), siendo despreciable la influencia de los demás (si no le añade excesiva figura de ruido), la relación C/N puede aproximarse a:

$$C/N = C_x - F_s - 10 \log [0,303 \times B]$$

Siendo B el ancho de Banda del canal (en este caso 8 MHz para TV-A/D y 150 KHz para FM-Radio) y C_x la señal recibida del Canal.

Relación Señal Ruido C/N											
Canal	5MHz	FM	DAB	TDT21	TDT24	TDT27	TDT36	TDT38	TDT41	TDT43	TDT45
C/N (dB)		45,62	35,62	40,62	40,62	40,62	40,62	40,62	40,62	40,62	40,62

Los cálculos se han realizado teniendo en cuenta los anchos de banda propios de cada servicio, siendo estos de 150 KHz para radio FM y 8 MHz para TV-A/D.

Se ha añadido a la atenuación del cable coaxial entre la antena y los amplificadores de cabecera, el valor de atenuación debido a la autoseparación de las señales de antena hacia cada uno de los amplificadores. Esta atenuación es de unos 3 dB.

Como puede comprobarse la relación portadora-ruido en la toma de usuario para el caso peor de ambas instalaciones, cumple con lo establecido en el apartado 4.5 del anexo I, del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, donde se especifica:

C/N FM-RADIO	≥ 38 dB	
C/N COFDM-DAB	≥ 18 dB.	
C/N COFDM-TV	≥ 25 dB	(Canales 21, 24, 27, 36, 38, 41, 43 y 45)

1.2. A.g.7.- Productos de Intermodulación.

Los dispositivos susceptibles de generar distorsión no lineal, y por lo tanto intermodulación, son básicamente los amplificadores de cabecera, y si son necesarios en la instalación, los amplificadores de línea, los repetidores intermedios, los convertidores de canal y demás dispositivos activos.

Los amplificadores comercializados para distribución de TV se adaptan básicamente a las normas indicadas en la siguiente tabla, para intermodulación de tercer orden:

Norma	Ámbito de aplicación
DIN EN 50083 VDE 0855	Distribución por cable de señales audiovisuales difundidas
DIN EN 50083-3 VDE 0855 3	Equipamiento activo de banda ancha para redes de distribución en coaxial
DIN EN 50083-5 VDE 0855 5	Equipamiento para cabecera



Determinación del nivel de salida		
Dispositivo	Método de cálculo	Nota
Amplificadores de canal	EN 50083-5 / Sección 3.154 dB 3 ^{er} Orden	DIN 45004K (analógico)
Amplificadores de canal	EN 50083-3 / Anexo 1 35 dB 3 ^{er} Orden	DIN 45004 B
Amplificadores de banda	EN 50083-5 / Sección 3.2 66 dB 3 ^{er} Orden	DIN 45004 B
Amplificadores distribución interior vivienda	EN 50083-5 / Sección 3.2 60 dB 3 ^{er} Orden	DIN 45004 B
Amplificadores de satélite	EN 50083-3 / Anexo 1 35 dB 3 ^{er} Orden	DIN 45004 B

Intermodulación (C/I_{simple}) simple en toma de T.V.

El nivel mínimo exigido por la normativa es:

$$C/I \text{ simple}_{\text{Toma}} \geq 30 \text{ dB}$$

Para el caso que nos ocupa obtendríamos:

$$C/I \text{ simple}_{\text{Toma}} (\text{dB}) = C/I \text{ simple}_{\text{ampli.cabecera ref.}} - 2 * (V_{\text{out}} - V_{\text{max}}) = 35 - 2 (96 - 120) = 83 \text{ dB}$$

Dónde:

$$C/I \text{ simple}_{\text{ampli.cabecera ref.}} = 35 \text{ dB (dato suministrado por el fabricante)}$$

V_{max} = Nivel de salida máximo de cabecera = 120 dB

V_{out} = Nivel de salida ajustado de cabecera = 96 dB

$$C/I \text{ simple}_{\text{Toma}} = 83 \text{ dB} > 35 \text{ dB}$$

Nivel que supera holgadamente el mínimo exigido por la norma.

1.2. A.g.8.- Número máximo de canales de televisión incluyendo los considerados en el proyecto original que puede distribuir la instalación.

Al no existir amplificación intermedia, no es necesario este apartado

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

Entre los factores que influyen para limitar el máximo número de canales que puede admitir una etapa de amplificación está el parámetro Portadora/Intermodulación de tercer orden producida por batido entre los componentes de dos frecuencias cualesquiera de las presentes en la red.

Viene expresada por:

$$C/XM = XM_n + 2 (S_m - S_s) - 15 \log (n - 1)$$

Siendo:

XM_n = Valor de la relación Portadora/Intermodulación múltiple a la salida del amplificador para dos canales a nivel máximo de salida, dado por el fabricante en las especificaciones del amplificador.

S_m = Nivel máximo de salida del amplificador dado por el fabricante en las especificaciones del amplificador.

S_s = Nivel al que se ajusta la salida del amplificador.

n = Número de canales que se amplifican.

Igualando C/XM a 54, valor límite para AM-TV dado en el punto 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011 y despejando n , obtendremos el número máximo de canales que admite el amplificador en las condiciones de ajuste de nivel de salida especificadas:

$$C/XM = 54$$

FABRICA XMn= 60
 Vmax amplif Sm= 118
 Vsalida Ss= 110
 nº canales n= 30,2864456



Suponiendo un nivel ajustado de salida para el amplificador de línea de unos 110 dB.
 Hay que tener en cuenta que el ancho de banda de un canal en la banda de RF PAL-G es de 8 MHz disponiendo de 470 a 694 MHz y el de un canal en la banda de FI es de 30 MHz disponiendo de 950 a 2150MHz.

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

1.2. A.h.1.- Sistemas captadores

PORTAL:

Cantidad	Descripción
1	Antena UHF, canales 21-48
1	Antena para radio digital DAB
1	Antena tipo circular FM
1	Mástil 40 mmØ de 3 mts espesor 2 mm
1	Torreta 180 mm, 3mts de longitud
1	Base torreta
100	Metro lineal de cable coaxial de 75 Ohm para exteriores, dieléctrico PE
20	Metro lineal cable de Cu aislado para conexión a tierra de 25 mm ²

(Características en pliego de condiciones)

1.2. A.h.2.- Amplificadores

Los amplificadores que componen la cabecera de la ICT para la adaptación de las señales que se procesan son los siguientes:

PORTAL:

Cantidad	Descripción
1	Central amplificadora programable, con filtro incorporado contra las frecuencias 694 MHz y 862 MHz
4	Cargas 75 Ohmios

(Características en pliego de condiciones)

Los amplificadores que componen la amplificación intermedia de la ICT para llevar las señales de RTV a todas las tomas de las viviendas son los siguientes:

Cantidad	Descripción
-	Central Amplificadora de línea, doble, (de RF + FI)
-	Cargas 75 Ohmios

(Características en pliego de condiciones)

Este proyecto técnico garantiza la debida protección a las señales del servicio de televisión digital terrestre frente a señales de servicios de comunicaciones electrónicas que vayan a utilizar la subbanda de frecuencias comprendidas entre 694 MHz y 862 MHz. El procedimiento técnico a utilizar para ello será el uso de central amplificadora con filtro incorporado.

1.2. A.h.3.- Mezcladores

El mezclador que compone la cabecera de la ICT para la adaptación de las señales de satélite es el siguiente y sus características se detallan en el apartado correspondiente del Pliego de Condiciones.

PORTAL:

Cantidad	Descripción
1	Mezclador-Repartidor transparente RF+FI

1.2. A.h.4.- Distribuidores y derivadores

Los distribuidores y derivadores que se utilizarán para enviar a los usuarios las señales que se procesan en la cabecera, serán los siguientes y sus características se detallan en el apartado correspondiente del Pliego de Condiciones:



Cantidad	Descripción
1	PAU TV 2 salida 5-2150 MHz
5	PAU TV 3 salida 5-2150 MHz
2 (x 2)	Derivador cuatro derivaciones y una salida de paso 5-2150 MHz (15dB)

1.2. A.h.5.- Cable

Los cables utilizados tanto en la red de distribución como en la red de dispersión, cumplirán en todos sus parámetros con las especificaciones que respecto a este componente prescribe el Reglamento.

Cantidad	Descripción
- (x 2)	Metros lineales de cable coaxial de tipo 2 -Calidad Baja Atenuación -, 5-2150 MHz. Red de Distribución
24 (x 2)	Metros lineales de cable coaxial de tipo 1 -Calidad Normal-, 5-2150 MHz. Red de Distribución
60 (x 2)	Metros lineales de cable coaxial de tipo 1 -Calidad Normal-, 5-2150 MHz. Red de Dispersión.
170	Metros lineales de cable coaxial de tipo 1 -Calidad Normal-, 5-2150 MHz. Red Interior Usuario.

Sus características técnicas se expondrán en el apartado correspondiente del Pliego de condiciones en el presente Proyecto.

Utilizaremos un cable coaxial con apantallamiento que cumpla la norma UNE-EN 50117-2-4 para distribución interior y norma UNE-EN 50117-2-5 para instalación exterior.

1.2. A.h.6.- Materiales complementarios

Los materiales complementarios a utilizar, serán puentes, cargas de 75 ohmios y conectores "F" y tomas de T.V-FM/SAT que se describen a continuación:

PORTAL:

Cantidad	Descripción
17	Bases de toma de usuario con filtros, salidas TV-FM y SAT

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

La normativa vigente no exige la instalación de los equipos necesarios para recibir estos servicios, debiendo tener en cuenta sólo la previsión para su posterior incorporación.

A continuación se realiza el estudio de dicha previsión, suponiendo que se distribuirán canales analógicos libres modulados en AM. La introducción de otros servicios o la modificación de la técnica de modulación empleada para su distribución requerirán modificar algunas de las características indicadas.

No es intención de la propiedad del inmueble se proceda al proyecto de la instalación de esta distribución, aunque incorporamos en este proyecto el cálculo de los parámetros correspondientes a sistemas captadores y conversores de frecuencia para TV-SAT.

Los cables de radiodifusión sonora y televisión por satélite deberán estar identificados con una etiqueta que indique que son los cables de TV satélite.

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

EDIFICIO:

En el emplazamiento elegido para instalar las antenas parabólicas se fabricarán durante la ejecución del inmueble las zapatas que servirán de anclaje a los mástiles de dichas antenas. Con este fin se encofrarán en las respectivas zapatas las placas base.

Para ello, se deberá reservar espacio físico suficiente, libre de obstáculos en la parte superior del inmueble, accesible desde el interior del edificio, para la instalación de conjuntos de elementos de captación para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite. Para la instalación de dichos elementos de captación se utilizarían dos soportes. La ubicación de estos elementos aparece indicada en el [plano 2.2.E](#)

Para la instalación de dichos elementos de captación se utilizarían bases de anclaje de 200 x 200 x 2 mm sujetas a la estructura del edificio con unos pernos de, al menos, 16 mm de diámetro y 20 cm de longitud. Estos pernos se embutirán en una zapata de hormigón que formará cuerpo único con la cubierta. Deberán distar de la torreta 1 m, aproximadamente, para permitir la orientación de las antenas y para evitar que se puedan producir sombras electromagnéticas entre los distintos sistemas de captación.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

El emplazamiento definitivo de los soportes de las antenas para los servicios de radiodifusión sonora y televisión por satélite se indica en los planos de instalaciones de las cubiertas. Dicho emplazamiento se ha elegido teniendo en cuenta la orientación necesaria para el apuntamiento de las antenas parabólicas, que realizarán la captación de los servicios de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

La dirección del espacio a la que quedarán orientadas las antenas, deberá estar libre de obstáculos que impidan la "visibilidad" radioeléctrica entre el correspondiente satélite y la antena receptora.

La orientación de las antenas se hará en acimut y elevación. Las expresiones para los cálculos de los ángulos de acimut y elevación de las antenas son las siguientes:

$$EI (^{\circ}) = [\arctg (\cos \phi \cdot \varepsilon)] / \sin \phi$$
$$Ac (^{\circ}) = 180^{\circ} + \arctg (\operatorname{tg} \delta / \sin \chi)$$

Donde:

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

$$\phi = \arccos (\cos \chi \cdot \cos \delta)$$

Siendo:

α = longitud de la órbita geoestacionaria del satélite

β = longitud geográfica del emplazamiento de la estación receptora

χ = latitud geográfica del emplazamiento de la estación receptora

ε = 0,15127 = relación entre el radio terrestre y la órbita de los satélites geoestacionarios

El criterio de signos a seguir para los ángulos α , β y χ es el siguiente:

Longitud este (E) signo +
Longitud oeste (W) signo –
Latitud norte (N) signo +
Latitud sur (S) signo –

Se determina además la distancia entre el satélite y la antena receptora, mediante la expresión:

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

Emplazamiento

Se deberá reservar espacio físico suficiente, libre de obstáculos en la parte superior del inmueble, accesible desde el interior del edificio, para la instalación de elementos de captación para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

Parámetros

La ubicación del edificio y orientación de las antenas parabólicas es la siguiente:

Orientación de las antenas parabólicas			
Longitud (°)	-2,955	Latitud (°)	35,306
Longitud de la órbita geoestacionaria del satélite			
α (Eutelsat: 30° W)		α (Astra: 19,2° E)	
EUTELSAT		ASTRA	
Ángulo	Valor	Ángulo	Valor (°)
α	-30	α	19,2
β	-2,955	β	-2,955
χ	35,306	χ	35,306
δ	27,0454	δ	-22,1546
ϕ	43,3785	ϕ	40,9028
Elevac (°)	43,57	Elevac (°)	47,58
Acimut (°)	221,46	Acimut (°)	144,84
Distancia (km)		Distancia (km)	
37783,10		37576,20	

Los ángulos de elevación obtenidos se tomarán respecto a la horizontal de terreno y los de acimut se tomarán en sentido horario desde la dirección norte.

La parabólicas elegidas, para una $\lambda = 28$ cm. y eficiencia del 60% en ambas instalaciones de la ICT son las siguientes:

- Eutelsat: 1 m de diámetro, tipo off-set y ganancia de 41 dB
- Astra: 1,2 m de diámetro, foco centrado, y ganancia de 41,5 dB

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

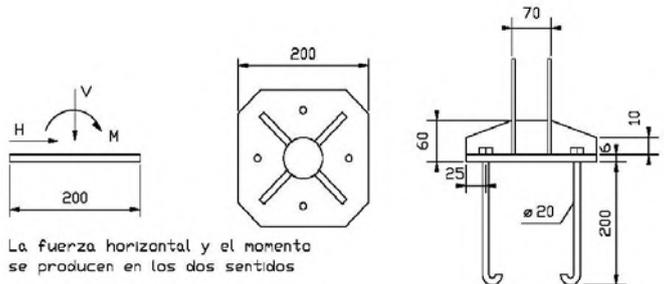
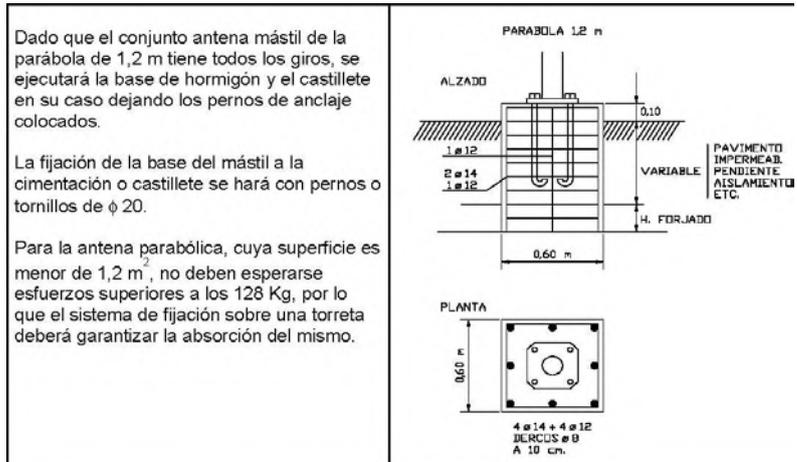
Las antenas receptoras para la captación de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite se emplararán en el sitio reservado para ellas, indicado en el plano de instalaciones en planta cubierta. Para las mismas se proveerá de soportes de tubo tipo "T" para suelo, como el que se muestra en la figura siguiente:



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO



El soporte de la antena parabólica $\phi 100$ cm offset, en forma de trípode, se instalará sobre la misma pared del torreón en la dirección que mande la orientación del satélite, fijándose a la misma mediante tornillos y placas metálicas de M10 en sus tres patas; al tubo de 70 mm de este trípode se sujetará la parábola con la abrazadera de la que va provista.

Cuadro resumen de esfuerzos máximos en la base del soporte

	Esfuerzo	Horizontal Kp KN	Vertical Kp KN	Momento Kp KN
Peso propio + viento	Viento a 200 Km/h	257,87 2,530	20,48 0,200	219,93 2,158

Tanto los tubos soporte como todos los elementos captadores, quedarán conectados a la toma de tierra más cercana del edificio siguiendo el camino más corto posible, mediante la utilización de conductor de cobre aislado de al menos 25 mm² de sección.

El conjunto de los elementos de captación de la ICT de radiodifusión sonora y televisión por satélite, deberá soportar velocidades de viento de hasta 150 km/h, así como cada uno de ellos independientemente.

Los datos de fabricante de las cargas al viento para cada una de las antenas, con una presión del viento de 1100 N/ m² a una velocidad de 150 Km. /h, son los siguientes:

Antena parabólica 1 m de diámetro: 1016,4 N

Antena parabólica 1,2 m de diámetro: 1584 N

Teniendo en cuenta que los soportes de tubo de las antenas tienen 1 m de longitud, los momentos flectores en la base tienen un valor:

Antena parabólica 1 m de diámetro: $|\phi| = 1016,4 \text{ Nxm}$

Antena parabólica 1,2 m de diámetro: $|\phi| = 1584 \text{ Nxm}$

Los esfuerzos de carga vertical por peso, son pequeños frente a la resistencia de carga del forjado de hormigón, del suelo donde están ubicadas las antenas.

Para la fijación de los soportes de antenas al forjado de hormigón del tejado, deberá construirse sobre el citado forjado una zapata de hormigón, cuyas dimensiones serán de 30 cm de altura, y 40 cm de ancho por 40 cm de largo. Estas zapatas deberán armarse con el propio forjado mediante varillas de hierro de 16 mm de diámetro. Los herrajes de empotrar los soportes quedarán embutidos en la propia zapata de hormigón, que deberá ser construida con la suficiente antelación para su fraguado, antes de instalar los soportes de las antenas.

Los elementos que constituyen los elementos de captación: antenas, soportes, anclajes, etc. serán de materiales resistentes a la corrosión, o estarán tratados convenientemente para su resistencia a la misma. La parte superior de los tubos soporte se obturarán permanentemente de

forma tal que se impida el paso del agua al interior del mismo, si es que dicha obturación no fuese ya prevista de fábrica. Todos los elementos de tornillería se protegerán de la corrosión mediante pasta de silicona no ácida.

El conjunto de los elementos de captación deberá soportar velocidades de viento de hasta 150 km/h.

A una velocidad de 150 km/h, la presión del viento es:

Antena parabólica 1 m de diámetro: 1016,4 N

Antena parabólica 1,2 m de diámetro: 1584 N

Teniendo en cuenta que los soportes de tubo de las antenas tendrían 1 m de longitud, los momentos flectores en la base tendrían un valor:

Antena parabólica 1 m de diámetro = 1016,4 Nxm

Antena parabólica 1,2 m de diámetro = 1584 Nxm

El tubo soporte y los elementos captadores quedarán conectados a la toma de tierra más cercana del edificio siguiendo el camino más corto posible, mediante la utilización de conductor de cobre aislado de al menos 25 mm² de sección.



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

Durante la ejecución del inmueble, como ya se expuso en el apartado anterior, se dejarán instaladas las bases que servirán de soporte a las antenas parabólicas. En el interior del Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior (RITU, en este caso), se destinarán espacios específicos y suficientes para la instalación de los componentes necesarios para el procesamiento, amplificación y mezcla de las señales de satélite que se desean distribuir, tanto analógicas como digitales.

1.2. B.d.- Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrenales.

Las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenal se mezclan con las señales de FI a través de un doble mezclador / repartidor que dispone de dos entradas de FI, una única entrada para canales de MATV dos salidas, con unas pérdidas de inserción de 5 dB para MATV en cada salida.

Internamente se reparte la señal terrestre y se mezcla con las dos líneas de FI, generándose dos salidas, en una de ellas se tendrá RF+FI (Satélite 1) y en la otra RF+FI (Satélite 2), con unas pérdidas de inserción de 2 dB para FI en cada salida.

1.2. B.e.- Cálculo de parámetros básicos de la instalación:

1.2.B.e.1.- Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 950 MHz – 2150 MHz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).

Se relacionan a continuación, los valores calculados de atenuación en cada toma de usuario, desde los amplificadores de cabecera hasta la propia toma, para la banda de 950 a 2150 MHz.

Los valores han sido obtenidos mediante la fórmula:

$$At \text{ (total)} = \sum At \text{ (cables)} + Am \text{ (mezclador)} + Ni \text{ (derivadores anteriores)} + Ad \text{ (derivador)} + Ai \text{ (PAU)} + Ai \text{ (BAT)}$$

Se debe tener en cuenta, que para las frecuencias de entre 950 y 2150 MHz no intervienen los valores de atenuación introducidos por la mezcla Z en la cabecera, ni los producidos por la mezcla de señales terrestres y de satélite.

Las viviendas, oficinas y locales de las diferentes plantas que están agrupadas en las siguientes tablas son iguales entre si y simétricas respecto al registro secundario de planta, por lo que tendrán el mismo valor de atenuación y de señal en las mismas.

La atenuación medida en dB y los niveles de señal en dBμV.

PORTAL:

Mejor Caso	Viv.	
	Vivienda 1, Pl. 1ª	Vivienda 1, Pl. 1ª
Elementos	FI-950MHz-	FI-2150MHz-
Diplexor-Mezclador Terr+Sat. DMS-300	2,00	2,00
Cable -6,8mm-.entre RITU y 1er Regist Secund. 18 metros	5,20	5,40
Derivador UDB-415, en la Red	15,00	15,00
Cable-6,8mm-.entre Registro Secundario y PAU. 10 metros	2,80	3,00
PAU-204, 4D, de la Vivienda	5,00	7,00
Cable -6,8mm-. 10 metros	2,80	3,00
Toma Final. ARTU059	2,00	2,00
Pérd. Total:	34,80	37,40
Niv. Señal:	67,20	64,60
	Vivienda 2, 3, Pl. 1ª	
Elementos	FI-950MHz-	FI-2150MHz-

Diplexor-Mezclador Terr+Sat. DMS-300	2,00	2,00
Cable -6,8mm-.entre RITU y 1er Regist Secund. 18 metros	5,20	5,40
Cable -6,8mm-.entre Registos Secundarios (Planta 1ª y Planta 2ª). 3 metros	0,90	0,90
Derivador UDB-415, en la Red	15,00	15,00
Cable-6,8mm-.entre Registro Secundario y PAU. 10 metros	2,80	3,00
PAU-203, 3D, de la Vivienda	9,00	11,00
Cable -6,8mm-. 10 metros	2,80	3,00
Toma Final. ARTU059	2,00	2,00
<i>Pérd. Total:</i>	39,70	42,30
<i>Niv. Señal:</i>	62,30	59,70



Peor Caso Viv. Viv.
Viviendas 1, 2, 3, Viviendas 1, 2, 3,
Pl. 2ª Pl. 2ª

<u>Elementos</u>	FI-950MHz-	FI-2150MHz-
Diplexor-Mezclador Terr+Sat. DMS-300	2,00	2,00
Cable -6,8mm-.entre RITU y 1er Regist Secund. 18 metros	5,20	5,40
Paso de 1 Derivador UDB-415, en la Red	3,50	4,50
Cable -6,8mm-.entre Registos Secundarios (Planta 1ª y Planta 2ª). 3 metros	0,90	0,90
Derivador UDB-415, en la Red	15,00	15,00
Cable-6,8mm-.entre Registro Secundario y PAU. 10 metros	2,80	3,00
PAU-203, 3D, de la Vivienda	9,00	11,00
Cable -6,8mm-. 10 metros	2,80	3,00
Toma Final. ARTU059	2,00	2,00
<i>Pérd. Total:</i>	43,20	46,80
<i>Niv. Señal:</i>	58,80	55,20

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

En toda la red, la respuesta amplitud / frecuencia en canal no superará los siguientes valores:

Servicio / canal	950 – 2.150 MHz
OPSK-TV / FI-SAT	± 4dB en toda la banda ± 1,5 dB 1 MHz dB en un ancho de banda de 1 MHz

La respuesta amplitud / frecuencia en banda de la red, para la mejor y peor toma en la instalación, dentro de la banda de 950 a 2150 MHz, es la siguiente:

PORTAL:

BANDA	AMPLITUD/FRECUENCIA		
	950 MHz.	2.150 MHz	950 a 2150 MHz
Atenuación mejor toma (dB)	34.80	37.40	2,60
Atenuación peor toma (dB)	43.20	46.80	3,60

Para su determinación se han tenido en cuenta los valores de atenuación en la mejor y peor toma de la instalación en los extremos de la banda, valores que ya se han proporcionado en la tabla del apartado anterior. La característica de amplitud / frecuencia de la red en la banda de 950 a 2150 MHz, cumple con lo establecido en el apartado 4.4.3 del Anexo I, del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, ya que este valor es inferior a 20 dB en cualquiera de los casos.

1.2. B.e.3.- Amplificadores necesarios.

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

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

OPSK-TV 47 - 77 dBµV

Se presentan a continuación en las siguientes tablas, las atenuaciones correspondientes a las redes de distribución, dispersión y usuario, incluyendo todos sus componentes, dentro de la banda 950 - 2150 MHz, para la mejor y peor tomas de la instalación:



ATENUACIONES 950 - 2150 MHz					
Valores máximos (MEJOR toma)					
Portal	Planta	Viv.	F(MHz)	950	2150
-	1ª	Viv. "1"	A(dB)	34.80	37.40
Valores mínimos (PEOR Toma)					
Portal	Planta	Viv.	F(MHz)	950	2150
-	2ª	Viv. "1", "2", "3"	A(dB)	43.20	46.80

Se determinan a continuación los valores de señal máxima y mínima que deberán proporcionar los amplificadores de F.I. a su salida y que son los siguientes:

NIVEL DE SALIDA 950 - 2150 MHz		
NIVEL MÁXIMO		
F(MHz)	950	2150
Salida (dBµV)	116,50	117,40
NIVEL MÍNIMO		
F(MHz)	950	2150
Salida (dBµV)	94,20	95,80

La determinación de los mismos se hace de la siguiente manera:

Si $At_{(max)}$ es la atenuación máxima existente en la red, debe garantizarse con ella una señal mínima en la correspondiente toma de valor S_{TUmin} por lo que el amplificador deberá suministrar una señal mínima, a su salida, de valor:

$$S_{min} = At_{(max)} + S_{TUmin} \quad S_{TUmin} = 47 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Y si $At_{(min)}$ es la atenuación mínima existente en la red, debe garantizarse con ella una señal máxima en la correspondiente toma de valor S_{TUmax} , por lo que el amplificador, deberá suministrar una señal máxima a su salida, de valor:

$$S_{max} = At_{(min)} + S_{TUmax} \quad S_{TUmax} = 77 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Por lo tanto, serán necesarios amplificadores de frecuencia intermedia (F.I.) de banda ancha, que amplificarán las señales procedentes de los LNB de las antenas parabólicas que captarán las señales de los satélites, cuyas frecuencias están comprendidas entre 950 MHz y 2150 MHz y, además, dicha amplificación de FI será ajustada en su salida a un nivel máximo de 110 dBµV

Tomando estos valores y los valores de los niveles de señal máximo y mínimo en las tomas de usuario, se determinan los valores máximo y mínimo de salida de los amplificadores FI-SAT, en la cabecera:

$$S_{min \text{ amp}} = At_{max} + 47 \text{ dB}\mu\text{V} = 94 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$S_{max \text{ amp}} = At_{min} + 77 \text{ dB}\mu\text{V} = 117 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Los valores medios de los niveles de salida de los amplificadores, FI-SAT de la cabecera son:

$$S_{med \text{ amp}} = (S_{max \text{ amp}} + S_{min \text{ amp}}) / 2 = 105,5 \text{ dB}\mu\text{V}$$

El ajuste del nivel se realizará una vez apuntadas correctamente las antenas parabólicas de ambos satélites, midiendo una de las señales centradas en banda y regulando la salida del amplificador hasta el nivel indicado.

Como se puede apreciar, el nivel de salida de los amplificadores, está dentro del margen de amplificación de los mismos ya que los amplificadores utilizados para FI-SAT son amplificadores de banda ancha, que habrán de amplificar unas 40 portadoras simultáneamente, y, por tanto, sujetos a posibles efectos de intermodulación múltiple entre las diferentes señales a amplificar. Por todo ello, el nivel nominal máximo de salida para cada una de las señales en la cabecera será:

$$S_{max \text{ FI}} = S_{max \text{ amp}} - [7,5 \times \log(n-1)] = 113 - [7,5 \times \log(40-1)] = 101,06 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Con los niveles de salida indicados anteriormente para los amplificadores de FI-SAT, se pueden determinar los valores de señal en la mejor y peor toma de usuario:

$$\text{Mejor toma: } S_{mt} = S_{1-At \text{ min}} = 65 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$\text{Peor toma: } S_{pt} = S_{1-At \text{ max}} = 56 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Por otra parte, una vez determinado el nivel de señal a la salida de los amplificadores de FI-SAT, se puede determinar su ganancia, si se conocen los niveles de señal a la entrada de los mismos.

Para las señales de los satélites se tiene:

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

Para el satélite Hispasat este valor es:

$$C \text{ (dBW)} = 52 + 38,53 - 205,64 - 1,8 = - 116,91 \text{ dBW}$$

Para el satélite Astra este valor es:

$$C \text{ (dBW)} = 50 + 40,49 - 205,60 - 1,8 = - 116,91 \text{ dBW}$$

Las señales deben ser idénticas a la salida de las antenas para un satélite y otro (lógicamente, puesto que para el cálculo de las antenas se partió de idénticas premisas en cuanto a la relación C/N en la toma de usuario).

A la salida de los LNB (de ganancia 55 dB) la potencia de la señal tiene un valor:

$$C' = - 61,91 \text{ dBW}$$

Las pérdidas en los 5 m del cable coaxial que alimenta la entrada de los amplificadores FI-SAT desde el LNB, son de 0,15 dB (a 2150 MHz). Por tanto a la entrada del amplificador FI-SAT, la potencia de la señal vale:

$$C' = - 62,06 \text{ dBW}$$

Valor que expresado en Watios es

$$C' = 6,237 \cdot 10^{-7} \text{ W}$$

Teniendo en cuenta que en todo el sistema se trabaja con 75 Ohmios resistivos de impedancia, y que todos los elementos están adaptados, la tensión a la entrada del amplificador FI-SAT tiene un valor:

$$V = (P \times R)^{1/2} = 6,839 \text{ mV}$$

O lo que es lo mismo:

$$V = (dB\mu V) = 76,70 \text{ dB}\mu V$$

Por tanto, la ganancia de los amplificadores FI-SAT de la cabecera, deberá ajustarse a los siguientes valores, mediante su regulación:

$$G = 106 - 76,70 = 29,3 \text{ dB (para los amplificadores de ambos satélites, Eutelsat y Astra).}$$

Se preverá una amplificación de FI que suministre, como máximo, un nivel de 110 dBμV a su salida. En este proyecto se especifican los sistemas de mezcla para incorporar las señales procedentes de TV-SAT a la cabecera proyectada si bien pueden producirse dos casos:

- TV-Analógica. Se incorporarán dispositivos Sintonizadores-Moduladores para mezclar en la central proyectada o amplificadores de FI con nivel de salida especificada más arriba.
- TV-Digital. Se incorporarán amplificadores de FI junto a los amplificadores de UHF existentes, con nivel de salida especificado más arriba.

Los amplificadores del equipo de cabecera se ajustarán para entregar a su salida un nivel de **102 dBμV**

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

Con los niveles de salida indicados anteriormente para los amplificadores FI-SAT, se pueden determinar los valores de señal en la mejor y peor tomas de los usuarios:

La atenuación medida en dB y los niveles de señal en dBμV.

PORTAL: Mejor Caso	Viv.	Viv.
	Vivienda 1, Pl. 1ª	Vivienda 1, Pl. 1ª
Elementos	FI-950MHz-	FI-2150MHz-
Diplexor-Mezclador Terr+Sat. DMS-300	2,00	2,00



Cable -6,8mm-.entre RITU y 1er Regist Secund. 18 metros	5,20	5,40
Derivador UDB-415, en la Red	15,00	15,00
Cable-6,8mm-.entre Registro Secundario y PAU. 10 metros	2,80	3,00
PAU-204, 4D, de la Vivienda	5,00	7,00
Cable -6,8mm-. 10 metros	2,80	3,00
Toma Final. ARTU059	2,00	2,00
Pérd. Total:	34,80	37,40
Niv. Señal:	67,20	64,60



Peor Caso

Elementos	Viv.	Viv.
	Viviendas 1, 2, 3, Pl. 2ª	Viviendas 1, 2, 3, Pl. 2ª
Diplexor-Mezclador Terr+Sat. DMS-300	FI-950MHz- 2,00	FI-2150MHz- 2,00
Cable -6,8mm-.entre RITU y 1er Regist Secund. 18 metros	5,20	5,40
Paso de 1 Derivador UDB-415, en la Red	3,50	4,50
Cable -6,8mm-.entre Registros Secundarios (Planta 1ª y Planta 2ª). 3 metros	0,90	0,90
Derivador UDB-415, en la Red	15,00	15,00
Cable-6,8mm-.entre Registro Secundario y PAU. 10 metros	2,80	3,00
PAU-203, 3D, de la Vivienda	9,00	11,00
Cable -6,8mm-. 10 metros	2,80	3,00
Toma Final. ARTU059	2,00	2,00
Pérd. Total:	43,20	46,80
Niv. Señal:	58,80	55,20

Dichos niveles están dentro de lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

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

Para el caso de satélites, la ecuación de la relación portadora/ruido (C/N) a la entrada del receptor será:

$$C/N \text{ (dB)} = \text{PIRE} + G + 20 \log (\lambda/4\pi D) - 10 \log (kTB)$$

Esta expresión condiciona la C/N en función de la PIRE del satélite y, por lo tanto, la Ganancia de la antena parabólica y su diámetro. Para la situación que nos ocupa, es de suponer una C/N deseada de 18 dB, lo que supondrá en general, utilizar antenas parabólicas de diámetro igual a 1 m (estándar).

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

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

Donde:

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

PIRE (Eutelsat) = 52 dBW

PIRE (Astra) = 50 dBW

G_a = ganancia de la antena receptora en (dBi)

G_a (Eutelsat) = 41 dBi (a 11, 7 GHz)

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

λ = longitud de onda de las señales

D = distancia del emplazamiento a los satélites

D (Eutelsat) (km) = 38077,66

D (Astra) (km) = 37794,46

A = factor de atenuación debido a los agentes atmosféricos (1,8 dB para el 99% del tiempo)

k = constante de Boltzman = $1,38 \times 10^{-23}$ W/Hz^oK

B = ancho de banda considerado

OPSK-TV (B = 36 MHz)

Tsis, = temperatura de ruido- del conjunto, del sistema en °K

N = potencia de ruido referida a la salida en antena

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

En el apartado 1.2.B.a., para la determinación de las antenas de las instalaciones de satélite, se utilizaron los valores mínimos de la relación C/N que debía cumplir la instalación en la toma de usuario, y el cálculo se realizó para las peores condiciones. En la tabla que tenemos a continuación se indican los valores calculados para la relación C/N en las tomas de usuario, tomando los datos reales de las instalaciones realizadas para ambos satélites.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

CALCULO DE LA RELACIÓN C/N EN LA TOMAS DE USUARIO PARA LAS F.I. DE SAT EUTELSAT						
DATOS DE PARTIDA						
PIRE (dBW)	52	Ga (dBi)	41	FM-TV	N (dbW)	-134,909
D (Km)	37783,10	A (dB)	1,8	QPSK-TV	N (dbW)	-133,66
CALCULOS						
VALORES	F (MHz)	F (MHz)	F (MHz)	F (MHz)		
	950	1550	1750	2150		
Frecuencia de la señal de satélite	10700	11300	12350	12750		
Longitud de onda (m)	0,02803738	0,02654867	0,0242915	0,02352941		
Atenuación del trayecto (veces)	5,9051E-11	5,5916E-11	5,1162E-11	4,9557E-11		
Función atenuación (dB)	-204,575	-205,049	-205,821	-206,098		
Relación C/N para FM-TV (dB)	21,534	21,060	20,288	20,011		
Relación S/N para FM-TV (dB) en la toma de usuario	55,234	54,760	53,988	53,711		
Relación C/N para QPSK-TV (dB)	20,285	19,811	19,039	18,762		
CALCULO DE LA RELACIÓN C/N EN LA T.U. PARA LAS INSTALACIONES DEL SATÉLITE ASTRA						
DATOS DE PARTIDA						
PIRE (dBW)	52	Ga (dBi)	41	FM-TV	N (dbW)	-134,909
D (Km)	37576,20	A (dB)	1,8	QPSK-TV	N (dbW)	-133,66
CALCULOS						
VALORES	F (MHz)	F (MHz)	F (MHz)	F (MHz)		
	950	1550	1750	2150		
Frecuencia de la señal de satélite	10700	11300	12350	12750		
Longitud de onda (m)	0,02803738	0,02654867	0,0242915	0,02352941		
Atenuación del trayecto (veces)	5,9377E-11	5,6224E-11	5,1444E-11	4,983E-11		
Función atenuación (dB)	-204,528	-205,002	-205,773	-206,050		
Relación C/N para FM-TV (dB)	21,581	21,107	20,336	20,059		
Relación S/N para FM-TV (dB) en la toma de usuario	55,281	54,807	54,036	53,759		
Relación C/N para QPSK-TV (dB)	20,332	19,858	19,087	18,810		

Página 30 de

Los valores obtenidos en la tabla anterior serán algo menores en realidad para la relación C/N obtenida a las frecuencias más bajas, puesto que la ganancia de las antenas es algo menor que la ganancia nominal a 11,7 y 11 GHz respectivamente, mientras que serán algo mayores para las frecuencias más altas donde la ganancia de las antenas es algo mayor. En cualquiera de los casos, las instalaciones realizadas sobrepasarán lo indicado en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en el cual se especifica que los niveles de relación portadora-ruido mínimos en la toma de usuario, para los tipos de modulación utilizados, serán:

C/N (dB) QPSK DVB-S $\geq 11 \text{ dB}$

C/N (dB) QPSK DVB-S2 $\geq 12 \text{ dB}$

1.2. B.e.6.- Productos de Intermodulación.

El tipo de Intermodulación del amplificador de banda ancha F.I. es Intermodulación múltiple, aunque para TV-QPSK, no existen expresiones.

