



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación
región de murcia

Visado nº: **P10200824**

Fecha: **03/03/2010**

Colegiado: **14973**

PROYECTO TÉCNICO DE RED DE CABLEADO-ESTRUCTURADO

DESCRIPCIÓN:	Proyecto Técnico de Red de Cableado-Estructurado del Ayuntamiento de Alhama de Murcia
UBICACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS:	Tipo vía: Plaza Constitución, 1 Localidad: Alhama de Murcia Código Postal: 30.840 Provincia: Murcia
PROMOTOR:	Nombre o Razón Social: Ayuntamiento de Alhama de Murcia C.I.F: P3000800G Dirección: Tipo vía: Plaza Nombre vía: Constitución, nº 1 Localidad: Alhama de Murcia Código Postal: 30.840 Provincia: Alhama de Murcia Teléfono: 968 630 000 Fax: 968 631 662
AUTOR:	María del Pilar Carmona Belda Ingeniero de Telecomunicación Dirección: Avenida Juan Carlos I, 59 - 6ªA 30.100 Espinardo (MURCIA) Teléfono: 968 350005 Colegiado nº 14.973 Correo Electrónico: pilar.carmona@idsa.es
DATOS DEL PROYECTO:	Dirección de obra <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
VISADO DEL COLEGIO DE:	Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación
FECHA:	En Murcia, a 20 de Febrero de 2.010

FIRMA:



ÍNDICE

1	MEMORIA	4
1.1	OBJETO Y JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO	5
1.2	SITUACIÓN ACTUAL	5
1.3	NECESIDAD DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA	6
1.4	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA PROPUESTO	6
1.4.1	Descripción de las subredes	7
1.4.1.1	Red de Interconexión	7
1.4.1.2	Red Troncal	7
1.4.1.3	Red Horizontal	7
1.5	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	8
1.5.1	Tecnología utilizada en el medio de transmisión	8
1.5.1.1	Cable par trenzado	8
1.5.1.2	Fibra Óptica	8
1.5.2	Criterios de diseño	8
1.5.3	Dimensionamiento	9
1.6	DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA	12
1.6.1	Topología e infraestructura de la red	12
1.6.2	Descripción de los elementos componentes de la instalación	12
1.6.2.1	Cableado red troncal	12
1.6.2.2	Cableado horizontal	12
1.6.2.3	Elementos de interconexión de la red troncal	12
1.6.2.4	Elementos de conexión red horizontal	13
1.6.2.5	Elementos auxiliares	16
1.6.3	Canalizaciones	17
1.6.4	Cuadro resumen de materiales necesarios	17
1.7	Plazo de ejecución	19
2	PLANOS	20
2.1	Plano 1: Plano de Situación	21
2.2	Plano 2: Plano general de situación de armarios de telecomunicaciones	21
2.3	Plano 3: Planos de conexión con edificio anexo	21
2.3.1	Plano 3a: Plano de Canalización y Tomas en Planta Semisótano	21
2.3.2	Plano 3b: Plano de Canalización y Tomas en Planta Baja	21
2.3.3	Plano 3c: Plano de Canalización y Tomas en Planta Alta	21
2.3.4	Plano 3d: Plano de Canalización y Tomas en Archivo Municipal, Policía Local y Protección Civil	21
2.4	Plano 4: Diagrama de bloques de la red	21
2.5	Plano 5: Detalle Etiquetado de Red de Datos	21
3	PLIEGO DE CONDICIONES	29
3.1	OBJETO	30
3.2	DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL PROYECTO	31
3.3	DEFINICIONES Y ATRIBUCIONES	32
3.3.1	Dirección Técnica	32
3.3.2	Contratista o instalador	32
3.3.3	Propiedad o Promotor	32
3.3.4	Representantes	33
3.4	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES	34
3.4.1	Reglamentos y disposiciones legales	34
3.4.2	Normas de cableado	34
3.4.3	Normativa sobre compatibilidad electromagnética (EMC)	35
3.4.4	Normativa sobre protección contra incendios	35
3.4.5	Otras normas	35
3.5	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	37
3.5.1	Cableado	37
3.5.1.1	Fibra óptica	37
3.5.1.2	Cable par trenzado	38
3.5.2	Elementos de interconexión	39



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación
región de Murcia



AYUNTAMIENTO DE
ALHAMA DE MURCIA

Visado nº: **P10200824**

Fecha: **03/03/2010**

Colegiado: **14973**

3.5.2.1	Switch	39
3.5.2.2	Convertidores Fibra Óptica-Ethernet	40
3.5.2.3	Conectores SC	41
3.5.2.4	Conectores RJ-45	42
3.5.2.5	Placas de toma	43
3.5.2.6	Latiguillos	43
3.5.3	Elementos auxiliares	44
3.5.3.1	Armarios Rack	44
3.5.3.2	Canaleta	45
3.5.3.3	Bandeja metálica portacable	45
3.5.4	Calidad de los materiales	45
3.5.5	Garantías del sistema	45
3.6	REQUISITOS ESPECÍFICOS DE LA INSTALACIÓN	47
3.6.1	Desmontaje de cableado	47
3.6.2	Condiciones de instalación	47
3.6.3	Cableado	47
3.6.3.1	Cable par trenzado	47
3.6.3.2	Cable de fibra óptica	48
3.6.4	Latiguillos	51
3.6.5	Tomas RJ-45	51
3.6.6	Canalizaciones	51
3.6.6.1	Canalizaciones por falso techo registrable	53
3.6.6.2	Bajadas hacia los puestos de trabajo (verticales)	53
3.6.7	Armarios Rack	53
3.6.8	Bandeja de rejilla portacables	53
3.7	NOMENCLATURA Y NORMAS DE ROTULACIÓN	55
3.8	PRUEBAS Y MEDIDAS QUE GARANTICEN LOS NIVELES MÍNIMOS DE CALIDAD DE LAS SEÑALES	56
3.8.1	Pruebas de par trenzado	56
3.8.2	Pruebas de fibra óptica	58
3.8.3	Pruebas de Switch	58
3.9	DOCUMENTACIÓN GENERAL DE LA OBRA	59
4	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	60
4.1	Mediciones	61
4.2	Presupuesto	64
ANEXO-	ESTUDIO BÁSICO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD	67



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación
región de murcia

AYUNTAMIENTO DE
ALHAMA DE MURCIA

Visado nº:

P10200824

Fecha:

03/03/2010

Colegiado:

14973

1 MEMORIA

1.1 OBJETO Y JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

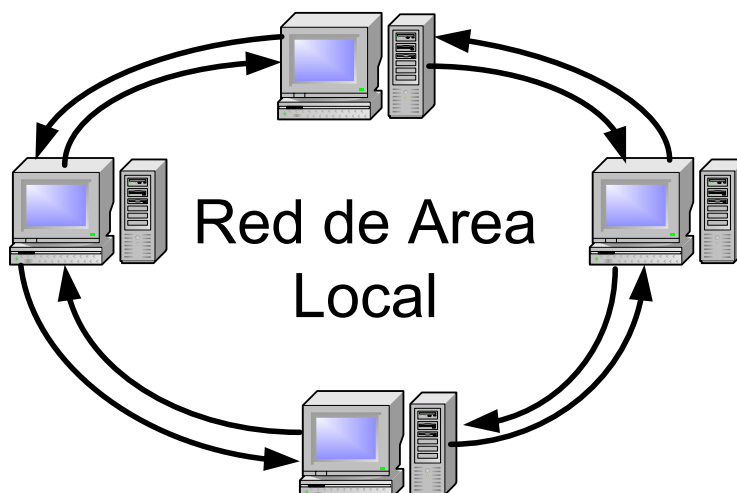
El presente proyecto se enmarca dentro de las medidas establecidas por el Ministerio de Administraciones Públicas, a través de la Dirección General de Cooperación Local, para contribuir a dinamizar a corto plazo la actividad económica, incidiendo directamente en la creación de empleo.

La tipología del proyecto se enmarca en el Art. 9 Tipos de Obras, equipamiento y otras inversiones del Real Decreto-Ley 13/2009, de 26 de octubre, por el que se crea el Fondo Estatal para el Empleo y la Sostenibilidad Local.

El objeto del proyecto es el diseño e implantación de las infraestructuras de red de área local (LAN) que permitan la interconexión de puestos de trabajo y periféricos en las dependencias de la sede principal del Ayuntamiento de Alhama de Murcia.

La red LAN permitirá la compartición de recursos (bases de datos, aplicaciones y periféricos) proporcionando una comunicación segura, flexible y de alta velocidad entre los usuarios a los que presta servicio de comunicaciones de datos, voz, video e internet.

Así mismo permitirá racionalizar el gasto y dotará al Ayuntamiento de la capacidad necesaria para llevar a cabo una evolución en sus comunicaciones con el fin de responder a las necesidades y requerimientos de sus trabajadores y de los ciudadanos.



1.2 SITUACIÓN ACTUAL

En el año 1992 el Ayuntamiento de Alhama de Murcia como solución a las limitaciones que tenían los ordenadores aislados en sus dependencias proyecta e instala la primera Red de Área Local (LAN) que le permite el acceso directo a las bases de datos del ordenador central y la compartición de recursos entre ordenadores pertenecientes a la red.

Posteriormente, debido a la necesidad de ampliación de nuevos puestos de trabajo, se realizó una modificación que permitió sustituir el cableado de la red adaptándolo a las nuevas velocidades de transmisión así como las tomas y elementos de red que soportasen esa tecnología.

Actualmente la red cableada de datos del edificio del Ayuntamiento de Alhama de Murcia presenta notables deficiencias que no le permiten integrar las Nuevas Tecnologías a las funciones que se desarrollan en el edificio. Entre ellas destacan las siguientes:

- Ancho de banda muy limitado. Lo que provoca lentitud de comunicaciones, pérdida de tiempo y baja productividad, así como limitación en el acceso a las nuevas aplicaciones de digitalización de los procesos administrativos.

- Falta de flexibilidad ante reorganizaciones, cambios y expansiones de la organización actual del Ayuntamiento.
- Mal estado de conservación de las infraestructuras de red lo que provoca continuos fallos de conexión.
- Falta de sistema de administración de red lo que imposibilita la gestión y asignación de los recursos y la optimización de las comunicaciones.

1.3 NECESIDAD DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA

De acuerdo con las deficiencias expuestas es necesario sustituir las infraestructuras de red existentes en el edificio principal del Ayuntamiento por unas nuevas infraestructuras de red que sean capaces de integrar, bajo una plataforma estandarizada y abierta, tanto a los servicios de voz IP, datos y vídeo, como la comunicación entre aplicaciones y compartición de bases de datos que requieren la digitalización de procesos de la e-administración.