Como se ha comentado en el apartado 1.2.B.e.3, los valores de ajuste para el nivel de salida de los amplificadores FI-SAT, han sido elegidos de manera adecuada, de forma que se minimicen los efectos de intermodulación múltiple de tercer orden, entre las diferentes señales de satélite a amplificar. Dicha señal, como puede recordarse, tiene el siguiente nivel:

$$S_{med \text{ amp}} = (S_{max \text{ amp}} + S_{min \text{ amp}}) / 2 = 106 \text{ dB}\mu\text{V}$$

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

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

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

Donde:



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

C/XM = relación portadora - productos de intermodulación múltiple de tercer orden
 C/XM_{ref} = valor de referencia de la relación portadora - productos de intermodulación múltiple de tercer orden a la salida del amplificador, para el nivel de salida máximo del mismo, cuando sólo se amplifican dos canales.

$S_{max\ amp}$ = nivel máximo de salida del amplificador para el cual se especifica C/XM_{ref}
 S_{amp} = valor de la señal de portadora a la salida del amplificador
 n = número de canales

En el caso del amplificador FI-SAT de las instalaciones de cabecera:

C/XM_{ref} = 35 dB
 $S_{max\ amp}$ = 113 dB μ N
 S_{amp} = 106 dB μ V (en el peor de los casos)
 n = 40

Y por tanto:

$$C/XM = C/XM_{ref} + 2 (S_{max\ amp} - S_{amp}) - 15 \log (n-1) = 26,61 \text{ dB}$$

Pero en el caso que estamos tratando, deberían ser tenidos en cuenta los efectos combinados en la intermodulación del LNB y del amplificador FI-SAT. El módulo LNB debido a los niveles tan bajos de señal con los que debe trabajar, puede diseñarse con muy alta ganancia y unos índices de linealidad muy elevados, por lo que su comportamiento ante los productos de intermodulación producidos a su salida será siempre mejor que el del amplificador FI-SAT.

Realizando un cálculo absolutamente pesimista, y suponiendo que el valor de C/XM del LNB fuese igual que el del amplificador de FI-SAT, el valor de la relación entre cualquiera de las portadoras y los productos de intermodulación múltiple producidos por "n" canales, en la cascada formada por el LNB y el amplificador FI SAT, viene dada por la expresión:

$$C/XMT = -20 \log [10^{-C/XM} 1^{/20} + 10^{-C/XM} 2^{/20}]$$

Donde:

C/XMT = relación portadora - productos de intermodulación múltiple total
 $C/XM1$ = relación portadora - productos de intermodulación múltiple del LNB
 $C/XM1$ = relación portadora - productos de intermodulación múltiple del amplificador FI-SAT

Y por tanto:

$$C/XMT = -20 \log [10^{-C/XM} 1^{/20} + 10^{-C/XM} 2^{/20}] = -20 \log [2 \times 17,51 \times 10^{-3}] = 29,11 \text{ dB}$$

Valor que cumple con lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I, del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del ministerio de Industria, Turismo y Comercio, que establece unos valores de relación de intermodulación:

QPSK-TV = 18 dB

1.2. B.f.- Descripción de los elementos componentes de la instalación (cuando proceda):

Este apartado no procede, puesto que no se instalará a priori ningún sistema de captación ni amplificación de T.V. satélite.

Se describen estos elementos aunque no proceda su instalación.

1. Sistemas captadores

Cantidad	Descripción	Referencia
0	Antena parabólica off-set, 26,6° Φ = 1m, G=41dB a 11,7 GHz	PAR OFF o similar
0	Antena parabólica foco centrado, 26,6° Φ = 1,2m, G=41,5dB a 11 GHz	PAR CEN o similar
0	Convertor universal LNB-SAT, G=55 dB, NF=0,7 dB, 10,75-12 GHz a FI.	LNB1 o similar
0	Adaptador mecánico LNB a parábola off-set	AM-OFF1 o similar
0	Soporte en "L" para antena parabólica, compuesto por placa base metálica de 250x250x2mm y tubo de 40mmx2mm	
	M.A. pequeño material, bridas de plástico, conectores.	T-1

2. Amplificadores

Cantidad	Descripción	Referencia
0	Módulo Amplificador FI-SAT, mezclador MATV, alimentador LNB, ganancia 40 dB	AFI-SAT

3. Materiales complementarios.

Pequeño material, conectores, bridas, etc.

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

En este proyecto no se van a instalar las redes de telecomunicaciones correspondientes a TBA, que se justifica en el Anexo II, al final de este proyecto, al no haber ningún operador que dé servicio por ese medio.

No obstante, sí se instalarán las canalizaciones correspondientes, tanto externas, de enlace, principal y secundarias, así como interior para TBA, provistas de hilo guía y en el caso de TBA, tapa ciega en el registro de toma.

En este proyecto solo se contempla la instalación de la red de telecomunicación correspondiente a STDP con cables de par trenzado en el interior de viviendas, lo que se justifica en el Anexo II al final de este proyecto.

Las definiciones de las redes de este tipo en el edificio, están detalladas en el punto 2 del Anexo-II del R.D. 346/2011.

Se declara que si tras la consulta formal y vinculante a los operadores, alguno suministrase una red no contemplada en el proyecto inicial, se tendrá que hacer un proyecto modificado

Se suprimen, por tanto, los apartados correspondientes a estas redes que no se instalarán.

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

El dimensionado de las diferentes redes de la ICT vendrá condicionado por la presencia de los operadores de servicio en la localización de la edificación, por la tecnología de acceso que utilicen dichos operadores y por la aplicación de los criterios de previsión de demanda establecidos en el reglamento. La presencia de los operadores de servicio en la localización de la edificación y la tecnología de acceso que utilicen dichos operadores será evaluada de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 8 del reglamento.

Definición de la red de la edificación

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

a) Red de alimentación

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

• *Cuando el enlace se produce mediante cable:*

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

• **Cuando el enlace se produce por medios radioeléctricos:**

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

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

b) Red de distribución

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

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

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



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

c) Red de dispersión

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

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

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

d) Red interior de usuario

Es la parte de la red formada por los cables de pares trenzados, cables coaxiales (cuando existan) y demás elementos que transcurren por el interior de cada domicilio de usuario, soportando los servicios de telefonía disponible al público y de telecomunicaciones de banda ancha. Da continuidad a la red de dispersión de la ICT comenzando en los puntos de acceso al usuario y, a través de la canalización interior de usuario configurada en estrella, finalizando en las bases de acceso de terminal situadas en los registros de toma. Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

e) Elementos de conexión

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

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

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

Habitualmente el punto de interconexión de la ICT será único para cada una de las redes incluidas en la misma. No obstante, en los casos en que así lo aconseje la configuración y tipología de la edificación (multiplicidad de edificios verticales atendidos por la ICT, edificaciones con un número elevado de escaleras, etc.), el punto de interconexión de cada una de las redes presentes en la ICT podrá ser distribuido o realizado en módulos, de tal forma que cada uno de estos pueda atender adecuadamente a un subconjunto identificable de la edificación.

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

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

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

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

2. Punto de distribución:

Realiza la unión entre las redes de distribución y de dispersión (en ocasiones, entre las de alimentación y de dispersión) de la ICT de la edificación. Cuando exista, se alojará en los registros secundarios y en el RITI y RITS cuando sea el caso (RITU en nuestro caso).

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

- **Red de distribución de pares trenzados**
- **Red de distribución de pares**

- **Red de distribución de cables coaxiales**
- **Red de distribución formada por cables de fibra óptica**

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

3. *Punto de acceso al usuario:*

Realiza la unión entre la red de dispersión y la red interior de usuario de la ICT de la edificación. Permite la delimitación de responsabilidades en cuanto a la generación, localización y reparación de averías entre la propiedad de la edificación o la comunidad de propietarios y el usuario final del servicio. Se ubicará en el registro de terminación de red situado en el interior de cada vivienda, local o estancia común. El punto de acceso al usuario podrá adoptar varias configuraciones en función de la naturaleza de la red de dispersión que recibe y en función de la naturaleza de la red interior que atiende:

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

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

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

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

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

1.2. C.1.- Redes de Distribución y de Dispersión.

PORTAL:

Se mantiene toda la infraestructura correspondiente (calculada como si se pudiese la red), los registros necesarios y adecuados y los tubos correspondientes, equipados con hilo guía.

Se declara que si tras la consulta formal y vinculante a los operadores, alguno suministrase una red no contemplada en el proyecto inicial, se tendrá que hacer un proyecto modificado

1.2. C.1.a.- Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.

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

NO PROCEDE AL NO INSTALARSE.

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

NO PROCEDE AL NO INSTALARSE.

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

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

NO PROCEDE AL NO INSTALARSE.

1.2. C.1.a.3.ii.- Otros cálculos.

NO PROCEDE AL NO INSTALARSE.

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

NO PROCEDE AL NO INSTALARSE.

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



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

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

NO PROCEDE AL NO INSTALARSE.

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

NO PROCEDE AL NO INSTALARSE.



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

1.2. C.1.a.6.i.- Cables.

NO PROCEDE AL NO INSTALARSE.

1.2. C.1.a.6.ii.- Regletas o Paneles de salida del Punto de Interconexión.

NO PROCEDE AL NO INSTALARSE.

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

NO PROCEDE AL NO INSTALARSE.

1.1. C.1.a.6.iv.- Conectores.

NO PROCEDE AL NO INSTALARSE.

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

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
6	Roseta RJ 45 UTP categoría 6	(En pliego de condiciones)
6	Multiplexor pasivo categoría 6 de 8 puertos RJ-45 UTP, que, por una parte, estará equipado con un latiguillo flexible extraíble y terminado en un conector macho miniatura de ocho vías, enchufado a su vez en un conector o roseta de terminación de una de las líneas de la red de dispersión y, por otra parte, tenga como mínimo tantas bocas hembra miniatura de ocho vías (RJ45) como estancias servidas por la red interior de usuario de pares trenzados.	(En pliego de condiciones)

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

PORTAL:

Se mantiene toda la infraestructura correspondiente (calculada como si se pudiese la red), los registros necesarios y adecuados y los tubos correspondientes, equipados con hilo guía.

Se declara que si tras la consulta formal y vinculante a los operadores, alguno suministrase una red no contemplada en el proyecto inicial, se tendrá que hacer un proyecto modificado

1.2. C.1.b.1.- Establecimiento de la topología de la red de cables de coaxiales.

1.2. C.1.b.2.- Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales, y tipos de cables.

1.2. C.1.b.3.- Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

1.2. C.1.b.3.i.- Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.

1.2. C.1.b.3.ii.- Otros cálculos.

1.2. C.1.b.4.- Estructura de distribución y conexión.

1.2. C.1.b.5.- Dimensionamiento de:

1.2. C.1.b.5.i.- Punto de Interconexión.

1.2. C.1.b.5.ii.- Puntos de Distribución de cada planta.

1.2. C.1.b.6.- Resumen de los materiales necesarios para la red de cables coaxiales.

1.2. C.1.b.6.i.- Cables.

1.2. C.1.b.6.ii.- Distribuidores y derivadores.

1.2. C.1.b.6.iii.- Conectores.

1.2. C.1.b.6.iv.- Puntos de Acceso al Usuario (PAU).

NO PROCEDE EN ESTE PROYECTO, AL NO HABER NINGÚN OPERADOR QUE OFREZCA ESTE SERVICIO.

No obstante, si se instalarán las canalizaciones correspondientes, tanto externas, de enlace, principal y secundarias, así como interior para TBA, provistas de hilo guía y en el caso de TBA, tapa ciega en el registro de toma.

Se suprimen, por tanto, los apartados correspondientes a estas redes que no se instalarán.

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

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

PORTAL:

En este caso, al tratarse de una edificación, Portal correspondiente, con una red de distribución/dispersión que da servicio a un número de PAU inferior o igual a 20, la red de distribución/dispersión podrá realizarse con cables de acometida de dos fibras ópticas directamente desde el punto de distribución ubicado en el registro principal. De él saldrán, en su caso, los cables de acometida para acabar directamente en los PAU.

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

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

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

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

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

Viviendas: 1 acometida por vivienda.

Locales y oficinas: 1 acometida para cada local u oficina al estar definida la distribución en planta.

Locales y oficinas: Cuando no esté definida la distribución en planta de locales u oficinas, en el registro secundario de la planta (o en el RITI o RITU en caso de edificaciones con un número de PAU inferior a 20) se dejará disponible 1 acceso o acometida óptica por cada 33 m² o fracción.

Para dar servicio a estancias o instalaciones comunes del edificio: 2 acometidas ópticas para la edificación.

Ascensores: Aunque según la Orden ECE/983/2019 se elimina la obligatoriedad de acometida para el ascensor, en este caso se ha previsto una acometida desde la sala de máquinas de cada ascensor.

PORTAL

6 viviendas x 1 acometida + 1 local x 1 acometida + 0 estancia común x 2 acometidas = 6 acometidas formadas cada una por un cable de 2 fibras ópticas monomodo del tipo G.657, categoría A2 o B3.

6 acometidas formadas, cada una, por un cable de 2 fibras ópticas monomodo del tipo G.657, categoría A2 o B3, directamente desde el punto de interconexión hasta el PAU de la vivienda (o local) (roseta).

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

6 acometidas x 1,2 = 8 acometidas, redondeando a la mayor.

Se instalará un total de 6 cables de acometida, desde el punto de interconexión hasta el PAU ubicado en el PTR de las viviendas, correspondientes (plano nº 2.3.C). En todas las viviendas, la acometida se realizará directamente desde el punto de interconexión hasta el PAU. Adicionalmente, se almacenarán 2 cables de acometida formadas por un cable de 2 fibras ópticas monomodo del tipo G.657, categoría A2 o B3 como reserva en el RITU, con la longitud suficiente para llegar hasta el PAU más alejado.

En cualquier caso, en los puntos de distribución se almacenarán bucles de fibra óptica con la holgura suficiente para poder reconfigurar las conexiones entre las fibras ópticas de la red de distribución y las de la red de dispersión. En el RITU quedarán almacenados los cables multifibra con las fibras sin utilizar a modo de reserva.

La longitud de cable necesario para la red de distribución y para la red de dispersión es de:

8 redes x (m/red) = 263 m cable de 2 fibras ópticas monomodo del tipo G.657, categoría A2 o B3
(239 m + 24 m (8x3m) de bucles).

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

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



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

Fibra 1: verde.

Fibra 2: roja.

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



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

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

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

Desde el Registro Principal hasta el PAU más alejado, que corresponde a las Viviendas 1, 2, 3 de la planta 2ª, la distancia es de 34 metros, incluyendo la longitud del bucle de reserva (3 metros). Se indican a continuación los valores de atenuación para dicha vivienda:

PORTAL: PLANTA 2ª, VIV. 1, 2, 3								
VENTANA	Atenuación (dB/m)	Longitud F.O. metros a PAU	Cantidad empalmes	Atenuación empalme mecánico (dB)	Cantidad de conectores SC/APC	Atenuación típica conector SC/APC mecánico (dB)	Atenuación por inserción típica conector SC/APC (dB)	Atenuación total del tramo (dB)
1310 nm	0.00035	34.00	1	0.20	2	0.30	0.50	1.81190
1460 nm	0.00025	34.00	1	0.20	2	0.30	0.50	1.80850
1550 nm	0.00021	34.00	1	0.20	2	0.30	0.50	1.80714

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

1.2. C.1.c.3.ii.- Otros cálculos.

La siguiente tabla muestra las atenuaciones, desde el Registro Principal hasta cada PAU, de cada vivienda y del local, teniendo en cuenta la atenuación del cable, la de los empalmes y la de los dos conectores SC/APC, uno en cada extremo del cable, para tres longitudes de onda 1310, 1490 y 1550 nm.

PORTAL: PLANTA 1ª, VIV. 1, 2, 3								
VENTANA	Atenuación (dB/m)	Longitud F.O. metros a PAU	Cantidad empalmes	Atenuación empalme mecánico (dB)	Cantidad de conectores SC/APC	Atenuación típica conector SC/APC mecánico (dB)	Atenuación por inserción típica conector SC/APC (dB)	Atenuación total del tramo (dB)
1310 nm	0.00035	31.00	1	0.20	2	0.30	0.50	1.81085
1460 nm	0.00025	31.00	1	0.20	2	0.30	0.50	1.80775
1550 nm	0.00021	31.00	1	0.20	2	0.30	0.50	1.80651

PORTAL: PLANTA 2ª, VIV. 1, 2, 3								
VENTANA	Atenuación (dB/m)	Longitud F.O. metros a PAU	Cantidad empalmes	Atenuación empalme mecánico (dB)	Cantidad de conectores SC/APC	Atenuación típica conector SC/APC mecánico (dB)	Atenuación por inserción típica conector SC/APC (dB)	Atenuación total del tramo (dB)
1310 nm	0.00035	34.00	1	0.20	2	0.30	0.50	1.81190
1460 nm	0.00025	34.00	1	0.20	2	0.30	0.50	1.80850
1550 nm	0.00021	34.00	1	0.20	2	0.30	0.50	1.80714

Como puede observarse los valores de atenuación no superan los 2 dB como máximo establecido por el Reglamento.

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

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

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

La conexión de las acometidas se realizará correlativamente de abajo hacia arriba, de acuerdo al orden de las viviendas. Dicha conexión, se realizará como se indica en el plano nº 2.3.A.

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

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

Dimensionamiento del punto de interconexión, el espacio interior previsto para el registro principal óptico deberá ser suficiente para permitir la instalación de una cantidad de conectores de entrada que sea dos veces la cantidad de conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión, así como un espacio adicional para el guiado de los cordones o latiguillos de interconexión y el almacenamiento de la longitud sobrante de cable.

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

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

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

La caja de interconexión de cables de fibra óptica estará situada en el RITI o RITU, y constituirá la realización física del punto de interconexión, desarrollando las funciones de registro principal óptico.

La caja de interconexión de cables de fibra óptica estará compuesta por dos zonas o compartimentos:

- Zona o compartimento de salida para terminar la red de fibra óptica del edificio. Esta zona permitirá la colocación en regletas de 24 ó 48 conectores donde se efectuarán las conexiones con las fibras de la red de distribución del edificio, que a su vez deberán estar terminadas en sus correspondientes conectores.
- Zona o compartimento de entrada para terminar las redes de alimentación de los operadores.

En función del número de PAU, se establecen las siguientes particularidades de las cajas de interconexión de cables de fibras óptica:

Con carácter general y sin perjuicio de lo recomendado más adelante para instalaciones con un número de PAU mayor de 20:

- Se habilitarán en la caja de interconexión de cables de fibra óptica las zonas o compartimentos de salida necesarios para terminar las fibras de la red del edificio. Esta caja deberá disponer asimismo de los medios necesarios para su instalación en pared.
- Junto a las zonas o compartimentos de salida se dispondrá de espacio suficiente para la habilitación de zonas o compartimentos de entrada independientes para la terminación de las redes de los operadores, dotando a estas ubicaciones con los elementos pasa-fibras necesarios que permitan enlazar mediante latiguillos de fibra óptica las zonas o compartimentos de entrada de los diferentes operadores con las zonas o compartimentos de salida de la red de fibra óptica de la edificación.
- Para homogeneizar y facilitar la forma de enlazar mediante latiguillos los conectores de salida de la red del edificio y los conectores de entrada de los diferentes operadores, se recomienda que los diferentes tipos de zonas o compartimentos (de entrada y salida) dispongan en su lado derecho de un espacio de salida y paso de cables de fibra óptica, para crear de este modo un canal de guiado común entre las diferentes zonas o compartimentos, solo en el caso de ser instalados de forma apilada en vertical.

En este caso, se instalará 1 registro principal de interconexión de cables de FO de 24 conectores SC/APC, en la respectiva caja distribuidora modular para terminar la red de fibra óptica del edificio. En ellos se instalarán las fibras de la red de distribución terminadas en el correspondiente conector SC/APC.

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

En este caso, las fibras ópticas de la red de distribución son iguales a los cables de acometida de fibra óptica de la red de dispersión.

Dimensionamiento de los puntos de distribución por planta, el espacio interior previsto para el registro principal óptico deberá ser suficiente para permitir la instalación de una cantidad de conectores de entrada que sea dos veces la cantidad de conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión, así como un espacio adicional para el guiado de los cordones o latiguillos de interconexión y el almacenamiento de la longitud sobrante de cable.

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

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

1.2. C.1.c.6.i.- Cables.

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
263	Metro lineal de cable de 2 fibras ópticas monomodo OS1	(En pliego de condiciones)
-	Metro lineal de cable multifibra de 24 fibras ópticas monomodo OS1	(En pliego de condiciones)
-	Metro lineal de cable multifibra de 48 fibras ópticas monomodo OS1	(En pliego de condiciones)



1.2. C.1.c.6.ii.- Panel de conectores de salida.



UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	Registro principal de fibra óptica	(En pliego de condiciones)
1	Panel común de salida del inmueble para 24 conectores SC/APC	(En pliego de condiciones)
-	Panel común de salida del inmueble para 48 conectores SC/APC	(En pliego de condiciones)

1.2. C.1.c.6.iii.- Cajas de segregación.

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
-	Cajas de segregación de hasta 4 fibras ópticas	(En pliego de condiciones)
-	Cajas de segregación de hasta 8 fibras ópticas	(En pliego de condiciones)
-	Cassette para organización del cableado, protección y almacenamiento de empalmes mecánicos.	(En pliego de condiciones)

1.2. C.1.c.6.iv.- Conectores.

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
32	Conectores tipo SC/APC	(En pliego de condiciones)

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

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
6	Roseta para 2 fibras ópticas SC/APC, las dos fibras de acometida finalizan en una roseta con conectores tipo SC/APC	(En pliego de condiciones)

Página 39 de

1.2. C.2.- Redes interiores de usuario.

1.2. C.2.a.- Red de Cables de Pares Trenzados.

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

Viviendas.

En la estancia principal (salón) el número de registros de toma equipados con BAT será de dos como mínimo. En uno de ellos se equipará BAT con dos tomas o conectores hembra alimentados por acometidas de pares trenzados independientes procedentes del PAU, pudiendo ser soportadas por canalizaciones independientes si lo requiere la ubicación elegida de las tomas. Una de éstas deberá situarse a menos de 50 centímetros de la toma de fibra óptica. En el resto de estancias, excluidos baños y trasteros, se dispondrá de registro de toma equipado con BAT. Como mínimo, en otra de las estancias, en el registro de toma, se equipará BAT con dos tomas o conectores hembra, alimentadas por acometidas de pares trenzados independientes procedentes del PAU, de las mismas características que el indicado para la estancia principal. Cada una de las tomas dobles mencionadas en este párrafo se podrá sustituir por dos tomas simples.

Locales u oficinas, cuando esté definida su distribución interior en estancias.

El número de registros de toma será de uno por cada estancia, excluidos baños y trasteros, equipados con BAT con dos tomas o conectores hembra, alimentadas por acometidas de pares trenzados independientes procedentes del PAU.

Locales u oficinas, cuando no esté definida su distribución en planta.

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

Estancias o instalaciones comunes del edificio.

El proyectista definirá el dimensionamiento de la red interior en estas estancias teniendo en cuenta la finalidad de las estancias y las prestaciones previstas para la edificación.

Se instalarán bases tipo RJ-45 de 8 vías UTP categoría 6 en todas las estancias de cada vivienda, dos de esas tomas de vivienda serán dobles; estas se situarán en el **SALÓN y DORMITORIO 1**, según se indica en planos.

Se instalará una toma adicional de STDP con conector RJ45. Esta toma se colocará en la misma estancia en la que se instale la de FO. Así pues, en una de las estancias principales (en principio el **SALÓN**) se instala 3 BAT con conector RJ45: éstos pueden ir en 3 registros simples o en 1 doble y 1 simple. Un BAT RJ45 debe estar a 50 cm de la toma de FO.

En total, se instalarán **35 bases**.

La red interior se realizará con cable UTP categoría 6 (distribución en estrella). La longitud total de cable necesario para la red interior es de:
35 redes x 10 m/red = 350 m.

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

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

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

En el **SALÓN** se instalarán tres bases de acceso terminal (tres bases en cada estancia). Dichas bases tendrán la misma atenuación al estar ubicadas en un mismo registro de toma doble en cada una de las estancias mencionadas, y la otra a la misma distancia del PAU. En el **DORMITORIO 1** se instalarán dos bases de acceso terminal (dos bases en cada estancia). Dichas bases tendrán la misma atenuación al estar ubicadas en un mismo registro de toma doble en cada una de las estancias mencionadas.

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

PERDIDAS dB RED INTERIOR CABLES DE PARES TRENZADOS

FRECUENCIA (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31,25	62,5	100	200	250
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
AT. BASE de ACCESO TERMINAL (dB)	0,75	1,40	1,97	2,20	2,79	3,13	3,50	3,94	5,66	7,27	10,63	12,04
UTP CAT.6 (dB)	0,30	0,57	0,80	0,89	1,13	1,26	1,42	1,60	2,30	2,95	4,31	4,88
ATENUACIÓN dB EN DORMITORIOS (dB)	1,15	2,07	2,87	3,19	4,02	4,49	5,02	5,65	8,12	10,42	15,22	17,24

PEORES TOMAS

FRECUENCIA (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31,25	62,5	100	200	250
AT. CONEXIÓN (dB)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,16	0,20	0,28	0,32
AT. BASE de ACCESO TERMINAL (dB)	0,75	1,40	1,97	2,20	2,79	3,13	3,50	3,94	5,66	7,27	10,63	12,04
UTP CAT.6 (dB)	0,30	0,57	0,80	0,89	1,13	1,26	1,42	1,60	2,30	2,95	4,31	4,88
ATENUACIÓN dB EN SALÓN- COCINA DE LAS VIVIENDAS (dB)	1,15	2,07	2,87	3,19	4,02	4,49	5,02	5,65	8,12	10,42	15,22	17,24

1.2. C.2.a.2.ii.- Otros cálculos.

No es necesario realizar otros cálculos.

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

El Reglamento fija el número de tomas de usuario para este servicio en una por cada estancia, excluidos baños y trasteros, con siempre un mínimo de 2 tomas y, además, 2 de las tomas ubicadas en cada vivienda (estancias principales) habrán de ser dobles, se instalará una toma adicional de STDP con conector RJ45. Esta toma se colocará en la misma estancia en la que se instale la de FO.

Se relacionan a continuación el número de tomas de usuario BAT, para cada vivienda de la ICT del edificio:

PLANTA	Vivienda/Local	Estancias/Superficie	Nº de tomas
Planta SEGUNDA	1, 2, 3	3	6 (x 3 viviendas)
Planta PRIMERA	2, 3	3	6 (x 2 viviendas)
Planta PRIMERA.	1	2	5 (x 1 vivienda)
TOTAL BAT ICT:			35

En el caso de este inmueble se instalarán **5 o 6 tomas** de usuario por vivienda, según su distribución. El número total resultante es de 35 tomas.

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



**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**

07/10/2024 2415947-00

VISADO

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

Las características del tipo de cable utilizado se indican en el pliego de condiciones.



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

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

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
350	Metro lineal de cable UTP categoría 6, 8 x 0,56mmØ	(En pliego de condiciones)

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

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
35	Clavija Plug categoría 6 para cables UTP con unión termoplástica flexible para soportar esfuerzos	(En pliego de condiciones)

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

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
35	Conectores hembra miniatura de ocho vías (RJ45) UTP categoría 6	(En pliego de condiciones)

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

NO PROCEDE EN ESTE PROYECTO, AL NO HABER NINGÚN OPERADOR QUE OFREZCA ESTE SERVICIO.

No obstante, sí se instalarán las canalizaciones correspondientes, tanto externas, de enlace, principal y secundarias, así como interior para TBA, provistas de hilo guía y en el caso de TBA, tapa ciega en el registro de toma.

Se suprimen, por tanto, los apartados correspondientes a estas redes que no se instalarán.

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

Se instalarán, CAJA CON TAPA CIEGA, en al menos dos estancias de cada vivienda, estas se situarán en el SALÓN y DORMITORIO 1, según se indica en planos. En total, se instalarán 12 cajas con tapa ciega.

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

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

NO PROCEDE EN ESTE PROYECTO, AL NO HABER NINGÚN OPERADOR QUE OFREZCA ESTE SERVICIO.

1.2. C.2.b.2.ii.- Otros cálculos.

No es necesario realizar otros cálculos.

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

El Reglamento fija el número de tomas de usuario para este servicio en dos por cada vivienda. SE PROYECTA CAJA CON TAPA CIEGA. El número total resultante es de 12 cajas con tapa ciega.

Se relacionan a continuación el número de tomas de usuario BAT, para cada vivienda de la ICT del edificio:

PLANTA	Vivienda/Local	Estancias/Superficie	Nº de cajas con tapa ciega
Planta SEGUNDA	1, 2, 3	3	2 (x 3 viviendas)
Planta PRIMERA	2, 3	3	2 (x 2 viviendas)
Planta PRIMERA.	1	2	2 (x 1 vivienda)
TOTAL BAT ICT:			12



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

1.2. C.2.b.4.- Tipo de cables.

NO PROCEDE EN ESTE PROYECTO, AL NO HABER NINGÚN OPERADOR QUE OFREZCA ESTE SERVICIO.

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

1.2. C.2.b.5.iii.- BATs.

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
12	Cajas con tapa ciega	(En pliego de condiciones)

1.2.C.2.c.- Red de Cables de fibra óptica.

1.2.C.2.c.1.- Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables de fibra óptica.

En la estancia principal de las viviendas, salón, próxima al registro BAT de pares trenzados con dos tomas, se dispondrá una roseta de fibra óptica o BAT de fibra óptica, terminado con un adaptador SC/APC. Este adaptador estará alimentado con una acometida de fibra óptica que terminará en un conector SC/APC conectado a uno de los adaptadores SC/APC de la roseta de fibra óptica situada en el PAU.

Se instalará la roseta de fibra óptica o BAT de fibra óptica, terminado con un adaptador SC/APC en el **SALÓN** de cada una de las viviendas, según se indica en planos. En total, se instalarán **6 rosetas de fibra óptica o BAT de fibra óptica, terminado con un adaptador SC/APC**.

La red interior se realizará con cable de una fibra óptica terminada en conector tipo SC/APC. La longitud total de cable necesario para la red interior es de:

$$6 \text{ redes} \times 10 \text{ m/red} = 60 \text{ m.}$$

1.2.C.2.c.2.- Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

1.2.C.2.c.2.i.- Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables de fibra óptica.

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

Desde el PAU hasta la roseta de fibra óptica o BAT de fibra óptica, terminado con un adaptador SC/APC, más alejado, que es igual en este caso a todas las viviendas, la distancia es **de 15 metros**, incluyendo la longitud del bucle de reserva (0,5 metros). Se indican a continuación los valores de atenuación para dicha vivienda:

SALÓN								
VENTANA	Atenuación (dB/m)	Longitud F.O. metros a PAU	Cantidad empalmes	Atenuación empalme mecánico (dB)	Cantidad de conectores SC/APC	Atenuación típica conector SC/APC mecánico (dB)	Atenuación por inserción típica conector SC/APC (dB)	Atenuación total del tramo (dB)
1310 nm	0,00035	10,00	1	0,20	2	0,30	0,50	1,80350
1460 nm	0,00025	10,00	1	0,20	2	0,30	0,50	1,80250
1550 nm	0,00021	10,00	1	0,20	2	0,30	0,50	1,80210

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

1.2.C.2.c.2.ii.- Otros cálculos.

No es necesario realizar otros cálculos.

1.2.C.2.c.3.- Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.

El Reglamento fija el número de BAT de usuario para este servicio, en la estancia principal de las viviendas, próxima al registro BAT de pares trenzados con dos tomas, a menos de 50 cm, se dispondrá una roseta de fibra óptica o BAT de fibra óptica, terminado con un adaptador SC/APC. Este adaptador estará alimentado con una acometida de fibra óptica que terminará en un conector SC/APC conectado a uno de los adaptadores SC/APC de la roseta de fibra óptica situada en el PAU

Se relacionan a continuación el número de roseta de fibra óptica o BAT, para cada vivienda de la ICT del edificio:



PLANTA	Vivienda/Local	Estancias/Superficie	Nº de tomas
Planta SEGUNDA	1, 2, 3	3	1 (x 3 viviendas)
Planta PRIMERA	2, 3	3	1 (x 2 viviendas)
Planta PRIMERA.	1	2	1 (x 1 vivienda)
TOTAL ROSETA DE FIBRA ÓPTICA o BAT ICT:			6

1.2.C.2.c.4.- Tipo de cables.

El cable de fibra óptica individual para instalación en la red interior de usuario será de 1 fibra óptica. Los cables y las fibras ópticas que incorporan serán iguales a las indicadas en el apartado 5.1.1.d.i) excepto en lo relativo a los elementos de refuerzo, que deberán ser suficientes para garantizar que para una tracción de 450 N no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación. Su diámetro estará en torno a 4 milímetros y su radio de curvatura mínimo deberá ser 5 veces el diámetro (2 cm).

Las características del tipo de cable utilizado se indican en el pliego de condiciones.

1.2.C.2.c.5.- Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables fibra óptica.

1.2.C.2.c.5.i.- Cables.

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
120	Metro lineal de cable de 1 fibra óptica, SM G657 monomodo OS1	(En pliego de condiciones)

1.2.C.2.c.5.ii.- Conectores.

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
12	Conectores tipo SC/APC (2 x vivienda)	(En pliego de condiciones)

1.2.C.2.c.5.iii.- **BAT's.**

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
6	Roseta para 1 fibra óptica SC/APC o BAT	(En pliego de condiciones)

1.2. D.- Infraestructuras de Hogar Digital.

No procede.

1.2. E.- Canalización e infraestructura de distribución.

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

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

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

Dichos esquemas obedecen a la necesidad de establecer de manera clara los diferentes elementos que conforman la ICT de la edificación y que permiten soportar los distintos servicios de telecomunicación.

Las redes de alimentación de los distintos operadores se introducen en la ICT, por la parte inferior de la edificación a través de la arqueta de entrada y de las canalizaciones externa y de enlace, atravesando el punto de entrada general de la edificación y, por su parte superior, a través del pasamuros y de la canalización de enlace hasta los registros principales situados en los recintos de instalaciones de telecomunicación, donde se produce la interconexión con la red de distribución de la ICT.

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

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

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

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

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

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

- a) Zona exterior de la edificación: en ella se encuentran la arqueta de entrada y la canalización externa.
- b) Zona común de la edificación: donde se sitúan todos los elementos de la ICT comprendidos entre el punto de entrada general de la edificación y los puntos de acceso al usuario (PAU).
- c) Zona privada de la edificación: la que comprende los elementos de la ICT que conforman la red interior de los usuarios.

1.2. E.b.- Arqueta de entrada y canalización externa

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

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

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

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

En este caso, desde una arqueta de entrada de dimensiones 40 x 40 x 60 cm (largo x ancho x profundo) hasta el punto de entrada general a la edificación, partirán 4 conductos de 63 mm de diámetro exterior y pared interior lisa, equipados con el correspondiente hilo-guía (plano 2.2.A). Dichos conductos serán conformes a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386.

La utilización de los conductos de la canalización externa para los distintos servicios de telecomunicaciones será la siguiente:

2 conductos para TBA+STDP
2 conductos de reserva

La ubicación de la arqueta de entrada y de la canalización externa se ha estudiado para que esta última se encuentre separada, como mínimo, a una distancia de 100 mm del encuentro entre dos paramentos.

La canalización externa deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el Pliego de condiciones de este proyecto.

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

Para los servicios con redes de alimentación terrestre:

En este proyecto no se contemplan dichos registros, si fuesen necesarios se instalará un registro de enlace inferior de dimensiones 45 x 45 x 12 cm, en zona común de la planta baja del edificio, ver ubicación en plano y en el esquema general de la infraestructura.

Total: 0 registros de enlace inferior de 45 x 45 x 12 cm.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

Para los servicios con redes de alimentación radioeléctricas:

En este caso, los tubos de esta canalización discurren desde el sistema captador hasta el recinto de telecomunicaciones único con la ayuda y la necesidad de un registro de enlace superior de dimensiones 36 x 36 x 12 cm.

Total: 1 registro de enlace superior de 36 x 36 x 12 cm.

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

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

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

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

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

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

La canalización de enlace inferior en su tramo final, hasta el **RITU** del edificio, está formada por 4 conductos de 63 mm de diámetro exterior y pared interior lisa, de material plástico no propagador de la llama, o metálicos de material resistente a la corrosión, como proponemos en este proyecto.

Su utilización será de uso exclusivo por los servicios de telecomunicación descritos en este proyecto. La utilización de tubos será la misma que los de la canalización externa.

La distribución de estos conductos será la siguiente:

- 2 conductos para TBA+STDP
- 2 conductos de reserva

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

Tubos de pared interior lisa 2 \emptyset exterior 40 mm

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

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

1.2. E.e.- Recintos de Instalaciones de Telecomunicación

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

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

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

Se han previsto en el edificio objeto de este proyecto un Recinto de Instalaciones de Telecomunicación, Superior, Único (RITU). Se describen a continuación sus características.

1.2. E.e.1.- Recinto Inferior

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

1.2. E.e.2.- Recinto Superior

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

1.2. E.e.3.- Recinto Único

Es el local o habitáculo donde se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telefonía disponible al público (STDP), de telecomunicaciones de banda ancha (TBA), con los posibles elementos necesarios para el suministro de estos servicios y, donde se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas de RTV, para su distribución por la ICT del inmueble.

En el caso de instalaciones SAFI y de otros servicios, se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas, y los que fuesen necesarios para trasladar las señales recibidas. Asimismo, de este recinto arranca la canalización principal de la ICT de la edificación.

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

La ubicación de los RITU está indicada en el **plano nº 2.2.A**: sus dimensiones aproximadas mirando desde la puerta de acceso son: 1,0 m de ancho, 0,5 m de profundidad y 2,0 m de altura. Más adelante en un apartado posterior se tratan las características de su equipamiento, instalaciones y construcción.

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

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

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

- STDP y TBA en mitad inferior.
- RTV, mitad superior.
- SAI, mitad inferior. Se reservará espacio suficiente en el lateral derecho (parte superior), y espacio para al menos tres bases de enchufe como mínimo y el cuadro de protección (lateral derecho).
- En la mitad superior, espacio para realizar la función de Registro Secundario (lateral izquierdo) de la planta baja, no necesario en este proyecto.

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

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

1.2. E.e.4.- Equipamiento de los recintos

- RITU

El recinto de instalaciones de telecomunicación único estará equipado con:

- Registros Principales para Cables de pares, Cables Coaxiales y Cables de Fibra Óptica, con los paneles y regletas de salida necesarios.
- Cabecera de TV con amplificación para FM, UHF-TDT y radio DAB.
- Mezclador-repartidor
- Cuadro de protección.
- Sistema de toma de tierra.
- 3 bases de enchufe.
- Alumbrado normal y de emergencia.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

- Placa de identificación de la instalación.

- Al estar sobre la rasante, no es necesario dotarlo de un sumidero con desagüe para impedir la acumulación de aguas.

Su distribución interior se muestra en el [plano nº 2.2.A](#).

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



1.2. E.f.- Registros Principales

Los registros principales son armarios o huecos que se reservan en [el RITU](#), correspondiente, con el espacio suficiente para que en ellos se instalen los elementos que los operadores de STDP y TBA estimen oportunos para la mejor distribución de sus servicios.

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

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

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

Registro principal para cables de pares trenzados

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

Registro principal para cables coaxiales de los servicios de TBA

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

Registro principal para cables de fibra óptica

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

1.2. E.g.- Canalización Principal y Registros Secundarios

Canalización principal

La canalización principal, que para este inmueble está formada por un ramal, portal-escalera, y es la que soporta la red de distribución de la ICT del inmueble, conecta el RITU con los registros secundarios de cada ramal de viviendas.

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

En este caso, la canalización principal estará formada por 5 tubos de 50 mm de diámetro exterior y pared interior lisa, conformes a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, con la siguiente utilización:

- 1 tubo para RTV.
- 1 tubo para cables de pares/cables de pares trenzados.
- 1 tubo para cables coaxiales.
- 1 tubo para fibra óptica.
- 1 tubo de reserva

Para más detalle, ver el Plano General de Infraestructura.

Registros Secundarios

Las dimensiones mínimas de los registros secundarios de las plantas 1ª y 2ª del edificio serán de: 450 mm de anchura, 450 mm de altura y 150 mm de profundidad. Estos además, deberán disponer de espacios delimitados para cada uno de los servicios. En la instalación inicial, alojarán los derivadores o distribuidores de planta de RTV y dejarán provisionalmente el paso para los cables de los servicios de banda ancha (STDP y TBA).

Es preciso, en este proyecto, instalar un registro secundario de enlace, para enlazar con el RITU, de 45 x 45 x 15 cm (altura x anchura x profundidad).

Total: 1 registro secundario de cambio de dirección o enlace de 45 x 45 x 15 cm.

No es preciso, en este proyecto, instalar registros secundarios de: 45 x 45 x 15 cm (altura x anchura x profundidad) para alojar exclusivamente las centrales amplificadoras necesarias para la distribución de RTV.

Los registros secundarios se han ubicado en zonas comunitarias de fácil acceso, pero deberán estar dotados de un sistema de cierre con su correspondiente llave, de forma que se impida cualquier manipulación no autorizada en el interior de los mismos.

En el caso de que los registros secundarios se encuentren en zonas con escaleras protegidas o especialmente protegidas, sus tapas presentarán un índice de protección contra el fuego de EI2.60.

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

1.2. E.h.- Canalización Secundaria, Canalización de ascensores y Registros de Paso.

Canalización Secundaria

La canalización secundaria es la que soporta la red de dispersión del inmueble, conectando los registros secundarios o RITU, como en este caso, y los registros de terminación de red.

En este caso, la canalización secundaria estará formada por 3 tubos de 25 mm de diámetro exterior, conformes a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, los cuales partirán desde cada uno de los registros secundarios hacia las viviendas correspondientes (plano nº 2.3.A).

La utilización de los citados tubos será la siguiente:

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

El recorrido de estos tubos está indicado en los planos de las plantas del edificio.

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

Canalización de ascensores

En el cuarto de máquinas de cada ascensor, caja de mecanismos de control o espacio equivalente, se instalará una canalización constituida por un tubo de 25 mm de diámetro que, partiendo del registro principal del RITI (o RITU) y dotado del correspondiente hilo guía, terminará en un registro de toma provisto de tapa ciega.

La canalización de ascensores estará formada por 1 tubo de 25 mm de diámetro exterior, conformes a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, (plano nº 2.3.A).

El recorrido de estos tubos está indicado en los planos de las plantas del inmueble.

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

Registros de Paso

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

1.2. E.i.- Registros de Terminación de Red.

Los registros de terminación de red son los elementos que conectan las canalizaciones secundarias con las canalizaciones interiores de usuario. En estos registros se alojan los correspondientes puntos de acceso a los usuarios. Estos registros se ubicarán en el interior de las



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

viviendas correspondiente. Los PAU de los servicios de banda ancha que se alojen en ellos, deberán ser suministrados por los Operadores de los servicios previo acuerdo entre Operador y usuarios.

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

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

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

Los registros de terminación de red (PAU) dispondrán de dos tomas de corriente o bases de enchufe con línea 2 x 2, 5+T mm² hasta el cuadro de protección eléctrica de la vivienda.

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

1.2. E.j.- Canalización Interior de Usuario

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

La canalización interior de usuario, cuya configuración es en estrella, estará realizada con tubos de material plástico, corrugado o liso de 20 mm de diámetro exterior, conformes a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386. El recorrido de estos tubos está indicado en los planos de las plantas del edificio; y deberá tenerse en cuenta que cada registro de toma se une a su registro de terminación de red con un tubo independiente.

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

Los tubos de la canalización interior de usuario cumplirán con las especificaciones técnicas indicadas en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

Registros de Paso

No serán necesarios registros de paso en esta instalación para comunicar los registros terminación de red –PAU- con los registros de toma, ya que no existen cambios de dirección de radio inferior a 120 mm en la canalización interior en las viviendas y distancias superiores a 15 metros.

1.2. E.k.- Registros de Toma

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

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

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

- a) En una de las dos estancias principales: 3 registros para tomas de cables de pares trenzados (admitiéndose 1 BAT doble [2RJ45] y 1 BAT simple [1RJ45] o como alternativa 3 BAT simple con 1 RJ45, por registro); 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de TBA, 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV y 1 registro para FO para servicios de TBA preferiblemente en el salón.
- b) En la otra estancia principal: 2 registros para tomas de cables de pares trenzados, 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de TBA y 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV.
- c) En el resto de las estancias, excluidos baños y trasteros: 1 registro para toma de cables de pares trenzados y 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV.
- d) En la cercanía del PAU: 1 registro para toma configurable.

En locales y oficinas, cuando estén distribuidos en estancias, y en las estancias comunes de la edificación, habrá un mínimo de tres registros de toma empotrados o superficiales, uno para cada tipo de cable (pares trenzados, coaxiales para servicios TBA y coaxiales para servicios RTV).



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

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

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

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

En total, se instalarán 77 registros de toma.

Su ubicación está indicada en los correspondientes planos de planta.

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

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

1.2. E.I.1.- Arquetas

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DIMENSIONES
Arqueta de entrada con tapadera de hierro fundido y cierre de seguridad	1	400x400x600 mm

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

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DIMENSIONES
<i>Can. Externa:</i> Metro lineal de tubo plástico de 63 mm diámetro exterior, pared interior lisa ignífugo, conforme a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386.	4 x 3 m	63 mm Ø
<i>Can. Enlac. Inferior:</i> Canal UNEX con cuatro compartimentos para canalización de enlace por techo de garaje.	- m	60 x 190 mm
<i>Can. Enlac. Inferior:</i> Canal UNEX con cuatro compartimentos para canalización de enlace por techo de garaje.	- m	60 x 110 mm
<i>Can. Enlac. Inferior:</i> Canal UNEX con cuatro compartimentos para canalización de enlace por techo de garaje.	- m	40 x 110 mm
<i>Can. Enlac. Inferior:</i> Metro lineal de tubo plástico de 40 mm diámetro, pared interior lisa ignífugo conforme a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386.	4 x -- m	40 mm Ø
<i>Can. Princ. Vertical:</i> Metro lineal de tubo plástico 50 mm diámetro exterior, pared interior lisa, ignífugo, conforme a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386	5 x 21 m	50 mm Ø
<i>Can. Secundaria:</i> Metro lineal tubo plástico 25 mm diámetro conforme a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386	3 x 60 m	25 mm Ø
<i>Can. de Ascensores:</i> Metro lineal tubo plástico 25 mm diámetro conforme a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386	1 x 15 m	25 mm Ø
<i>Can. Interior:</i> Metro lineal tubo corrugado 20 mm diámetro conforme a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, para canalización interior de usuario de: RTV, STDP, FO, TBA, tomas configurables	170 + 350 + 60 + 120 + 6 = 706 m	20 mm Ø
<i>Can. Enlac. Superior:</i> Metro lineal de tubo plástico de 40 mm diámetro, pared interior lisa ignífugo conforme a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386.	2 x 27 m	40 mm Ø
Metro lineal guía alambre galvanizado o cuerda plástica	450 m	2 mm Ø alambre 5 mm Ø cuerda



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



DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DIMENSIONES
Reg. Enlace Inferior	-	450x450x120 mm (altoxanchoxprofundo)
Reg. Enlace Superior	1	360x360x120 mm (altoxanchoxprofundo)
Reg. Secundario de planta	3	450x450x150 mm (altoxanchoxprofundo)
Reg. Secundario de planta	-	500x700x150 mm (altoxanchoxprofundo)
Reg. Terminación red para RTV, STDP y TBA	6	500x600x80 mm (altoxanchoxprofundo)
Registro principal para cables de fibra óptica	1	500x1000x300 mm (altoxanchoxprofundo)
Registro principal para cables de pares	1	500x500x200 mm (altoxanchoxprofundo)
Registro principal para cables coaxiales de los servicios de TBA	1	500x500x200 mm (altoxanchoxprofundo)
Reg. de toma para RTV, STDP, FO, TBA, tomas configurables y ascensores:		
RTV	17	68x68x43 mm (altoxanchoxprofundo)
TBA-pares trenzados	35	68x68x43 mm (altoxanchoxprofundo)
FO	6	68x68x43 mm (altoxanchoxprofundo)
TBA-cables coaxiales	12	68x68x43 mm (altoxanchoxprofundo)
Registros para tomas configurables	6	68x68x43 mm (altoxanchoxprofundo)
Registros para tomas ascensores	1	68x68x43 mm (altoxanchoxprofundo)

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

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
Barra colectora Cu toma de tierra	
Metro lineal de cable Cu 25mm ² sección, aislante 1 kV para puesta a tierra de RIT.	25 mm ²
Metro lineal de cable Cu 2x6+T mm sección, aislante 1kV para acometidas	2x6+T mm
Metro lineal de cable Cu 2x6+T mm sección, aislante 1kV, alumbrado / enchufes	2x6+T mm
Metro lineal tubo 32 mm diámetro para acometidas eléctricas	32 mm
Cuadro eléctrico de protección para empotrar, 18 módulos, prot. IP4+IK05	
Cuadro eléctrico de protección para empotrar, 12 módulos, prot. IP4+IK05	
Regletero de conexión para puesta a tierra de cuadro eléctrico	
Interruptor general automático de corte omnipolar, 230/400 V _{CA} , I = 25 A, poder de corte 4.500 A	
Interruptor diferencial de corte omnipolar, 230/400 V _{CA} , I = 25 A, intensidad de defecto 30 mA	
Interruptor magnetotérmico corte omnipolar 230/400 V _{ca} , I = 10 A, corte 4.500 A	
Interruptor magnetotérmico corte omnipolar 230/400 V _{ca} , I = 16 A, corte 4.500 A	
Bases de enchufe empotrar 240 V con TT 16 A y registro	
Interruptor empotrar 240 V/ 5 A para punto de luz y registro	
Placa identificación de la ICT 200 x 200 mm, colocada en RIT	

1.2. F.- Varios

Los requisitos de seguridad entre instalaciones serán los siguientes:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Descargas atmosféricas: en función del nivel será único y en función del grado de apantallamiento presente en la zona considerada, puede ser conveniente dotar a los portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior de dispositivos protectores contra sobretensiones, conectados también al terminal o al anillo de tierra. No se ha considerado necesario en el caso de la ICT de este proyecto, por ser muy bajo el nivel.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

El Ingeniero Técnico de Telecomunicación:

Miguel Rojo López



PROYECTO TÉCNICO DE LAS INSTALACIONES DE LA ICT
DE 6 VIVIENDAS EN UN EDIFICIO DE UN PORTAL EN LA
CALLE LUIS DE MOLINI Nº 23 DE MELILLA

Página 53 de

DOCUMENTO 2.- PLANOS

PROMOTOR: EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO DE MELILLA -EMVISMESA-.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación
07/19/2024 2415947-00

VISADO

Página 54 de 127 de documento visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación el día 07/19/2024 con el número 2415947-00Docu

Situación.



denominación: PROYECTO TÉCNICO DE ICT EN EDIFICIO DE 6 VIVIENDAS EN LA CALLE LUIS DE MOLINI N° 23 DE MELILLA

promotor: EMVISMESA

ingeniero técnico de telecomunicación: MIGUEL ROJO LÓPEZ. miguel_rojo@coitt.es TLFNO: 606 09 33 67

escala gral.: S/ESC.

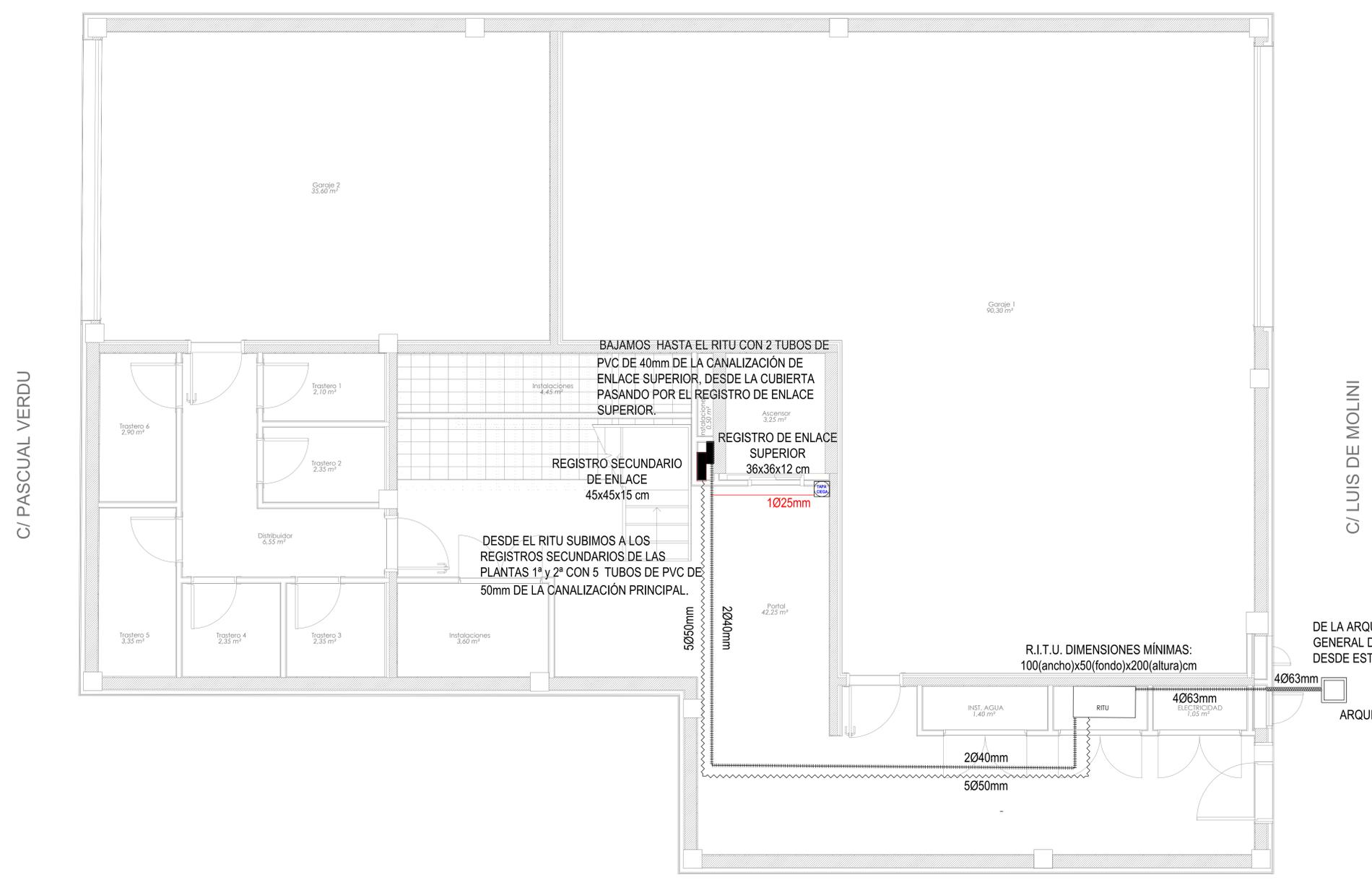
proyecto de ict
plano:

septiembre de 2024
SITUACIÓN N°

2.1

LEYENDA DE TELECOMUNICACIONES	
	REGISTRO TOMA DE RED INTERIOR DE RADIO TELEVISIÓN -RTV-SAT-
	REGISTRO TOMA DE RED INTER. PARES TRENZADOS -RJ45 UTP CAT.6-
	REGISTRO TOMA DE RED INTER. CABLES COAXIALES SERVICIOS DE TBA
	ACOMETIDA F.O. CONECTOR TIPO SC/APC, HASTA ROSETA o BAT DE F.O.
	REGISTRO TOMA CONFIGURABLE JUNTO AL PAU -CON TAPA CIEGA-
	REGISTRO TOMA VACÍO CON TAPA CIEGA PARA PREVISIÓN ASCENSOR
	RTR-PAU- DE 50x60x8 cm CON 2 TOMAS DE CORRIENTE o BASES ENCHUFE
	REGISTRO SECUNDARIO DE 45x45x15 cm
	REGISTRO SECUNDARIO DE 50x70x15 cm
	REGISTRO DE PASO TIPO A DE 36x36x12 cm
	REGISTRO DE PASO TIPO B DE 10x10x4 cm
	REGISTRO SECUNDARIO DE ENLACE DE 45x45x15 cm (Vista Horizontal y Vertical)
	REGISTRO DE ENLACE INFERIOR DE 45x45x12 cm (Vista Horizontal y Vertical)
	REGISTRO DE ENLACE SUPERIOR DE 36x36x12 cm (Vista Horizontal y Vertical)

C/ ALVAREZ CABRERA



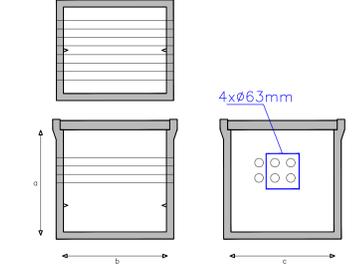
NOTAS:
 LOS RTR-PAU SE INSTALARÁN A UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 20 cm Y MÁXIMA DE 230 cm DEL SUELO

NOTAS:
 - LOS TUBOS SERÁN CONFORMES A LO ESTABLECIDO EN LA PARTE CORRESPONDIENTE DE LA NORMA UNE EN 50086 o UNE EN 61386. SERÁN NO PROPAGADORES DE LA LLAMA.

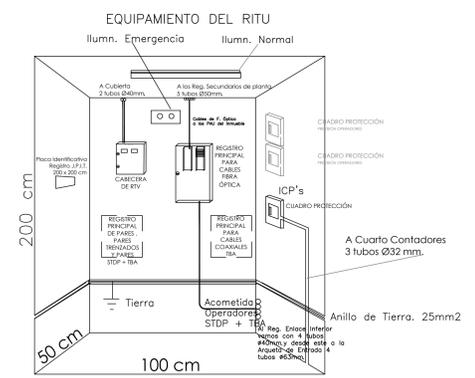
PROTECCIÓN DE PASO DE INSTALACIONES ENTRE SECTORES DE INCENDIOS



DIAGRAMA ARQUETA DE CALLE



Número de PAU (nota 1) del inmueble	Dimensiones en mm		
	Longitud (b)	Anchura (c)	Profundidad (d)
Hasta 20	400	400	600
De 21 a 100	600	600	800
Más de 100	800	700	820



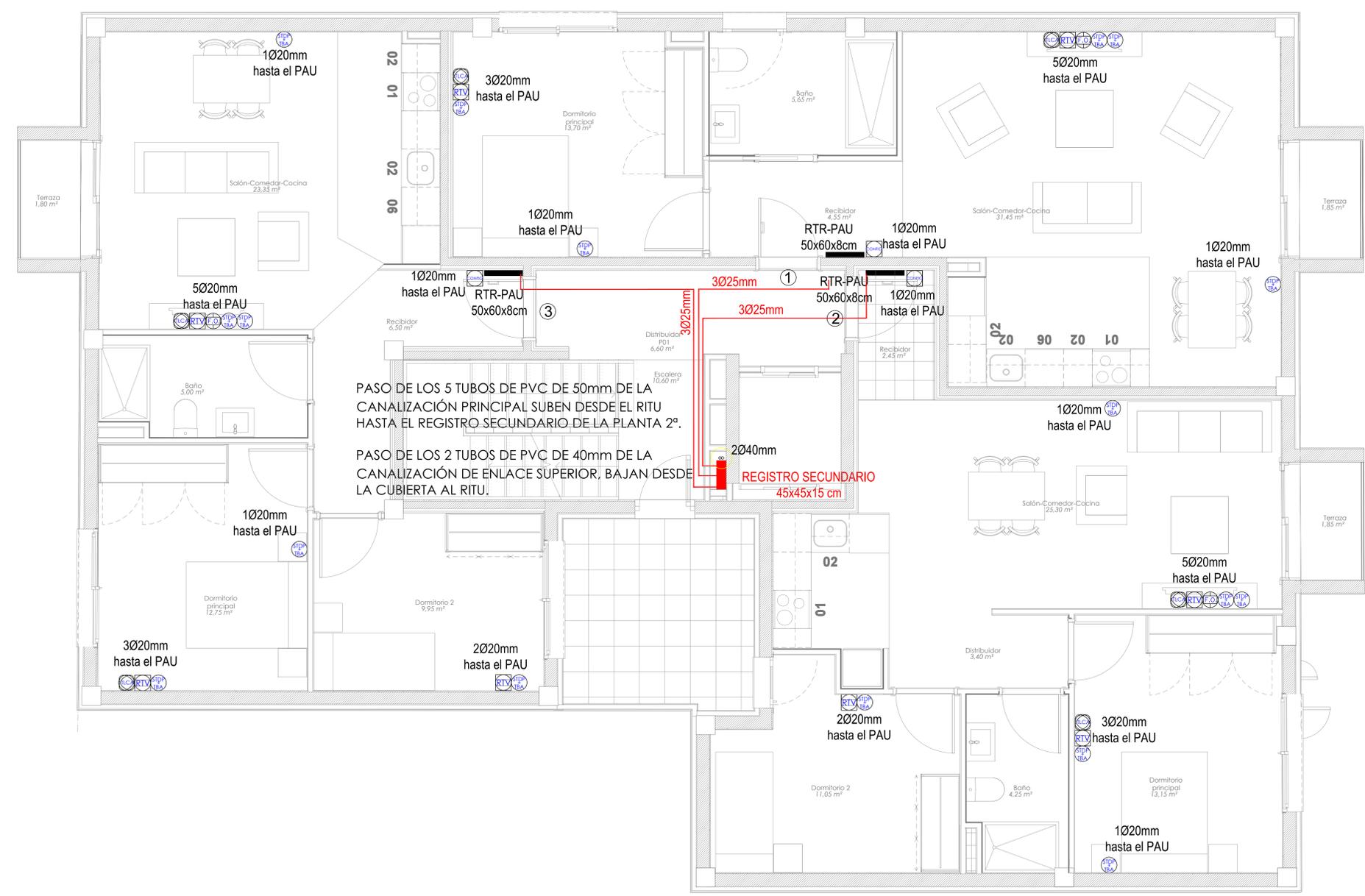
ROJOPROYECTOS

ACÚSTICA y TELECOMUNICACIONES
 MIGUEL ROJO LÓPEZ
 Ingeniero Técnico de Telecomunicación
 Colegiado nº 3107
 miguel_rojo@coitt.es

REFERENCIA AUTOR: 3107/24/31

PROYECTO / OBRA	PROYECTO ICT EDIFICIO RESIDENCIAL PLURIFAMILIAR DE 6 VIVIENDAS -VPO-
SITUACIÓN	CALLE LUIS DE MOLINI Nº 23 (MELILLA)
PROMOTOR	EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA y SUELO DE MELILLA (EMVISMESA)
PLANO / TÍTULO	Nº 2.2.A
PLANIMETRÍA PLANTA BAJA	
FECHA	SEPTIEMBRE DE 2024
ESCALA	A3- 1/100

LEYENDA DE TELECOMUNICACIONES	
	REGISTRO TOMA DE RED INTERIOR DE RADIO TELEVISIÓN -RTV-SAT-
	REGISTRO TOMA DE RED INTER. PARES TRENZADOS -RJ45 UTP CAT.6-
	REGISTRO TOMA DE RED INTER. CABLES COAXIALES SERVICIOS DE TBA
	ACOMETIDA F.O. CONECTOR TIPO SC/APC, HASTA ROSETA o BAT DE F.O.
	REGISTRO TOMA CONFIGURABLE JUNTO AL PAU -CON TAPA CIEGA-
	REGISTRO TOMA VACÍO CON TAPA CIEGA PARA PREVISIÓN ASCENSOR
	RTR-PAU- DE 50x60x8 cm CON 2 TOMAS DE CORRIENTE o BASES ENCHUFE
	REGISTRO SECUNDARIO DE 45x45x15 cm
	REGISTRO SECUNDARIO DE 50x70x15 cm
	REGISTRO DE PASO TIPO A DE 36x36x12 cm
	REGISTRO DE PASO TIPO B DE 10x10x4 cm
	REGISTRO SECUNDARIO DE ENLACE DE 45x45x15 cm (Vista Horizontal y Vertical)
	REGISTRO DE ENLACE INFERIOR DE 45x45x12 cm (Vista Horizontal y Vertical)
	REGISTRO DE ENLACE SUPERIOR DE 36x36x12 cm (Vista Horizontal y Vertical)



NOTAS:
 LOS RTR-PAU SE INSTALARÁN A UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 20 cm Y MÁXIMA DE 230 cm DEL SUELO

NOTAS:
 - LOS TUBOS SERÁN CONFORMES A LO ESTABLECIDO EN LA PARTE CORRESPONDIENTE DE LA NORMA UNE EN 50086 o UNE EN 61386. SERÁN NO PROPAGADORES DE LA LLAMA.

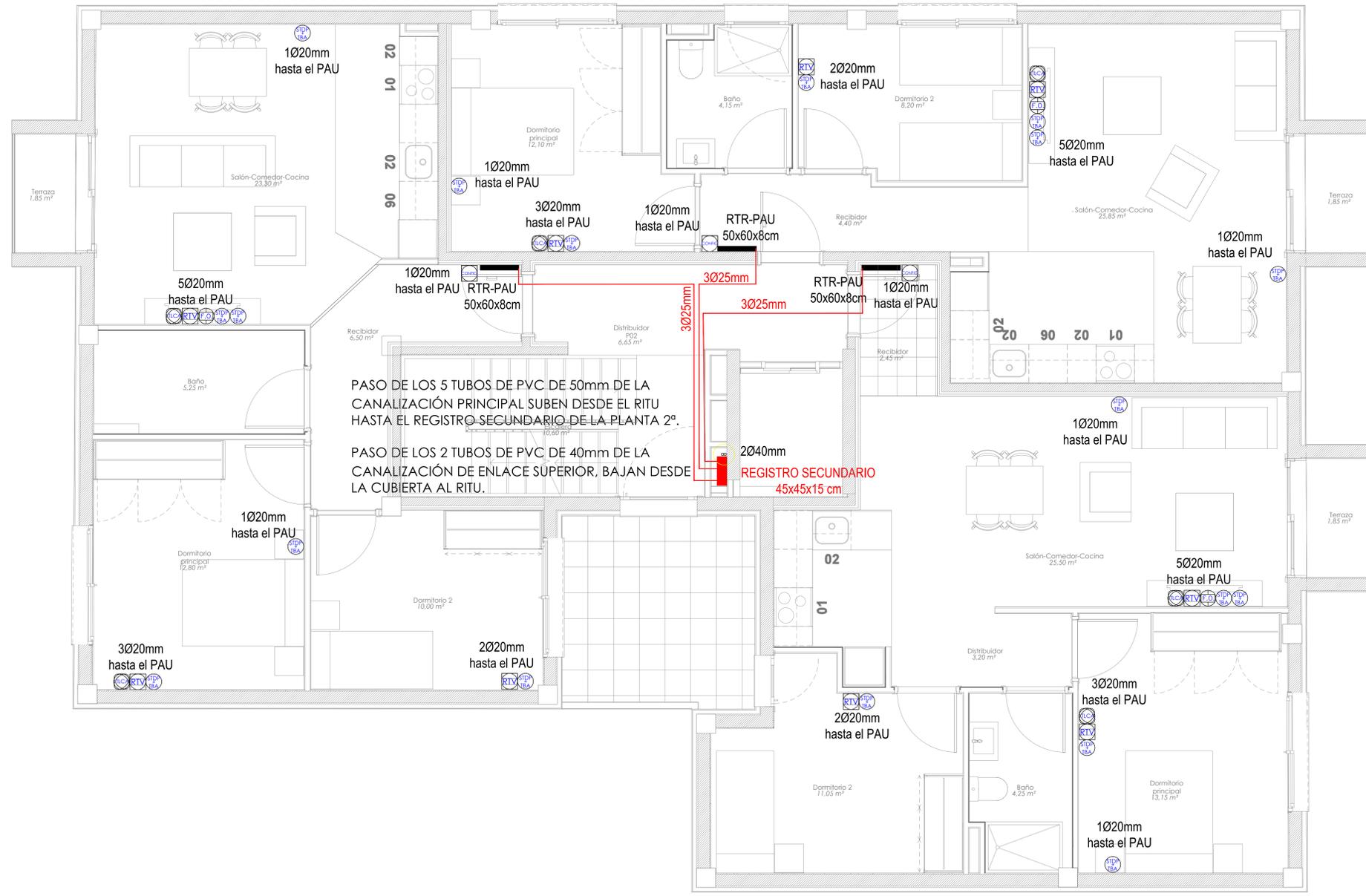
PROTECCIÓN DE PASO DE INSTALACIONES ENTRE SECTORES DE INCENDIOS



ROJOPROYECTOS ACÚSTICA Y TELECOMUNICACIONES	PROYECTO / OBRA PROYECTO IOT EDIFICIO RESIDENCIAL PLURIFAMILIAR DE 6 VIVIENDAS -VPO-
	SITUACIÓN CALLE LUIS DE MOLINI Nº 23 (MELILLA)
PROMOTOR EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO DE MELILLA (EMVISMESA)	Nº 2.2.B
PLANO / TÍTULO PLANIMETRÍA PRIMERA	ESCALA A1- 1/50 A3- 1/100
REFERENCIA AUTOR: 3107/24/31	FECHA SETIEMBRE DE 2024

LEYENDA DE TELECOMUNICACIONES

-  REGISTRO TOMA DE RED INTERIOR DE RADIO TELEVISIÓN -RTV-SAT-
-  REGISTRO TOMA DE RED INTER. PARES TRENZADOS -RJ45 UTP CAT.6-
-  REGISTRO TOMA DE RED INTER. CABLES COAXIALES SERVICIOS DE TBA
-  ACOMETIDA F.O. CONECTOR TIPO SC/APC, HASTA ROSETA o BAT DE F.O.
-  REGISTRO TOMA CONFIGURABLE JUNTO AL PAU -CON TAPA CIEGA-
-  REGISTRO TOMA VACÍO CON TAPA CIEGA PARA PREVISIÓN ASCENSOR
-  RTR-PAU- DE 50x60x8 cm CON 2 TOMAS DE CORRIENTE o BASES ENCHUFE
-  REGISTRO SECUNDARIO DE 45x45x15 cm
-  REGISTRO SECUNDARIO DE 50x70x15 cm
-  REGISTRO DE PASO TIPO A DE 36x36x12 cm
-  REGISTRO DE PASO TIPO B DE 10x10x4 cm
-  REGISTRO SECUNDARIO DE ENLACE DE 45x45x15 cm (Vista Horizontal y Vertical)
-  REGISTRO DE ENLACE INFERIOR DE 45x45x12 cm (Vista Horizontal y Vertical)
-  REGISTRO DE ENLACE SUPERIOR DE 36x36x12 cm (Vista Horizontal y Vertical)

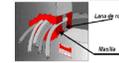


PASO DE LOS 5 TUBOS DE PVC DE 50mm DE LA CANALIZACIÓN PRINCIPAL SUBEN DESDE EL RITU HASTA EL REGISTRO SECUNDARIO DE LA PLANTA 2º.
PASO DE LOS 2 TUBOS DE PVC DE 40mm DE LA CANALIZACIÓN DE ENLACE SUPERIOR, BAJAN DESDE LA CUBIERTA AL RITU.

NOTAS:
 LOS RTR-PAU SE INSTALARÁN A UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 20 cm Y MÁXIMA DE 230 cm DEL SUELO

NOTAS:
 - LOS TUBOS SERÁN CONFORMES A LO ESTABLECIDO EN LA PARTE CORRESPONDIENTE DE LA NORMA UNE EN 50086 o UNE EN 61386. SERÁN NO PROPAGADORES DE LA LLAMA.