La finalidad de implementar la Red de Datos es conseguir:

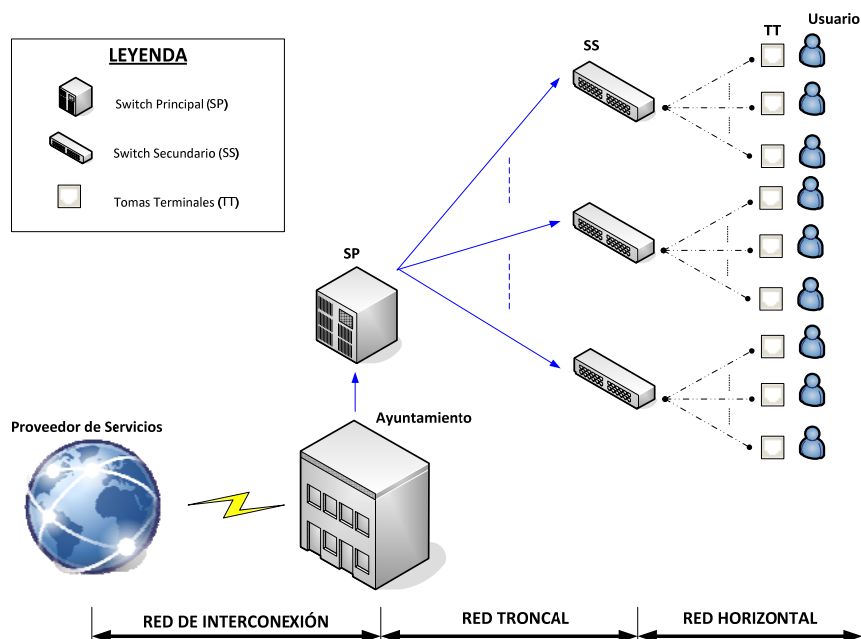
1. La integración del medio de transmisión para los servicios informáticos y telemáticos instalados, así como otros servicios futuros.
2. Independencia del cableado respecto de la tecnología, naturaleza y topologías a emplear.
3. Gran capacidad de conectividad.
4. Flexibilidad ante modificaciones.
5. Facilidad en la gestión.

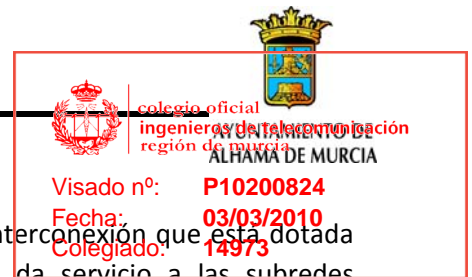
1.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA PROPUESTO

La arquitectura y topología de la Red de Datos se diseña siguiendo el esquema jerárquico en árbol que describe la norma UNE-EN 50173 y se configura en tres subredes:

- Red de Interconexión
- Red troncal
- Red horizontal

Desde una perspectiva funcional, los elementos integrantes de las subredes se interconectan para formar la topología jerárquica básica mostrada en la figura siguiente:





El Ayuntamiento de Alhama de Murcia tiene proyectada una red de interconexión que esta dotada de un Switch Principal (SP) al que se conecta la red troncal que da servicio a las subredes horizontales.

La Red Troncal de fibra óptica se conecta mediante Switchs Secundarios (SS) situados en las plantas del edificio a la Red Horizontal de cada planta.

La Red Horizontal de cada planta distribuye las señales hasta las Tomas Terminales (TT) de los usuarios.

1.4.1 Descripción de las subredes

1.4.1.1 Red de Interconexión

La red de Interconexión, no objeto de este proyecto, interconecta la red LAN del edificio principal del Ayuntamiento de Alhama de Murcia con otros edificios donde se ubican organismos del Ayuntamiento y con las acometidas, cableado, equipamiento de los operadores de telecomunicaciones de acceso a Internet, así como, con los servidores de base de datos, aplicaciones, gestión y mantenimiento de red.

1.4.1.2 Red Troncal

El Red Troncal conecta el Switch Principal del Rack Central de la red de Interconexión con los Switch Secundarios situados en las distintas plantas y zonas del edificio principal del Ayuntamiento de Alhama de Murcia.

Los elementos que constituyen la red troncal son los siguientes:

- Líneas de cable de FO.
- Convertidores adaptadores de línea.

En el Pliego de Condiciones se reflejan las condiciones del suministro e instalación de los componentes de la red troncal.

En las Mediciones y presupuesto se reflejan los cables, las instalaciones y el presupuesto de suministro e instalación de los componentes de la red troncal.

1.4.1.3 Red Horizontal

La Red Horizontal conecta el Switch Secundario con las Tomas Terminales (TT) de usuario.

Los elementos que constituyen la red horizontal son los siguientes:

- La canalización del tendido de cables.
- El conmutador o Switch que interconecta los segmentos de red.
- Las líneas de cable.
- Las tomas terminales de usuario.
- Los latiguillos de conexión (tanto de los elementos de red como de equipos de usuarios)

En el Pliego de Condiciones se reflejan las condiciones del suministro e instalación de los componentes de la red horizontal.

En las Mediciones y presupuesto se reflejan los cables, las instalaciones y el presupuesto de suministro e instalación de los componentes de la red horizontal.



1.5 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

El objeto del proyecto es diseñar y definir una red LAN de telecomunicaciones de banda ancha que interconecta los ordenadores ubicados en cada puesto de trabajo con los servidores de datos y aplicaciones corporativas, así como con los proveedores externos de servicios de telecomunicaciones del Ayuntamiento de Alhama de Murcia.

Esta red permitirá el establecimiento de una comunicación segura y flexible, y soportará todos los servicios de datos, voz, vídeo e Internet.

1.5.1 Tecnología utilizada en el medio de transmisión

1.5.1.1 Cable par trenzado

El cable par trenzado se configura por pares de hilos trenzados. Este trenzado mantiene estable las propiedades eléctricas a lo largo de toda la longitud del cable y reduce las interferencias creadas por los hilos adyacentes.

Existen tres tipos de cable par trenzado:

- No apantallado (UTP, Unshielded Twisted Pair)

Consta de uno o más pares trenzados, aislados con un recubrimiento plástico, no incorpora pantalla metálica. Este cable posee una menor protección frente a interferencias electromagnéticas externas y es flexible y manejable para la instalación.

- Apantallado (STP, Shielded Twisted Pair)

Consta de Pantalla metálica que rodea los pares trenzados protegiéndolos frente a interferencias electromagnéticas.

- Pantalla Global (FTP, Foiled Twisted Pair)

Consiste en hilos de cobre aislados por una cubierta plástica y torzonada entre sí. Debido a que puede haber acoples entre pares, estos se trenzan con pasos diferentes.

El cableado horizontal que se instalará será por sus características específicas el **cable par trenzado UTP Categoría 6** que soporte el estándar 1000Base-TX (Gigabit Ethernet).

1.5.1.2 Fibra Óptica

Es el medio de transmisión en el que los datos se transmiten mediante un haz confinado de naturaleza óptica ofreciendo un rendimiento y calidad de transmisión que superan al resto de medios de transmisión.

El cableado troncal que se instalará será por sus características específicas el **cable fibra óptica multimodo OM2**.

Según el sistema ISO 11801 para clasificación de fibras multimodo según su ancho de banda las fibras pueden ser OM1, OM2 u OM3.

OM1: Fibra 62.5/125 μm , soporta hasta Gigabit Ethernet (1 Gbit/s), usan LED como emisores

OM2: Fibra 50/125 μm , soporta hasta Gigabit Ethernet (1 Gbit/s), usan LED como emisores

OM3: Fibra 50/125 μm , soporta hasta 10 Gigabit Ethernet (300 m), usan láser como emisores.

1.5.2 Criterios de diseño

La red a diseñar:

- Debe dar respuesta a los servicios que están comenzando a demandar el personal del Ayuntamiento que tienen una creciente necesidad de caudal de comunicaciones.

- Es una red de acceso, conmutación y transporte IP lo que facilita el proceso de convergencia progresiva de servicios utilizando la misma infraestructura de conmutación y transporte de red IP para servicios de datos, voz y video.
- Debe utilizar la tecnología más moderna de telecomunicaciones ‘todo IP’.
- Debe proporcionar solución a las carencias de los servicios de conexión a Internet de banda ancha producidas debido a que la capilarización de las redes de los operadores existentes en la actualidad no ha seguido el ritmo de requerimientos de conexión que los usuarios demandan.
- Permite la modernización de la Administración municipal mediante el establecimiento de procesos de gestión documental, digitalización y acceso a redes de comunicación de alta velocidad, especialmente aquellos procesos de modernización tecnológica que tienen como objetivo dar cumplimiento al mandato de la Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos.

El diseño de la red se ha realizado en función de:

1. Los servicios de telecomunicaciones a prestar a través de la red.
2. Las necesidades de interconexión con otras redes que son proveedoras de servicios de conexión a Internet.

1.5.3 Dimensionamiento

El edificio del Ayuntamiento de Alhama de Murcia está compuesto por una planta bajo rasante y dos plantas sobre rasante. En todas las plantas existen oficinas destinadas al personal del Ayuntamiento y por tanto con necesidad de acceso a la red LAN del Ayuntamiento.

Este edificio está conectado mediante canalización subterránea a un edificio anexo en el que se encuentran las dependencias del archivo municipal así como la policía local de Alhama de Murcia.

El plano del edificio se adjunta en el plano 3 del apartado Planos.

La distribución de tomas por planta es la siguiente:

EDIFICIO CENTRAL:

PLANTA SEMISÓTANO		
LUGAR	Nº TOMAS	NUMERACIÓN
Despacho de Informática	7	T1-T2-T3-T4-T5-T6-T7
Oficina Técnica	6	T8-T9-T10-T11-T12-T13
Reparación de Equipos	2	T14-T15
Medio Ambiente	6	T16-T17-T18-T19-T20-T21
Sala de Reuniones	2	T22-T23
Almacén	2	T24-T25

PLANTA BAJA

LUGAR	Nº TOMAS	NUMERACIÓN
Sala de Reuniones	5	T26-T27-T28-T29-T30
Información al Ciudadano	4	T31-T32-T33-T34
Administrativos	5	T35-T36-T37-T38-T39
Tesorero	1	T40
Estadística	3	T41-T42-T43
Arquitecto Oficina Técnica	2	T44 (fotocopiadora exterior)-T45
Delineante	1	T46
Ing.Técnico & Arquitecto Técnico Obras	2	T47-T48
Arquitecto Jefe	2	T49-T50
Auxiliar Administrativo	2	T51-T52
Concejal de Urbanismo	2	T53-T54
Inspector de Obras	3	T55-T56 (fotocopiadora exterior)-T57
Administrativo Medio Ambiente	3	T58-T59-T60
Técnico de Adm. General (esquina)	2	T61-T62
Técnico de Administración	1	T63
Técnico de Adm. General	2	T64-T67
Administrativo Licencias de Apertura	2	T65-T66
Interventor	1	T68
Junto a escalera	1	T69

PLANTA ALTA

LUGAR	Nº TOMAS	NUMERACIÓN
Secretaría	6	T70-T71-T72-T73-T74-T75
Junto a Secretaría	1	T76
Alcaldía	2	T77 (exterior) - T78
Junta de Gobierno Local	3	T79-T80-T81
Sala de Plenos	3	T82-T83-T84
Urbanismo	2	T85-T86
Gabinete de Comunicación	2	T87-T88
Hacienda, Industria y Empleo Local	1	T89

EDIFICIO ANEXO

ARCHIVO MUNICIPAL

LUGAR	Nº TOMAS	NUMERACIÓN
Sala Polivalente	4	T90-T91-T92-T93
Sala Consultas	1	T94
Despacho Archivero	1	T95

POLICÍA LOCAL

LUGAR	Nº TOMAS	NUMERACIÓN
Vestíbulo	2	T96-T97
Despacho 1	1	T98
Despacho 2	2	T99-T100
Despacho 3	1	T101
Protección Civil	2	T102-T103
Junto a Protección Civil	1	T104

En el apartado Planos se define las distribución de las tomas.

El dimensionamiento de los Switch se ha realizado de forma que la carga que tenga que soportar cada uno ralentice los puestos trabajo que sirve siendo la distribución la que se muestra en el Plano 4. Diagrama de Bloques de la red.

1.6 DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA

1.6.1 Topología e infraestructura de la red

El sistema de cableado propuesto presenta una topología y una estructura basada en el modelo que propone la norma UNE-EN 50173. Según este modelo la topología física de la red es en árbol de dos niveles que conecta el Switch Principal de la Red de Interconexión con la red troncal al Switch secundario que conecta los puntos de conexión de terminales de usuario tal y como se refleja en el Plano 4. Diagrama de Bloques de la Red incluido en el apartado Planos.

1.6.2 Descripción de los elementos componentes de la instalación

1.6.2.1 Cableado red troncal

El cableado de la red troncal se realizará con fibra óptica multimodo 50/125 LSZH, esto permite conexiones fáciles, robustas y de bajo coste y es compatibles con los estándar de la industria para redes de fibras ópticas con protocolos como FDDI, Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring y ATM.

Las especificaciones técnicas y características del cable que se va a instalar son las que se describen en el apartado 3.4 Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

1.6.2.2 Cableado horizontal

El cableado horizontal se realizará con cable de par trenzado UTP de Categoría 6. El cable está constituido por cuatro pares trenzados identificados de cuatro colores distintos: azul, verde, naranja y marrón.

Cada línea entre el Switch y la toma terminal de usuarios será continua, sin empalmes y la distancia máximas permitidas entre el Switch y la toma será de 90 metros.

Para optimización del parámetro NEXT del cable éste deberá tener separador interno en cruz (cross filled) entre los cuatro pares.

El cable cumplirá la normativa ISO 11801:2002 Clase E.

Las especificaciones técnicas y características del cable que se va a instalar son las que se describen en el apartado 3.4 Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

1.6.2.3 Elementos de interconexión de la red troncal

Conectores SC

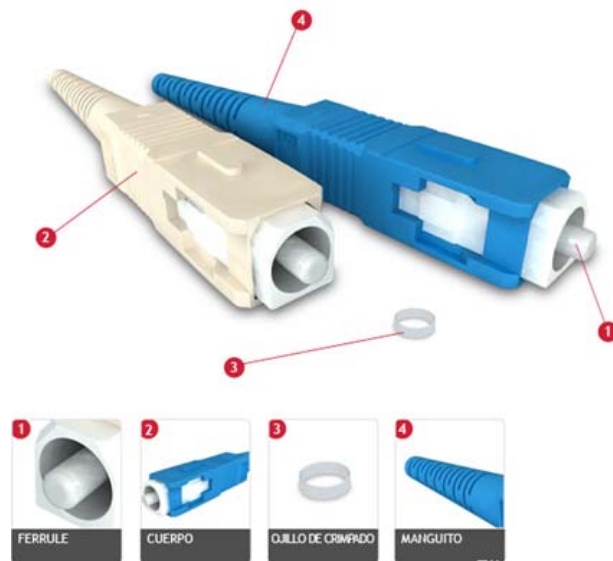
El conector SC (Set and Connect) es un conector de inserción directa empleado en redes de cableado estructurado, fundamentalmente por ser más fáciles de conectar, lograr mayor densidad de integración y por permitir su variedad-dúplex en la que los dos canales de transmisión/recepción Tx/Rx se pueden tener en el mismo modular.

SC se considera un conector óptico de tercera generación, mejorando en tamaño, resistencia y facilidad de uso con respecto a la anterior.

Estructura:

- Ferrule, generalmente de cerámica con un diámetro exterior de 2,5 mm, siendo el orificio interior de 127 um para las FMM y 125,5 para las FSM.
- Cuerpo, de plástico con un sistema de acople "Push Pull" que impide la desconexión si se tira del cable, también bloque posibles rotaciones indeseadas del conector.
- Anillo de crimpado
- Manguito, imprescindible para dar rigidez mecánica al conjunto y evitar la rotura de la fibra.

Estructura Externa.



La conectorización de las fibras ópticas se realizará mediante fusión por arco eléctrico de la fibra con un latiguillo de fibra con conector tipo SC ensamblado de fábrica (pigtail).

Las especificaciones técnicas y características de los conectores que se van a utilizar son las que se describen en el apartado 3.4 Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

1.6.2.4 Elementos de conexión red horizontal

Switch 10/100/1000 de 24/16 Puertos

El Switch debe estar dotado de, como mínimo, las siguientes funcionalidades:

Control de flujo

El Switch, en modo Full-Dúplex, permite proteger a los usuarios frente a posibles pérdidas de datos durante la transmisión en la red. Cuando están conectados a una tarjeta LAN (en un servidor o PC) que soporte control de flujo, y cuando el buffer de datos está por llenarse, el Switch envía una señal al PC indicando tal situación. Luego, el PC demora la transmisión hasta que el buffer se haya liberado y sea posible el envío de más información.

Agregación de puertos

Ofrece la posibilidad de poder combinar desde 2 hasta 8 puertos y transformarlos en un ancho de banda de alto rendimiento, a través de una conexión Switch-to-Switch o una conexión Switch-to-Servidor.

VLAN's

El Switch cuenta con soporte de VLANs, Port VLAN y VLAN Tagging, para extender el dominio de Broadcast y el tráfico en segmentos de red, mejorando el rendimiento y facilitando la administración de la red. Además como un mecanismo de seguridad, las VLANs pueden restringir el acceso a diferentes segmentos de red, creando subredes independientes unas de otras.

Adicionalmente y con la característica de soporte de IEEE 802.1Q VLAN Tagging, es posible la interconexión con Switches de otras marcas, posibilitando la creación de VLANs interswitches.

Estándares

El Switch deberá ser compatible con IEEE 802.3 10BASE-T, 802.3u 100BASE-TX, 802.3ab 1000BASE-T, 802.3z Gigabit Ethernet (fibra) y 803.3x control de flujo.

El Switch está equipado para auto negociar velocidades a 10Mbps, 100Mbps y 1000Mbps.

Las especificaciones técnicas y características de los Switches a instalar son las que se describen en el apartado 3.4 Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Módulos convertidores Fibra Óptica Ethernet

Este modulo permite convertir señales transmitidas a través de Fibra Óptica a transmitidas a través de cable de cobre y viceversa.

Cumplirá los estándares IEEE802.3, IEEE802.3u, y IEEE802.3x para su uso con fibra multimodo, siendo la solución más económica para ampliar la distancia de conexión entre dos dispositivos de transmisión de datos que funcionen mediante cables de pares trenzados Fast Ethernet, a través de un cable de fibra óptica consiguiendo alcanzar hasta dos kilómetros de distancia con pérdidas mínimas.

Permite enlazar subredes que superen los 100 metros según la normativa en cobre, y alcanzar hasta los 2000 metros permitidos en la normativa específica de fibra multimodo.

Las especificaciones técnicas y características de los convertidores que se van a instalar son las que se describen en el apartado 3.4 Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Conectores de red CAT 6 (RJ-45)

El conector de formato RJ45 recibe la señal del cable de pares trenzados para establecer comunicación con el equipo del usuario, mediante el latiguillo.

Los conectores deben cumplir con los requisitos de conformidad de Categoría 6 de la TIA y estar sintonizados con precisión con los valores del conector de los latiguillos de conexión para lograr un rendimiento óptimo. Dicho rendimiento puede medirse in-situ en el canal.

Los conectores se utilizan para la terminación del cable (montaje del conector en el cabo del cable). Existen diferentes tipos de conectores: en los sistemas de telefonía, de transmisión de datos y de redes informáticas los conectores que más se utilizan son los de tipo RJ-11 (telefónico), RJ-12 (telefónico) y RJ-45 (informático). La designación "RJ" se refiere a las configuraciones denominadas generalmente USOC; "Códigos Universales de órdenes de Servicio" (Universal Service Ordering Codes) y significa "conector registrado" (Registered Jack).

Los conectores de la serie RJ están compuestos por la caja, fabricada en plástico transparente y cuchillas de contacto, de distintas configuraciones. Las cuchillas de contacto están recubiertas con un revestimiento dorado para conseguir las mejores características físicas de conectorizado. La categoría del conector se determina según la cantidad de oro del revestimiento.

La estructura del conector Hyperline de la categoría 6, con disposición de los conductores en dos niveles, reduce significativamente las interferencias cruzadas al realizar la terminación del cable.



Las especificaciones técnicas y características de los conectores que se van a instalar son las que se describen en el apartado 3.4 Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Cajas de conexión/Adaptador de mecanismos



Materiales:

- Caja de conector: policarbonato claro UL94V-0.
- Contactos del conector: aleación de cobre con revestimiento de oro (50 micro pulgadas) en las superficies del contacto.
- Latiguillo: cable trenzado de categoría 6, 4 pares, 23AWG, cubierta de PVC.

Prestaciones:

- Conforme a las especificaciones de componentes de Categoría 6 de TIA/EIA-568-B.2-1.
- Auditoría externa de componentes.
- Montaje del cable catalogado UL.
- Calibrado para 750 inserciones de conector.
- Conforme a FCC parte 68, subparte F e IEC 60603-7.

Placas de Toma

- Para conectores RJ45 Cat. 6 tipo Keystone en versiones UTP, conectores VF-45 y módulos multimedia (BNC, ST, SC, LC, etc.) en la misma placa de pared.
- Disponible en 2 y 4 puertos.
- Espacio para colocación de etiquetas de acuerdo a TIA/EIA 606-A.
- Listado UL 94-V.

Latiguillos de cable CAT6

El latiguillo se compone de un cable de cuatro pares trenzados y dos conectores RJ45 en los extremos. Permite la conexión desde el conector de la caja de datos hasta el ordenador u otro equipo.



Los latiguillos utilizarán un proceso de conexión que mantenga la integridad del par desde el punto de salida de la cubierta del cable hasta el punto de conexión del contacto. El conector está sintonizado con los valores centrales de parámetro NEXT para conectores de-embedded de la TIA.

Las especificaciones técnicas y características de los latiguillos que se van a instalar son las que se describen en el apartado 3.4 Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

1.6.2.5 Elementos auxiliares

Armarios Rack de montaje

Los armarios a instalar serán armarios de montaje mural de dos cuerpos y altura 12U, dispondrán de una puerta frontal con cristal de seguridad curvado, paneles laterales extraíbles y una puerta posterior sólida, todos con cierres 2433A. Así mismo, estarán equipados con cuatro carriles de montaje vertical EIA ajustables perforados para equipos de 19" y así como cuatro tomas suco con toma directa desde el cuatro del contador para la alimentación eléctrica de los equipos que se instalarán en este.

Las especificaciones técnicas y características de los armarios a instalar son las que se describen en el apartado 3.4 Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Canaleta

Las canalizaciones interiores se realizarán bajo canaleta de PVC rígido M1 de tamaño máximo (ancho x alto) 50x100 mm. La instalación de canales, molduras y canales zócalo, se realizará con elementos de acabado de forma que se garantice un grado de protección contra la penetración de cuerpos sólidos IP4X (UNE 20324:1993; EN 60529:1991) en montaje sobre pared.