PROTECCIÓN DE PASO DE INSTALACIONES ENTRE SECTORES DE INCENDIOS

COLLARÍN INTUMESCENTE PARA TUBERÍAS COMBUSTIBLES 	PASO DE INSTALACIONES SELLADO MEDIANTE MASILLA INTUMESCENTE EI 120 K->O 	SELLADORES ELÁSTICOS PARA TUBERÍAS NO COMBUSTIBLES EI K->O 	COMPUERTAS CORTAFUEGO EI K->O 	PANELES DE LANA DE ROCA PARA BANDEJAS EI K->O 
--	--	---	--	--

ROJOPROYECTOS

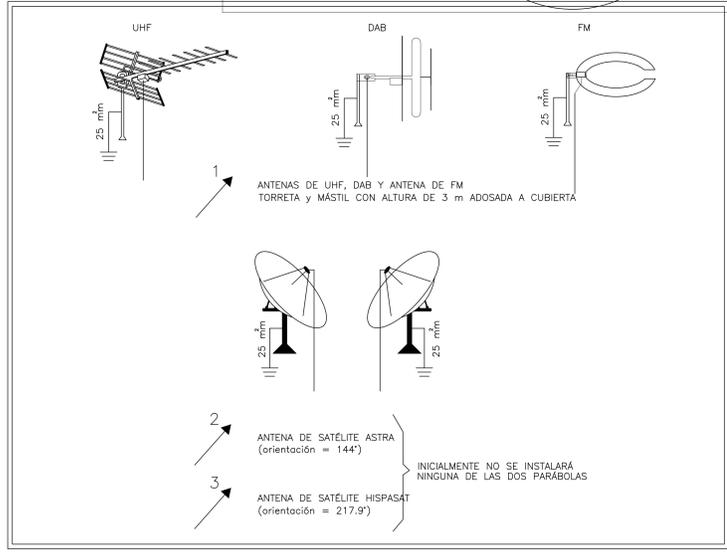
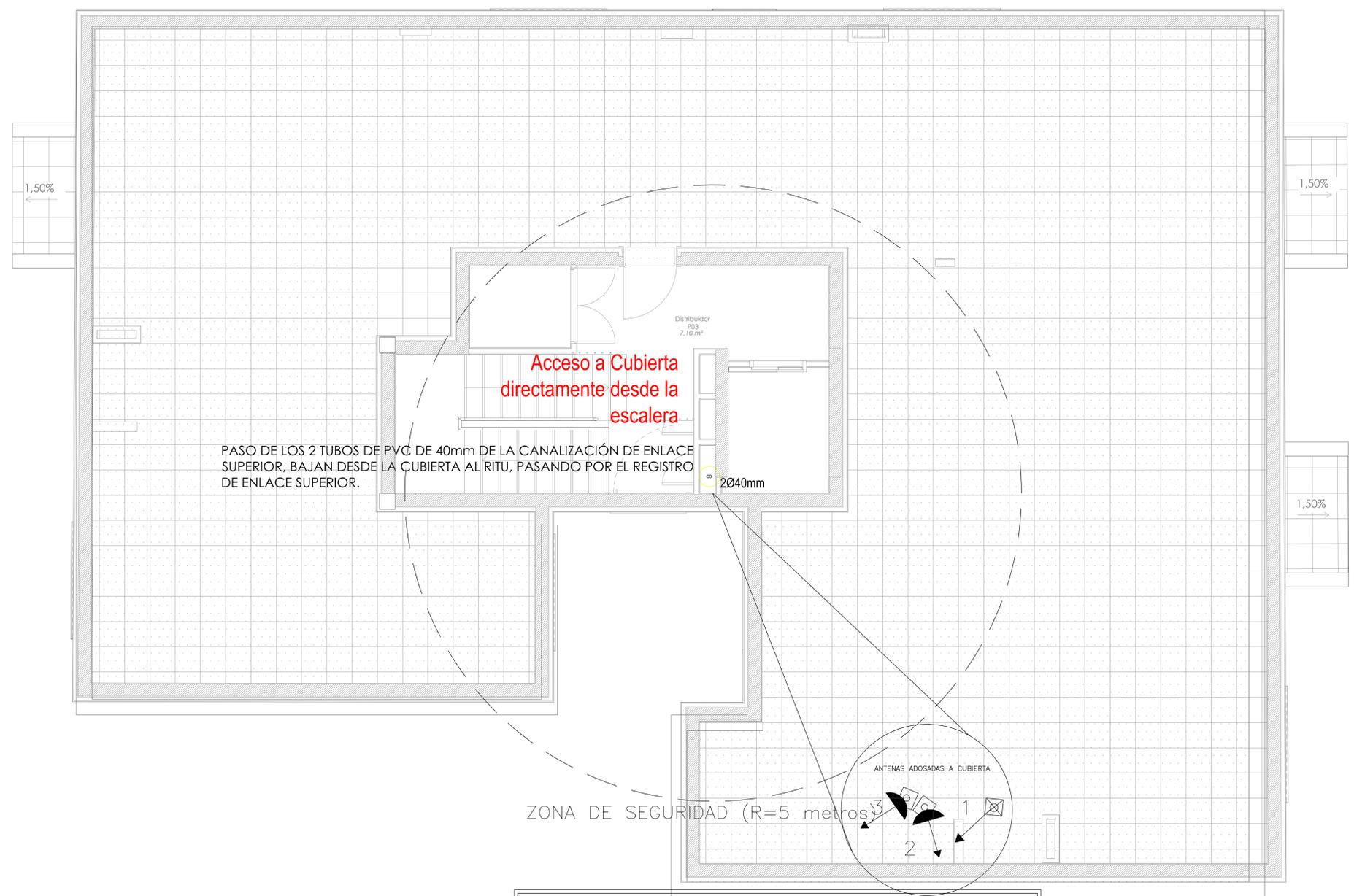
ACÚSTICA Y TELECOMUNICACIONES

MIGUEL ROJO LÓPEZ
 Ingeniero Técnico de Telecomunicación
 Colegiado nº 3107
 miguel_rojo@coitt.es

REFERENCIA AUTOR: 3107/24/31

PROYECTO / OBRA PROYECTO IOT EDIFICIO RESIDENCIAL PLURIFAMILIAR DE 6 VIVIENDAS -VPO-	
SITUACIÓN CALLE LUIS DE MOLINI Nº 23 (MELILLA)	
PROMOTOR EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO DE MELILLA (EMVISMESA)	
PLANO / TÍTULO PLANIMETRÍA SEGUNDA	Nº 2.2.C
FECHA SETIEMBRE DE 2024	ESCALA A1- 1/50 A3- 1/100

LEYENDA DE TELECOMUNICACIONES	
	REGISTRO TOMA DE RED INTERIOR DE RADIO TELEVISIÓN -RTV-SAT-
	REGISTRO TOMA DE RED INTER. PARES TRENZADOS -RJ45 UTP CAT.6-
	REGISTRO TOMA DE RED INTER. CABLES COAXIALES SERVICIOS DE TBA
	ACOMETIDA F.O. CONECTOR TIPO SC/APC, HASTA ROSETA o BAT DE F.O.
	REGISTRO TOMA CONFIGURABLE JUNTO AL PAU -CON TAPA CIEGA-
	REGISTRO TOMA VACÍO CON TAPA CIEGA PARA PREVISIÓN ASCENSOR
	RTR-PAU- DE 50x60x8 cm CON 2 TOMAS DE CORRIENTE o BASES ENCHUFE
	REGISTRO SECUNDARIO DE 45x45x15 cm
	REGISTRO SECUNDARIO DE 50x70x15 cm
	REGISTRO DE PASO TIPO A DE 36x36x12 cm
	REGISTRO DE PASO TIPO B DE 10x10x4 cm
	REGISTRO SECUNDARIO DE ENLACE DE 45x45x15 cm (Vista Horizontal y Vertical)
	REGISTRO DE ENLACE INFERIOR DE 45x45x12 cm (Vista Horizontal y Vertical)
	REGISTRO DE ENLACE SUPERIOR DE 36x36x12 cm (Vista Horizontal y Vertical)



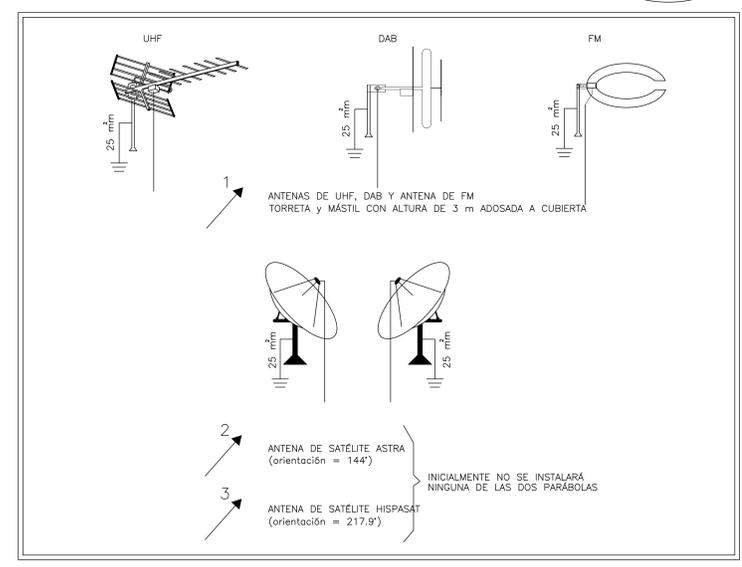
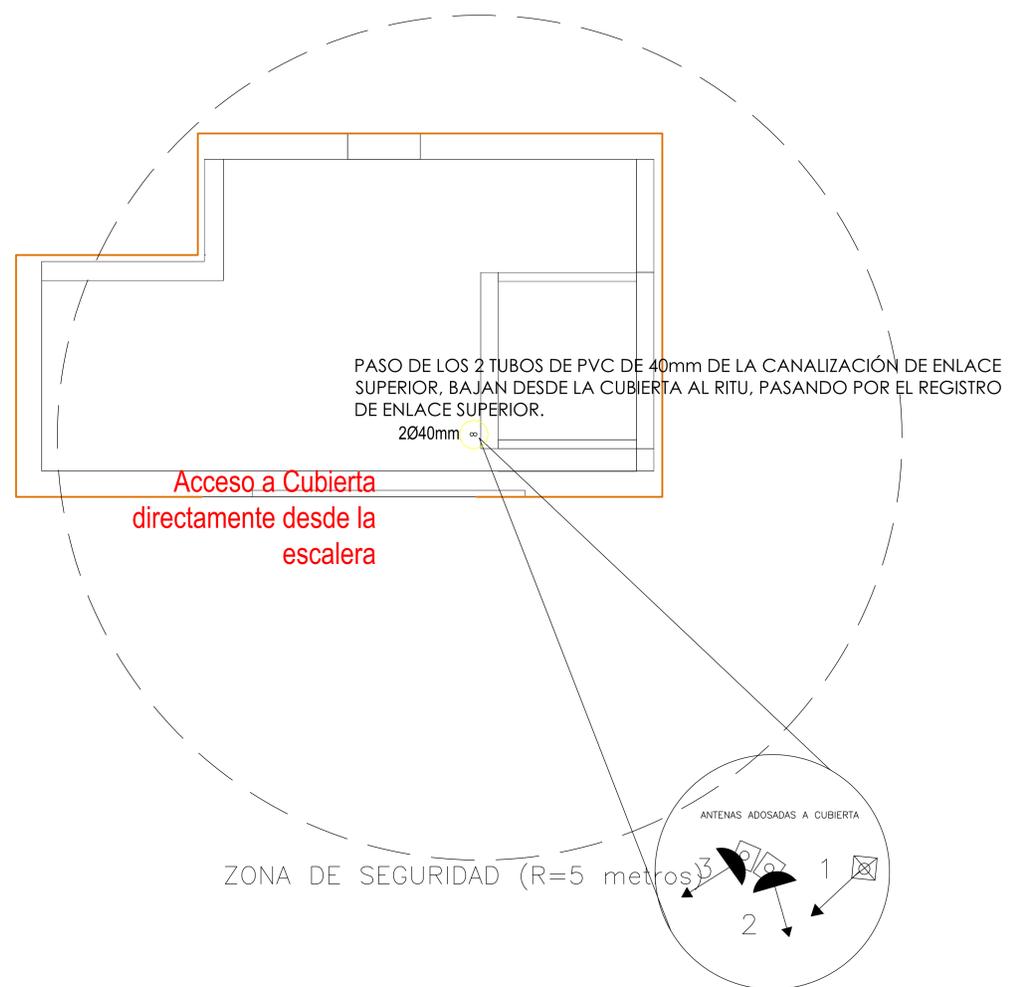
NOTAS:
 - LOS TUBOS SERÁN CONFORMES A LO ESTABLECIDO EN LA PARTE CORRESPONDIENTE DE LA NORMA UNE EN 50086 o UNE EN 61386. SERÁN NO PROPAGADORES DE LA LLAMA.

PROTECCIÓN DE PASO DE INSTALACIONES ENTRE SECTORES DE INCENDIOS

 <p>COLLARÍN INTUMESCENTE PARA TUBERÍAS COMBUSTIBLES</p>	 <p>PASO DE INSTALACIONES SELLADO MEDIANTE MASILLA INTUMESCENTE EI 120 K->O</p>	 <p>SELLADORES ELÁSTICOS PARA TUBERÍAS NO COMBUSTIBLES EI K->O</p>	 <p>COMPUERTAS CORTAFUEGO EI K->O</p>	 <p>PANELES DE LANA DE ROCA PARA BANDEJAS EI K->O</p>
--	---	--	---	---

<p>ROJOPROYECTOS</p> <p>ACÚSTICA y TELECOMUNICACIONES</p>	<p>PROYECTO / OBRA PROYECTO IOT EDIFICIO RESIDENCIAL PLURIFAMILIAR DE 6 VIVIENDAS -VPO-</p>	<p>Nº 2.2.D</p>
	<p>SITUACIÓN CALLE LUIS DE MOLINI Nº 23 (MELILLA)</p> <p>PROMOTOR EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA y SUELO DE MELILLA (EMVISMESA)</p>	
<p>MIGUEL ROJO LÓPEZ Ingeniero Técnico de Telecomunicación Colegiado nº 3107 miguel_rojo@coitt.es</p>	<p>PLANO / TÍTULO PLANIMETRÍA PLANTA CUBIERTAS</p>	<p>ESCALA A1- 1/50 A3- 1/100</p>
<p>REFERENCIA AUTOR: 3107/24/31</p>	<p>FECHA SEPTIEMBRE DE 2024</p>	

LEYENDA DE TELECOMUNICACIONES	
	REGISTRO TOMA DE RED INTERIOR DE RADIO TELEVISIÓN -RTV-SAT-
	REGISTRO TOMA DE RED INTER. PARES TRENZADOS -RJ45 UTP CAT.6-
	REGISTRO TOMA DE RED INTER. CABLES COAXIALES SERVICIOS DE TBA
	ACOMETIDA F.O. CONECTOR TIPO SC/APC, HASTA ROSETA o BAT DE F.O.
	REGISTRO TOMA CONFIGURABLE JUNTO AL PAU -CON TAPA CIEGA-
	REGISTRO TOMA VACÍO CON TAPA CIEGA PARA PREVISIÓN ASCENSOR
	RTR-PAU- DE 50x60x8 cm CON 2 TOMAS DE CORRIENTE o BASES ENCHUFE
	REGISTRO SECUNDARIO DE 45x45x15 cm
	REGISTRO SECUNDARIO DE 50x70x15 cm
	REGISTRO DE PASO TIPO A DE 36x36x12 cm
	REGISTRO DE PASO TIPO B DE 10x10x4 cm
	REGISTRO SECUNDARIO DE ENLACE DE 45x45x15 cm (Vista Horizontal y Vertical)
	REGISTRO DE ENLACE INFERIOR DE 45x45x12 cm (Vista Horizontal y Vertical)
	REGISTRO DE ENLACE SUPERIOR DE 36x36x12 cm (Vista Horizontal y Vertical)



NOTAS:
 - LOS TUBOS SERÁN CONFORMES A LO ESTABLECIDO EN LA PARTE CORRESPONDIENTE DE LA NORMA UNE EN 50086 o UNE EN 61386. SERÁN NO PROPAGADORES DE LA LLAMA.

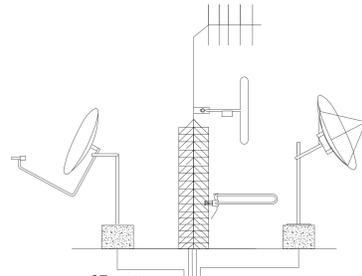
PROTECCIÓN DE PASO DE INSTALACIONES ENTRE SECTORES DE INCENDIOS

 <p>COLLARÍN INTUMESCENTE PARA TUBERÍAS COMBUSTIBLES</p>	 <p>PASO DE INSTALACIONES SELLADO MEDIANTE MASILLA INTUMESCENTE EI 120 K->O</p>	 <p>SELLADORES ELÁSTICOS PARA TUBERÍAS NO COMBUSTIBLES EI K->O</p>	 <p>COMPUERTAS CORTAFUEGO EI K->O</p>	 <p>PANELES DE LANA DE ROCA PARA BANDEJAS EI K->O</p>
--	---	--	---	---

ROJOPROYECTOS ACÚSTICA y TELECOMUNICACIONES	PROYECTO / OBRA PROYECTO IOT EDIFICIO RESIDENCIAL PLURIFAMILIAR DE 6 VIVIENDAS -VPO-	
	SITUACIÓN CALLE LUIS DE MOLINI Nº 23 (MELILLA)	
PROMOTOR EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA y SUELO DE MELILLA (EMVISMESA)		
INGENIERO MIGUEL ROJO LÓPEZ Ingeniero Técnico de Telecomunicación Colegiado nº 3107 miguel_rojo@coitt.es		
REFERENCIA AUTOR: 3107/24/31	PLANO / TÍTULO PLANIMETRÍA PLANTA CUBIERTA	Nº 2.2.E
	FECHA SEPTIEMBRE DE 2024	ESCALA A1- 1/50 A3- 1/100

6 VIVIENDAS

PLANTA CUBIERTA



27 metros hasta el RITU
DEL PASAMUROS DEL PUNTO DE ENTRADA SUPERIOR AL RITU, VAMOS CON 2 TUBOS DE PVC DE 40mm.

12 metros hasta el R.E.S. planta baja

PLANTA CUBIERTA

PLANTA CASTILLETE

3 metros
2Ø40 mm

3 metros
CANALIZACIÓN DE ENLACE SUPERIOR. EMPOTRADA Y POR EL PATINILLO EN VERTICAL

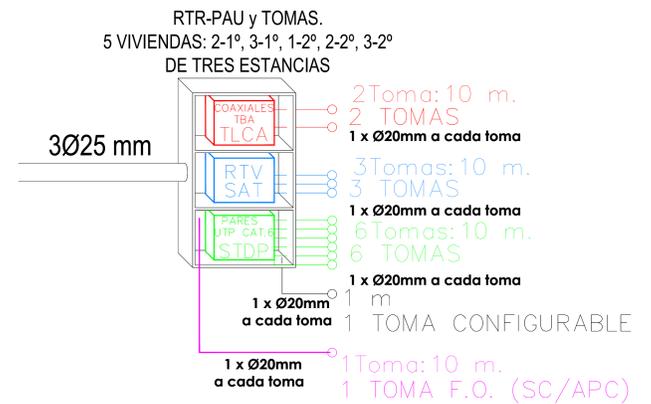
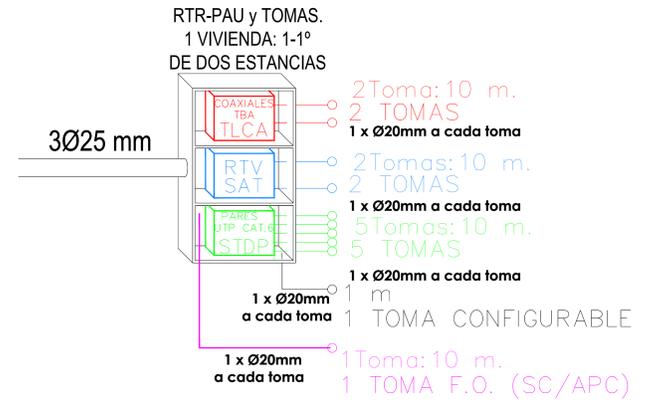
3 metros

3 metros
hasta la Planta Cubierta

2040 mm

3 metros

12 metros



PLANTA 2ª

VIV. "1"
VIV. "2"
VIV. "3"



PLANTA 1ª

VIV. "1"
VIV. "2"
VIV. "3"



PLANTA BAJA



PLANTA BAJA

3 TUBOS DE PVC DE 32mm AL CUARTO DE CONTADORES

CALLE LUIS DE MOLINI N° 23

CANALIZACIÓN EXTERNA 3 metros

3 metros desde la Arqueta

2 x Ø63mm TBA+STDPI
2 x Ø63mm RESERVA

Arqueta de entrada 400x400x600 mm

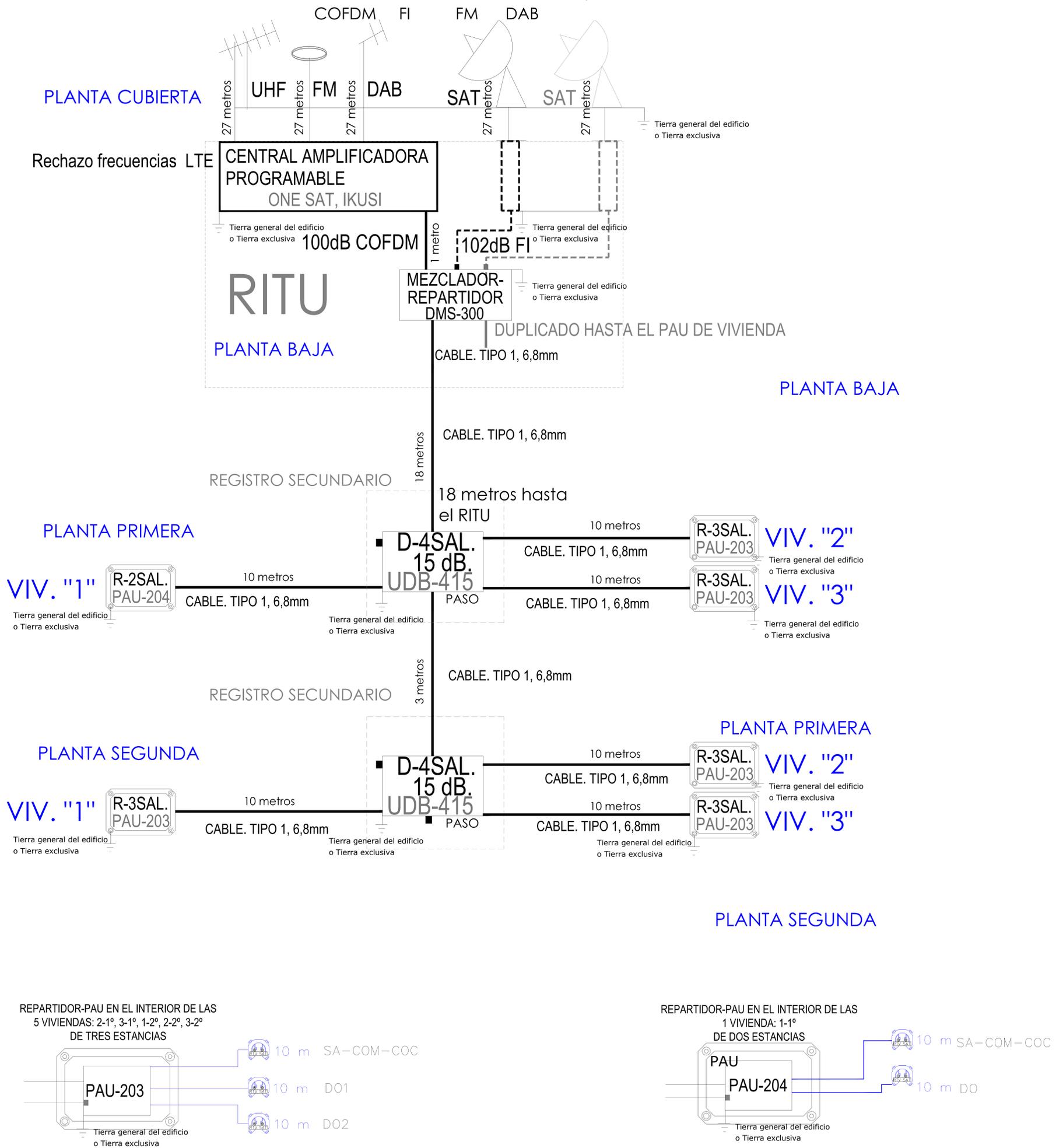
4 x 63mm Ø

DEL PAU DE CADA VIVIENDA, OFICINA y LOCAL SALE 1 TUBO DE 20mm A CADA REGISTRO DE TOMA, DE CUALQUIERA DE LOS SERVICIOS Y A LOS REGISTROS DE TOMA CONFIGURABLES.

-  REGISTRO SECUNDARIO DE ENLACE O CAMBIO DE DIRECCIÓN (450x450x150mm)
-  REGISTRO SECUNDARIO (450x450x150mm)
-  REGISTRO DE ENLACE SUPERIOR (360x360x120mm)
-  REGISTRO DE ENLACE INFERIOR (450x450x120mm)
-  REGISTRO TERMINACIÓN DE RED (500x600x80mm) CON 2 TOMAS DE CORRIENTE o BASES ENCHUFE
-  ARQUETA DE ENTRADA (400x400x600mm), y ARQUETA DE ENLACE (400x400x400mm)

6 VIVIENDAS

EQUIPO RECEPTOR Y AMPLIFICADOR DE RTV Y FI
 SALIDA: 100 / 102 / 95 / 85 dB μ v



Requisitos de reacción al fuego:
 Todos los cables coaxiales serán no propagadores de la llama
 Niveles mínimos obligatorios: Dca-s2,d2,a2

CABLE TIPO 1. NORMAL

CABLE COAXIAL DE 6.8 mm. 694MHz. (0.170dB/m). 2150 MHz. (0.281dB/m).

■ CARGAS DE 75 OHMIOS.

DESCRIPCIÓN DE PASIVOS Y CABLE

SE TOMA COMO REFERENCIA PARA LOS SIGUIENTES VALORES COMPONENTES



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

DIPLEXORES-MEZCLADORES.

DMS-300 : ATENUACIONES: 4,00 / 2,00 dB en RF y FI.

DERIVADORES

UDB-415: DERIVADOR DE 4 DER.+PASO. - AT. PASO= 2,20 / 3,50 / 4,50 dB en RF. y FI y AT. DERIVACIÓN= 15,00 / 15,00 dB en RF y FI

PUNTO DE ACCESO A USUARIO

Página 62 de

PAU-203- = PAU-DISTRIBUIDOR DE 3 SALIDAS. ATENUACIÓN DE 8,00 / 9,00 / 11,00 dB en RF. y FI.

PAU-204- = PAU-DISTRIBUIDOR DE 2 SALIDAS. ATENUACIÓN DE 5,00 / 5,00 / 7,00 dB en RF. y FI.

TOMAS SEPARADORAS. TV y SATELITE

-MODELO ARTU059-

ATENUACIONES: 1,50 / 2,00 dB en RF. y FI.

CABLES

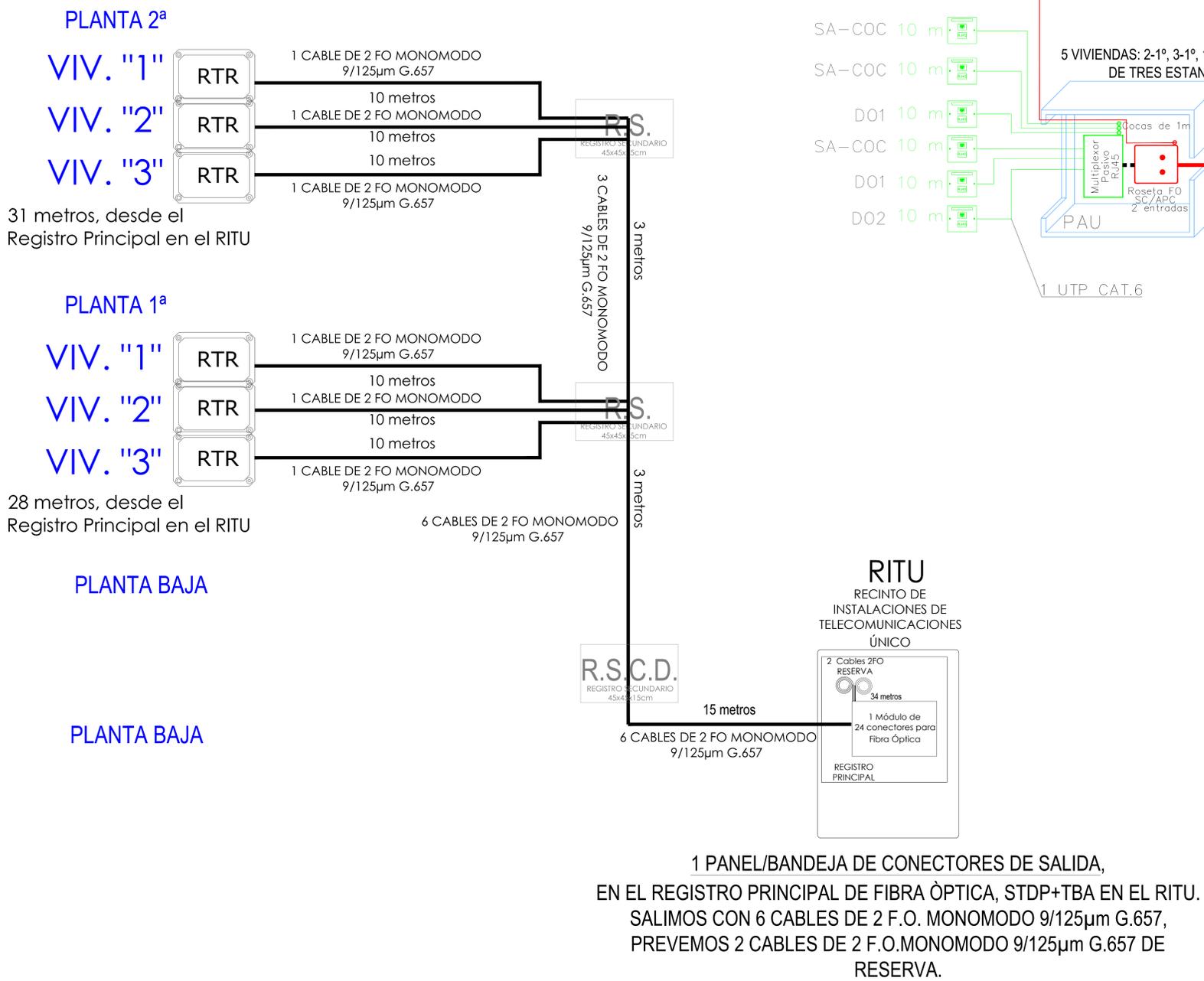
CABLE DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR (6,8 mm) CON DOBLE APANTALLAMIENTO DE COBRE.

ATENUACIONES = 0,170 dB / metro a 694 MHz y 0,281 dB / metro a 2150 MHz.

PASIVOS TOTALMENTE BLINDADOS EN CHASIS DE ZAMAK

PROYECTO DE: INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES		PLANO N°
CALLE LUIS DE MOLINI N° 23 DE MELILLA		2.3.B.1.
EL INGENIERO TÉCN. TELECOMUNICACIÓN: MIGUEL ROJO LÓPEZ COLEGIADO N° 3107	PLANO DE : ESQUEMA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN, DISPERSIÓN Y DE USUARIO DE RTV. TERRENA Y POR SATELITE	FECHA
		SEPTIEMBRE DE 2024

6 VIVIENDAS



Requisitos de reacción al fuego:

Todos los cables de pares trenzados (UTP) serán no propagadores de la llama, libres de halógenos, retardantes a la llama y baja emisión de humos
 Niveles mínimos obligatorios: Dca-s2,d2,a2

Requisitos de reacción al fuego:

Todos los cables de F.O. serán libres de halógenos, retardantes a la llama y baja emisión de humos
 Niveles mínimos obligatorios: Dca-s2,d2,a2

CABLES DE ACOMETIDA INDIVIDUAL INTERIOR.

SERÁ DE DOS FIBRAS ÓPTICAS, CON EL SIGUIENTE CÓDIGO DE COLORES:
 FIBRA 1: VERDE
 FIBRA 2: ROJA

IMPORTANTE: TODOS LOS CABLES SE ETIQUETARÁN PARA IDENTIFICAR SU PROCEDENCIA.

EN EL SUPUESTO QUE SE UTILICE ESTE SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES, DE LA ROSETA DE FIBRA ÓPTICA. SALIMOS AL MULTIPLEXOR PASIVO CATEGORÍA 6, EN EL PAU DE CADA VIVIENDA, LOCAL, OFICINA y ESTANCIA COMÚN, Y DE ESTE A CADA UNA DE SUS BATs DE STDP+TBA PARES TRENZADOS, DE 8 CONTACTOS RJ-45 HEMBRA MINIATURA, VAMOS CON 1 CABLE DE 4 PARES UTP CAT.6.

6 VIVIENDAS



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

MÓDULO DE 24 F.O.: 6 CABLES DE 2 F.O.+ 2 CABLES DE RESERVA

ASIGNACIÓN	POSICIÓN
Vivienda 1, Pl. Planta 1ª	1
Vivienda 1, Pl. Planta 1ª	2
Vivienda 2, Pl. Planta 1ª	3
Vivienda 2, Pl. Planta 1ª	4
Vivienda 3, Pl. Planta 1ª	5
Vivienda 3, Pl. Planta 1ª	6
Vivienda 1, Pl. Planta 2ª	7
Vivienda 1, Pl. Planta 2ª	8
Vivienda 2, Pl. Planta 2ª	9
Vivienda 2, Pl. Planta 2ª	10
Vivienda 3, Pl. Planta 2ª	11
Vivienda 3, Pl. Planta 2ª	12
Reserva 1	13
Reserva 1	14
Reserva 2	15
Reserva 2	16
Previsión Ascensor	17
Sin Asignar	18
Sin Asignar	19
Sin Asignar	20
Sin Asignar	21
Sin Asignar	22
Sin Asignar	23
Sin Asignar	24

Primera protección de las fibras ópticas:

Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verde	3	Azul	5	Gris	7	Marrón
2	Rojo	4	Amarillo	6	Violeta	8	Naranja

Las fibras ópticas estarán distribuidas en micromódulos con 1, 2, 4, 6 u 8 fibras:

Micromódulo	Color	Micromódulo	Color	Micromódulo	Color
1	Verde	3	Azul	5	Gris
2	Rojo	4	Blanco	6	Violeta
Micromódulo	Color	Micromódulo	Color	Micromódulo	Color
7	Marrón	9	Amarillo	11	Turquesa
8	Naranja	10	Rosa	12	Verde claro

Cuando los cables tengan más de 12 fibras, se repetirán los colores añadiendo anillos de color negro cada 50mm, 1 anillo entre las fibras 13 y 24, 2 anillos entre las fibras 25 y 36 y 3 anillos entre las fibras 37 y 48:

Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verde	3	Azul	5	Gris
2	Rojo	4	Blanco	6	Violeta
Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
7	Marrón	9	Amarillo	11	Turquesa
8	Naranja	10	Rosa	12	Verde claro

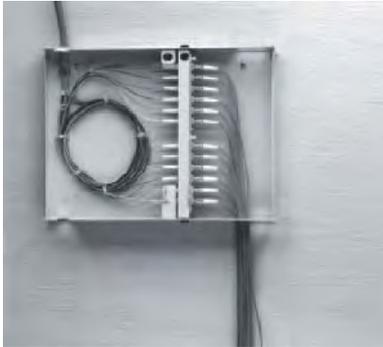


Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

Caja de interconexión modular de fibra óptica



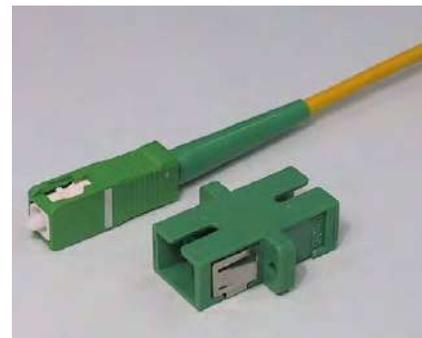
Caja mural de empalme y reparto



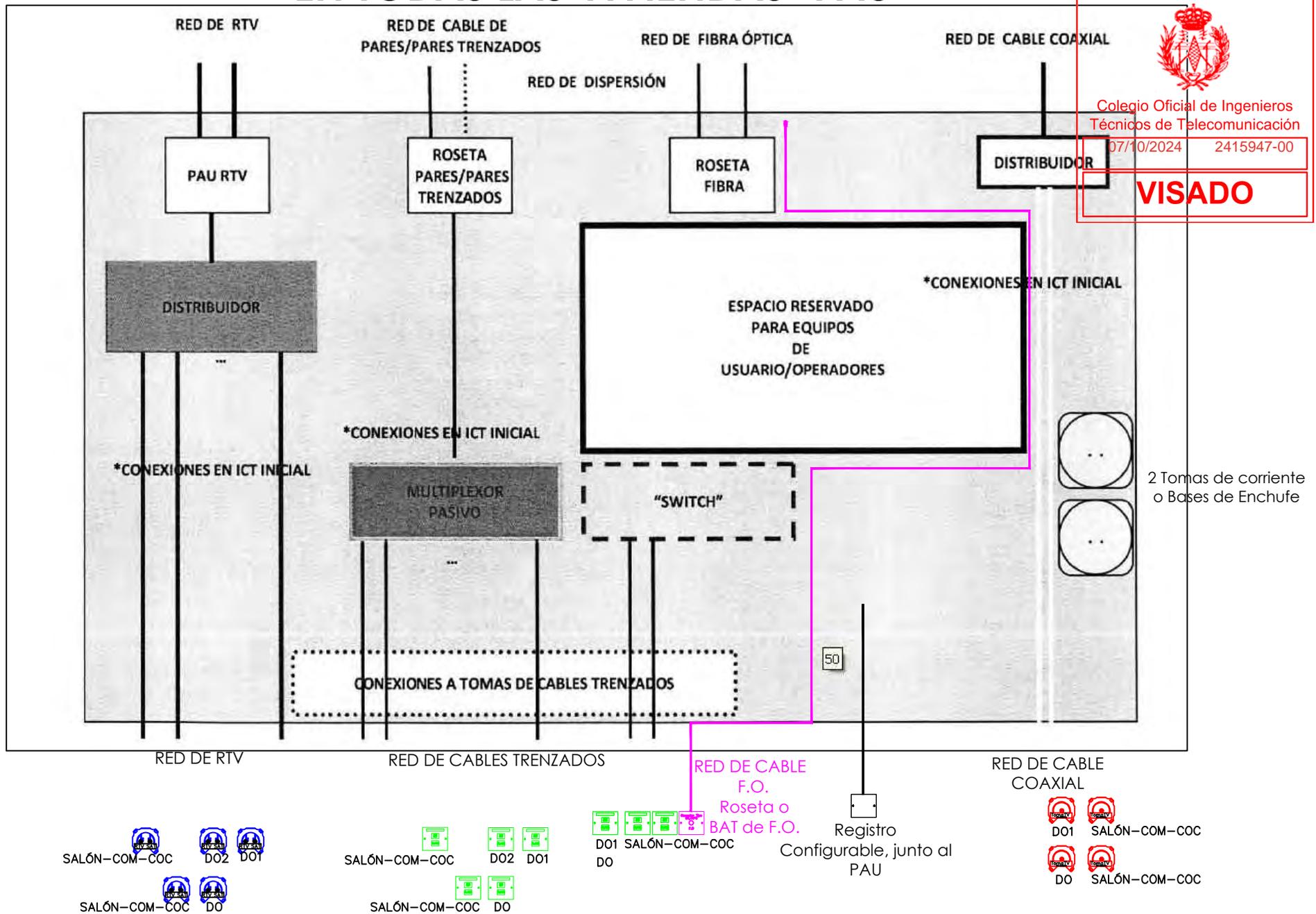
Roseta de terminación óptica SC/APC



Conector y adaptador fibra óptica SC/APC



EN TODAS LAS VIVIENDAS -PAU-



CAJA-REGISTRO CON TAPA ABATIBLE DE FÁCIL APERTURA Y CON REJILLA DE VENTILACIÓN. 50x60x8cm



PROYECTO TÉCNICO DE LAS INSTALACIONES DE LA ICT
DE 6 VIVIENDAS EN UN EDIFICIO DE UN PORTAL EN LA
CALLE LUIS DE MOLINI Nº 23 DE MELILLA

Página 67 de

DOCUMENTO 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

PROMOTOR: EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO DE MELILLA -EMVISMESA-.