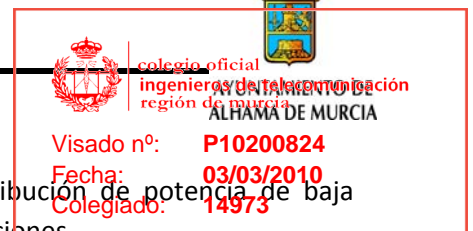
Presentarán las siguientes características funcionales:

- El sistema de canales será compatible con los diferentes fabricantes de mecanismos eléctricos y de telecomunicaciones del mercado (universales, modulares, de superficie y DIN).
- Las canales y canales zócalo serán suministradas con film protector en tapa y laterales de la base.
- El sistema será aislante y no precisará de puesta a tierra.
- El sistema de zócalo permitirá realizar el tendido simultáneo de todo el cableado necesario.
- Las canales de zócalo serán suministradas con retenedores de cables.
- El montaje de las canales zócalo garantizará una distancia superior a 15 mm. entre el suelo y los conductores eléctricos.

Las especificaciones técnicas y características de la canaleta a instalar son las que se describen en el apartado 3.4 Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Bandeja metálica portacables

Las Bandejas Portacables son un sistema de apoyo rígido continuo diseñado para el soporte y distribución de cables eléctricos, para cableado estructurado, redes de computación, telefonía, etc.



Pueden soportar líneas de potencia de alta tensión, cables de distribución de potencia de baja tensión, cables de control y distintos tipos de cables para telecomunicaciones.

Se utilizará bandeja portacable de rejilla para la canalización y distribución de cableado en techo desmontable en planta baja.

Las especificaciones técnicas y características de la bandeja metálica portacable que se va a instalar son las que se describen en el apartado 3.4 Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

1.6.3 Canalizaciones

Todo el recorrido del cableado de datos, desde su salida hasta la toma final, transcurrirá obligatoriamente por canalización, de tal forma que ningún hilo transcurra suelto por ningún tramo de todo el recorrido, ni tendrá contacto directo con materiales de obra, yeso, ladrillo, hormigón, hierros, cristal o cualquier superficie que pueda dañar la estructura del mismo.

Para los sistemas de distribución troncal, se usarán los patinillos o canalizaciones verticales u horizontales comunes al resto de servicios instalados en el edificio, pero salvaguardando las distancias y teniendo canalizaciones de uso exclusivo para el sistema de cableado estructurado. Todas las recomendaciones sobre esta parte están basadas en la normativa EIA/TIA 569A sobre Espacios y Canalizaciones para Telecomunicaciones en Planta Interna y la normativa EIA/TIA 758 sobre Canalizaciones para Telecomunicaciones en Planta Externa propiedad del Cliente.

A continuación se describen las canalizaciones que constituirán la infraestructura donde se alojará el cableado de la red del Ayuntamiento de Alhama:

- Canalización subterránea: se utilizarán las instalaciones soterradas existentes para realizar la conexión con el Edificio Anexo según Plano 3. Plano de Conexión con Edificio Anexo.
- Canalización por Falso Techo: será por el falso techo registrable disponible en el edificio por donde discurrirá el mayor porcentaje de la instalación. Para el tendido de cables por el falso techo utilizaremos bandejas metálicas portacables de rejilla según se ha definido en el apartado anterior.
- Canalización Vertical: las bajadas que se tengan que realizar desde el falso techo se llevarán a cabo con canaleta de PVC según se ha definido en el apartado anterior.

Los detalles de la Canalización se pueden observar en el Apartado Planos. Planos de Canalización.

Las condiciones de instalación de las canalizaciones se detallan en el Apartado 3.6 Requisitos de la instalación.

1.6.4 Cuadro resumen de materiales necesarios

El cuadro resumen del material necesario para la instalación de la red de cableado estructura del Ayuntamiento de Alhama de Murcia es el que se especifica a continuación:

RED TRONCAL	
CABLEADO	
Ud.	Descripción
400	m. Cable Interior 2 Fibras Multimodo 50/125 LSZH
INTERCONEXIÓN	
Ud.	Descripción
18	Fusionado por arco eléctrico de fibra óptica con "pigtail"
18	Conectores SC
9	Tapones vacíos en panel de conexiones de fibra óptica



ELEMENTOS AUXILIARES	
Ud.	Descripción
6	Rack Mural 2 cuerpos - 12U
100	m. Canaleta de cómo máximo 50x100 mm en zonas nuevas
100	m. Bandeja metálica en techo desmontable_ PLANTA BAJA

RED HORIZONTAL

CABLEADO	
Ud.	Concepto
1700	m. Cable Par Trenzado CAT 6 (UTP)

CONEXIONADO Y ELEMENTOS AUXILIARES	
Ud.	Descripción
9	Switch 10/100/1000 de 24/16 puertos
18	Módulos convertidores Fibra Óptica_Ethernet
208	Conectores de red CAT 6
104	Cajas de conexión/Adaptador para mecanismos
104	Placas de toma
104	Latiguillos de cable CAT6 para puestos de trabajo (2m)

Visado nº: **P10200824**
Fecha: **03/03/2010**
Colegiado: **14973**

1.7 Plazo de ejecución

Para la realización de la obra civil, el suministro e instalación de la Red Datos para el Edificio del Ayuntamiento de Alhama de Murcia se realizará un contrato de obras y suministro de acuerdo con los artículos 9 y 12 del capítulo II del Título Preliminar de la LCSP.

La fecha prevista de adjudicación del contrato para la ejecución del proyecto será, como máximo, un mes a partir de la publicación electrónica de la resolución del Secretario de Estado de Cooperación Territorial en la que se autorice la financiación del proyecto por el Fondo Estatal para el Empleo y la Sostenibilidad Local.

Las obras se iniciaran dentro de los veinte días siguientes al de la fecha de la firma del contrato entre Contratista y el Ayuntamiento de Alhama de Murcia y el plazo de ejecución de las mismas será de diez semanas a partir de la citada fecha.

El Ayuntamiento de Alhama de Murcia, de acuerdo con la Dirección Técnica, podrá variar el tiempo máximo de ejecución de la obra debiendo ser aceptada dicha variación por el Contratista sin que este pueda pedir ningún tipo de indemnización ni compensación.

En el caso de incumplimiento del plazo de ejecución por el Contratista, el Ayuntamiento de Alhama de Murcia podrá aplicar las penalizaciones que se hayan fijado en el Contrato

Murcia, 20 de Febrero de 2010

Fdo. María del Pilar Carmona Belda
Ingeniero de Telecomunicación
Colegiado nº: 14.973



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación
región de murcia

AYUNTAMIENTO DE
ALHAMA DE MURCIA

Visado nº:

P10200824

Fecha:

03/03/2010

Colegiado:

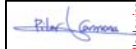
14973

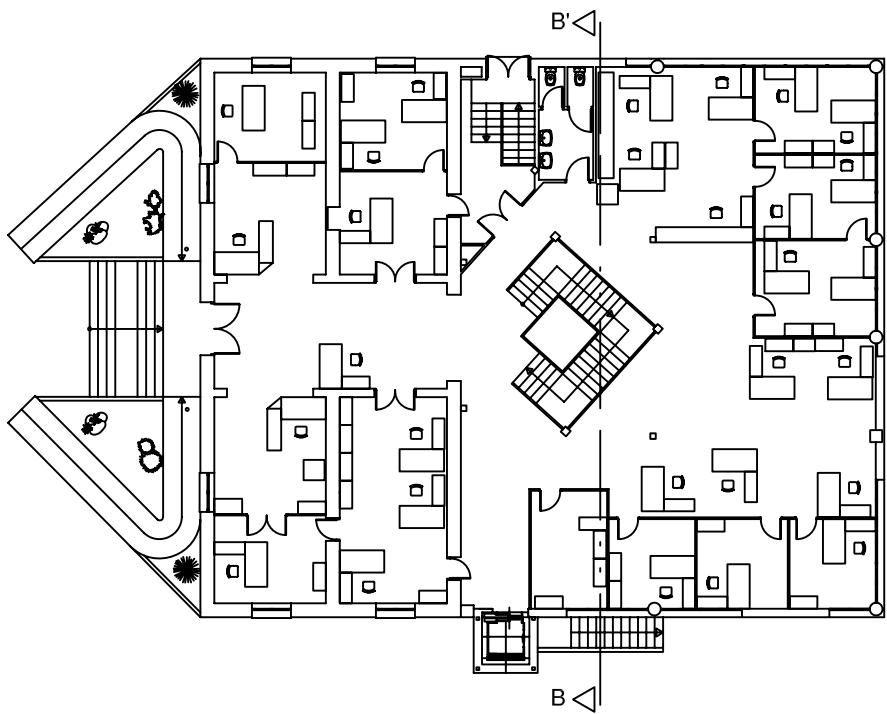
2 PLANOS



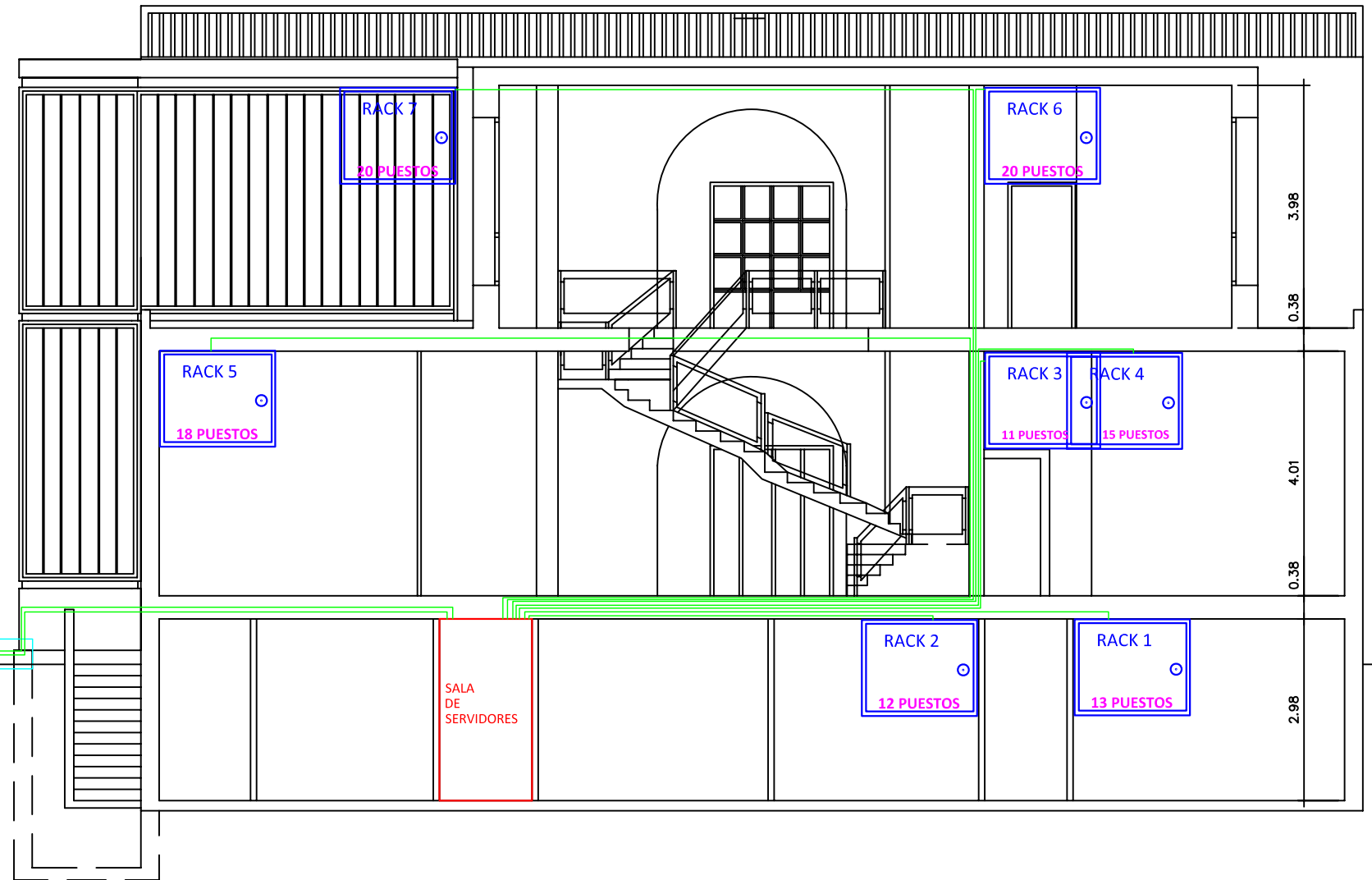
- 2.1 Plano 1: Plano de Situación**
- 2.2 Plano 2: Plano general de situación de armarios de telecomunicaciones**
- 2.3 Plano 3: Planos de conexión con edificio anexo**
 - 2.3.1 Plano 3a: Plano de Canalización y Tomas en Planta Semisótano**
 - 2.3.2 Plano 3b: Plano de Canalización y Tomas en Planta Baja**
 - 2.3.3 Plano 3c: Plano de Canalización y Tomas en Planta Alta**
 - 2.3.4 Plano 3d: Plano de Canalización y Tomas en Archivo Municipal, Policía Local y Protección Civil**
- 2.4 Plano 4: Diagrama de bloques de la red**
- 2.5 Plano 5: Detalle Etiquetado de Red de Datos**