3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

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

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

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

3.1.- CONDICIONES PARTICULARES

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

3.1.A.- RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN

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

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

En este caso, el acceso a la cubierta de la edificación se realizará a través **de la escalera del edificio, desde la planta castillete**, directamente a la cubierta en zona común de dicha planta. Ver planos de plantas.

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

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

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

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

Antena Yagi – UHF-	
Tipo	Directiva
Banda Cubierta	Canales 21 - 48
Ganancia	15,5 dB
ROE	< 2
Carga al viento	
Altura < 20 m.	< 67 Newtons
Altura > 20 m.	< 92 Newtons
Relación D/A	> 36 dB

Antena FM	
Tipo	Omnidireccional
Banda Cubierta	88 – 108 MHz
Ganancia	1 dB
ROE	< 2
Carga al viento	
Altura < 20 m.	< 27 Newtons
Altura > 20 m.	< 37 Newtons

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



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



**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**

07/10/2024 2415947-00

VISADO

	Antenas para recepción TV satélite	
	ASTRA	HISPASAT
Diámetro de la antena	120 cm.	100 cm.
Tipo antena	Foco offset	Foco offset
Ganancia mínima de antena	40 dB	34 dB
Figura de Ruido del Convertor	< 0,7 dB	< 0,7 dB
Ganancia del Convertor	56 dB	56 dB
Impedancia de salida	75 Ω	75 Ω

Antena para satélite Hispatat:

Tipo de radiador	Diámetro (mm)	Ancho de banda (GHz)	Ganancia a 11,7 GHz(dBi)	Ángulo offset (°)	Espesor (mm)	Ángulo de elevación (°)	Carga al viento (N)
Parabólica Offset	1.000	10,75 – 12,75	41	26,6	2,5	30 - 80	1016,4

Antena para satélite Astra:

Tipo de radiador	Diámetro	Ancho de banda (MHz)	Ganancia a 11 GHz(dBi)	Distancia focal (mm)	Espesor (mm)	Peso (kg)	Carga al viento (N)
Parabólico foco centrado	1.200	10,75 – 12,75	41,5	512	2	11,4	1584

Amplificador de FI.

Los amplificadores conectados a los convertidores poseerán las siguientes características:

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

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

Condiciones de Instalación.

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

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

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

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

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

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

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

Conexión a tierra de los sistemas de captación.

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

Con el fin exclusivo de proteger el equipamiento captador y para evitar diferencias de potencial peligrosas entre éste y cualquier otra estructura conductora, todo el equipamiento captador deberá permitir la conexión de un conductor, de una sección de cobre de, al menos, 25 mm², con el sistema de protección general del edificio. Así mismo, si el edificio se equipase con pararrayos, deberán conectarse al mismo, a través del camino más corto posible con cable de igual sección.

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

En caso en que dicha medida no sea correcta debe reclamarse de la Dirección de Obra del Inmueble, o del Constructor, la corrección de la instalación de la misma para que ofrezca dicho valor.

Solo cuando se obtenga la medida correcta se procederá a realizar la citada conexión.

3.1. A.c.- Características de los elementos activos.

Las señales distribuidas en esta ICT lo serán con su modulación original. El equipo de cabecera deberá respetar la integridad de los servicios asociados a cada canal (teletexto, sonido estereofónico, etc.), y deberá permitir la transmisión de servicios digitales.

Se instalará en el RITU, un equipo amplificador, central amplificadora programable con dos salidas. En una de ellas, se instalará un mezclador-repartidor de dos salidas. En la salida sin utilizar del equipo se instalará una carga de 75 Ohm.

Las características que se especifican para los amplificadores, se resumen en los siguientes cuadros. Este proyecto técnico garantiza la debida protección a las señales del servicio de televisión digital terrestre frente a señales de servicios de comunicaciones electrónicas que vayan a utilizar la subbanda de frecuencias comprendidas entre 694 MHz y 862 MHz, por tanto todo el material y componentes electrónicos deben de tener garantizado el Rechazo a las frecuencias LTE.

Página 70 de

Las características que se especifican para los amplificadores, se resumen en los siguientes cuadros:

Canales	F.M.	DAB	U.H.F.-TDT
Nivel de salida (DIN-K, -54dB) dBμV		110	115
Impedancia de entrada y salida.Ω	75		
Conectores de entrada y salida	F (h)		
Ganancia. dB	41	35	51
Margen regulación de ganancia. dB	20		
Figura de ruido. dB	4	8	9

La fuente de alimentación de la cabecera de T.V. deberá tener una tensión de salida de 24 Vdc y 2 Amperios de corriente máxima.

3.1. A.d.- Características de los elementos pasivos.

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

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		5 – 694 MHz	950 – 2150 MHz
Impedancia	Ω	75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	dB	≥ 6	

Se detallan a continuación las características fundamentales de los elementos pasivos utilizados en la ICT para los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrenales:

MEZCLADOR

Mezclador 3 entradas (TV- F1 – F2) y 2 salidas (TV+F1 - TV+F2). Atenuación de inserción: ≤ 4 dB TV y ≤ 2 para FI.



MEZCLADOR-REPARTIDOR

Definiremos este mezclador con entradas diferenciadas para cada uno de los tipos de señales que se van a mezclar y con 2 salidas, sus características son las siguientes:

- Número de entradas: 2 FI + 1 RF
- Número de salidas: 2
- Entrada SAT IN MHz: 950-2150
- Entrada RF IN MHz: 5-694
- Salidas OUT (RF + SAT) MHz: 5-2150
- Perdidas de inserción RF dB: ≤ 4**
- Perdidas de inserción FI dB: ≤ 2**
- Desacoplo entre entradas dB: ≥ 25**
- Conectores: F(h)



DISTRIBUIDORES (NO UTILIZADOS EN ESTE PROYECTO)

DERIVADORES

De 75 Ohm. De impedancia y pérdidas mínimas de retorno de 10 y 6 dB en UHF y F.I. respectivamente, lo que equivale a una ROE máxima de 1.925 y 3.07.

Los niveles de atenuación son los siguientes:

Derivador de 4 salidas TIPO A:

<u>Atenuación de paso</u>		<u>Atenuación derivación ± 0.7 dB</u>
5-694 MHz.....	1.9 dB	5-2150 MHz. 15 dB
950-1550 MHz.....	3.5 dB	
1551-2150 MHz.....	3.5 dB	

PAU TV.

Los niveles de atenuación de los PAU de TV utilizados son los siguientes:

CONECTOR			F					
			8	6	5	4	3	2
SALIDAS								
BANDA		MHz	5-2150					
Atenuación de Distribución	5-694 MHz 950-1550 MHz 1551-2300 MHz	dB	≤ 13.5 ≤ 15.5 ≤ 18.0	≤ 13.0 ≤ 14.5 ≤ 17.5	≤ 12.5 ≤ 14.0 ≤ 17.0	≤ 9.5 ≤ 10.0 ≤ 11.5	≤ 8.0 ≤ 9.0 ≤ 11.0	≤ 5.0 ≤ 5.0 ≤ 7.0
Desacoplo entre salidas	5-300 MHz 301-694 MHz 950-2300 MHz	dB	≥20	≥20	≥20	≥20	≥20	≥20

TOMAS T.V.

Se utilizarán tomas terminales separadoras de usuario que soportan hasta 2150 MHz y que separan las señales de TV/FM y FI mediante filtros de banda. Los niveles de atenuación son los siguientes:

BANDAS DE FRECUENCIAS	MHz	TV SAT	5-694 950-2150
ATENUACIÓN DE CONEXIÓN	TV SAT	dB	<1,5 <2
DESACOPLO TV-SAT		dB	>25
Paso de corriente por salida de satélite			SI

CABLE COAXIAL

Sobre las características de los cables a usar en la ICT se tendrá presente las indicadas en el la orden ECE/983/2019 sobre resistencia al fuego y que se reproduce más abajo, en el Anexo I de este proyecto.

Los cables empleados para realizar la instalación deberán reunir las características técnicas que permitan el cumplimiento de los objetivos de calidad descritos en este proyecto.

En el caso de cables coaxiales deberán reunir las siguientes características técnicas:

- Conductor central de cobre y dieléctrico polietileno celular físico.
- Pantalla cinta metalizada y trenza de cobre o aluminio.
- Cubierta no propagadora de la llama para instalaciones interiores y de polietileno para instalaciones exteriores.
- Impedancia **característica media: $75 \pm 3 \Omega$** .
- Pérdidas de retorno según la atenuación del cable (α) a 800 MHz:**

Tipo de cable	5 – 30 MHz	30 – 470 MHz	470 – 694 MHz	862 – 2150 MHz
$\alpha \leq 18 \text{ dB}/100\text{m}$	23 dB	23 dB	20 dB	18 dB
$\alpha > 18 \text{ dB}/100\text{m}$	20 dB	20 dB	18 dB	16 dB

Atenuación del cable: En este caso será un tipo de cable con las siguientes características mínimas:

TIPO DE CABLE	Atenuaciones en dB/m				
	MHz	15-100	100-694	950	2150
Normal calidad (Tipo-1)		0,04	0,15	0,18	0,28
Impedancia		75 Ohmios			
Capacidad		55 pf / m			
Apantallamiento		100%			

3.1. B.- DISTRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO (STDP) Y DE BANDA ANCHA (TBA).

3.1. B.a. - Redes de cables de Pares o Pares Trenzados.

3.1. B.a.1.- Características de los cables.

Características de los cables de pares.

Sobre las características de los cables a usar en la ICT se tendrá presente las indicadas en el la orden ECE/983/2019 sobre resistencia al fuego y que se reproduce más abajo, en el Anexo I de este proyecto.

En la red de distribución se utilizará cable de diverso número de pares, normalizado, formado 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.; en la de dispersión, cuya cubierta estará formada por una capa continua de plástico de características ignífugas.

En la red de distribución y dispersión se utilizará cable de uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de plástico de características ignífugas. *(NO UTILIZADOS EN ESTE PROYECTO)*

En el cable de acometida de uno o dos pares, los conductores retorcidos helicoidalmente tendrán un paso máximo de 45 mm.

Las características eléctricas serán:

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

Las características eléctricas serán:

- La resistencia óhmica de los conductores a la temperatura de 20 °C no será mayor de **98Ω/Km m**.
- La rigidez dieléctrica entre conductores no será inferior a 500 Vcc ni 350 Vef CA.
- La resistencia de aislamiento no será inferior a 1000 MΩ/Km.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

La capacidad mutua de cualquier par no excederá de 100 nF/Km.

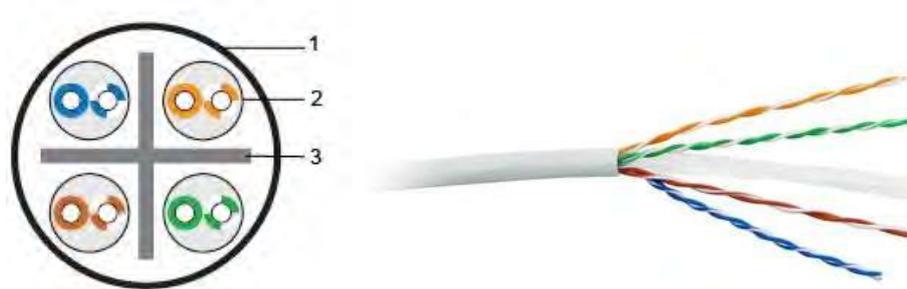
Cables de pares trenzados

Sobre las características de los cables a usar en la ICT se tendrá presente las indicadas en el la orden ECE/983/2019 sobre resistencia al fuego y que se reproduce más abajo, en el Anexo I de este proyecto.

Los cables de pares trenzados utilizados serán, como mínimo, de 4 pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar clase E (categoría 6), deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1 (Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-1: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios).

Las características del cable utilizado como referencia en este proyecto se indican a continuación:

Cable de par trenzado UTP, categoría 6, 4 pares, LSZH



- 1 - Revestimiento exterior
- 2 - Par trenzado
- 3 - Separador de los pares, en forma de cruz

Características técnicas:

- Conductor: alambre de cobre desnudo de $\varnothing 0.54 \pm 0.01$ mm, 23-24 AWG
- Aislamiento: polietileno de consistencia incrementada, grosor mínimo 0.18 mm.
- Diámetro del cable 0.99 ± 0.02 mm.
- Color de los pares trenzados:
 - azul-blanco/azul,
 - naranja-blanco/naranja,
 - verde-blanco/verde,
 - marrón-blanco/marrón.
- 4 pares trenzados con separación de polietileno, cubiertos con forro de LSZH (refractario, de baja emisión de humo, no contiene halógenos), grosor mínimo del forro 0.4 mm.
- Diámetro exterior del cable 6.2 ± 0.2 mm.
- Radio de curvatura del cable: $8x\varnothing$ durante la instalación: $6x\varnothing$ en cableado vertical, $4x\varnothing$ en cableado horizontal
- Empaquetado estándar: 21.5x42x42 cm - 305 m
- Peso del cable sin empaquetado: 12.9 kg
- Peso del cable con empaquetado: 13.8 kg
- Peso de 1 km del cable: 42.3 kg
- Temperatura de funcionamiento: a partir de -20°C hasta $+75^{\circ}\text{C}$
- Resistencia al fuego: CMP
- Estándares: UL444/UL1581, TIA/EIA 568B.2

Características eléctricas:



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO



Frecuencia, MHz	RL	Atenuación, dB/100 m	NEXT, dB	PSNEXT, dB	ELFEXT, dB	PSELFEXT, dB
1.0	20.0	2.4	74.3	72.3	67.8	64.8
4.0	23.0	3.8	65.3	63.3	55.8	52.8
8.0	24.5	5.3	60.8	58.8	49.7	46.7
10.0	25.0	6.0	59.3	57.3	47.8	44.8
16.0	25.0	7.6	56.3	54.3	43.7	40.7
20.0	25.0	8.5	54.8	52.8	41.8	38.8
25.0	24.3	9.5	53.3	51.3	39.8	36.8
31.25	23.6	10.7	51.9	49.9	37.9	34.9
62.5	21.5	15.4	47.4	45.4	31.9	28.9
100.0	20.1	19.8	44.3	42.3	27.8	24.8
200.0	18.0	29.0	39.8	37.8	21.8	18.8
250.0	17.3	32.8	38.3	36.3	19.8	16.8
Resistencia máxima del conductor en temperatura de 20°C					9.38 Ohms/100 m	
Desequilibrio de resistencia					5%	
Capacidad de desequilibrio del par con relación a tierra					330 pF/100m	
Resistencia en frecuencia de 0.772-100 MHz					85-115 Ohms	
Capacidad de operación máxima					5.6 nF/m	
Prueba por chispa					2.5 kV	

3.1. B.a.2.- Características de los elementos activos (si existen).

No existen elementos activos.

3.1. B.a.3.- Características de los elementos pasivos.

Red de cables de pares (NO UTILIZADOS EN ESTE PROYECTO)

Características de las regletas.

Estarán constituidas por un bloque de material aislante provisto de un número variable de terminales. En este proyecto se emplearán regletas de 10 pares en el registro principal y en los registros secundarios, según se explica en la memoria y en los planos. El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, realizándose la conexión en el punto de interconexión y en los puntos de distribución. Las regletas que se emplearán son de corte y prueba, por lo que están preparadas para medir hacia ambos lados sin levantar las conexiones.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos deberá soportar las pruebas estipuladas en la norma UNE 2050-2-11, equivalente a la norma CEI68-2-11.

Las características eléctricas serán:

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 $1000 \text{ Vef CA} \pm 10\%$ y $1.500 \text{ VCC} \pm 10\%$.

Red de cables de pares trenzados

a) Panel para la conexión de cables de pares trenzados.

El panel de conexión para cables de pares trenzados, en el punto de interconexión, alojará tantos puertos como cables que constituyen la red de distribución. Cada uno de estos puertos, tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable de la red de distribución, y el otro lado estará formado por un conector hembra miniatura de 8 vías (RJ45) de tal forma que en el mismo se permita el conexionado de los cables de acometida de la red de alimentación o de los latiguillos de interconexión. Los conectores cumplirán la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnología de Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

El panel que aloja los puertos indicados será de material plástico o metálico, permitiendo la fácil inserción extracción en los conectores y la salida de los cables de la red distribución.



b) Roseta para cables de pares trenzados.

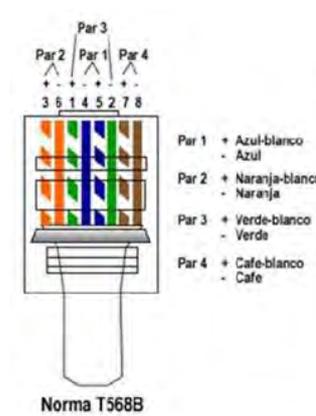
El conector de la roseta de terminación de los cables de pares trenzados será un conector hembra miniatura de 8 vías (RJ45) con todos los contactos conexionados. Este conector cumplirá las normas UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

El multiplexor pasivo con puertos RJ-45 hembra categoría 6 UTP ubicado en los RTR estará equipado con un latiguillo RJ45/RJ45 para la conexión con la roseta de terminación de la red de dispersión.

c) Conectores para cables de pares trenzados.

Las diferentes ramas de la red interior de usuario partirán del interior del PAU equipados con conectores macho miniatura de ocho vías (RJ45) dispuestas para cumplir la norma UNE-EN 50173- 1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

Las bases de acceso de los terminales estarán dotadas de uno o varios conectores hembra miniatura de ocho vías (RJ45) dispuestas para cumplir la citada norma.



Configuración de los conectores

3.1. B.b.- Redes de cables coaxiales. (NO UTILIZADOS EN ESTE PROYECTO)

3.1. B.b.1.- Características de los cables.

Sobre las características de los cables a usar en la ICT se tendrá presente las indicadas en el la orden ECE/983/2019 sobre resistencia al fuego y que se reproduce más abajo, en el Anexo I de este proyecto.

Con carácter general, los cables coaxiales a utilizar en las redes de distribución y dispersión serán de los tipos RG-6, RG-11 y RG-59.

Los cables coaxiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE-EN 50117-2-1 (Cables coaxiales. Parte 2-1: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución por cable. Cables de interior para la conexión de sistemas funcionando entre 5 MHz y 1 000 MHz) y de la Norma UNE-EN 50117-2-2 (Cables coaxiales. Parte 2-2: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución cableadas. Cables de acometida exterior para sistemas operando entre 5 MHz - 1 000 MHz) y cumpliendo:

- Impedancia característica media 75 Ohmios
- Conductor central de acero recubierto de cobre de acuerdo a la Norma UNE-EN- 50117-1
- Dieléctrico de polietileno celular físico, expandido mediante inyección de gas de acuerdo a la norma UNE-EN 50290-2-23, estando adherido al conductor central.
- Pantalla formada por una cinta laminada de aluminio-poliéster-aluminio solapada y pegada sobre el dieléctrico.
- Malla formada por una trenza de alambres de aluminio, cuyo porcentaje de recubrimiento será superior al 75%.
- Cubierta externa de PVC, resistente a rayos ultravioleta para el exterior, y no propagador de la llama debiendo cumplir la normativa UNE-EN 50265-2 de resistencia de propagación de la llama.
- Cuando sea necesario, el cable deberá estar dotado con un compuesto antihumedad contra la corrosión, asegurando su estanqueidad longitudinal.

Los diámetros exteriores y atenuación máxima de los cables cumplirán:

	RG-11	RG-6	RG-59
Diámetro exterior (mm)	10.3 ± 0.2	7.1 ± 0.2	6.2 ± 0.2
Atenuaciones	dB/100 m	dB/100 m	dB/100 m
5 MHz	1.3	1.9	2.8



862 MHz	13.5	20	24.5
Atenuación de apantallamiento	Clase A según Apartado 5.1.2.7 de las Normas UNE EN 50117-2-1 y UNE-EN 50117-2-2		

En el caso de este proyecto, las características del cable coaxial que se utilizó como referencia son las siguientes:

Cable coaxial tipo RG59 de triple pantalla de aluminio y conductor interior de acero recubierto de cobre, para acometidas interiores de telecomunicaciones y cubierta no propagadora de la llama.

CARACTERÍSTICAS:

MATERIALES		Ø mm
CONDUCTOR CENTRAL	Acero recubierto de cobre/conductividad 40%	0,81 ± 0,03
DIELÉCTRICO	Poliétileno Celular Físico	3,65 ± 0,1
CONDUCTOR EXTERIOR	Tres pantallas formadas por:	
	Cinta autoadhesiva de aluminio soldada al dieléctrico	3,95 ± 0,2
	Malla interior de hilos de NORDALOY con cobertura > 77%	4,50 ± 0,2
	Cinta de Al-Pet-Al	4,65 ± 0,2
CUBIERTA	PVC sin contenido en metales pesados color blanco RAL 9010	6,25 ± 0,2

ELÉCTRICAS:

Velocidad de propagación	84%
Resistencia óhmica	
Conductor Central	< 85 Ω / Km.
Bucle (central + exterior)	< 110 Ω / Km.
Capacitancia	< 54 nF / Km.
Impedancia media	75 Ω ± 3,75
Pérdidas de retorno	< -20 dB @ (5-1000 Mhz)
Factor de apantallamiento	> 100 dB ⁽¹⁾

MECÁNICAS:

Peso Aprox.	35 Kg./Km.
Radio de curvatura mínimo	
1 dobléz	30 mm.
10 dobleces	80 mm.
Carga de rotura ^(*)	300 Nw
Temperatura máx. Trabajo	60° C
Almacenamiento	70° C

Atenuación *

F (MHz.)	dB/100 m.
10	3,2
55	6,1
400	15,9
600	19,8
862	24,2
1.000	26,2

* Valores $\pm 5\%$ 

Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

3.1. B.b.2.- Características de los elementos pasivos.

a) Elementos pasivos.

Todos los elementos pasivos utilizados en la red de cables coaxiales tendrán una impedancia nominal de 75Ω , con unas pérdidas de retorno superiores a 15 dB en el margen de frecuencias de funcionamiento de los mismos que, al menos, estará comprendido entre 5 MHz y 1.000 MHz, y estarán diseñados de forma que permitan la transmisión de señales en ambos sentidos simultáneamente.

La respuesta amplitud-frecuencia de los derivadores cumplirá lo dispuesto en la norma UNE EN- 50083-4 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, sonido y servicios interactivos.

Parte 4: Equipos pasivos de banda ancha utilizados en las redes de distribución coaxial), tendrán una directividad superior a 10 dB, un aislamiento derivación-salida superior a 20 dB y su aislamiento electromagnético cumplirá lo dispuesto en la norma UNE EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos).

Todos los puertos de los elementos pasivos estarán dotados con conectores tipo F y la base de los mismos dispondrá de un herraje para la fijación del dispositivo en pared. Su diseño será tal que asegure el apantallamiento electromagnético y, en el caso de los elementos pasivos de exterior, la estanqueidad del dispositivo.

Todos los elementos pasivos de exterior permitirán el paso y corte de corriente incluso cuando la tapa esté abierta, la cual estará equipada con una junta de neopreno o de poliuretano y de una malla metálica, que aseguren tanto su estanqueidad como su apantallamiento electromagnético. Los elementos pasivos de interior no permitirán el paso de corriente.

b) Cargas tipo F anti-violables.

Cilindro formado por una pieza única de material de alta resistencia a la corrosión. El puerto de entrada F tendrá una espiga para la instalación en el puerto F hembra del derivador. La rosca de conexión será de 3/8-32.

c) Cargas de terminación.

La carga de terminación coaxial a instalar en todos los puertos de los derivadores o distribuidores (incluidos los de terminación de línea) que no lleven conectado un cable de acometida será una carga de 75 ohmios de tipo F.

d) Conectores.

Con carácter general en la red de cables coaxiales se utilizarán conectores de tipo F universal de compresión.

e) Distribuidor.

Estará constituido por un distribuidor simétrico de dos salidas equipadas con conectores del tipo F hembra.

CONECTOR		F	
SALIDAS		2	
BANDA		MHz	5-1000
Atenuación de Distribución	5-469 MHz	dB	≤ 3.5
	470-862 MHz		≤ 3.7
	863-1000 MHz		≤ 4.0
Desacoplo entre salidas	5-469 MHz	dB	≥ 30
	470-1000 MHz		≥ 25

f) Bases de acceso de Terminal.

Cumplirá las siguientes características:

- Características físicas: Según normas UNE 20523-7 (Instalaciones de antenas colectivas. Caja de toma), UNE 20523-9 (Instalaciones de antenas colectivas. Prolongador) y UNE-EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos).
- Impedancia: 75 Ω .
- Banda de frecuencia: 86-862 MHz.
- Pérdidas de retorno TV (40-862 MHz): $\geq 14\text{dB}$ -1'5dB/Octava y en todo caso $\geq 10\text{dB}$.
- Pérdidas de retorno radiodifusión sonora FM: $\geq 10\text{ dB}$.
- La atenuación de conexión de las bases utilizadas es $\leq 3,5\text{ dB}$ para TV y $\leq 10\text{ dB}$ para RD.



3.1. B.c. - Redes de cables de fibra óptica.

3.1. B.c.1.- Características de los cables.

Sobre las características de los cables a usar en la ICT se tendrá presente las indicadas en el la orden ECE/983/2019 sobre resistencia al fuego y que se reproduce más abajo, en el Anexo de este proyecto.

A) Cables multifibra. NO NECESARIOS EN ESTE PROYECTO

B) Cables de acometida individual.

B.1) Interior.

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

Fibra 1: verde.

Fibra 2: roja.

Los cables y las fibras ópticas que incorporan serán iguales a las indicadas en el apartado A) excepto en lo relativo a los elementos de refuerzo, que deberán ser suficientes para garantizar que para una tracción de 450 N, no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación. Su diámetro estará en torno a 4 milímetros y su radio de curvatura mínimo deberá ser 5 veces el diámetro (2 cm).

Interior de vivienda.

El cable de fibra óptica individual para instalación en la red interior de usuario será de 1 fibra óptica. Los cables y las fibras ópticas que incorporan serán iguales a las indicadas en el apartado 5.1.1.d.i) excepto en lo relativo a los elementos de refuerzo, que deberán ser suficientes para garantizar que para una tracción de 450 N no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación. Su diámetro estará en torno a 4 milímetros y su radio de curvatura mínimo deberá ser 5 veces el diámetro (2 cm).

La cubierta de los cables utilizados es no propagadora de la llama debiendo cumplir Dca -s2,d2,a2.

B.2) Exterior.

El cable de acometida óptica individual para instalación en exterior será de 2 fibras ópticas:

Fibra 1: verde.

Fibra 2: roja.

Los cables y las fibras ópticas que incorporan serán iguales a las indicadas en el apartado A) excepto en lo relativo a los elementos de refuerzo, que deberán ser suficientes para garantizar que para una tracción de 1.000 N, no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación, y en que el cable deberá tener protección frente a los agentes climáticos y preferentemente ser de color negro. Su diámetro estará en torno a 5 milímetros y su radio de curvatura mínimo deberá ser 10 veces el diámetro (5 cm.). Las características de las fibras ópticas del tipo G.657 categoría A2 utilizadas como referencia en el presente proyecto son las siguientes (*):



PROPIEDADES GEOMÉTRICAS / MECÁNICAS	G.657.A1	G.657.A2 / B2	G.657.B3
Diámetro Revestimiento	125 ± 0.7 μm		125 ± 0.4 μm
Concentricidad Núcleo / Revestimiento	≤ 0.5 μm		≤ 0.3 μm
No Circularidad Revestimiento	≤ 0.7 %		≤ 0.3 %
Diámetro Recubrimiento Primario	242 ± 0.7 μm		242 ± 0.5 μm
Concentricidad Recubrimiento Primario / Revestimiento	≤ 12 μm	≤ 10 μm	≤ 12 μm
No Circularidad Recubrimiento Primario	≤ 5 %		
Proof Test	≥ 8.8 N / ≥ 1 % / ≥ 100 Kpsi		≥ 200 Kpsi

Parámetros Ópticos		G.657.A1	G.657.A2 / B2	G.657.B3
Atenuación con Curvatura (1550 nm)	1 vuelta / Mandril 10mm	< 0.75	< 0.10	< 0.03
	10 vueltas / Mandril 15mm	< 0.25	< 0.03	
	1 vuelta / Mandril 7.5mm			< 0.08
	1 vuelta / Mandril 5mm			< 0.15
Diámetro Campo Modal (μm)	1310 nm	9.0 ± 0.4	8.5 – 9.3	8.8 ± 0.4
	1550 nm	10.1 ± 0.5	9.4 – 10.4	9.8 ± 0.5
Coeficiente Atenuación (dB/Km)	1310 nm	< 0.35	< 0.35	< 0.35
	1383 nm	< 0.35	< 0.35	< 0.35
	1460 nm	< 0.25	< 0.25	
	1550 nm	< 0.21	< 0.21	< 0.22
	1625 nm	< 0.23	< 0.23	< 0.24
Dispersión Cromática (ps/nm.Km)	1285 – 1330 nm		< 3	
	1550 nm		< 18	
	1625 nm		< 22	
Longitud Onda Cero Dispersión (nm)		1300 – 1322	1300 – 1324	1300 – 1324
Pendiente Dispersión Cero (ps / nm ² Km)		< 0.090	< 0.092	< 0.092
Longitud Onda Corte Cable (nm)			< 1260	
PMD (ps / (ps/fKm))	1550 nm		< 0.1	

* La cubierta de los cables utilizados es no propagadora de la llama debiendo cumplir Dca –s2,d2,a2.

3.1. B.c.2.- Características de los elementos pasivos.

Los registros de FO deberán cumplir con los requisitos de la orden ECE 983/2019, tal como se describe a continuación:

- a) Caja de interconexión de cables de fibra óptica.

La caja de interconexión de cables de fibra óptica estará situada en el RITI o RITU, y constituirá la realización física del punto de interconexión, desarrollando las funciones de registro principal óptico.

La caja de interconexión de cables de fibra óptica estará compuesta por dos zonas o compartimentos:

- Zona o compartimento de salida para terminar la red de fibra óptica del edificio. Esta zona permitirá la colocación en regletas de 24 ó 48 conectores donde se efectuarán las conexiones con las fibras de la red de distribución del edificio, que a su vez deberán estar terminadas en sus correspondientes conectores.
- Zona o compartimento de entrada para terminar las redes de alimentación de los operadores.

En función del número de PAU, se establecen las siguientes particularidades de las cajas de interconexión de cables de fibras óptica:

i. Con carácter general y sin perjuicio de lo recomendado más adelante para instalaciones con un número de PAU mayor de 20:

- Se habilitarán en la caja de interconexión de cables de fibra óptica las zonas o compartimentos de salida necesarios para terminar las fibras de la red del edificio. Esta caja deberá disponer asimismo de los medios necesarios para su instalación en pared.
- Junto a las zonas o compartimentos de salida se dispondrá de espacio suficiente para la habilitación de zonas o compartimentos de entrada independientes para la terminación de las redes de los operadores, dotando a estas ubicaciones con los elementos pasa-fibras necesarios que permitan enlazar mediante latiguillos de fibra óptica las zonas o compartimentos de entrada de los diferentes operadores con las zonas o compartimentos de salida de la red de fibra óptica de la edificación.
- Para homogeneizar y facilitar la forma de enlazar mediante latiguillos los conectores de salida de la red del edificio y los conectores de entrada de los diferentes operadores, se recomienda que los diferentes tipos de zonas o compartimentos (de entrada y salida) dispongan en su lado derecho de un espacio de salida y paso de

cables de fibra óptica, para crear de este modo un canal de guiado común entre las diferentes zonas o compartimentos, solo en el caso de ser instalados de forma apilada en vertical.

ii. En el caso de instalaciones con un número de PAU mayor de 20:

- Se recomienda que la caja de interconexión de cables de fibra óptica sea un armario tipo rack 19» o con perfiles normalizados ETSI, con unas dimensiones de 600 mm de ancho x 300 mm de fondo (mínimo), en el que terminen tanto la red del edificio como las redes de los operadores.
- Dicho armario tipo rack permitirá la fijación de bandejas extraíbles con disposición frontal del panel de conectores (SC/APC). En el interior de las bandejas se dispondrá de los elementos necesarios para la terminación de forma independiente de las fibras de la red de distribución del edificio o de la red de los diferentes operadores, según proceda.
- Como norma general, se recomienda que se sitúen en la parte superior del armario tipo rack las bandejas necesarias para finalizar en conectores SC/APC, en el panel de adaptadores frontal de las bandejas, todas las fibras ópticas de la red de distribución del edificio, dejando la parte inferior libre para la fijación de bandejas para la terminación de las redes de los operadores.
- Adicionalmente, en el armario tipo rack se dispondrá espacio suficiente para permitir la instalación de elementos de guiado, almacenamiento y gestión de los latiguillos que conectarán los conectores de salida de la red del edificio, con los conectores de entrada de las redes de los operadores, que podrán materializarse en forma de guía-hilos o bandejas fijadas al armario tipo rack para recoger el sobrante de cable de los latiguillos de interconexión.
- Se recomienda reservar dentro del armario tipo rack un espacio en altura para los elementos de guiado, almacenamiento y gestión de cordones, equivalente al utilizado por los paneles de terminación de conectores de la red de fibra óptica de la edificación.
- En el caso que no sea posible implementar las funciones de registro principal óptico mediante un único armario tipo rack, se deberán situar los conectores de entrada de todos los operadores tan cerca como sea posible del panel de conectores de salida de la red del edificio, siendo necesaria la instalación de elementos de guiado, tales como canaletas o similares, que permitan la comunicación de ambos elementos mediante latiguillos de interconexión.

iii. Para todos los casos:

- Las cajas de interconexión de cables de fibra óptica deberán haber superado las pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de acuerdo a la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 60068-2-2:2008 (Ensayos ambientales. Parte 2-2: ensayos).
- Si las cajas son de material plástico, deberán cumplir la prueba de autoextinguibilidad y haber superado las pruebas de resistencia frente a líquidos y polvo de acuerdo a las normas UNE-EN 60529:2018 [Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)], donde el grado de protección exigido será IP30 para interior o IP54 para exterior. También, deberán haber superado la prueba de impacto de acuerdo a la norma UNE-EN 50102:1996 [Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)], donde el grado de protección exigido será IK7 (interior o exterior).
- Las cajas deberán haber superado las pruebas de carga estática, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de acuerdo con la parte correspondiente en vigor de la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos).

b) Caja de segregación de cables de fibra óptica.

La caja de segregación de fibras ópticas estará situada en los registros secundarios, y constituirá la realización física del punto de distribución óptico. Las cajas de segregación podrán ser de interior (para 4 u 8 fibras ópticas) o de exterior (para 4 fibras ópticas), para el caso de ICT para conjuntos de viviendas unifamiliares.

Las cajas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo, grado de protección, y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de la misma forma que se ha descrito en el apartado 5.2.4.a).

Todos los elementos de la caja de segregación estarán diseñados de forma que se garantice un radio de curvatura mínimo de 15 milímetros en el recorrido de la fibra óptica dentro de la caja.

c) Roseta de fibra óptica.

Las rosetas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo, y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de la misma forma que se ha descrito en el apartado 5.2.4.a).

Cuando la roseta óptica esté equipada con un rabillo para ser empalmado a las acometidas de fibra óptica de la red de distribución, el rabillo con conector que se vaya a posicionar en el PAU será de fibra óptica optimizada frente a curvaturas, del tipo G.657, categoría A2 o B3, y el empalme y los bucles de las fibras ópticas irán alojados en una caja. Todos los elementos de la caja estarán diseñados de forma que se garantice un radio de curvatura mínimo de 20 milímetros en el recorrido de la fibra óptica dentro de la caja.

La caja de la roseta óptica estará diseñada para alojar dos conectores ópticos, como mínimo, con sus correspondientes adaptadores.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

d) Conectores para cables de fibra óptica.

Los conectores para cables de fibra óptica serán de tipo SC/APC con su correspondiente adaptador, para ser instalados en los paneles de conexión preinstalados en el punto de interconexión del registro principal óptico y en la roseta óptica del PAU, donde irán equipados con los correspondientes adaptadores. Las características de los conectores ópticos responderán al proyecto de norma UNE-EN 50377-4-2:2015 (Conjuntos de conectores y componentes de interconexión para ser utilizados en los sistemas de comunicación por fibra óptica).

Las características ópticas de los conectores ópticos, en relación con la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos-Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos), serán las siguientes:



Ensayo	Método de ensayo (Inspecciones y medidas)	Requisitos
Atenuación (At) frente a conector de referencia	UNE-EN 61300-3-4:2014 método B.	media $\leq 0,30$ dB máxima $\leq 0,50$ dB
Atenuación (At) de una conexión aleatoria	UNE-EN 61300-3-34:2009.	media $\leq 0,30$ dB máxima $\leq 0,60$ dB
Pérdida de Retorno (PR)	UNE-EN 61300-3-6:2009 método 1.	APC ≤ 60 dB

Los Pigtail utilizados como referencia en el presente proyecto responden a las siguientes especificaciones técnicas:

Pig Tail fibra óptica SC/APC



Tipo de fibra:	G657A2
Pérdida de inserción 97%:	≤ 0.50 dB
Pérdida de retorno:	≥ 65 dB/Km
Tipo de pulido:	APC
Temperatura de funcionamiento:	-40° C a 85° C

3.1. B.c.3.- Características de los empalmes de fibra en la instalación (si procede).

Los empalmes contemplados en esta instalación responden al sistema de empalme mecánico universal tipo Fibrok como sistema de referencia para este proyecto, pudiéndose utilizar uno igual o de similares características.

Especificaciones técnicas:

Diámetro de la fibra óptica: 125 μ m

Revestimiento: 250 a 900 μ m

Vida útil: > 30 años

Tiempo de ejecución: < 30 seg. (una vez preparadas y cortadas las fibras)

Pérdidas de inserción: 0,1 dB (media)

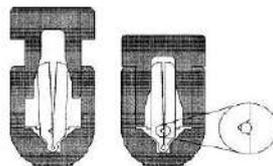
Pérdidas de retorno: > 35 dB (entre -40° C y 80 ° C) ; > 60 dB (temp. media)

Resistencia a la tracción: > 4,5 N (media 13 N)

Material: Plástico resistente a altas temperaturas, con elemento metálico de aluminio.

Ámbito de temperatura: -40°C a + 80 °C

Vista de un Fibrlok antes y después de su accionamiento:
 Antes de realizar la conexión, las fibras han de ser cortadas con precisión e introducidas en el Fibrlok. Utilizando el útil de conexión, se cierra la pinza del conector, y el elemento metálico posiciona adecuada y precisamente los extremos de las fibras.



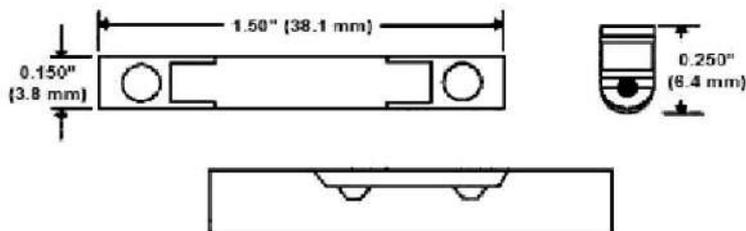


**Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación**

07/10/2024 2415947-00

VISADO

Dimensiones exteriores:



3.1.C.- INFRAESTRUCTURAS DE HOGAR DIGITAL.

3.1. C.- INFRAESTRUCTURAS DE HOGAR DIGITAL.

No se instalan en este Proyecto.

3.1. D.- INFRAESTRUCTURA

3.1. D.a.- Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.

Se ha estimado oportuna la ubicación de la arqueta de entrada que se indica en el plano nº 2.2.A, ya que se ha tenido en cuenta la máxima proximidad al punto de entrada general con el fin de que la canalización externa sea de la mínima longitud posible.

No obstante lo anterior y previamente a la confección del Acta de Replanteo, se consultará a los operadores informándoles de dicha ubicación. En el caso de que estos determinen justificadamente otra ubicación se procederá por parte del director de obra a realizar el correspondiente Anexo indicando la definitiva ubicación y las variaciones en la canalización externa.

3.1. D.b.- Características de las arquetas.

Su ubicación definitiva, objeto de la consulta a los operadores prevista en el reglamento, será la que se indica en el plano nº 2.2.A.

La tapa deberá soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. Se presumirán conformes las tapas que cumplan lo especificado en la Norma UNE-EN 124 para la Clase B 125, con una carga de rotura superior a 125 kN. Deberán tener un grado de protección IP 55. Las arquetas de entrada, además, dispondrán de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos situados a 150 mm del fondo, que soporten una tracción de 5 kN. Se presumirán conformes con las características anteriores las arquetas que cumplan con la Norma UNE 133100-2. En la tapa deberán figurar las siglas ICT.

3.1. D.c.- Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.

Con carácter general, e independientemente de que estén ocupados total o parcialmente, todos los tubos de la ICT estarán dotados con el correspondiente hilo-guía para facilitar las tareas de mantenimiento de la infraestructura. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 mm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aún cuando se produzca la primera o siguientes ocupaciones de la canalización. En este último caso, los elementos de guiado no podrán ser metálicos.

Los de las canalizaciones externa, de enlace y principal serán de pared interior lisa.

Los tubos serán conformes a lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386 y sus características mínimas serán las siguientes:

Característica	Tipo de tubo		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la compresión	≥ 1250 N	≥ 320 N	≥ 450 N
Resistencia al impacto	≥ 2 Joules	≥ 1 Joule para R = 320 N ≥ 2 Joule para R ≥ 320 N	≥ 15 Joules
Temperatura de instalación y servicio	-5 ≤ T ≤ 60 °C	-5 ≤ T ≤ 60 °C	-5 ≤ 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	Aislante	No declaradas	No declaradas
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador	No declarada

a) Características de la canalización externa.

La canalización externa está formada por tubos de 63 mm de diámetro exterior que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

Estos tubos se colocarán en el interior de una zanja excavada entre la arqueta y el pasamuros de entrada. La profundidad y anchura de la zanja son las que corresponden a las dimensiones de la arqueta utilizada. Los tubos que constituyen esta canalización deben discurrir horizontalmente desde las perforaciones de la arqueta para la entrada de los tubos, hasta el pasamuros de la edificación. Para ello deberá conocerse la ubicación de las perforaciones según las especificaciones del fabricante de la arqueta a utilizar.

b) Características de la canalización de enlace.

La canalización de enlace está formada por tubos, de diámetro exterior según se especifica en la memoria que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

c) Características de la canalización principal.

La canalización principal está formada por tubos, de diámetro exterior según se especifica en la memoria que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

d) Características de la canalización secundaria.

La canalización secundaria está formada por tubos, de diámetro exterior según se especifica en la memoria que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386.

e) Características de la canalización interior de usuario.

La canalización interior de usuario está formada por tubos, de diámetro exterior según se especifica en la memoria que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, y serán de pared corrugada.

f) Condiciones de instalación de las canalizaciones.

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

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

Los tubos de la canalización de enlace inferior se alojarán en el patinillo previsto al efecto en el proyecto arquitectónico y se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

Los tubos de la canalización principal se alojarán en el patinillo previsto al efecto en el proyecto arquitectónico y se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

Los de la canalización secundaria se empotrarán en roza en los paramentos por donde discurran.

Los de interior de usuario se empotrarán en los paramentos por donde discurran.

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

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



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

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

En caso de optar por hacer parte o la totalidad de las canalizaciones con canaletas, se deberá consultar al ingeniero redactor del proyecto.

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

En este caso RITU.

Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de bandejas, bandejas en escalera o canales para el tendido de los cables oportunos, disponiéndose en todo el perímetro interior a 300 mm del techo.

A los efectos especificados en el Documento Básico DB-SI (Seguridad en caso de incendio) del vigente Código Técnico de la Edificación, los recintos de telecomunicación, excepto los modulares, tendrán la misma consideración que los locales de contadores de electricidad y que los cuadros generales de distribución.

Características constructivas.

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

- a) Solado: pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas.
- b) Paredes y techo con capacidad portante suficiente.

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

RITU:

Mitad inferior para STDP y TBA y para SAI.

Mitad superior para RTV.

Mitad superior, en el lateral izquierdo espacio para realizar la función de Registro Secundario de la planta. No procede en este proyecto

Mitad superior, en el lateral derecho espacio para al menos tres bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

En el Registro Principal del Servicio de Telefonía Disponible al Público se incluirá un regletero que indique claramente cuál es la vivienda o local a la que va destinado cada par y el estado de los restantes pares libres.

RITI: NO APLICABLE EN ESTE PROYECTO

Mitad inferior para STDP y TBA.

Mitad superior, en el lateral derecho espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Mitad superior, en el lateral izquierdo espacio para realizar la función de Registro Secundario de la planta baja.

En el Registro Principal del Servicio de Telefonía Disponible al Público se incluirá un regletero que indique claramente cuál es la vivienda a la que va destinado cada par y el estado de los restantes pares libres.

RITS: NO APLICABLE EN ESTE PROYECTO

Mitad superior para RTV.

Mitad inferior para SAI, reservando en esta mitad, en la parte superior del lateral derecho, espacio para al menos tres bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Mitad superior, en el lateral izquierdo espacio para realizar la función de Registro Secundario de la planta ático

Resistencia al fuego. Posibilidades.

Si el RITI está en planta bajo rasante, deberá de ser EI 120 y para las puertas EI2 45-C5.

Si el RITI está en garaje, deberán ser EI 120 y para puertas EI2 60-C5, salvo que se trate de un aparcamiento robotizado que entonces deberá serlo para paredes y techo EI 180 para cumplir con la normativa de sectores al ser más estricta y puertas EI2 45-C5.

Si el RITI (o RITS en su caso) está en viviendas sobre rasante: En el caso de que

- a. $h \leq 15m$: EI 90 para paredes y al ser más estricta la normativa de locales y zonas de riesgo especial y para puertas EI2 45-C5.
- b. $15 > h \leq 28m$: EI 90 y en las puertas EI2 45-C5
- c. $h > 28m$: EI 120 y en las puertas EI2 45-C5

Si el RITI (o RITS en su caso) está en otra situación sobre rasante: EI 120 salvo los casos indicados a continuación en las puertas EI2 60-C5.

- a. Comercial, publica concurrencia y hospitalario h<15m: El 90 para paredes y techo mientras que para puertas EI2 45-C5.
- b. Comercial, publica concurrencia y hospitalario h>28m: El 180 paredes y techo, mientras que en las puertas EI2 45-C5.
- Cuando los recintos de telecomunicación (excepto los modulares) se sitúen en un sector de riesgo mínimo deberán de estar comunicados a través de un vestíbulo de independencia.

Sistema de toma de tierra.

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

El sistema de puesta a tierra en los recintos constará esencialmente de un anillo interior y cerrado de cobre (aplicable sólo a recintos no modulares), en el cual se encontrará intercalada, al menos, una barra colectora, también de cobre y sólida, dedicada a servir como terminal de tierra de los recintos. Este terminal será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectado directamente al sistema general de tierra de la edificación en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra de la edificación estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm² de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local.

Si en la edificación existiese más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

Ubicación de los recintos.

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

- Los recintos estarán situados en zona comunitaria.
- El RITU, correspondiente al estar sobre la rasante, no es necesario dotarlos de un sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas.
- El RITU, correspondiente, está en la planta baja.
- El RITU se han alejado más de 2 metros de la caseta de maquinaria de ascensores.
- Se ha evitado, en la medida de lo posible, que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües.

Ventilación.

Los recintos dispondrán de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local al menos dos veces por hora. En este caso, los RIT dispondrán de ventilación natural por medio de rejillas de ventilación ubicadas en la puerta de acceso, arriba y debajo de la misma de dimensiones 200 mm x 100 mm cada una.

Instalaciones eléctricas.

Con carácter general, las instalaciones eléctricas de los recintos deberán cumplir lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (REBT).

En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. Asimismo y con la misma finalidad, desde el lugar de centralización de contadores se instalarán al menos dos canalizaciones hasta el RITI en los casos en que proceda, y una hasta el RITS, todas ellas de 32 mm de diámetro exterior mínimo, o todas al RITU.

Desde el Cuadro de Servicios Generales de la edificación se alimentarán también los servicios de telecomunicación, para lo cual estará dotado con al menos los siguientes elementos:

- a) Cajas para los posibles interruptores de control de potencia (I.C.P.).
- b) Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte 4.500 A.
- c) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 300 mA de tipo selectivo o retardado.
- d) Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias.
- e) Tantos elementos de seccionamiento como se considere necesario.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

En cumplimiento con el apartado 2.6 de la ITC-BT-19 del REBT de 2002 en el origen de este cuadro debe instalarse un dispositivo que garantice el seccionamiento de la alimentación.

Se habilitará una canalización eléctrica directa desde el Cuadro de Servicios Generales de la edificación hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento de 750 V y de $2 \times 6 + T$ mm² de sección mínimas, irá en el interior de un tubo de 32 mm de diámetro exterior mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial.

La citada canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación en un 50 por 100, que se indican a continuación:

- a) Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.
- b) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 30 mA.
- c) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto: tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal 10 A, poder de corte mínimo 4.500 A.
- d) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4.500 A.
- e) En el recinto superior: Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4.500 A.

Si se precisara alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en el recinto, se dotará el cuadro eléctrico correspondiente con las protecciones adecuadas.

Los citados cuadros de protección se situarán lo más próximo posible a la puerta de entrada, tendrán tapa y podrán ir instalados de forma empotrada o superficial. Podrán ser de material plástico no propagador de la llama o metálico. Deberán tener un grado de protección mínimo IP 4X + IK 05. Dispondrán de bornas para la conexión del cable de puesta a tierra.

En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento de 450/750 V y de $2 \times 2,5 + T$ mm² de sección. En el recinto superior se dispondrá, además, las bases de toma de corriente necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

Alumbrado.

Se habilitarán los medios para que en los RIT exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de alumbrado de emergencia que, en cualquier caso, cumplirá las prescripciones del vigente Reglamento de Baja Tensión.

Puerta de acceso.

En cualquier caso tendrán una puerta de acceso metálica de dimensiones mínimas 180 x 80 cm en el caso de recintos de acceso lateral, y 80 x 80 cm para recintos de acceso superior o inferior, con apertura hacia el exterior, y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos estará controlado y la llave estará en poder del presidente de la comunidad de propietarios o del propietario de la edificación, o de la persona o personas en quien deleguen, que facilitarán el acceso a los distintos operadores para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

Identificación de la instalación.

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

Registros Principales.

Se considerarán conformes los registros principales para cables de pares trenzados (o pares), cables coaxiales para servicios de TBA y cables de fibra óptica de características equivalentes a los clasificados según la siguiente tabla, que cumplan con alguna de las siguientes normas UNE EN 60670-1 (Cajas y envolturas para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales) o UNE EN 62208 (Envolturas vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos generales). Cuando estén en el exterior de los edificios los registros principales conformes a la UNE EN 62208, cumplirán con el ensayo 9.11 de la citada norma. Su grado de protección será:

			Interior	Exterior
UNE EN 20324	IP	1ª Cifra	3	5
		2ª Cifra	X	5
UNE EN 50102		IK	7	10

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



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los recintos, la normativa internacional (ETSI y UIT) le asigna la categoría ambiental clase 2. Por tanto, en lo que se refiere a los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, que incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2004/108/CE sobre compatibilidad electromagnética. Para el cumplimiento de estos requisitos podrán utilizarse como referencia las normas armonizadas (entre ellas la ETS 300386) que proporcionan presunción de conformidad con los requisitos incluidos en esta normativa.



Las características técnicas de los materiales a instalar en los recintos de instalaciones de telecomunicaciones con los que será dotado el edificio, se atenderán a lo especificado en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

3.1. D.e.- Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y toma.

Registros de enlace.

Se considerarán conformes los registros de enlace de características equivalentes a los clasificados según la tabla siguiente, que cumplan con la UNE EN 60670-1 (Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales) o con la UNE EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de apartamiento de baja tensión. Requisitos generales). Cuando estén en el exterior de los edificios serán conformes al ensayo 8.11 de la citada norma.

		Interior	Exterior
UNE 20324	1.ª cifra	3	5
	2.ª cifra	X	5
UNE EN 50102	IK	7	10

Registros secundarios.

Los registros secundarios se podrán realizar:

- Practicando en el muro o pared de la zona comunitaria de cada planta (descansillos) un hueco de 150 mm de profundidad a una distancia mínima de 300 mm del techo en su parte más alta. Las paredes del fondo y laterales deberán quedar perfectamente enlucidas y, en la del fondo, se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión correspondientes. Deberán quedar perfectamente cerrados asegurando un grado de protección IP 3X, según UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)), y un grado IK.7, según UNE EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)), con puerta de plástico o con chapa de metal que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto. Cuando la canalización principal esté construida mediante conducto de obra las tapas o puertas de registro secundario tendrán una resistencia al fuego mínima, EI 30.
- Empotrando en el muro o montando en superficie, una caja con la correspondiente puerta o tapa que tendrá un grado de protección IP 3X, según UNE 20324, y un grado IK.7, según UNE EN 50102. Para el caso de viviendas unifamiliares en las que el registro esté colocado en el exterior, el grado de protección será IP 55 IK 10.

Se considerarán conformes los registros secundarios de características equivalentes a los clasificados anteriormente que cumplan con la UNE EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de apartamiento de baja tensión. Requisitos generales) o con la UNE EN 60670-1 (Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales).

Las puertas de los registros dispondrán de cerradura con llave de apertura. La llave quedará depositada en la caja contenedora, en los casos en que ésta exista, de las llaves de entrada a los recintos de instalaciones de telecomunicación.

En el caso de que los registros secundarios se encuentren en zonas con escaleras protegidas o especialmente protegidas, sus tapas presentarán un índice de protección contra el fuego de EI2.60.

Resistencia al fuego. Posibilidades.

Registros y patinillos:

En el punto 3 de la normativa técnica de la edificación, *Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de compartimentación de incendios*, se puede encontrar la normativa a cumplir.

Las canalizaciones principales cuando esté construida de obra tiene que tener una resistencia al fuego de EI 120, según se indica en el RD 346/2011, por lo que no romperían la sectorización requerida en la zona de aparcamientos, plantas bajo rasante, salvo en los casos en los que sean necesaria por la sectorización más resistencia al fuego, que serían aparcamientos robotizados y edificios de h>28 m para uso comercial, publica concurrencia u hospitalario, que sería necesaria una EI 180.

Como en el RD 346/2011 independientemente del tipo de elementos limita a tres plantas y 10 metros el desarrollo vertical, y sobrepasando ese tamaño obliga a la colocación de un cortafuego, cuando la penetración de los cortafuegos sea inferior a 50 cm² y tenga una resistencia al fuego EI 30 que es mínimo para admitir los cortafuegos como válidos.

Cuando la canalización principal sea de obra, resistencia al fuego de las paredes de EI 120 y de la tapa de EI 30 y cortafuegos cada 3 plantas o 10 m de con perforaciones menores a 50 cm², salvo en las siguientes excepciones:

- Aparcamiento robotizado: EI 180 para patinillos y EI2 60, para tapas.
- Comercial, publica concurrencia y hospitalario h>28m: EI 180 para patinillos y EI2 60, para tapas. Zonas de riesgo mínimo y escaleras protegidas o especialmente protegidas: Las tapas serán EI2 60.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

Registros de paso, de terminación de red y toma.

Si se materializan mediante cajas, se consideran como conformes los productos de características equivalentes a los clasificados a continuación, que cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1 (Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales) o UNE EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparata de baja tensión. Requisitos generales) o UNE EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparata de baja tensión. Requisitos generales). Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)), y un grado IK.5, según UNE EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)). En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

3.1. E.- CUADROS DE MEDIDAS.

3.1. E.a.- Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrenal, incluyendo el margen del espectro radioeléctrico entre 950 y 2150 MHz.

En cualquier caso las señales distribuidas a cada toma de usuario deberán reunir las siguientes características:

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz – 694 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Nivel de señal			
Nivel AM-TV*	dBμV		57-80
Nivel 64QAM-TV	dBμV		45-70 (1)
Nivel QPSK-TV	dBμV		47-77 (1)
Nivel FM Radio	dBμV		40-70
Nivel DAB Radio	dBμV		30-70 (1)
Nivel COFDM-TV	dBμV		47-70 (1)
Relación Port./Ruido aleatorio			
C/N FM-Radio	dB		≥ 38
C/N AM-TV*	dB		≥ 43
C/N QPSK-TV	QPSK DVB-S		> 11
	QPSK DVB-S2		> 12
C/N 8PSK DVB-S2	dB		> 14
C/N 64QAM-TV	dB		≥ 28
C/N COFDM-DAB	dB		≥ 18

Página 88 de

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz – 694 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
C/N COFDM TV	dB		≥ 25
Ganancia y fase diferenciales			
Ganancia	%		14
Fase	°		12
Relación portadora/interferencias a frecuencia única			
AM-TV*	dB		≥ 54
64 QAM-TV	dB		≥ 35
QPSK-TV	dB		≥ 18
COFDM-TV	dB		≥ 10 (3)
Relación de intermodulación (4)			
AM-TV*	dB		≥ 54
64 QAM-TV	dB		≥ 35



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

QPSK-TV	dB	≥ 18
COFDM-TV	dB	≥ 30 (3)
Parámetros globales de calidad de la instalación		
BER QAM	(5)	9 x 10 ⁻⁵
VBER QPSK	(6)	9 x 10 ⁻⁵
BER COFDM-TV	(5)	9 x 10 ⁻⁵
MER COFDM TV	dB	≥ 21 en toma (2)
MER COFDM TV	dB	≥ 21 en toma (2)

(*) Los niveles de calidad para señales de AM-TV se dan a los solos efectos de tenerse en cuenta para el caso de que se desee distribuir con esta modulación alguna señal de distribución no obligatoria en la ICT.

BER: Mide tasa de errores después de las dos protecciones contra errores (Viterbi y Reed Solomon) si las hay.

VBER: Mide tasa de errores después de Viterbi (si lo hay) y antes de Reed Solomon.

(1) Para las modulaciones digitales los niveles se refieren al valor de la potencia en todo el ancho de banda del canal.

(2): El valor aconsejable en toma es 22dB. Por otra parte, si se tiene en cuenta la influencia de la instalación receptora en su conjunto, el valor mínimo para el MER en antena es 23dB.

(3) Para modulaciones 64 QAM 2/3.

(4) El parámetro especificado se refiere a la intermodulación de tercer orden producida por batido entre las componentes de dos frecuencias cualesquiera de las presentes en la red.

(5) Medido a la entrada del decodificador de Reed-Solomon.

(6) Es el BER medido después de la descodificación convolucional (Viterbi).

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIAS	
		47 MHz – 694 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Impedancia	Ω	75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	dB	≥ 6	

Página 89 de

Respuesta amplitud/frecuencia en canal para las señales	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz – 694 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
FM-Radio, AM-TV*, 64QAM-TV	dB	± 3 dB en toda la banda; ± 0,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz	-
FM-TV, QPSK-TV	dB	≤ 6	± 4 dB en toda la banda; ± 1,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz
COFDM-DAB, COFDM-TV	dB	± 3 dB en toda la banda	-

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIAS	
		47 MHz – 694 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Respuesta amplitud/frecuencia en banda de la red	dB	≤ 16	≤ 20

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz – 694 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Desacoplo entre tomas de distintos usuarios	dB	47 ≤ f ≤ 300: ≥ 38 300 ≤ f ≤ 862: ≥ 30	≥ 20

3.1. E.b.- Cuadro de medidas de la red de telefonía disponible al público y de banda ancha.

3.1. E.b.1.- Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados

Cables de pares.

- Con terminales conectados, en posición de reposo y desconectada la red interior del PAU:
Corriente continua medida con 48 Vcc entre los conductores de la red interior de usuario, no deberá exceder de 1 mA.

Capacidad de entrada vista entre los dos conductores de la red menor de 3,5 μ F. Esta medida se realizará aplicando entre los dos conductores de la red interior de usuario, en serie con una resistencia de 200 Ohmios una señal sinusoidal con tensión eficaz en corriente alterna en circuito abierto de 75 V y 25 Hz. de frecuencia, superpuesta de manera simultánea a una tensión de corriente continua de 48 V.

Estos requisitos se cumplen en la práctica si el número de terminales no es superior a tres.

Cables de pares trenzados.

- Las redes de distribución y dispersión deberán cumplir los requisitos especificados en las normas UNE-EN 50174-1:2001 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 1: Especificación y aseguramiento de la calidad), UNE-EN 50174-2 (Tecnología de la información. Instalación del cableado.

Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios) y UNE-EN 50174-3 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 3: Métodos y planificación de la instalación en el exterior de los edificios) y serán certificadas con arreglo a la norma UNE-EN 50346 (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados).

- La red interior de usuario deberá cumplir los requisitos especificados en las normas UNE-EN 50174-1 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 1: Especificación y aseguramiento de la calidad), UNE-EN 50174-2 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios) y UNE-EN 50174-3 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 3: Métodos y planificación de la instalación en el exterior de los edificios) y será certificada con arreglo a la norma UNE-EN 50346 (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados).

3.1. E.b.2.- Redes de Cables coaxiales.

Red de cables coaxiales para acceso por cable.

Como requisito necesario en el cumplimiento de la norma UNE-EN-50083-7 para la señal de televisión analógica y digital en el punto de acceso al usuario, se comprobará la continuidad y atenuación de los cables coaxiales de las redes de distribución y dispersión de la edificación, así como la identificación de las diferentes ramas.

En cuanto a la atenuación total producida en las redes de distribución y de dispersión, en función de la topología de éstas, se deberá cumplir:

a) Topología en estrella.

La atenuación máxima entre el registro principal coaxial y el PAU más alejado no será superior a 20 dB (considerando una longitud máxima de de cable RG-59 de 100 m y una atenuación de 0,14 dB/m) en ningún punto de la banda 86 MHz - 860 MHz.

b) Topología en árbol-rama.

La atenuación máxima entre el registro principal coaxial y el PAU más alejado no será superior a 36 dB en ningún punto de la banda 86 MHz - 860 MHz y a 29 dB en ningún punto de la banda 5 MHz - 65 MHz.

c) Casos singulares.

Cuando la configuración de la edificación impida el cumplimiento de los requisitos de atenuación máxima en los dos casos anteriores, el proyectista adoptará los criterios de diseño que estime oportuno pudiendo combinar ambos tipos de topologías para proporcionar el servicio al 100% de los PAU de la edificación.

Como requisito necesario en el cumplimiento de la norma UNE-EN-50083-7 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 7: Prestaciones del sistema) para la señal de televisión analógica y digital en el punto de acceso al usuario, se comprobará la continuidad y atenuación de los cables coaxiales de la red interior de usuario de las viviendas, así como la identificación de las diferentes ramas.

3.1. E.b.3.- Redes de Cables de fibra óptica.

a) Identificación y continuidad extremo a extremo de las conexiones.

Se comprobará la continuidad de las fibras ópticas de las redes de distribución y dispersión y su correspondencia con las etiquetas de las regletas o las ramas, mediante un generador de señales ópticas en las longitudes de onda (1310 nm, 1490 nm y 1550 nm) en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo, o en el curso de las medidas del requisito especificado en el apartado b), a continuación.

b) Características de transmisión.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

Se recomienda que la atenuación óptica de las fibras ópticas de las redes de distribución y dispersión no sea superior a 1'55 dB. En ningún caso la citada atenuación superará los 2 dB.

Mediante un generador de señales ópticas en las longitudes de onda (1310 nm, 1490 nm y 1550 nm) en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo, las medidas se realizarán desde las regletas de salida de fibra óptica, situadas en el registro principal óptico del RITI o RITU, hasta los conectores ópticos de la roseta de los PAU situada en el registro de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

3.1. F.- UTILIZACIÓN DE ELEMENTOS NO COMUNES DEL EDIFICIO O CONJUNTO DE EDIFICACIONES (si existe).

No se prevé en la instalación de esta ICT la utilización de elementos no comunes del inmueble, salvo la arqueta de entrada que se ubicará en una de las aceras colindantes al edificio, y la canalización externa que quedará enterrada por debajo de la citada acera hasta el punto de entrada general del edificio, en zona de dominio público.

3.1.F.a.- Descripción de los elementos y de su uso.

No se prevé en la instalación de esta ICT la utilización de elementos no comunes del inmueble.

La arqueta de entrada que se ubicará en una de las aceras colindantes al edificio, y la canalización externa que quedará enterrada por debajo de la citada acera hasta el punto de entrada general del edificio, en la zona de dominio público, se utilizarán para establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores, y la infraestructura común de telecomunicación del inmueble

3.1. F.b.- Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.

Al no estar prevista en la instalación de esta ICT la utilización de elementos no comunes del inmueble, no existirán servidumbres de paso en ninguna zona del mismo que deban preverse.

3.1. G.- ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR LA INSTALACIÓN DE LA ICT.

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero (BOE 13/02/2008), por el que se regula la producción y gestión de residuos de los residuos de construcción y demolición, se realiza una estimación de los residuos procedentes de la instalación de la Infraestructura Común de Telecomunicaciones:

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

- Productor de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

- Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

- Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- RCD, Residuos de la Construcción y la Demolición.

.- RSU, Residuos Sólidos Urbanos.

.- RNP, Residuos NO peligrosos.

.- RP, Residuos peligrosos.

1.- Estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

.- Generalidades.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, que se originan en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes, cuyas características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En cada fase del proceso debe planificarse la manera de gestionar los residuos antes de que se produzcan éstos y hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

.- Clasificación y descripción de los residuos

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

RCD's de Nivel II. - residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son peligrosos, no experimentan transformaciones físicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Los principales residuos no petreos de este tipo son los siguientes: cables (cobre, aluminio, aluminio-acero, de fibra óptica), tubos, medios de sujeción, interruptores de control de potencia (ICP), bobinas de madera, así como los embalajes y envases que los contengan o hubieran contenido.

Respecto a los residuos petreos se generarán los propios de la construcción in-situ de la arqueta de entrada de telecomunicaciones en la acera próxima al inmueble, como se observa en los planos adjuntos (plano nº xx), contemplándose su tratamiento en el proyecto de ejecución arquitectónica del inmueble.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación con el símbolo '◀◀' en la Lista Europea de Residuos establecida en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero (BOE 19/02/2002), por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER). No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco [*] se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esa Directiva.

Categoría 01. Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales.	
01 04 07*	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos.
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 ▶▶
01 04 09	Residuos de arena y arcillas. ▶▶

Página 92 de

Categoría 17. Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
17 01 01	Hormigón.
17 01 02	Ladrillos. ▶▶
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
17 02	Madera, vidrio y plástico.
17 02 01	Madera.
17 02 02	Vidrio. ▶▶
17 02 03	Plástico. ▶▶
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.
17 04	Metales [incluidas sus aleaciones].
17 04 01	Cobre, bronce, latón. ▶▶
17 04 02	Aluminio.
17 04 03	Plomo.
17 04 04	Zinc.
17 04 05	Hierro y acero.

Categoría 01. Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales.	
17 04 06	Estaño.
17 04 07	Metales mezclados.
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10. ▶▶
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.



Categoría 17. Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)	
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto [6].
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso.
17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.
17 09	Otros residuos de construcción y demolición.
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB [por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB].
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición [incluidos los residuos mezclados] que contienen sustancias peligrosas.
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

Categoría 20. Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente.	
20 01 01	Papel y cartón ◀◀

.- Estimación de los residuos a generar.

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

No existen residuos peligrosos en lo concerniente a la instalación de la infraestructura común de telecomunicaciones.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

Con el dato estimado de RCD's por metro cuadrado de construcción y sobre la base de los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCD's 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código	17 05 04	1,62	0	0
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1	0	0
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1	0	0
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,6	0	0
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,5	0,342	0,228
Hierro y acero.	17 04 05	2,1	0	0
Metales mezclados.	17 04 07	1,5	0	0
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,5	0,798	0,532
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,38	0,51
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,6	0,38	0,63



6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1	0,38	0,38
7 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1	0	0
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,51	0,95	0,63
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,6	0,38	0,24
2 Hormigón				
Hormigón.	17 01 01	1,5	0	0
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	0,38	0,30
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0	0
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	0	0
RCD potencialmente peligrosos				
1 Basuras				
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,5	0	0
2 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,9	0	0
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,6	0	0
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,5	0	0

Los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	0	0
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,00	0,00
2 Madera	0,00	0,00
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,14	0,76
4 Papel y cartón	0,38	0,51
5 Plástico	0,38	0,63
6 Vidrio	0,38	0,38
7 Yeso	0	0,00
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	1,33	0,87
2 Hormigón	0	0,00
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,38	0,30
RCD potencialmente peligrosos		
1 Basuras	0	0,00
2 Otros	0	0,00

En la tabla siguiente se expresa el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ:

TIPO DE RESIDUO	BRAL SEGÚN NORMA	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	80.00	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	40.00	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	2.00	OBLIGATORIA
Madera	1.00	OBLIGATORIA
Vidrio	1.00	OBLIGATORIA
Plástico	0.50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.50	OBLIGATORIA

No siendo necesaria, en este proyecto, la existencia de instalaciones para almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones no se requiere la redacción de un pliego de prescripciones técnicas.

Simplemente es necesario señalar que las bolsas a utilizar para el almacenamiento y transporte de los residuos generados deberán satisfacer, al menos:

Bolsas de 1 m³ de capacidad dotadas de asas para su manejo y carga mediante grúa.
Su resistencia deberá ser tal que soporten sin romperse un contenido de peso 2 Tm por m³.

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

Aunque cuando proceda se deberán tomar las siguientes determinaciones:

- La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Si por falta de espacio físico en la obra no resultara técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor de los residuos podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que **este ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición"** del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

- Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad o Ciudad Autónoma para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos. Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuo.

- El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

2.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD (determinación de la fianza)			
Tipología	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)
A.1. RCD de Nivel I			
Tierras y pétreos de la excavación	0	4	0
A.2. RCD de Nivel II			
RCD de naturaleza pétreo	1,54	10	15,40
RCD de naturaleza no pétreo	3,00	10	30,00
RCD potencialmente peligrosos	0,00	10	0,00
		Total:	45,40€

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN	
Concepto	Importe (€)
Costes de gestión y tasas de depósito en vertedero, alquiler de camión con grúa para carga y descarga, etc.	150 €
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCD:	195,40€

- Los precios indicados en la tabla anterior han sido obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

- **Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros "Costes de Gestión", cuando estén oportunamente regulados,** como los que se indican a continuación:

- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.
- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.
- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

3.2.- CONDICIONES GENERALES.

En este apartado se recogen las Normas y requisitos legales que son de aplicación, con carácter general, a la ICT proyectada.

3.2. A.- REGLAMENTO DE ICT Y NORMAS ANEXAS.



Legislación de aplicación a las infraestructuras comunes de telecomunicación.