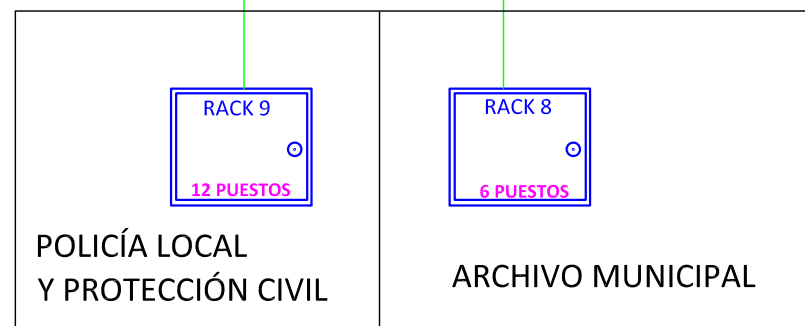
ESCALA S/E	PROYECTO TÉCNICO DE RED DE CABLEADO-ESTRUCTURADO	1
FECHA FEBRERO 2010	PLANO DE SITUACIÓN	Ingeniero de Telecomunicación:
IdSA	Promotor: AYUNTAMIENTO ALHAMA DE MURCIA	 María del Pilar Carmona Belda Colegiado: 14.973



PLANTA DE REFERENCIA: PLANTA BAJA




SECCION B-B'




EDIFICIO ANEXO


LEYENDA



Armario Fijación Mural 2 Cuerpos - 12 U

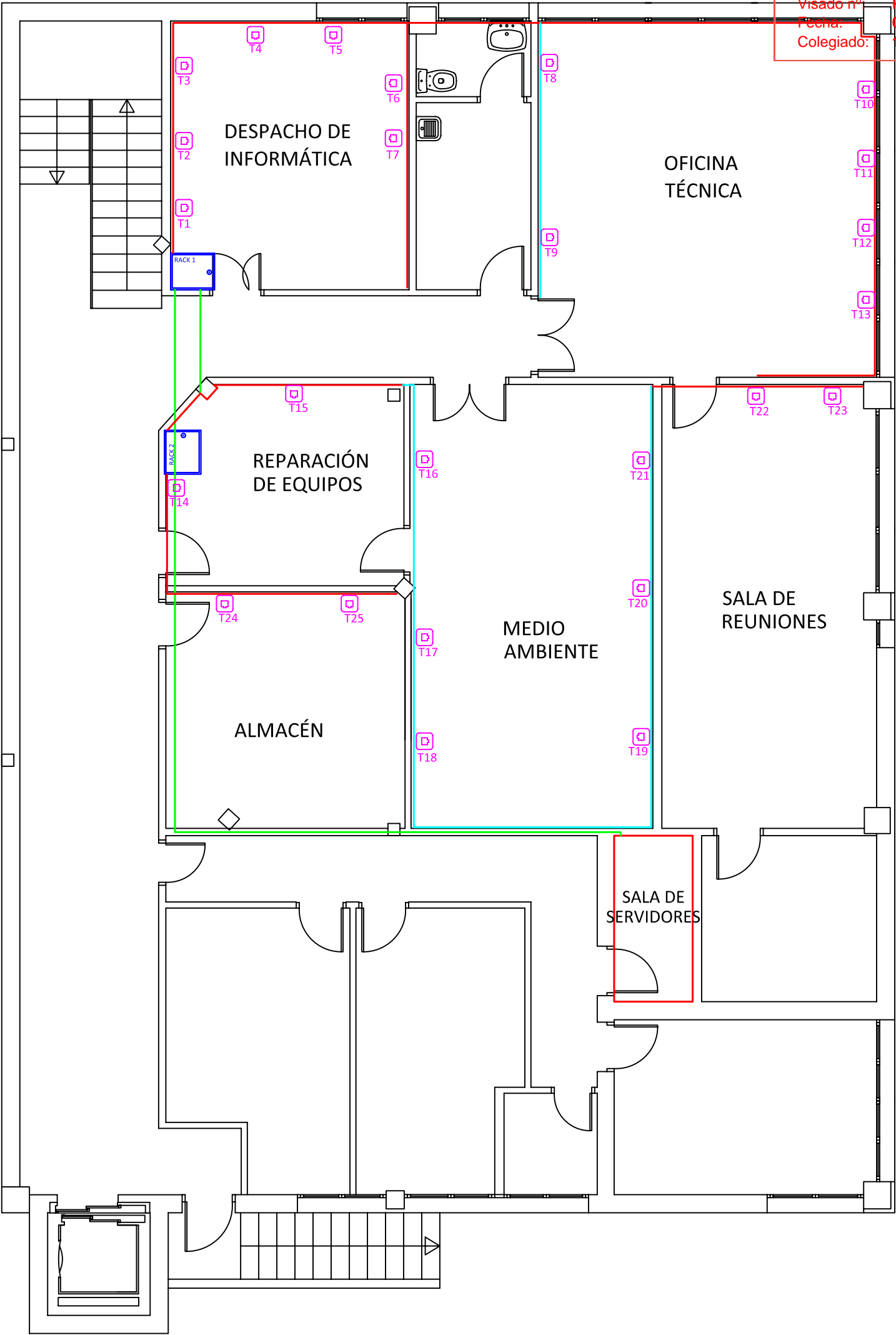


Cable de Fibra Óptica



Punto de entrada del edificio

<div>ESCALA 1:100</div>	<div>PROYECTO TÉCNICO DE RED DE CABLEADO-ESTRUCTURADO</div>	<div>2</div> <div>El sello de visado garantiza la validez legal de la obra</div>
<div>FECHA FEBRERO 2010</div>	<div>PLANO GENERAL DE SITUACIÓN DE ARMARIOS DE TELECOMUNICACIONES</div>	
<div></div>	<div>Promotor:</div> <div>AYUNTAMIENTO ALHAMA DE MURCIA</div>	<div>Ingeniero de Telecomunicación:</div> <div></div> <div>María del Pilar Carmona Belda Colegiado: 14.973</div>



LEYENDA



ARMARIO RACK 2 CUERPOS - 12U



TOMA RJ-45



CANALIZACIÓN EXISTENTE POR
TECHO



CANAleta EXISTENTE POR
PARED



CANAleta A INCORPORAR

ESCALA
1:100

FECHA
FEBRERO 2010



PROYECTO TÉCNICO DE RED DE CABLEADO-ESTRUCTURADO

PLANO DE CANALIZACIÓN Y TOMAS EN PLANTA SEMISÓTANO

Promotor:

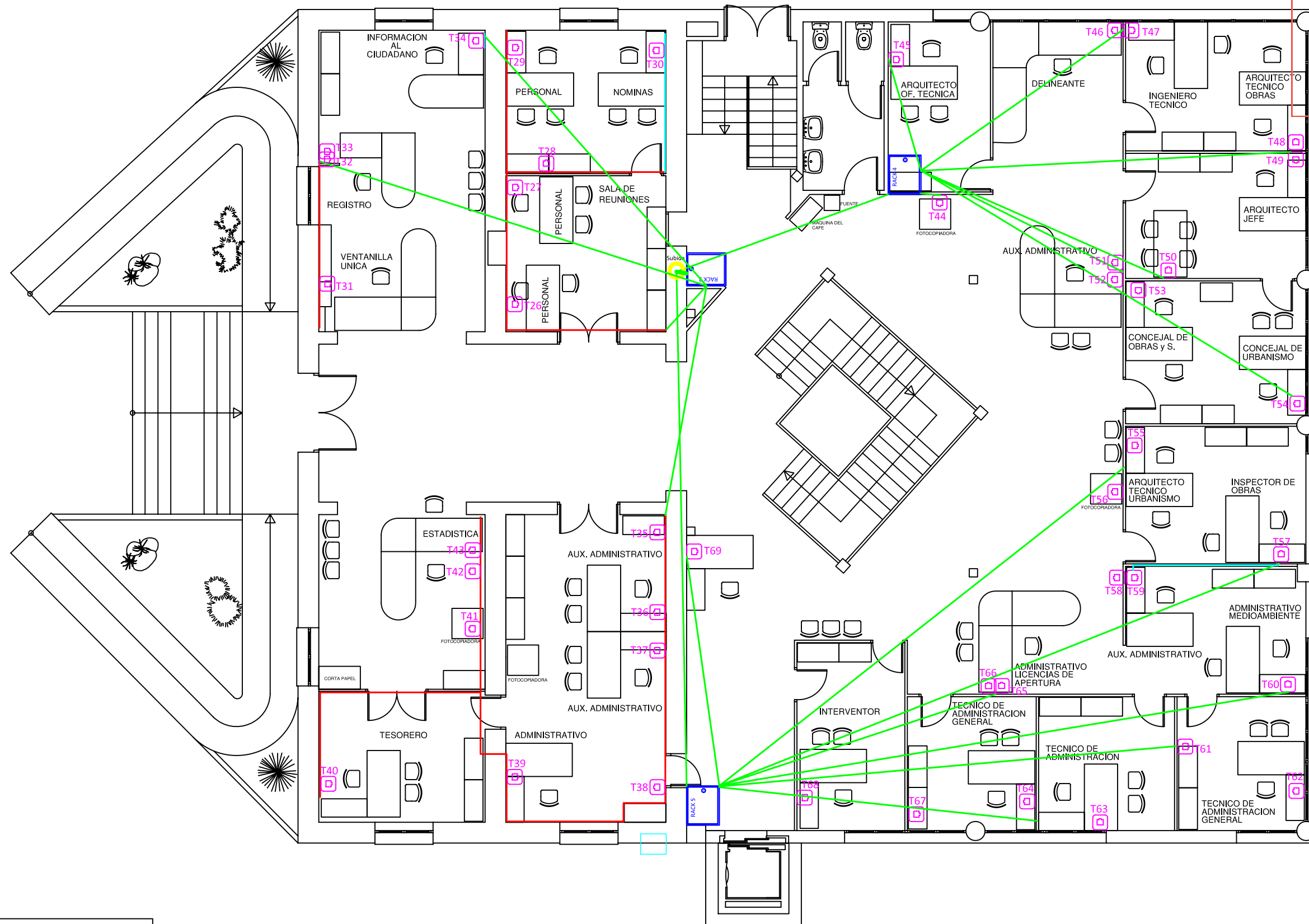
AYUNTAMIENTO ALHAMA DE MURCIA

3A


Ingeniero
de Telecomunicación:




María del Pilar Carmona Belda
Colegiado: 14.973




LEYENDA




ARMARIO RACK 2 CUERPOS - 12U




TOMA RJ-45





CANALIZACIÓN EXISTENTE POR
TECHO

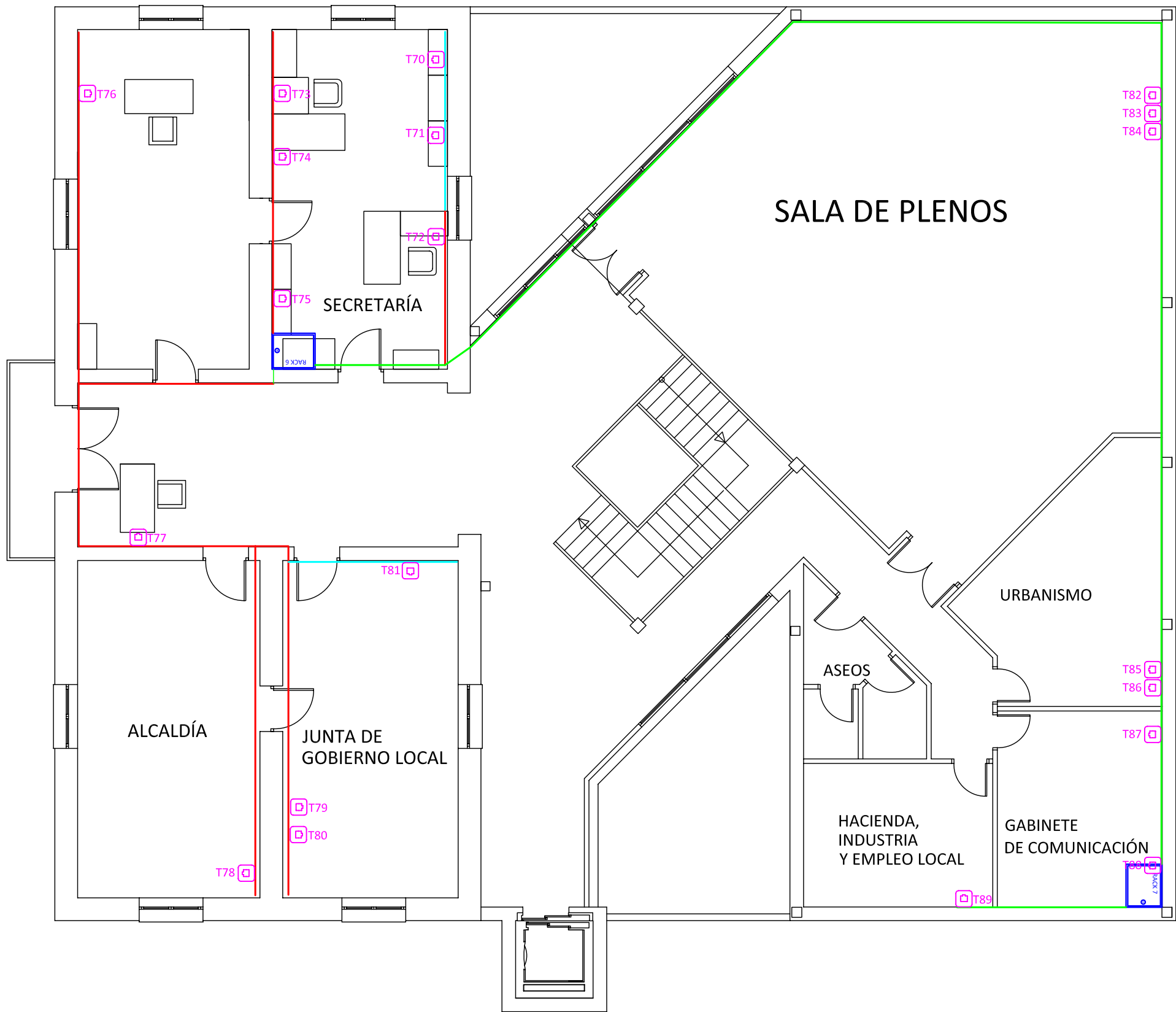


CANAleta EXISTENTE POR
PARED





CANAleta A INCORPORAR


<div>ESCALA 1:100</div> <div>FECHA FEBRERO 2010</div> <div></div>	<div>PROYECTO TÉCNICO DE RED DE CABLEADO-ESTRUCTURADO</div> <div>PLANO DE CANALIZACIÓN Y TOMAS EN PLANTA BAJA</div> <div>Promotor: AYUNTAMIENTO ALHAMA DE MURCIA</div>	<div>3B</div> <div>El sello de visado garantiza que el Ingeniero firmante está en posesión del título oficial que asigna competencias en esta materia. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.</div> <div>Ingeniero de Telecomunicación:  María del Pilar Carmona Belda Colegiado: 14.973</div>
--	---	---





LEYENDA

- 

ARMARIO RACK 2 CUERPOS - 12U
- 

TOMA RJ-45
- 

CANALIZACIÓN EXISTENTE POR
TECHO
- 

CANALETA EXISTENTE POR
PARED
- 

CANALETA A INCORPORAR

ESCALA
1:100

FECHA
FEBRERO 2010



PROYECTO TÉCNICO DE RED DE CABLEADO-ESTRUCTURADO

PLANO DE CANALIZACIÓN Y TOMAS EN PLANTA ALTA

Promotor:

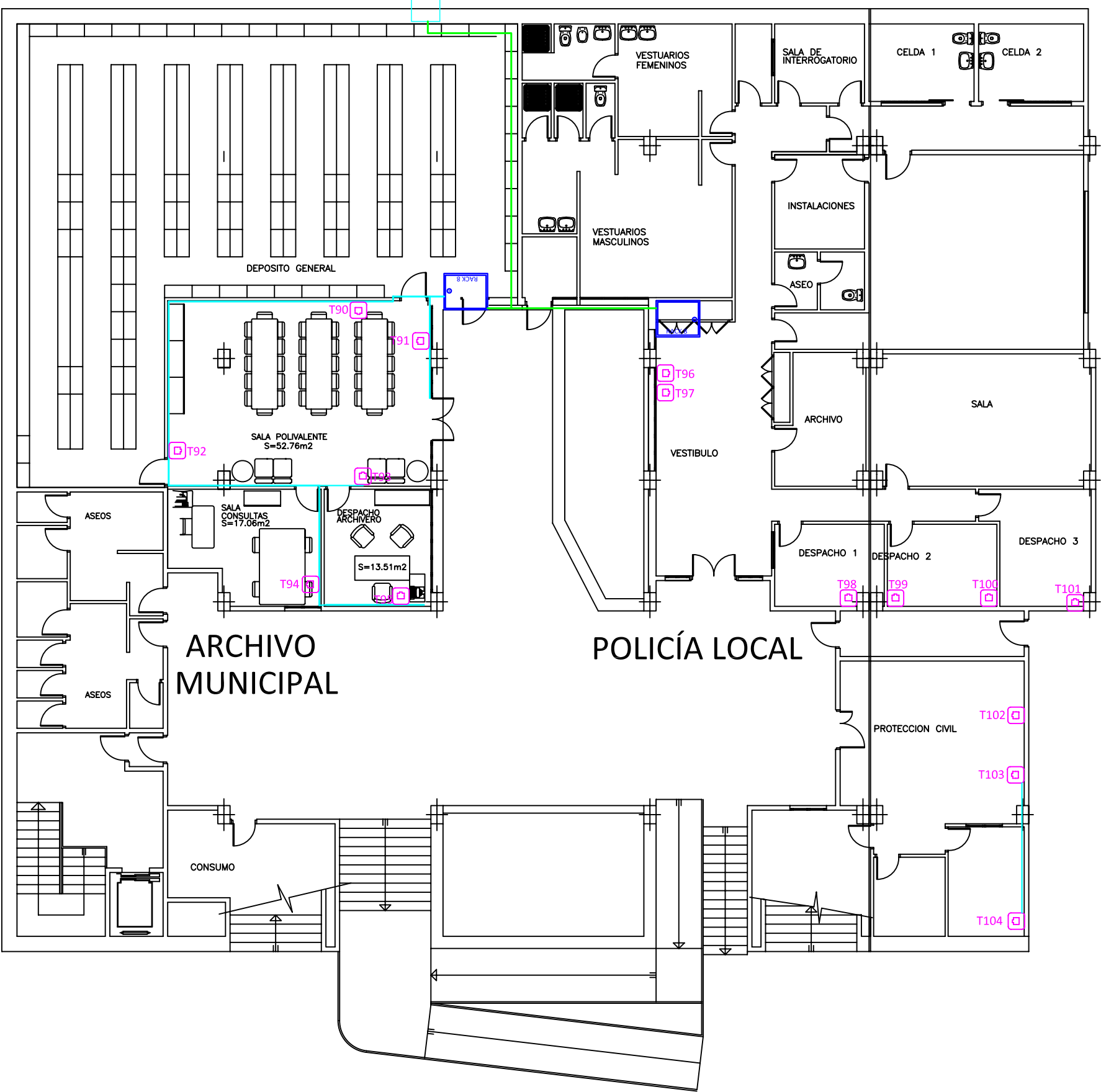
AYUNTAMIENTO ALHAMA DE MURCIA

3C

Ingeniero
de Telecomunicación:



María del Pilar Carmona Belda
Colegiado: 14.973



LEYENDA

- 

ARMARIO RACK 2 CUERPOS - 12U
- 

TOMA RJ-45
- 

CANALIZACIÓN EXISTENTE POR
TECHO
- 

CANAleta EXISTENTE POR
PARED
- 

CANAleta A INCORPORAR

ESCALA
1:100

FECHA
FEBRERO 2010



PROYECTO TÉCNICO DE RED DE CABLEADO-ESTRUCTURADO

PLANO DE CANALIZACIÓN Y TOMAS EN ARCHIVO MUNICIPAL, POLICÍA LOCAL Y PROTECCIÓN CIVIL

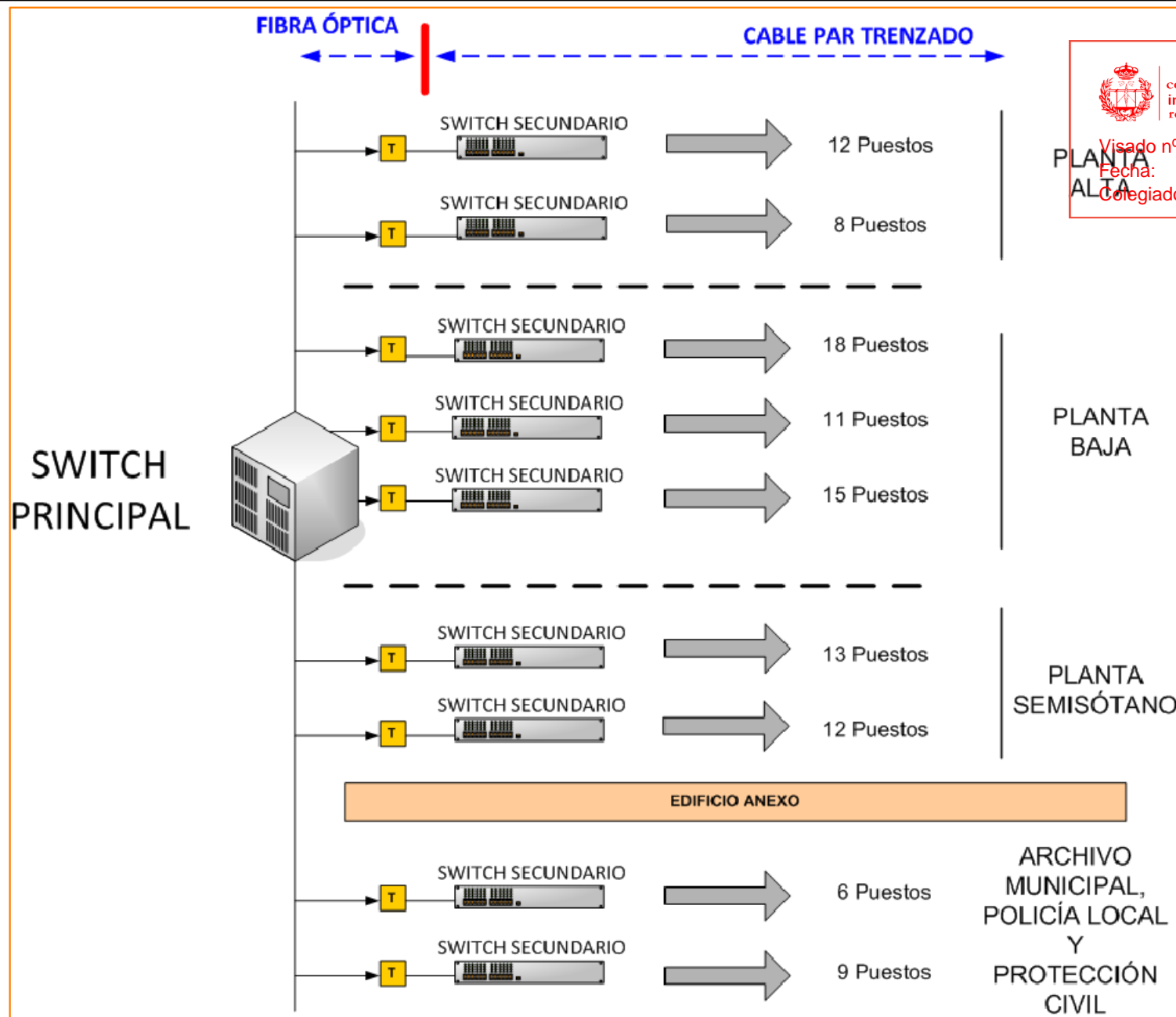
Promotor:
AYUNTAMIENTO ALHAMA DE MURCIA

3D

Ingeniero
de Telecomunicación:



María del Pilar Carmona Belda
Colegiado: 14.973



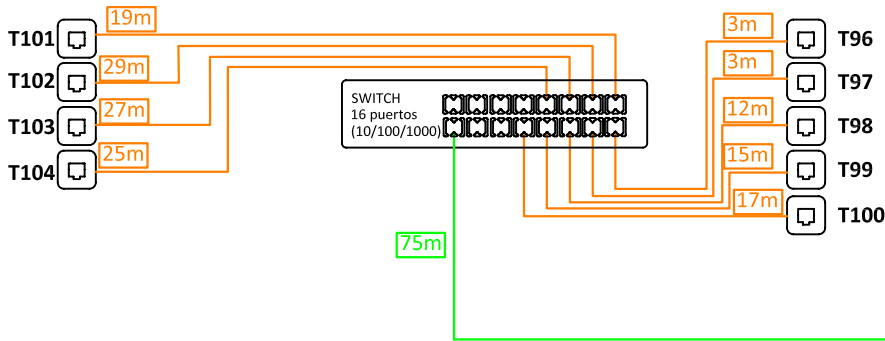
colegio oficial
ingenieros de telecomunicación
región de murcia

Visado nº: **P10200824**
Fecha: **03/03/2010**
Colegiado: **14973**

ESCALA S/N	PROYECTO TÉCNICO DE RED DE CABLEADO-ESTRUCTURADO	4
FECHA FEBRERO 2010	DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA RED	
IdSA	Promotor: AYUNTAMIENTO ALHAMA DE MURCIA	Ingeniero de Telecomunicación: María del Pilar Carmona Belda Colegiado: 14.973

El autor de este documento garantiza que el ingeniero firmante está en posesión del título oficial que asigna competencias en esta materia. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación de Murcia se ha verificado la autenticidad de la firma del ingeniero. El autor de este documento garantiza que el ingeniero firmante está en posesión del título oficial que asigna competencias en esta materia. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación de Murcia se ha verificado la autenticidad de la firma del ingeniero.

ARCHIVO
MUNICIPAL,
POLICÍA
LOCAL
Y
PROTECCIÓN
CIVIL

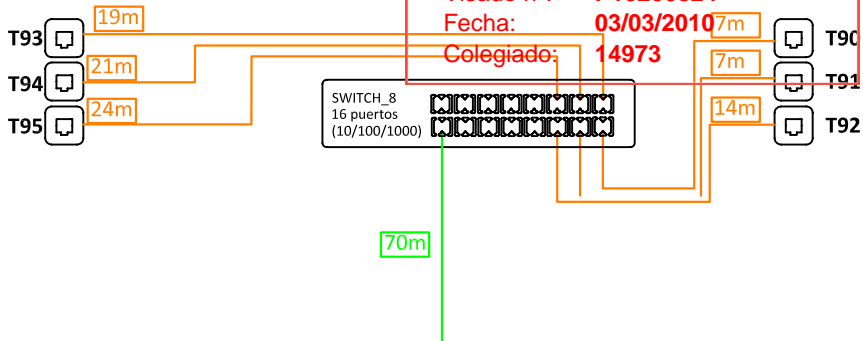


colegio oficial
ingenieros de telecomunicación
región de murcia

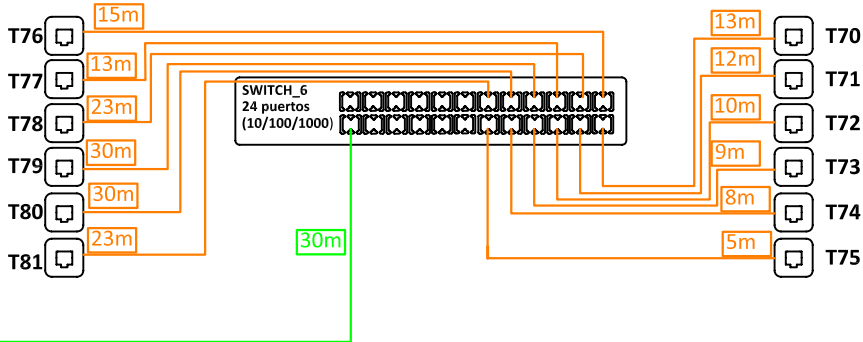
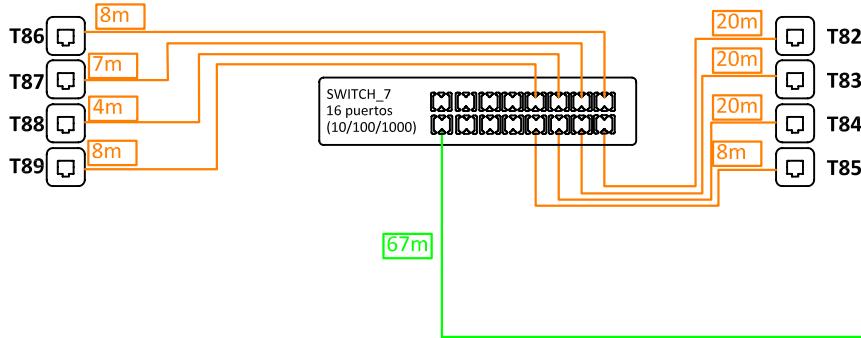
Visado nº: P10200824

Fecha: 03/03/2010

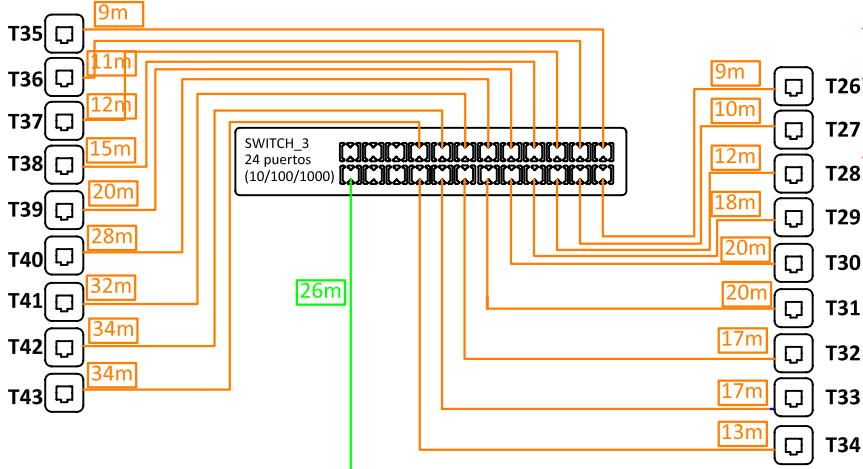
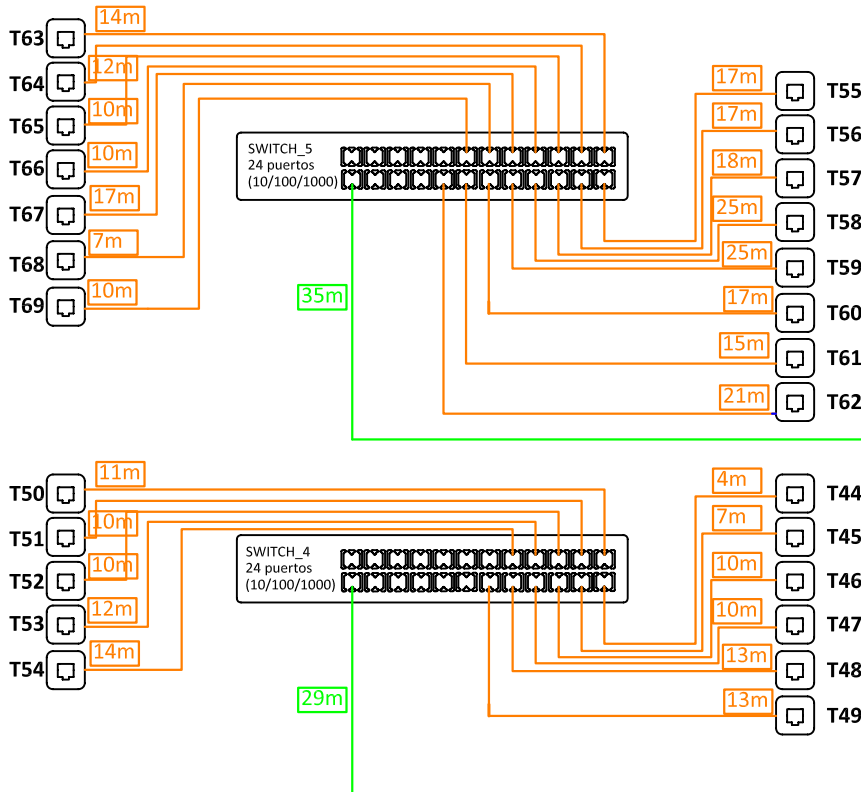
Colegiado: 14973