- Ley 11/2022, de 28 de junio (entro en vigor el 30-06-2022), General de Telecomunicaciones, ha derogado la Ley 9/2014, General de Telecomunicaciones, a excepción de su disposición adicional decimosexta y las disposiciones transitorias séptima, novena y duodécima.
- Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre (BOE 03-10-2019), del Ministerio de Economía y Empresa por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones,
- Real Decreto 391/2019, de 21 de junio (BOE 25-06-2019), por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital.
- Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo (BOE 1-04-2011), por el que se aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios.
- Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el real decreto 346/2011, de 11 de marzo.
- Real Decreto Ley 1/1998 del 27 de febrero (BOE 28-02-1998), sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- Orden ITC/2476/2005, de 29 de Julio (BOE 30/07/2005), por la que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.
- Real Decreto 946/2005, de 29 de Julio (BOE 30/07/2005), por el que se aprueba la incorporación de un nuevo canal analógico de televisión en el Plan Técnico Nacional de la Televisión Privada, aprobado por Real Decreto 1362/1988, de 11 de noviembre (BOE 16/11/1988).
- Real Decreto 945/2005, de 29 de Julio (BOE 30/07/2005), por el que se aprueba el Reglamento General de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.
- El artículo 5 y las disposiciones adicionales 2 y 7 de la Ley 10/2005, de 14 de junio, de Medidas Urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de Liberalización de la Televisión por Cable y de Fomento del Pluralismo. El resto del articulado de esta ley fue derogado por la ley 7/2010, de 31 de marzo.
- Real Decreto 439/2004, de 12 de marzo, (BOE 8/04/2004) por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la televisión digital local.
- Orden Ministerial de 20 de septiembre de 1973 por la que se aprueba las normas NTE sobre antenas colectivas.
- NORMAS TECNOLÓGICAS ESPAÑOLAS (NTE)
IPP Instalación de Pararrayos IEP Puesta a tierra de edificios
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre (BOE06-11-1999), de Ordenación de la Edificación.
- Ley 37/1995, de 12 de diciembre, Telecomunicaciones por Satélite.
- Real Decreto 136/1997, de 31 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Telecomunicaciones por Satélite.
- Ley 42/1995, de 22 de diciembre, Telecomunicaciones por Cable.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

- Real Decreto 2066/1996, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Telecomunicaciones por Cable.
- Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero sobre exigencia de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, así como el Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero, que lo modifica.
- Orden Ministerial de 6 de junio de 1989, por el que se desarrolla el anterior.
- Directiva 73/23/CEE, de 19 de febrero, referente a la aproximación de legislaciones de los estados miembros relativas al material eléctrico destinado ser empleado dentro de determinados límites de tensión, incorporada al derecho español mediante el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero sobre exigencia de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, desarrollado por la Orden Ministerial de 6 de junio de 1989. Deberá tenerse en cuenta, asimismo, el Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero, que modifica el Real Decreto 7/1988 anteriormente citado y que incorpora a la legislación española la parte de la Directiva 93/68/CEE, de 22 de julio, en la parte que se refiere a la modificación de la Directiva 73/23/CEE.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Requisitos de seguridad entre instalaciones.

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios y, salvo excepciones justificadas, las redes de telecomunicación no podrán alojarse en el mismo compartimento utilizado para otros servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo, con una separación entre la canalización de telecomunicación y las de otros servicios de, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces, excepto en la canalización interior de usuario, donde la distancia de 30 mm será válida en todos los casos.

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

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

3.2. B.- NORMATIVA VIGENTE SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Vigente el art. 24 y el capítulo VII del título II.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo (BOE 11/03/06), sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Transposición al derecho español de la Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de febrero de 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido).
- Directiva 92/67 CEE de 24 de julio (DO: 26/8/92): Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse en las obras de construcción.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Real Decreto 1407/92 de 20 de noviembre sobre regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual. Modificado por R.D. 159/ 1995 de 3 de Febrero y la Orden 20/02/97.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de prevención de Riesgos Laborales. Transposición al Derecho Español de la Directiva 89/391/CEE relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, así como las Directivas 92/85/CEE, 94/33/CEE y 91/383/CEE relativas a la aplicación de la maternidad y de los jóvenes y al tratamiento de las relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención, modificado por R.D. 780/1998 de 30 de abril.

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril (B.O.E. 23/04/97). Disposiciones Mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud Laboral. Transposición al Derecho Español de la Directiva 92/58/CEE de 24 de junio.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Transposición al Derecho Español de la Directiva 89/654/CEE de 30 de noviembre.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril (B.O.E. 23/04/97). Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular, dorsolumbares, para los trabajadores. Transposición al Derecho Español de la Directiva 90/269/CEE de 29 de mayo.
- Real Decreto 488/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización, (BOE 23/04/97). Transposición al Derecho Español de la Directiva 90/270/CEE de 29 de mayo.
- Real Decreto 685/1997 de 12 de mayo (B.O.E. 24/05/97). Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. En BOE 18/07/97 (página 22094) se hace referencia a una corrección de errores de dicho R.D. 773/1997 de 30 de mayo.
- Real Decreto 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 1627/1997 de 24 de octubre sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción.
- Ley 50/1998 de 30 de diciembre (BOE 31/12/1998), de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social. (Modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 45, 47, 48 y 49).
- Real Decreto 374/2001 de 6 de abril (BOE 01/05/2001), sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio (BOE 21/06/2001), sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales que modifica la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales e incluye las modificaciones que se introducen en la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, texto refundido aprobado por R.D. 5/2000, de 4 de agosto.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. En BOE 10/03/2004 (página 10722), se hace referencia a una corrección de errores de dicho R.D. 171/2004 de 30 de enero.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo (BOE 05/04/03), por el que se modifica el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, (BOE 24/05/97), sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero (BOE 01/03/2002), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Transposición al derecho español de la Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre (BOE 18/11/2003), del Ruido. Transposición al Derecho Español de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril (BOE 04/05/2006), por el que se modifica el R.D. 212/2002, de 22 de febrero (BOE 01/03/2002) por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debida a determinadas máquinas de uso al aire libre. Transposición al derecho español de la Directiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1997 (BOE 18/09/87) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. Modificada por R.D. 208/1989 de 3 de febrero (BOE 01/03/89) por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b.A del Código de circulación.
- Real Decreto 769/1999 de 7 de mayo (BOE 31/05/99), por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento europeo y del Consejo, 97/23/CE relativa a los equipos de presión y se modifica el R.D. 1244/1979 de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

▪ Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre (BOE 05/11/2005), sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. Transposición al Derecho Español de la Directiva 2002/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002.

▪ Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo (BOE 11/04/2006), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

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

▪ Orden Ministerial de 20 de mayo de 1952 (B.O.E. 15/06/52). Reglamento De Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria y la Construcción. Y sus modificaciones:

- Orden de 10 de diciembre de 1953 (B.O.E. 22/12/53).
- Orden de 23 de septiembre de 1966 (B.O.E. 01/10/66).
- Orden de 20 de enero de 1956.

3.2. C.- NORMATIVA SOBRE PROTECCIÓN CONTRA CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

▪ Directiva 89/336/CEE, de 3 de mayo, sobre la aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a la compatibilidad electromagnética, modificada por las Directivas 98/13/CEE, de 12 de febrero; 92/31/CEE, de 28 de abril y por la Directiva 93/68/CEE, de 22 de julio incorporadas al derecho español mediante el Real Decreto 444/1994, de 11 de mayo, por el que se establece los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones modificado por el Real Decreto 1950/1995, de 1 de diciembre y, mediante la Orden Ministerial de 26 de marzo de 1996 relativa a la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicación regulados en el Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, modificado por el Real Decreto 1950/1995, de 1 de diciembre.

Para el cumplimiento de las disposiciones anteriores, podrán utilizarse como referencia las normas UNE-EN 50083-1, UNE-EN 50083-2 y UNE-EN 50083-8 de CENELEC.

Compatibilidad electromagnética.

- Tierra local.

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

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los recintos constará esencialmente de un anillo interior y cerrado de cobre (aplicable sólo a recintos no modulares), en el cual se encontrará intercalada, al menos, una barra colectora, también de cobre y sólida, dedicada a servir como terminal de tierra de los recintos. Este terminal será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectado directamente al sistema general de tierra de la edificación en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra de la edificación estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm² de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local. Si en la edificación existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

- Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.

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

- Compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de Instalaciones de telecomunicación.

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los recintos, la normativa internacional (ETSI y UIT) le asigna la categoría ambiental clase 2. Por tanto, en lo que se refiere a los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, que incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2004/108/CE sobre compatibilidad electromagnética. Para el cumplimiento de estos requisitos podrán utilizarse como referencia las normas armonizadas (entre ellas la ETS 300386) que proporcionan presunción de conformidad con los requisitos incluidos en esta normativa.

3.2. D.- SECRETO DE LAS COMUNICACIONES



El Artículo 49 de la Ley 11/1998 de 24 de abril, General de Telecomunicaciones, obliga a los operadores que presten servicios de Telecomunicación al público a garantizar el secreto de las comunicaciones, todo ello de conformidad con los artículos 18.3 y 55.2 de la Constitución y el Art. 579 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal. Dado que en este Proyecto se han diseñado redes de comunicaciones de Telefonía Disponible al Público se deberán adoptar las medidas técnicas precisas para cumplir la Normativa vigente en función de las características de la infraestructura utilizada.

Son de aplicación, así mismo, la Ley 11/2022, de 28 de junio (entro en vigor el 30-06-2022), General de Telecomunicaciones, ha derogado la Ley 9/2014, General de Telecomunicaciones, a excepción de su disposición adicional decimosexta y las disposiciones transitorias séptima, novena y duodécima, y la Ley Orgánica 18/1994, de 23 de diciembre, por la que se modifica el Código Penal en lo referente al Secreto de las Comunicaciones.

Los recintos de instalaciones de telecomunicación (RITI, RITS, RITU y registros secundarios), deberán disponer de cerradura con llave, la cual quedará en poder del responsable de la comunidad, para evitar manipulaciones indeseadas que afecten al Secreto de las Comunicaciones.

3.2. E.- NORMATIVA SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).
- Corrección de errores Orden MAM/304/2002
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Directiva del Consejo 75/442/CEE, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos.
- Directiva del Consejo 91/156/CEE, de 18 de marzo de 1991, por la que se modifica la directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.
- Directiva del Consejo 91/689/CEE, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos.

3.2. F.- NORMATIVA EN MATERIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

- Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre (BOE 03-10-2019), del Ministerio de Economía y Empresa por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones,
- CTE. Documento Básico DB SI Seguridad en caso de incendio. Texto refundido RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008.
- Orden de 31 de mayo de 1982 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre Extintores de Incendios.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo 1 y los apéndices del mismo.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- UNE-EN 50290-2-26 (2002) – Cables de comunicación. Parte 2-26: Reglas comunes de diseño y construcción. Mezclas libres de halógenos y retardantes de la llama para aislamientos.
- UNE-EN 50290-2-27 (2002) – Cables de comunicación. Parte 2-27: Reglas comunes de diseño y construcción. Mezclas libres de halógenos y retardantes de la llama para cubiertas.
- UNE-HD 627-7M (1997) – Cables multiconductores y multipares para instalación en superficie o enterrada. Parte 7: Cables multiconductores y multipares libres de halógenos, cumpliendo con el HD 405.3 o similar. Sección M: Cables multiconductores con aislamiento de EPR o XLPE y cubierta sin halógenos y cables multipares con aislamiento de PE y cubierta sin halógenos-
- EN 1047 – Data Security, Fire Protection.
- UNE-EN 12094-5 (2001) –Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2.
- UNE-EN 12259 (2002) –Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas rociadores y agua pulverizada. Parte 1: Rociadores automáticos
- IEC 332 –Propagación de incendios.
- IEC 754 –Emisión de gases tóxicos.
- IEC 1034 –Emisión de humo.

Todos los materiales prescritos cumplen los requisitos sobre seguridad en caso de incendio, establecidos en el Documento Básico DB-SI del Código Técnico de la Edificación, en particular:

Notas a tener en cuenta:

Recintos de telecomunicaciones:

En el caso de los recintos de telecomunicaciones de obra son de Riesgo bajo (Paredes y techo EI 90, puertas EI2 45-C5), no obstante si en el sector en el que están ubicados tienen alguna norma más restrictiva que la suya propia deberían de cumplirla.

Por lo tanto, la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas dependerá del sector en el que estén ubicados, el tipo de sectores depende de la actividad a la que está destinada el edificio y la altura del mismo.

1.-. Plantas bajo rasante: Deberán de ser EI 120, para cumplir con la normativa de los sectores al ser más estricta y para las puertas EI2 45-C5.

2.-. Aparcamientos: Deberán ser EI 120 y para puertas EI2 60-C5, salvo que se trate de un aparcamiento robotizado que entonces deberá serlo para paredes y techo EI 180 para cumplir con la normativa de sectores al ser más estricta y puertas EI2 45-C5.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

3.- Viviendas sobre rasante: En el caso de que

- a. $h \leq 15$ m: EI 90 para paredes y al ser más estricta la normativa de locales y zonas de riesgo especial y para puertas EI2 45-C5.
- b. $15 > h \leq 28$ m: EI 90 y en las puertas EI245-C5
- c. $h > 28$ m: EI 120 y en las puertas EI2 45-C5

4.- Resto uso sobre rasante: EI 120 salvo los casos indicados a continuación en las puertas EI2 60-C5.

- a. Comercial, publica concurrencia y hospitalario $h < 15$ m: EI 90 para paredes y techo mientras que para puertas EI2 45-C5.
- b. Comercial, publica concurrencia y hospitalario $h > 28$ m: EI 180 paredes y techo, mientras que en las puertas EI2 45-C5.

Cuando los recintos de telecomunicación (excepto los modulares) se sitúen en un sector de riesgo mínimo deberán de estar comunicados a través de un vestíbulo de independencia.

Registros y patinillos:

Las canalizaciones principales cuanto esté construida de obra tiene que tener una resistencia al fuego de EI 120, según se indica en el RD 346/2011, por lo que no romperían la sectorización requerida en la zona de aparcamientos, plantas bajo rasante, salvo en los casos en los que sean necesaria por la sectorización más resistencia al fuego, que serían aparcamientos robotizados y edificios de $h > 28$ m para uso comercial, publica concurrencia u hospitalario, que sería necesaria una EI 180.

En el RD 346/2011 independientemente del tipo de elementos limita a tres plantas y 10 metros el desarrollo vertical, y sobrepasando ese tamaño obliga a la colocación de un cortafuego, cuando la penetración de los cortafuegos sea inferior a 50 cm^2 y tenga una resistencia al fuego EI 30 que es mínimo para admitir los cortafuegos como válidos.

Cuando la canalización principal sea de obra, resistencia al fuego de las paredes de EI 120 y de la tapa de EI2 30 y cortafuegos cada 3 plantas o 10 m de con perforaciones menores a 50 cm^2 , salvo en las siguientes excepciones:

- Aparcamiento robotizado: EI 180 para patinillos y EI2 60, para tapas.
- Comercial, publica concurrencia y hospitalario $h > 28$ m: EI 180 para patinillos y EI2 60, para tapas.
- Zonas de riesgo mínimo y escaleras protegidas o especialmente protegidas: Las tapas serán EI2 60.

Declaro que los materiales proyectados y detallados en pliego de condiciones para la correcta ejecución de la instalación de ICT del edificio objeto de este proyecto cumplen con el DB-SI-1 (propagación interior) del CTE.

ANEXO ORDEN ECE/983/2019

Características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones utilizados en las ICT y en los despliegues por interior de tramos finales de redes de acceso ultrarrápido

1. Las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones empleados en las infraestructuras comunes de telecomunicaciones que se regulan por el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, serán las especificadas en la siguiente tabla (columna de niveles mínimos obligatorios). Los requisitos mínimos que se listan sustituyen a los establecidos en los anexos del citado Reglamento.

Las siglas utilizadas en la columna sobre niveles mínimos corresponden a las clases de reacción al fuego de los cables eléctricos descritas en el cuadro 4 del anexo del Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión de 1 de julio de 2015 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción. Las características de los cables, métodos de ensayo y sistema de marcado se describen en la norma armonizada UNE-EN 50575:2015 (Cables de energía, control y comunicación: Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego).

Tabla 1

Requisitos de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones para infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de edificios (ICT)



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

Reglamento ICT			Niveles mínimos obligatorios	
Redes interiores	Referencias	Requisitos para interior		
Radiodifusión sonora y televisión	Cable coaxial	Anexo 1-apartado 5.3	No propagación de la llama	Dca-s2,d2,a2
Telefonía fija y banda ancha	Cables de pares	Anexo 2-apartados 5.1.1.b.i y 5.1.1.b.ii	No propagación de llama, libre de halógenos y baja emisión de humos	Dca-s2,d2,a2
	Cables coaxiales	Anexo 2-apartado 5.1.1.c	No propagación de la llama	Dca-s2,d2,a2
	Cables de fibra óptica	Anexo 2-apartado 5.1.1.d.i	Libre de halógenos, retardante a la llama y baja emisión de humos	Dca-s2,d2,a2
	Cables de pares trenzados	Anexo 2-apartado 5.1.2.a	No propagación de llama, libre de halógenos y baja emisión de humos	Dca-s2,d2,a2

2. Las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones empleados en los despliegues de tramos finales de redes fijas de acceso ultrarrápido que discurran en el interior de los edificios, fincas y conjuntos inmobiliarios, a los que se refiere el artículo 45.4 de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, serán las especificadas en la siguiente tabla (columna de niveles mínimos obligatorios). Las siglas, características de los cables, métodos de ensayo y sistema de marcado son las descritas en el punto 1 de este anexo.

Tabla 2

Requisitos de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones para despliegues por interior de tramos finales de redes ultrarrápidas

Tipos de cable	Niveles mínimos obligatorios
Cables de pares	Dca-s2,d2,a2
Cables coaxiales	Dca-s2,d2,a2
Cables de fibra óptica	Dca-s2,d2,a2
Cables de pares trenzados	Dca-s2,d2,a2

Página 103 de 103

Nota: Los niveles mínimos obligatorios tendrán el carácter de mínimo exigible, sin perjuicio de que otra reglamentación específica pueda fijar niveles más estrictos para situaciones o lugares concretos. Adicionalmente en caso de que los cables de telecomunicaciones se instalen en contacto con, o en la misma canalización o conducto que, otros tipos de cables regulados por otra legislación diferente, a los cuales puedan transmitir el fuego en caso de incendio (tales como cables eléctricos), todo el conjunto de cables deberá cumplir con los requisitos que fije la legislación más estricta.

El Ingeniero Técnico de Telecomunicación:

Miguel Rojo López



PROYECTO TÉCNICO DE LAS INSTALACIONES DE LA ICT
DE 6 VIVIENDAS EN UN EDIFICIO DE UN PORTAL EN LA
CALLE LUIS DE MOLINI Nº 23 DE MELILLA

Página 104 de 104

DOCUMENTO 4.- PRESUPUESTO Y MEDIDAS

PROMOTOR: EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO DE MELILLA -EMVISMESA-.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES									

SUBCAPÍTULO 4.1 RADIO Y TV TERRENA									
APARTADO 4.1.1 EQUIPO DE CAPTACIÓN RTV TERRENAL									

4.1.1.2	ud	EQUIPO DE CAPTACIÓN RTV (P. Torreta) CON DAB H= 3 m. Equipo de captación de señales de TV terrenal, DAB y FM formado por antenas para UHF, DAB y FM, con un tramo superior de torreta de 1,5 m. de altura, placa base triangular de 180 mm. de lado y mástil de tubo de acero galvanizado de 2,5 m., cable coaxial y conductor de tierra de 25 mm2 hasta equipos de cabecera, completamente instalado.								
	Inmueble	1	1,00				1,00			
							1,00	419,05	419,05	
TOTAL APARTADO 4.1.1 EQUIPO DE CAPTACIÓN RTV									419,05	

APARTADO 4.1.2 EQUIPO DE CABECERA RTV TERRENAL

4.1.2.13	ud	CENTRAL AMPLIFICADORA DIGITAL PROGRAMABLE Equipo de Amplificación Centralizado, formado por 1 Central Amplificadora Digital y Programable, apta para todos los canales previstos, más digitales, con entrada de F.I., con ecalización, tensión de salida máxima 120 dB y ganancia de 30 a 41 dB, incluye fuente de alimentación, Diplexior para 1FI+MATV, conectores y resistencias de carga, etc., según esquema de instalación, terminado y ajustado.								
	Edificio: RITU	1					1,00			
							1,00	585,39	585,39	
TOTAL APARTADO 4.1.2 EQUIPO DE CABECERA RTV									585,39	

APARTADO 4.1.3 DISTRIBUCIÓN-DERIVACIÓN PARA RTV

4.1.3.A.4	ud	PUNTO DERIVACIÓN DOBLE RTV DE 4 DIRECCIONES CONECTORES F Punto de distribución para RTV terrenal y satélite compuesto por DOS derivadores de 4 direcciones (4D) para FI, con banda de frecuencias hasta 2.150 MHz., Totalmente instalado y probado.								
	Planta Segunda	1			1,00	1,00				
	Planta Primera	1			1,00	1,00				
							2,00	28,40	56,80	
TOTAL APARTADO 4.1.3 DISTRIBUCIÓN-DERIVACIÓN PARA.....									56,80	

APARTADO 4.1.4 CABLEADO RTV

4.1.4.1	m.	CABLEADO DISTRIBUCIÓN CON CABLE DE TIPO-1 (NORMAL) Suministro e instalación de cable coaxial de tipo 1 de 75 ohmios (Calidad Normal) para red de distribución en instalación duplicada en sistemas de TV terrenal, FM y TV satélite analógica y digital, Libre de halógenos y baja emisión de humos (LSZH). Requisitos mínimos reacción al fuego Dca, s2, d2, a2.. Totalmente instalado y probado.								
	Inmueble	1	18,00			18,00				
		2	3,00			6,00				
							24,00	4,20	100,80	
4.1.4.2	m.	CABLEADO RED DISPERSIÓN CON CABLE TIPO-1 (NORMAL) Suministro e instalación de cable coaxial de tipo 1 de 75 ohmios (Calidad Normal) para red de dis-								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	persión en instalación duplicada para sistemas de TV terrenal, FM y TV satélite, Libre de halógenos y baja emisión de humos (LSZH). Requisitos mínimos reacción al fuego Dca, s2, d2, a2.. Totalmente instalado y probado.								
	Inmueble	6	10,00				60,00		
4.1.4.3	m. CABLEADO RED INTERIOR USUARIO CON CABLE TIPO-1 (NORMAL) Suministro e instalación de cable coaxial de tipo 1 de 75 ohmios (Calidad Normal) para red interior de usuario de sistemas de TV terrenal, FM y TV, Libre de halógenos y baja emisión de humos (LSZH). Requisitos mínimos reacción al fuego Dca, s2, d2, a2.. Totalmente instalado y probado.						60,00	4,20	252,00
	Viviendas de 3 estancias	5	10,00		3,00	150,00			
	Viviendas de 2 estancias	1	10,00		2,00	20,00			
4.1.4.7	ud. CONECTOR MACHO TIPO "F" -NORMAL- Conector tipo "F" de roscar para cable coaxial de 75 Ohmios atenuación y diámetro normal.Totalmente instalado y probado.						170,00	3,70	629,00
	Inmueble	1		80,00		80,00			
							80,00	1,50	120,00
TOTAL APARTADO 4.1.4 CABLEADO RTV									1.101,80

APARTADO 4.1.5 PUNTO DE ACCESO A USUARIO

4.1.5.2	ud PUNTO DE ACCESO USUARIO RTV 2 SALIDAS Punto de acceso al usuario (PAU), que permite el intercambio entre las redes de distribución y de interior de usuario, para sistemas de TV terrenal, FM y TV satélite. Permite seleccionar una de las dos bajadas de la ICT, instalado en el registro de terminación de red, con salida en dos direcciones (2D), totalmente terminado.Totalmente instalado y probado.								
	Viviendas de 3 estancias								
	Viviendas de 2 estancias	1		1,00		1,00			
							1,00	11,70	11,70
4.1.5.3	ud PUNTO DE ACCESO USUARIO RTV 3 SALIDAS Punto de acceso al usuario (PAU), que permite el intercambio entre las redes de distribución y de interior de usuario, para sistemas de TV terrenal, FM y TV satélite. Permite seleccionar una de las dos bajadas de la ICT, instalado en el registro de terminación de red, con salida en tres direcciones (3D), totalmente terminado.Totalmente instalado y probado.								
	Viviendas de 3 estancias	5		1,00		5,00			
	Viviendas de 2 estancias								
							5,00	15,50	77,50
TOTAL APARTADO 4.1.5 PUNTO DE ACCESO A USUARIO.									89,20

APARTADO 4.1.6 BASE ACCESO TERMINAL PARA RTV

4.1.6.1	ud PUNTO TOMA SEPARADORA FM+TV-SAT Registro de toma o base de acceso terminal (BAT) para RTV formado por caja de plástico universal para empotrar con grado de protección IP 33,5 y rigidez dieléctrica mínima de 15 kV/mm. para fijación de elemento de conexión de TV terrenal, FM y TV satélite. i/p.p de conexión de cable coaxial de red interior de vivienda, conexiones y material auxiliar. Totalmente instalado y probado.								
	Viviendas de 3 estancias	5		3,00		15,00			
	Viviendas de 2 estancias	1		2,00		2,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							17,00	11,60	197,20
								07/10/2024	2415947-00
TOTAL APARTADO 4.1.6 BASE ACCESO TERMINAL PARA RTV									197,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 RADIO Y TV TERRENA									2.449,44

SUBCAPÍTULO 4.2 RADIO Y TV SATÉLITE

APARTADO 4.2.1 TV SATÉLITE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.2.1.5	ud								
	BASE PARA ANTENA PARABÓLICA								
	Base para antena parabólica compuesta por placa metálica de acero A-42b en perfil plano de 200x200x10 mm. con cuatro patillas de anclaje de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con una longitud de 25 cm. soldada a un tubo de 70 mm. de diámetro i/ colocación en forjado de cubierta. Totalmente instalado y probado.								
	Inmueble								
		1					2,00	2,00	
							2,00	46,68	93,36
TOTAL APARTADO 4.2.1 TV SATÉLITE									93,36
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2 RADIO Y TV SATÉLITE									93,36

SUBCAPÍTULO 4.3 STDP - PARES TRENZADOS

APARTADO 4.3.2 CABLEADO DE PARES TRENZADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.3.2.2	m								
	CABLEADO USUARIO UTP RJ-45								
	Suministro e instalación de red interior de usuario, en estrella, de cables de pares trenzados compuesta por cable de 4 pares trenzados de cobre sin apantallar (UTP) categoría 6, libre de halógenos y baja emisión de humos (LSZH). Requisitos mínimos reacción al fuego Dca, s2, d2, a2.. Totalmente instalado, conexionado y probado.								
	Viviendas de 3 estancias	5	10,00				6,00	300,00	
	Viviendas de 2 estancias	1	10,00				5,00	50,00	
							350,00	2,27	794,50
4.3.2.3	ud								
	CONECTOR RJ45 MACHO UTP CAT.6								
	Suministro e instalación de conector macho 8 vías RJ-45 UTP categoría 6, donde termina cada rama de la red interior de usuario y la red de distribución-dispersión. Totalmente instalado y probado.								
	Viviendas de 3 estancias	5					6,00	30,00	
	Viviendas de 2 estancias	1					5,00	5,00	
							35,00	2,87	100,45
TOTAL APARTADO 4.3.2 CABLEADO DE PARES TRENZADOS									894,95

APARTADO 4.3.3 PUNTO DE ACCESO USUARIO PARES TRENZADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.3.3.1	ud								
	ROSETA RTR								
	Suministro e instalación de caja de superficie de 1 RJ-45 hembra categoría 6 UTP, conector con pin-out preparado para la normativa T568-B cat. 6. Totalmente instalada y probada.								
	Viviendas de 3 estancias	5					1,00	5,00	
	Viviendas de 2 estancias	1					1,00	1,00	
							6,00	8,55	51,30
4.3.3.2	ud								
	MULTIPLEXORES PASIVOS								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Suministro e instalación de multiplexor pasivo de 8 salidas RJ-45 hembra de 8 vías categoría 6 UTP, equipado con latiguillo incluyendo conectores macho RJ-45 8 vías cat. 6 UTP. Totalmente instalado y probado.								
	Viviendas de 3 estancias	5			1,00		5,00		
	Viviendas de 2 estancias	1			1,00		1,00		
							6,00	68,60	411,60
TOTAL APARTADO 4.3.3 PUNTO DE ACCESO USUARIO PARES.....									462,90

APARTADO 4.3.4 BASE ACCESO TERMINAL PARES TRENZADOS

4.3.4.1	ud	REGISTRO DE TOMA RJ-45 PARES TRENZADOS							
	Suministro e instalación de toma RJ-45 categoría 6 UTP (sin incluir cableado), incluso mecanismo empotrado, placa, marco y caja mecanismo, montado e instalado. Totalmente instalado y probado.								
	Viviendas de 3 estancias	5			6,00		30,00		
	Viviendas de 2 estancias	1			5,00		5,00		
							35,00	14,85	519,75
TOTAL APARTADO 4.3.4 BASE ACCESO TERMINAL PARES.....									519,75
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.3 STDP - PARES TRENZADOS.....									1.877,60

SUBCAPÍTULO 4.5 FIBRA ÓPTICA

APARTADO 4.5.1 REGISTRO PRINCIPAL FIBRA ÓPTICA

4.5.1.3	u	REGISTRO PRINCIPAL PARA 24 F.O.							
	Suministro e instalación de registro principal en recinto de telecomunicaciones para cables de fibra óptica formado por armario para alojar 1 módulo de 24 conectores SC/APC. Incluso ayudas de alfilería. Totalmente instalado y probado.								
	Inmueble	1			1,00		1,00		
							1,00	216,00	216,00
TOTAL APARTADO 4.5.1 REGISTRO PRINCIPAL FIBRA.....									216,00

APARTADO 4.5.2 DISTRIBUCIÓN DE FIBRA ÓPTICA

4.5.2.1.30	u	CONECTORES F.O. SC/APC FINAL DE FIBRA							
	Suministro e instalación de conectores tipo SC/APC para red de dispersión de los cables de fibra óptica en registro de terminación de red o Recinto de Telecomunicaciones. Totalmente instalado y probado.								
	Edificio								
	Viviendas	6			2,00	2,00	24,00		
	Estancia Común				4,00	2,00			
	Locales				2,00	2,00			
	Reservas	2			2,00	2,00	8,00		
	Interior vivienda (Salón)				2,00	1,00			
							32,00	18,40	588,80
4.5.2.1.45	u	PAU F.O.							
	Suministro e instalación de roseta fibra optica 2 conectores SC/APC monomodo para terminación de red de dispersión en PAU. Totalmente instalado y probado.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Viviendas de 3 estancias	5			1,00	5,00			
	Viviendas de 2 estancias	1			1,00	1,00			
4.5.2.2.2	m						6,00	21,90	131,40
	CABLE 2 F.O. MONOMODO 9/125								
	Suministro e instalación de red de dispersión, desde el Punto de Distribución al Punto de Acceso al Usuario (PAU), que permite el intercambio entre las redes de distribución y de interior de vivienda, formada por cable de 2 fibras ópticas monomodo 9/125 micras LSZH.0, libre de halógenos y baja emisión de humos (LSZH). Requisitos mínimos reacción al fuego Dca, s2, d2, a2.. Totalmente instalado y conexionado.								
	Edificio:								
		3	28,00						84,00
		3	31,00						93,00
	Reservas	2	31,00						62,00
	Bucles a incluir en cada acometida	8	3,00						24,00
							263,00	2,20	578,60

TOTAL APARTADO 4.5.2 DISTRIBUCIÓN DE FIBRA ÓPTICA 1.298,80

APARTADO 4.5.3 RED INTERIOR USUARIO FIBRA OPTICA

4.5.3.1	u	LATIGUILLO INTERCONEXIÓN FIBRA SC/APC 2 conect.+BAT							
		Red interior de usuario de F.O. Compuesta por latiguillo de una fibra y 15 m. de longitud con dos conectores SC, uno para la toma de usuario en salón y otro para el PAU de usuario ubicado en el Registro Terminación de Red. Incluida BAT de usuario. Requisitos mínimos reacción al fuego Dca, s2, d2, a2.. Totalmente instalado y conexionado.							
	Viviendas de 3 estancias	5			1,00	5,00			
	Viviendas de 2 estancias	1			1,00	1,00			
							6,00	34,00	204,00

TOTAL APARTADO 4.5.3 RED INTERIOR USUARIO FIBRA . 204,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 4.5 FIBRA ÓPTICA..... 1.718,80

SUBCAPÍTULO 4.7 INFRAESTRUCTURA

APARTADO 4.7.1 RECINTOS DE INSTALACIONES

4.7.1.2.1	ud	EQUIPAMIENTO COMPLETO RECINTO ÚNICO							
		Equipamiento en Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Único, provisto de puerta dotado de cerradura con llave con grado de protección IP-55, con elementos separadores para los distintos usuarios, formado por acometida eléctrica desde cuarto de contadores hasta cuadro de protección, compuesta por línea de cobre de 2x6 mm2 + TT. bajo tubo de PVC rígido de 32 mm. de diámetro; cuadro de protección con tapa de 36 módulos dotado de regletero de puesta a tierra: dos bases de enchufe de 16 A. con puesta a tierra; instalación eléctrica para las bases de enchufe desde el cuadro de protección formada por cables de cobre de 2x2,5 + T mm2 de sección bajo tubo corrugado de PVC de 23 mm de diámetro; punto de luz en techo con portalámparas y bombilla incandescente de 100 W. con un nivel de iluminación 300 lux; punto de alumbrado de emergencia en techo para iluminación no permanente de 30 lm. IP42, carga completa 24 horas; instalación eléctrica desde el cuadro de protección hasta los equipos de iluminación formada por conductor eléctrico de 2x1,5 mm2 de sección y aislamiento de 750 V, bajo tubo corrugado de PVC de 20 mm. de diámetro; toma de tierra formada por un cable de cobre de 25 mm2 de sección fijado a la pared y unido a la toma de tierra del edificio, i/ barra colectora. Bandeja para soporte de cables y soporte omega. Instalado y conexionado. En el Recinto se dispondrá de una placa metálica, atornillada a la pared, con el nº de expediente asignado por la Jefatura Provincial de Telecomunicaciones grabado en ella.							
	Complejo urbano								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1			1,00	1,00			
							1,00	582,41	582,41
TOTAL APARTADO 4.7.1 RECINTOS DE INSTALACIONES..									582,41

APARTADO 4.7.2 CANALIZACIONES

4.7.2.2	m. CANALIZACIÓN EXTERNA BAJO ACERA 4 TUBOS DE PVC Canalización externa en zanja bajo acera para 4 conductos de PVC de 63 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos compactos, tubos, soportes distanciadores, cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, i/ rotura y reposición de acera.. Totalmente instalada. Inmueble: Entre la Arqueta de Entrada y el RITU	1	3,00			3,00			
							3,00	22,12	66,36
4.7.2.1.2	m. CANALIZACIÓN PUNTO CONEXIÓN OPERADOR BAJO ACERA 2 TUBOS DE PVC Canalización para unir la arqueta de entrada de la ICT a la arqueta del punto de conexión con el Operador de Telecomunicaciones, en zanja bajo acera para 2 conductos de PVC de 63 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos compactos, tubos, soportes distanciadores, cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, i/ rotura y reposición de acera. Totalmente instalada. Inmueble Entre la Arqueta de Entrada y la arqueta propuesta operador	1	10,00			10,00			
							10,00	16,49	164,90
4.7.2.9	m. CANALIZACIÓN DE ENLACE SUPERIOR EMPOTRADA DE 2 TUBOS PVC. Canalización de enlace superior con tubo de PVC 40 mm diám. pared interior lisa, desde el sistema captador hasta el recinto de telecom. superior (RITS o RITU en su caso) i/ soportes y piezas especiales.. Totalmente instalada. Inmueble	1	27,00			27,00			
							27,00	21,89	591,03
4.7.2.13	m. CANALIZACIÓN PRINCIPAL EMPOTRADA, PVC 5D50 Canalización principal, en montaje empotrado para instalación de la red de distribución del inmueble, que enlaza el RITI (o RITU) con los registros secundarios y el RITS (si existe) , así como las plantas comprendidas entre ellos, formada por 5 tubos de 50 mm. de diámetro, de PVC, pared interior lisa, según UNE 50086 con grado de protección IP 33,7 y rigidez dieléctrica mínima de 15 kV/mm. . Totalmente instalada.. Inmueble:	1	15,00			15,00			
		2	3,00			6,00			
							21,00	20,55	431,55
4.7.2.18	m. CANALIZACIÓN SECUNDARIA EMPOTRADA PVC 3D25 Canalización secundaria en montaje empotrado desde el registro secundario hasta el registro de paso o acceso, formada por 3 tubos de 25 mm. de diámetro interior, de PVC, según UNE 50086 con grado de protección IP 33,5 y rigidez dieléctrica mínima de 15 kV/mm. i/ p.p. de codos y piezas especiales.Totalmante instalada. Inmueble	6	10,00			60,00			
							60,00	8,16	489,60
4.7.2.19	m. CANALIZACIÓN HASTA CUARTO DE CONTADORES PVC 2 X D32+								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
	Canalización desde cada RIT hasta el cuarto de contadores, formada por 2 tubos de 32 mm. de diámetro interior, de PVC, según UNE 53112 con grado de protección IP 33,5 y rigidez dieléctrica mínima de 15 kV/mm. . Totalmente instalada.									
	RITU	1	20,00				20,00			
								20,00	4,06	81,20
4.7.2.22	m. CANALIZACIÓN INTERIOR PARA RED PARES TRENZADOS STDP 1D20 Canalización interior empotrada para RED DE PARES TRENZADOS STDP -Pares Trenzados- formada por 1 tubo de PVC corrugado M 20/gp 7, desde el registro de terminación de red hasta la toma de usuario i/ p.p. de registros de paso y bifurcación. Instalado.Totalmente instalada.									
	Viviendas de 3 estancias	5	10,00		6,00		300,00			
	Viviendas de 2 estancias	1	10,00		5,00		50,00			
								350,00	3,39	1.186,50
4.7.2.23	m. CANALIZACIÓN INTERIOR PARA RED CABLES COAXIALES TBA 1D20 Canalización interior empotrada para TBA formada por 1 tubo de PVC corrugado M 20/gp 7, desde el registro de terminación de red hasta la toma de usuario i/ p.p. de registros de paso y bifurcación. Totalmente instalada.									
	Viviendas de 3 estancias	5	10,00		2,00		100,00			
	Viviendas de 2 estancias	1	10,00		2,00		20,00			
								120,00	3,39	406,80
4.7.2.24	m. CANALIZACIÓN INTERIOR PARA RED RTV 1D20 Canalización interior empotrada para RTV formada por 1 tubo de PVC corrugado M 20/gp 7, desde el registro de terminación de red hasta la toma de usuario i/ p.p. de registros de paso y bifurcación. Totalmente instalada.									
	Viviendas de 3 estancias	5	10,00		3,00		150,00			
	Viviendas de 2 estancias	1	10,00		2,00		20,00			
								170,00	3,39	576,30
4.7.2.25	m. CANALIZACIÓN INTERIOR PARA TOMAS FIBRA ÓPTICA Canalización interior empotrada para las TOMAS DE FIBRA ÓPTICA, formada por 1 tubo de PVC corrugado M 20/gp 7, desde el registro de terminación de red hasta la toma de usuario i/ p.p. de registros de paso y bifurcación Totalmente instalada.									
	Viviendas de 3 estancias	5	10,00		1,00		50,00			
	Viviendas de 2 estancias	1	10,00		1,00		10,00			
								60,00	3,39	203,40
4.7.2.26	m. CANALIZACIÓN INTERIOR PARA TOMAS CONFIGURABLES Canalización interior empotrada para las TOMAS CONFIGURABLES, formada por 1 tubo de PVC corrugado M 20/gp 7, desde el registro de terminación de red hasta la toma de usuario i/ p.p. de registros de paso y bifurcación. Totalmente instalada.									
	Viviendas de 3 estancias	5	1,00		1,00		5,00			
	Viviendas de 2 estancias	1	1,00		1,00		1,00			
								6,00	3,39	20,34
4.4.2.61	m. CANALIZACIÓN RITI/RITU AL CUARTO o CAJA MANIOBRAS DEL ASCENSOR Canalización en montaje empotrado desde el RITI/RITU hasta el cuarto de cada ascensor o caja de maniobras del mismo, formada por 1 tubo de 25 mm. de diámetro interior, de PVC, según UNE 50086 con grado de protección IP 33,5 y rigidez dieléctrica mínima de 15 kV/mm. i/ p.p. de codos y piezas especiales.Totalmente instalada.									
	Inmueble:	1	15,00		1,00		15,00			
								15,00	4,72	70,80
	TOTAL APARTADO 4.7.2 CANALIZACIONES.....									4.288,78

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

APARTADO 4.7.3 REGISTROS

4.7.3.3	ud	ARQUETA DE ENTRADA DE 40x40x60 FABRICADA EN LADRILLO							
Suministro e instalación de arqueta de entrada de 40x40x60 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6 (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, dotada con tapa de hormigón armado prefabricada con cierre de seguridad, embocadura de conductos y ganchos para tracción y tendido de cables, i/p. de medios auxiliares, excavación en terreno compacto y relleno lateral posterior, así como transporte de tierras sobrantes a vertedero. Totalmente instalada.									
Edificio:		1					1,00		1,00
							1,00	126,67	126,67
4.7.3.7	ud	REGISTRO DE ENLACE SUPERIOR, ARMARIO DE 36x36x12 POLIESTER							
Registro de enlace superior de 36x36x12 cm. formado por armario superficie de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y recubrimiento interior homogéneo de material aislante de 1 mm. de espesor, provisto de puerta, con grado de protección IP 33,7 y rigidez dieléctrica de 15 kV/mm. para alojar las regletas de conexión, i/ conexionado y material auxiliar, instalado.									
Edificio:		1					1,00		1,00
							1,00	169,56	169,56
4.7.3.10	ud	REGISTRO SECUNDARIO, ARMARIO DE 45x45x15 cm							
Suministro e instalación de registro secundario para STDP, TBA, F.O. y RTV de 45x45x15 cm. formado por armario de empotrar de poliéster o metálico provisto de puerta o tapa, dotado de cerradura con llave y con elementos separadores de cada servicio, fondo de placa de material aislante (madera o plástico), con grado de protección IP 33,5 y una rigidez dieléctrica de 15 kW/mm., para alojar los derivadores de la red de RTV y TBA coaxial y las regletas de STDP+TBA de cables de pares (si procede) y Repartidores de F.O. (si procede), i/conexionado y material auxiliar. Totalmente instalado.									
inmueble:									
R.S. planta viviendas		1					2,00		2,00
R.S. Cambio de dirección		1					1,00		1,00
Portal. Para amplicadores con toma de corriente									
							3,00	97,56	292,68
4.7.3.14	ud	REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED (RTR), DE 60x50x8 cm							
Suministro e instalación de registro de terminación de red de 60x50x8 cm. para canalizaciones interiores de usuario de STDP, TBA, RTV y F.O., formado por caja empotrar para empotrar de ABS provisto de tapa y rejilla, con elementos separador para proveedores de servicio, con grado de protección IP 33 y rigidez dieléctrica mínima de 15 kV/mm., y un espesor mínimo de 2 mm., dos bases de enchufe de 10/16 A. i/conexionado y material auxiliar. Totalmente instalado.									
Viviendas de 3 estancias		5					1,00		5,00
Viviendas de 2 estancias		1					1,00		1,00
							6,00	98,04	588,24
4.7.3.15	ud	REGISTRO PARA TOMA RTV							
Suministro e instalación de registro normalizado de 6,8x6,8 cm constituido por caja vacía para instalación de mecanismo de RTV. Totalmente instalado.									
Viviendas de 3 estancias		5					3,00		15,00
Viviendas de 2 estancias		1					2,00		2,00
							17,00	4,49	76,33
4.7.3.16	ud	REGISTRO PARA TOMA STDP							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Suministro e instalación de registro normalizado de 6,8x6,8 cm constituido por caja vacía para instalación de mecanismo de STDP. Totalmente instalado.								
	Viviendas de 3 estancias	5			6,00	30,00			
	Viviendas de 2 estancias	1			5,00	5,00			
							35,00	4,49	157,15
4.7.3.17	ud REGISTRO PARA TOMA FIBRA ÓPTICA Suministro e instalación de registro normalizado de 6,8x6,8 cm constituido por caja vacía para instalación de mecanismo de FIBRA ÓPTICA. Totalmente instalado.								
	Viviendas de 3 estancias	5			1,00	5,00			
	Viviendas de 2 estancias	1			1,00	1,00			
							6,00	4,49	26,94
4.7.3.18	ud REGISTRO PARA TOMA TBA con TAPA CIEGA Suministro e instalación de registro normalizado de 6,8x6,8 cm constituido por caja vacía con tapa ciega en previsión de mecanismo de Telecomunicacion en Banda Ancha. Totalmente instalado.								
	Viviendas de 3 estancias	5			2,00	10,00			
	Viviendas de 2 estancias	1			2,00	2,00			
							12,00	4,99	59,88
4.7.3.19	ud REGISTRO PARA TOMA CONFIGURABLE Suministro e instalación de registro normalizado de 6,8x6,8 cm constituido por caja vacía con tapa ciega en previsión de mecanismo de Telecomunicacion Toma Configurable al lado del RTR-PAU. Totalmente instalado.								
	Viviendas de 3 estancias	5			1,00	5,00			
	Viviendas de 2 estancias	1			1,00	1,00			
							6,00	4,99	29,94
4.7.3.20	ud REGISTRO PARA TOMA ASCENSOR Suministro e instalación de registro normalizado de 6,8x6,8 cm constituido por caja vacía con tapa ciega en previsión de mecanismo de Telecomunicacion Toma del ascensor. Totalmente instalado.								
	inmueble	1			1,00	1,00			
							1,00	4,99	4,99
	TOTAL APARTADO 4.7.3 REGISTROS.....								1.532,38
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.7 INFRAESTRUCTURA								6.403,57
	TOTAL CAPÍTULO 4 INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.....								12.542,77
	TOTAL								12.542,77
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 RADIO Y TV TERRENA								2.449,44
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2 RADIO Y TV SATÉLITE								93,36
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.3 STDP - PARES TRENZADOS								1.877,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.4 TELECOM. BANDA ANCHA								--,-
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.5 FIBRA ÓPTICA								1.718,80
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.6 STDP - CABLES DE PARES.....								--,-
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.7 INFRAESTRUCTURA								6.403,57

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de

DOCE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS. IVA NO INCLUIDO.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------



El Ingeniero Técnico de Telecomunicación:

Miguel Rojo López



PROYECTO TÉCNICO DE LAS INSTALACIONES DE LA ICT
DE 6 VIVIENDAS EN UN EDIFICIO DE UN PORTAL EN LA
CALLE LUIS DE MOLINI Nº 23 DE MELILLA

DOCUMENTO 5.- ANEXO I

Página 115 de 115

Estudio Básico de Seguridad y Salud

PROMOTOR: EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO DE MELILLA -EMVISMESA-.

5.- REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

5.1.-INTRODUCCION

Objeto del Anexo

Se elabora el presente Anexo de Prevención de Riesgos Laborales en virtud del Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre de 1997.

El objeto del mismo es precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, en lo que respecta a la instalación de los elementos que conforman la Infraestructura Común de Telecomunicaciones y trabajos derivados. Este estudio contempla, por tanto, los siguientes aspectos:

- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

5.2.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.

Además del RD 1627/1997 de 24 de octubre sobre *Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción*, la legislación y normativa utilizada como referencia para la elaboración de este Anexo de Seguridad y Salud es la especificada en el apartado **"3.2.B) Normativa vigente sobre Prevención de Riesgos Laborales"** del proyecto.

5.3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.

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

Así se tiene:

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

Página 116 o

Instalación de la Infraestructura y Canalización de Soporte de las Redes

- Esta infraestructura consta de:
 - Una arqueta que se instala en el exterior del edificio.
 - Una canalización externa que parte de la arqueta y finaliza en el interior del Recinto Inferior de Telecomunicaciones, RITU en nuestro caso.
 - Dos recintos, el RITI o Inferior y el RITS o superior, que se construyen dentro del edificio o en su defecto un único RITU que engloba la funcionalidad de ambos. En nuestro caso RITU.
 - Una red de tubos y/o canales que unen la arqueta con los recintos, y éstos entre sí, discurrendo por la vertical principal de la escalera, con interrupción en los rellanos de los pisos, donde se instalan unos registros de donde parten las canalizaciones hacia las viviendas, continuando, por el interior de las mismas hasta puntos concretos de diversas estancias.

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

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

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

Esta instalación consiste en:

- La instalación en la cubierta de los elementos captadores de señal y sus soportes, antenas mástiles y/o torretas. Esta instalación puede ser complementada con posterioridad con la instalación de las parábolas como elementos captadores de señal de TV satélite, o antenas receptoras de señales de TV digital, telefonía radio, etc. cuyos trabajos son similares a los de la instalación inicial.
- Una instalación eléctrica en el interior de los Recintos, consistente en, cuadro de protección, enchufes y alumbrado.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

- El montaje de los equipos de cabecera de los diferentes servicios en los Recintos. Este trabajo puede ser completado, con posterioridad con la instalación de los equipos de cabecera de señales de TV digital, telefonía radio, etc.
- El tendido de los diferentes cables de conexión a través de los tubos y registros y el conexionado de los mismos.

No se manejan tensiones especiales, siendo la más utilizada la de 230 V 50 Hz.

Estos trabajos se llevan a cabo normalmente durante la fase INSTALACIONES.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

5.4.- RIESGOS ESPECIFICOS DERIVADOS DEL PROYECTO DE ICT.

Teniendo en cuenta lo referido anteriormente, los riesgos específicos derivados de los trabajos realizados durante la ejecución del Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones son los siguientes:

a) Riesgos debidos al entorno.

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

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

b) Riesgos debidos a la instalación de infraestructura en el exterior del edificio.

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

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

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

Por ello, antes de comenzar los trabajos de excavación deben recabarse del Ayuntamiento las informaciones correspondientes a los diversos servicios que por allí discurren, su ubicación en la acera y la profundidad a que se encuentran. No se comenzarán las obras mientras no se hayan obtenido los permisos para su ejecución de los Organismos Públicos afectados, ya sean municipales, provinciales, autonómicos o estatales.

Se marcará sobre el terreno la posición de la arqueta y el trazado de la canalización, utilizándose equipos de detección de conductos enterrados y calas de prueba para conocer con precisión la existencia de canalizaciones o servicios en la zona marcada.

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

Si se realizan con retroexcavadora, los riesgos específicos de esta actividad serán:

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

- Explosiones e incendios (caso de que discurran por la acera tuberías de gas).
- Colisión con vehículos: carretillas, camiones, furgonetas.
- Proyección de partículas.
- Atropellos.
- Derrumbamientos de las paredes de la zanja.
- Vibraciones excesivas de las máquinas.
- Malas condiciones meteorológicas.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Generación excesiva de polvo.
- Tráfico.
- Aguas residuales.
- Interferencias con otros trabajos o circulación de personas dentro de la obra.



Si se realizan con medios manuales los riesgos que comporta esta actividad son:

- Utilización de vehículos: carretillas, camiones, furgonetas.
- Utilización de herramientas.
- Caídas al interior de la zanja.
- Tropezos con herramientas o material extraído.
- Proyección de partículas.
- Atropellos.
- Derrumbamientos de las paredes de la zanja.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
- Vibraciones excesivas de las herramientas.
- Malas condiciones meteorológicas.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Proximidad con conductos o canalizaciones de otros servicios.
- Generación excesiva de polvo.
- Tráfico.
- Gases tóxicos, combustibles o inflamables.
- Aguas residuales.
- Interferencias con otros trabajos o circulación de personas dentro de la obra.

Página 118 de

En el presente proyecto se ha previsto realizar la excavación con medios manuales, retroexcavadora y medios mecánicos, siendo los riesgos previsibles los enumerados en los párrafos anteriores.

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

Los trabajos que se realizan en el interior son:

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

Estos trabajos se realizan durante la fase de CERRAMIENTO Y ALBAÑILERÍA de la obra siendo los riesgos específicos de la actividad a realizar los siguientes:

- Caídas de escaleras o andamios de borriquetas
- Proyección de partículas al cortar materiales.
- Utilización de herramientas.
- Tropezos con herramientas o material extraído.
- Electrocuaciones o contactos eléctricos directos e indirectos con las herramientas o cables conductores de electricidad.
- Golpes, quemaduras o cortes con herramientas.
- Lesiones, pinchazos y cortes en manos o cuerpo.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
- Caídas a mismo o inferior nivel.
- Caída de objetos a nivel inferior o desde nivel superior.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Generación excesiva de polvo.
- Gases tóxicos, combustibles o inflamables.
- Iluminación deficiente o incorrecta en la zona de trabajo.
- Incendios o explosiones.

- Paredes de fijación deterioradas o poco sólidas.
- Interferencias con otros trabajos o circulación de personas dentro de la obra.
-
- d) Riesgos debidos a la instalación de los elementos de captación y los equipos de cabecera.

Estos trabajos se realizan durante la Fase de Obra, INSTALACIONES.

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

Riesgos específicos de la actividad a realizar:

- Utilización de herramientas.
- Trepiezo con herramientas o material de instalación.
- Caídas a mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Iluminación deficiente o incorrecta en la zona de trabajo.
- Electrocuciiones por contactos directos con líneas de energía o directos o indirectos con pequeña maquinaria.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Caída de andamios o escaleras.
- Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies.
- Caída por huecos de ventilación no cerrados. Caída en altura de personal y materiales.
- Vértigo en operarios propensos a sufrir estos efectos.
- Resbalones en las superficies inclinadas (cubierta inclinada).
- Trepiezo con herramientas o material de instalación en las superficies inclinadas (cubierta inclinada) con riesgo de caída al vacío.
- Pérdida de equilibrio o caídas en caso de vientos superiores a 50 Km/h.
- Electrocuciiones por contactos de antenas o elementos captadores con líneas de alta o baja tensión que discurran sobre la cubierta.
- Deficiente fijación del mástil de antena a la estructura.
- Deformación o corrosión del mástil.
- Caída de personas u objetos desde lo alto del mástil mientras se realiza la instalación, reparación o mantenimiento de los elementos captadores instalados en él.

Debe tenerse en cuenta que, según el punto 4.2.1 del Anexo I del R.D. 346/2011 sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación, la ubicación de los mástiles o torretas de antena será tal que su distancia mínima a líneas eléctricas será de 1,5 veces la longitud del mástil.

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

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

e) Riesgos debidos a las instalaciones eléctricas en los recintos.

La instalación eléctrica en los recintos consiste en:

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

Riesgos específicos de la actividad a realizar:

- Caída de andamios o escaleras
- Proyección de partículas al cortar materiales.
- Utilización de herramientas.
- Trepiezo con herramientas o material extraído.
- Electrocuciiones o contactos eléctricos directos e indirectos con las herramientas o cables conductores de electricidad.
- Golpes, quemaduras o cortes con herramientas.
- Lesiones, pinchazos y cortes en manos o cuerpo.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
- Caídas a mismo o inferior nivel.
- Caída de objetos a nivel inferior o desde nivel superior.
- Ambiente excesivamente ruidoso.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

- Generación excesiva de polvo.
- Gases tóxicos, combustibles o inflamables.
- Iluminación deficiente o incorrecta en la zona de trabajo.
- Incendios o explosiones.
- Paredes de fijación deterioradas o poco sólidas.
- Interferencias con otros trabajos o circulación de personas dentro de la obra.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

f) Riesgos debidos al tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.

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

Todas ellas se realizan en el interior del edificio.

Riesgos específicos de la actividad a realizar:

- Utilización de herramientas
- Tropezamiento con herramientas o material de instalación.
- Caídas a mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Iluminación deficiente o incorrecta en la zona de trabajo.
- Electrocutaciones por contactos directos con líneas de energía o directos o indirectos con pequeña maquinaria.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Caída de andamios o escaleras.
- Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies.
- Caída por huecos de ventilación no cerrados.
- Caída en altura de personal y materiales.

5.5.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN.

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

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

a) Medidas de protección personales.

Todos los elementos de protección personal deberán de:

- Cumplir el R.D. 773/97 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE 12/06/1997).
- Disponer de la marca CE.
- Ajustarse a las Normas de Homologación MT, del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/05/74) B.O.E. 29 /05/74.

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

b) Medidas de protección colectiva

Las generales de aplicación a la obra de edificación serán enumeradas en el Estudio básico de Seguridad y salud de la obra, de la que este proyecto de ICT constituye una parte. Las particulares de aplicación a los trabajos contemplados en este proyecto de ICT son principalmente las siguientes:

- Protección mediante vallado, señalización y alumbrado del área afectada de la acera o calzada, previéndose un paso protegido para la circulación de los peatones en la calzada en el caso de que se obstaculice totalmente la acera.
- Inmovilización de los vehículos y maquinaria mediante cuñas o topes durante las tareas de carga y descarga.
- Protección mediante techumbre de los lugares de paso de personas cuando exista riesgo de caída de objetos desde niveles superiores.

- Organización de los trabajos evitando interferencias con personal y vehículos de otras tareas.
- Respetar las distancias de seguridad con las instalaciones existentes.
- Las instalaciones eléctricas deben tener protecciones aislantes.
- Detectores de gases tóxicos y combustibles.
- Protección mediante barreras de los huecos, del límite exterior del edificio cuando no existan paredes y de las zanjas.
- Minimizar la duración de las obras cuando se vean afectadas zonas de uso público.
- Si la zona de uso público afectada es amplia, limitar las áreas de actuación por secciones, no comenzando una hasta que la anterior se dé por finalizada con el acerado y/o pavimentado dispuesto.
- Respetar la normativa y disposiciones legales vigentes que afecten o puedan afectar a cualquier Organismo Público ya sea municipal, provincial, estatal o autonómico.
- Instalación de extintores en lugares visibles y de fácil acceso.



c) Medidas de protección específicas

Para aquellos riesgos inherentes a la realización de los trabajos de instalación en la obra (no producidos por la utilización de ningún material o herramienta en concreto) deberán establecerse una serie de medidas preventivas destinadas a evitar que ocurran. Algunas de estas medidas son las siguientes:

- Utilizar trajes de faena, calzado de seguridad, guantes, mascarillas contra el polvo, gafas de protección contra la proyección de partículas, protecciones auditivas contra el ruido, casco, chalecos reflectantes, cinturón de seguridad, arneses con puntos de anclaje, protectores dorsolumbares, etc. debidamente homologados, con las características de resistencia, fiabilidad y manejabilidad apropiadas para la tarea a ejecutar, que cumplan en todo momento con las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual establecidas en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo (BOE 12/06/1997).
- Respetar las distancias de seguridad con las instalaciones existentes.
- Desplegar para su utilización solamente las herramientas y materiales que se vayan a usar en la tarea concreta que se realice, recogidos a su finalización.
- Acumular ordenadamente los materiales tanto de instalación como de desecho en sendos puntos únicos.
- En caso de riesgo de caída de objetos a distinto nivel, no disponerlos a menos de dos metros del límite de caída al vacío.
- El material extraído en la construcción de la zanja se acumulará al menos a dos metros de su hueco.
- Cuando la zanja tenga una profundidad superior a 1,5 metros y el terreno no sea consistente será preciso entibarla, revisando dicha entibación al comenzar cada jornada.
- Si es preciso trabajar en el interior de la zanja, cuando tenga una profundidad superior a 1,20 metros, uno de los operarios permanecerá fuera para actuar como ayudante de trabajo y dar la voz de alarma en caso de accidente.
- En el caso de utilizar retroexcavadora sólo permanecerán dentro de su zona de acción exclusivamente los operarios precisos para su uso y manejo. En el caso de que se detecte la permanencia de alguien ajeno a su actuación se detendrá la máquina hasta que se solucione el incidente.

Además de las medidas indicadas en el punto anterior, cuando las tareas relacionadas con la ejecución del proyecto requieran el acceso a la cubierta, deberán considerarse las siguientes medidas de seguridad:

- El acceso y desplazamiento sobre la cubierta se realizará con calzado de seguridad de suela antideslizante debidamente homologado asegurándose que está perfectamente ajustado y sujeto a los pies, así como que no cuelga ningún extremo de los elementos de fijación. Para acceder a los mástiles se contemplarán las mismas precauciones.
- No se accederá a los mástiles ni a la cubierta en caso de lluvia, posponiendo las tareas de instalación o mantenimiento de equipos hasta que esté completamente seca.
- No se accederá a los mástiles ni a la cubierta cuando se observen en las proximidades tormentas con aparato eléctrico, aunque no estén encima del lugar de trabajo.
- El acceso a la cubierta del edificio para la realización de los trabajos de instalación y posterior mantenimiento de los elementos de captación de señales de RTV deberá realizarse según lo especificado en el apartado "1.2.A.c. Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras" de la Memoria.

- A tal efecto, deberán tomarse las medidas de protección específicas establecidas en dicho apartado de la Memoria, al acceder a la cubierta del edificio por el riesgo importante de caída al vacío.

- Debe tenerse en cuenta que, según el punto 4.2.1 del Anexo I del R.D. 346/2011 sobre Infraestructuras Comunes la ubicación de los mástiles será tal que su distancia mínima a líneas eléctricas será de 1,5 veces la longitud del mástil.

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

- Antes de subirse al mástil el operario comprobará que su estructura y su fijación al edificio es suficientemente sólida y ofrece garantías para su seguridad.

- Cuando el operario alcance la altura de trabajo en el mástil o soporte de antenas se fijará al mismo mediante un cinturón de seguridad amovible homologado no iniciando la ejecución de las tareas hasta que no haya comprobado que la fijación es correcta.

- Los desplazamientos y los trabajos del operario sobre la cubierta se realizarán convenientemente anclado a la misma utilizando arnés de seguridad con punto de anclaje y elementos de fijación (cuerda, modulador) de dicho arnés con la plaqueta de anclaje o carro de la línea de vida, homologados, revisándose antes de su uso que no están deteriorados o presenten desperfectos.

- En caso de desplazamientos largos por la cubierta se establecerá como anclaje un cable (línea de vida) situado en la cumbrera, el operario estará sujeto a dicho cable por un carro que no se puede colocar o sacar salvo por una pieza entrada/salida situada frente al punto de acceso. El desplazamiento del carro sobre el cable permite al operario moverse a lo largo de la cubierta sin ruptura de seguridad.

Tal y como se ha mencionado en el apartado de la Memoria “1.2.A.c. Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras”, el acceso a la cubierta para las labores de mantenimiento deberá realizarse a través de la puerta de acceso habilitada a tal efecto en cada caso. Para facilitar dicho acceso, será necesario instalar los siguientes elementos:

Elementos necesarios para el acceso a la cubierta

En este caso, el acceso a la cubierta de la edificación se realizará a través **de la escalera del edificio, desde la planta castillete**, directamente a la cubierta en zona común de dicha planta. Ver planos de plantas.

Página 122 de 122

Elementos necesarios para el desplazamiento sobre la cubierta

En los trabajos que se tengan que realizar sobre la cubierta del edificio se han de tener en consideración tres factores que influyen en la seguridad: el anclaje del operario a la cubierta, la unión del operario al anclaje y la propia prensión del operario:

- Anclaje del operario a la cubierta

En este caso, al tratarse de cubierta inclinada la zona de riesgo es amplia, por lo que se considera necesaria la instalación de una línea de vida, además se instalará un punto de sujeción (plaqueta de anclaje) en la zona de ubicación de las antenas.

- Unión del operario al anclaje

La unión del trabajador al anclaje debe realizarse mediante un dispositivo anticaída formado por una cuerda y un modulador. La cuerda se une o bien al carro de la línea de vida o bien a la plaqueta de anclaje, mediante un gancho autobloqueo de 20 mm de diámetro. El modulador colocado sobre la cuerda regula la distancia hasta el punto de intervención y sirve de dispositivo anticaída.



Modulador



Cuerda + Modulador

- Dispositivos de prensión

Quando el operario es asegurado por un compañero de equipo, utilizará un arnés de seguridad con anclaje dorsal y con cinturón de sujeción amovible.

Quando el operario se autoasegura, utilizará un arnés de seguridad con anclaje esternal y con cinturón de sujeción amovible.



Área de trabajo necesaria en la ubicación de las antenas

En la zona de ubicación de los elementos de captación (antenas FM, DAB, UHF y parabólicas, si existieran) se habilitará una zona de trabajo segura para la instalación y mantenimiento de dichos elementos.

En este caso, dicha zona de trabajo corresponde a toda la cubierta del edificio. En cualquier caso, se habilitará un punto de sujeción de seguridad para evitar la caída accidental de las personas que realicen el mantenimiento. Estará situada de tal forma que en caso de caída no se derive un movimiento pendular que pueda ocasionar golpes contra algún elemento fijo o obstáculo situado en la cubierta. Dichas fijaciones deberán certificarse bajo la norma EN 795 clase C.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

d) Consideraciones sobre el material y su utilización

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

1) *Plataformas de trabajo*

Características:

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

No se utilizarán como lugares de acopio de materiales.

Condiciones de uso:

Instalar sistemas de protección colectiva si no existiesen petos en azoteas y tejados (redes de seguridad, barandillas, pasarelas y líneas de vida), con las siguientes indicaciones:

Redes de seguridad: Estas se colocarán debajo de la zona de trabajo y de circulación y la altura máxima de caída no será superior a 6 m. La superficie o zona de la cubierta protegida por la red debe estar permanentemente acotada y delimitada para impedir que se pueda circular por zonas no protegidas. Es necesario comprobar periódicamente el posible deterioro de las redes por estar a intemperie, y se aconseja en cualquier caso sustituirlas cada año.

Barandillas: prever en las mismas puntos de anclaje permanentes de los montantes soporte de las barandillas en el perímetro de los tejados de los edificios, naves, etc. Éstas serán de material rígido con resistencia mínima de 150 Kg/m, **altura no inferior a 0'9 m y rodapié** de 30 cm. de altura.

Pasarelas de circulación de aluminio o madera: utilizarlas para no pisar directamente sobre las cubiertas no transitables. Las que se usen deben estar diseñadas para ser ensambladas progresivamente a medida que se avanza y ser desplazadas sin que el trabajador se apoye directamente sobre la cubierta.

Las pasarelas de aluminio se pueden instalar de las siguientes formas: pasarelas paralelas a la pendiente de la cubierta; pasarelas perpendiculares a la pendiente de la cubierta; solas o ensambladas de forma combinada perpendiculares y paralelas; o montadas directamente sobre las vigas.

Pasarelas de madera: se sitúan perpendicularmente a la línea de máxima pendiente y descansan sobre las escaleras o pasarelas con traviesas entre dos listones o traviesas consecutivas. Cada camino para circular está formado como mínimo por dos pasarelas de circulación.

Proporcionar instrucciones a los trabajadores sobre la instalación de las líneas de vida y las tareas en las que deben usarse.

2) *Escaleras de mano*

Características:

- Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes, estarán sujetas para evitar su caída.
- Deberán sobrepasar al menos en 1 m. la altura a salvar y no ser de altura superior a 3 m.
- En caso de ser de tijera deben tener zapatas antideslizantes y tirantes de seguridad.
- Si son de madera deberán estar compuestas de largueros de una sola pieza y con peldaños ensamblados (nunca clavados).

Condiciones de uso:

- La separación entre la pared y la base debe ser igual a $\frac{1}{4}$ de la altura total.
- No pasar nunca desde una escalera de mano a un estante, plataforma.
- No utilizar las escaleras de tijera como escaleras de apoyo.
- No colocar la escalera frente a puertas que pueden ser abiertas inesperadamente.

- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- No se debe intentar alcanzar lugares alejados de la escalera cuando se trabaja sobre ella, lo seguro y correcto es desplazar la escalera.
- Deberá comprobarse siempre que la escalera esté bien sujeta y estable. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada formando aproximadamente un ángulo de 75° con la horizontal.

Prohibiciones de uso:

- No subir nunca más arriba del penúltimo peldaño.
- No utilizar la escalera para aquellos fines para los cuales no ha sido diseñada, como el transporte de material, utilización como pasarela o andamio, etc.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

07/10/2024 2415947-00

VISADO

3) *Andamios de borriquetas*

Características:

- Tendrán una altura máxima de 1,5 m., y la plataforma de trabajo estará compuesta de tres tablones perfectamente unidos entre sí, habiéndose comprobado, previo a su ensamblaje que no contengan clavos y se hallen en buenas condiciones.
- La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.

4) *Material y herramientas para el desarrollo de los trabajos*

Para evitar la caída de herramientas y material a niveles inferiores será necesario establecer una serie de medidas preventivas, entre las que se incluyen:

- Informar y formar a los trabajadores en el manejo de herramientas, equipos y utillajes. Prohibir la eliminación o manipulación de resguardos de seguridad.
- Utilizar las herramientas y equipos adecuados para cada labor y no tratar de sobrepasar las prestaciones indicadas por el fabricante.
- Poner a disposición de los trabajadores equipos seguros, con marcado CE o adecuados a la normativa vigente.
- Proporcionar a los trabajadores guantes que mejoren el agarre cuando sea necesario.
- Seguir las normas de conservación y mantenimiento indicadas por el fabricante en todas las herramientas y equipos. Así mismo, para evitar la posibilidad de recibir golpes y cortes por el uso de herramientas o proyección de fragmentos de material, deberán tenerse en cuenta las siguientes medidas:
- No sobrepasar las prestaciones indicadas por el fabricante para las herramientas, utillajes y equipos.
- Seguir las instrucciones de utilización, conservación y mantenimiento del fabricante.
- Adquirir equipos de trabajo con marcado CE o adecuadas al RD 1215/1997. Poner a disposición de los trabajadores máquinas y equipos que cumplan las reglamentaciones vigentes que les afecten según tipo.
- Proporcionar los equipos de protección individual necesarios y adecuados, con marcado CE: guantes con protección ante riesgos mecánicos y anti-corte por impacto.
- Informar y formar a los trabajadores en el manejo de herramientas y elaborar instrucciones del tipo:
- Utilizar las herramientas de corte con el filo adecuado y cuando sean de recorrido, éste debe hacerse en dirección contraria al cuerpo.
- No portar las herramientas en los bolsillos, utilizar cinturones portaherramientas.
- No eliminar ni manipular bajo ninguna circunstancia los resguardos.
- Proporcionar a los trabajadores gafas de protección adecuadas y con marcado CE, para evitar pequeñas lesiones oculares o faciales debidas a la proyección de partículas metálicas mientras se realizan tareas como el corte de cables o tubos.
- Uso de guantes con propiedades antiimpactos, adecuados y con marcado CE, y ropa de trabajo adecuada y con marcado CE.

Página 124 de

e) Medidas Alternativas de Prevención y Protección.

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

5.6.- MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

a) *Medidas de Prevención y Protección.*

Finalizada la ejecución de la obra, durante la ejecución posterior de trabajos de mantenimiento y reparación de la instalación, se deberán tener en cuenta las mismas medidas preventivas y de protección descritas en los párrafos anteriores para los trabajos durante la ejecución de la obra, en la medida en que sean de aplicación en función de los riesgos de cada actividad.

Se deberán tener en cuenta todas las disposiciones legales mencionadas anteriormente, que sean de aplicación para estos trabajos.

b) *Elementos de Prevención y Protección que han de quedar fijos en la edificación.*

En la edificación objeto de este proyecto se dejarán instalados los siguientes elementos:

- Punto de sujeción de seguridad junto a la ubicación de los sistemas de captación, para que los operarios puedan realizar las labores de mantenimiento pertinentes.



5.7.- OTRAS CONSIDERACIONES.

a) *Primeros Auxilios*

Se dispondrá de un botiquín cuyo contenido será el necesario para la cura de pequeñas heridas y primeros auxilios de acuerdo con la normativa en vigor.

Al inicio de la obra se deberá informar de la situación de los distintos centros médicos a los que se deba trasladar a los posibles accidentados. Es conveniente disponer en la obra, y en un lugar bien visible, de la lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar el rápido traslado de los posibles accidentados.

b) *Servicios de Prevención*

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

c) *Comité de seguridad e higiene*

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

d) *Instalaciones médicas*

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

e) *Instalaciones de higiene y bienestar*

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

f) *Plan de Seguridad e Higiene*

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

Nota: Esta información no exime de la adopción por parte del personal de obra de todas las medidas, precauciones y requerimientos necesarios para la realización de los trabajos con las mayores garantías de seguridad, tanto para ellos como para terceros que puedan verse afectados.

El Ingeniero Técnico de Telecomunicación:

Miguel Rojo López



PROYECTO TÉCNICO DE LAS INSTALACIONES DE LA ICT
DE 6 VIVIENDAS EN UN EDIFICIO DE UN PORTAL EN LA
CALLE LUIS DE MOLINI Nº 23 DE MELILLA

DOCUMENTO 6.- ANEXO II

Página 126 de 126

PROMOTOR: EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO DE MELILLA -EMVISMESA-.



Documento 6.- ANEXO II

Justificación de aplicación de la Disposición adicional segunda para la instalación de redes de telecomunicación en este caso.

Realizadas consultas verbales con los proveedores de servicios de telecomunicaciones presentes en la zona del inmueble, se constata la NO utilización de cables de pares, ni de cables de pares trenzados en la red de distribución-dispersión, ni cable coaxial.

Declaro formalmente lo siguiente:

Se ha realizado consulta en la zona prevista a los operadores interesados y que contestan sistemáticamente a las consultas oficiales; en referencia a ello la operadora Telefónica habiendo respondido que no tiene intención alguna de poner cables de cobre, ni de pares, ni de pares trenzados) y la compañía Vodafone-ONO ha respondido, al igual que en las consultas oficiales realizadas, que:
Con las nuevas condiciones del mercado, estamos barajando otros modelos de despliegue utilizando la fibra óptica en determinados casos y, en otros, el cable coaxial. Dado que, en el momento de la consulta, no está definida la solución a adoptar en el caso de servir el inmueble en el futuro (despliegue fibra o coaxial), estamos respondiendo de forma que no se realice una inversión innecesaria en el proyecto de infraestructura del edificio por parte de la propiedad. Si, llegado el momento de ofrecer el servicio al inmueble, no se dispone del cableado con el que se pretende servir, Vodafone-ONO lo instalará a su costa.

Según lo anterior, se realiza este proyecto, contemplando exclusivamente fibra óptica y red de pares trenzados en el interior de las viviendas.

El Ingeniero Técnico de Telecomunicación:

Miguel Rojo López