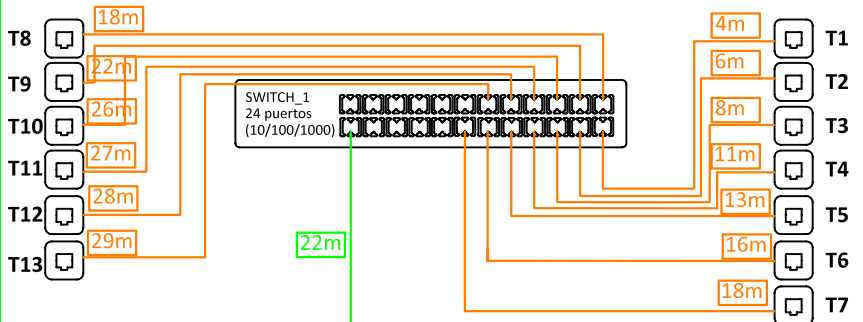
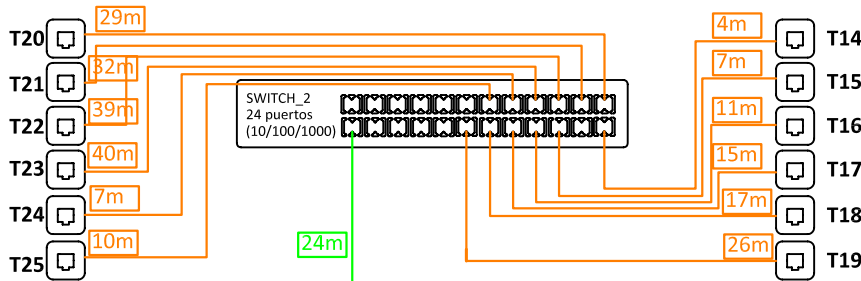
PLANTA
ALTA



PLANTA
BAJA



PLANTA
SEMISÓTANO



SALA DE SERVIDORES

ESCALA
s/n

FECHA
FEBRERO 2010



PROYECTO TÉCNICO DE RED DE CABLEADO-ESTRUCTURADO

DETALLE ETIQUETADO DE RED DE DATOS

Promotor:

AYUNTAMIENTO ALHAMA DE MURCIA

5

Ingeniero
de Telecomunicación:



María del Pilar Carmona Belda
Colegiado: 14.973

El sello de visado garantiza que el ingeniero firmante está en posesión del título oficial que asina competencias en esta materia. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación
región de murcia

AYUNTAMIENTO DE
ALHAMA DE MURCIA

Visado nº: **P10200824**
Fecha: **03/03/2010**
Colegiado: **14973**

3 PLIEGO DE CONDICIONES



Visado nº: **P10200824**

Fecha: **03/03/2010**

Colegiado: **14973**

3.1 OBJETO

Este Pliego de Condiciones define el conjunto de condiciones que han de regir en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la total realización del proyecto, incluidos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a que están sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la ejecución del proyecto.



3.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

- Memoria
- Planos
- Pliego de Condiciones
- Presupuesto

Este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria, las Mediciones, Presupuesto y Planos definen las Prescripciones Técnicas y forma de construcción que han de servir de base para la realización de la infraestructura a construir.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones prevalecerá lo descrito en este último.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera en ambos documentos.

La omisión y descripciones erróneas en Planos y Pliego de Condiciones de los detalles de las obras que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en estos, o que por usos y costumbres deban ser realizadas, no eximen al instalador de la obligación de ejecutar estos detalles debiendo ser realizados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

Antes de comenzar las obras el Contratista consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para total comprensión de la obra a realizar y en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.



3.3 DEFINICIONES Y ATRIBUCIONES

A efecto de este pliego y demás documentos del proyecto se fijan las siguientes definiciones, enumerándose cuáles son las atribuciones principales.

3.3.1 Dirección Técnica

La realizará un Ingeniero de Telecomunicación con las atribuciones de Dirección Facultativa de la obra e interpretación técnica y económica del Proyecto, así como señalar las medidas necesarias para llevar a cabo el desarrollo de la obra, estableciendo las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas para la realización correcta de la obra.

El Director Técnico estará obligado a prestar la asistencia necesaria, inspeccionando la ejecución de la obra, realizando las visitas necesarias y comprobando que se cumplen las hipótesis del proyecto, introduciendo en caso contrario las modificaciones que crea oportunas, adoptará soluciones oportunas en los casos imprevisibles que pudieran surgir, fijará los precios contradictorios, redactará las certificaciones económicas de la obra ejecutada, redactará las actas o certificados de comienzo y final de las mismas.

3.3.2 Contratista o instalador

La ejecución del proyecto se encomendará a Contratistas debidamente autorizados, quienes acreditarán tal circunstancia y serán responsables a todos los efectos de los hechos que pudieran derivarse del incumplimiento de estas condiciones.

El replanteo de las instalaciones debe realizarse en presencia del Director de las mismas, a quien el Contratista podrá exigir el levantamiento del acta correspondiente, siendo el Contratista responsable de las circunstancias que pudieran derivarse del incumplimiento de las mismas.

El Contratista será el responsable del fiel cumplimiento de las normas relativas a todo tipo de pruebas en depósitos, dispositivos, instrumentos de control y dispondrá de los medios oportunos para que las mismas puedan realizarse en presencia de los técnicos de los organismos oficiales o de la Dirección de la obra.

El Contratista es responsable de la instalación para la cual ha sido contratado. No tendrá derecho a indemnizaciones alguna por el mayor precio que pudiera costar ni las erradas maniobras que se cometieran durante el montaje, siendo toda ésta de su cuenta y riesgo e independiente de la Dirección Técnica.

El Contratista se hace responsable del cumplimiento de la vigente normativa sobre seguridad e higiene, así como de las medidas complementarias que sobre la misma pudiera introducir la Dirección Técnica siendo responsable de los accidentes que sobrevinieran tanto al personal como a terceros, tanto durante su ejecución como durante las pruebas.

El Contratista proporcionará por su cuenta tanto el personal auxiliar como lo útiles y herramientas necesarias para la realización de las pruebas oficiales o que la Dirección Técnica estime oportunas corriendo por su cuenta los gastos que pudieran ocasionar dichas pruebas.

3.3.3 Propiedad o Promotor

La Propiedad o el Promotor es aquella persona física o jurídica, pública o privada que se propone ejecutar, con los cauces legales establecidos, las obras reflejadas en el proyecto.

La Propiedad o Promotor, Ayuntamiento de Alhama de Murcia, estará obligado a establecer un contrato con el Contratista, nombrar un Director Técnico, facilitar copia del contrato al Director Técnico a efectos de que este certifique de acuerdo con lo pactado, hacer satisfacer todos los honorarios que se hayan devengado, según tarificación vigente del Colegio Profesional de Ingenieros de Telecomunicación, por Proyecto y Dirección de Obras, según quede establecido en los contratos



de prestación de servicios entre Técnico y Propiedad, a abonar las Certificaciones de obras del modo que se haya establecido en el Contrato correspondiente.

3.3.4 Representantes

El Propietario o Promotor nombrará en su representación a un Ingeniero Director Técnico que tendrá las atribuciones correspondientes. El Director Técnico podrá nombrar subalternos que tendrán autoridad ejecutiva a través del Libro de Órdenes.

El Contratista estará obligado a prestar su máxima colaboración al Director Técnico y personal subalterno para el normal cumplimiento de sus funciones.

El Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la promotora, esta persona deberá tener conocimientos técnicos suficientes y ser aceptada por el Director Técnico.

3.4 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

La instalación de la red de cableado propuesta tendrá que estar adaptada a la legislación vigente, así como seguir los criterios que para este propósito, se generen desde organizaciones u organismos de normalización.

3.4.1 Reglamentos y disposiciones legales

- Código técnicos de de edificación
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

Todos los materiales y procedimientos de diseño e instalación relacionados con la parte eléctrica de los proyectos deben cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias del Ministerio de Industria y Energía (MIE).

- Ley Orgánica de Protección de Datos de carácter personal

3.4.2 Normas de cableado

- CENELEC EN 50173, Norma Europea, por lo que su utilización en las compras de sistemas dentro de las administraciones de los estados miembros de la Unión Europea es obligatoria.
- EIA/TIA 568 Commercial Building Telecommunications Wiring Standard por la Electronic Industries Association y la Telecommunications Industry Association, incluyendo el Technical Systems Bulletin 36 addendum (TSB-36) seguido por la EIA/TIA para las categorías de cableado 3, 4 y 5 y el EIA/TIA Telecommunications Systems Bulletin 40 (TSB40), estándar para el hardware de conexión UTP de categorías 3, 4 y 5.
- ISO/IEC 11801 Generic cabling for customer premises por la International Organization for Standardization y la International Electrotechnical Commission realizado por el comité técnico Joint Technical Committee ISO/IEC JTC 1/SC 25.
- UNE EN 50310 Aplicación de las redes equipotenciales y de las puestas a tierra en los edificios con equipos de tecnologías de la información.
- UNE EN 50174-1 Tecnología de información. Instalación del cableado. Especificación y aseguramiento de calidad.
- UNE EN 50174-2 Tecnología de información. Instalación del cableado. Métodos de planificación de la instalación en el interior de los edificios.
- UNE EN 50174-3 Tecnología de información. Instalación del cableado. Métodos de planificación de la instalación en el exterior de los edificios.

DIFERENCIAS ENTRE ISO 11801 y EIA/TIA 568

Estándar	Cables	Toma	Mezcla Definida**	Fibra Óptica	Conector Óptico	Clases de Aplicación
EIA/TIA 568 TSB 36/ TSB 40/ TSB 53	100Ω 150Ω	RJ45 Data	CAD+ RJ45	50/125 p 62,5/125p	ST y SC	
ISO/IEC IS 11801	100Ω 120Ω 150Ω	RJ45 Data	CAD+ RJ45	50/125 p 62,5/125p	STyt SC	A, B, C, D, óptica

3.4.3 Normativa sobre compatibilidad electromagnética (EMC)

En 1989 se publicó la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 89/336/CEE que, con las modificaciones introducidas por las directivas 92/31/CEE y 91/263/CEE, establecen unas directrices sobre compatibilidad electromagnética, cuyo cumplimiento es obligado en la Unión Europea a partir del 1 de Enero de 1996. En España, el Real Decreto 444/94 de 11 de Marzo realiza su transposición, estableciendo la misma fecha para su entrada en vigor en nuestro país.

Deben tenerse en cuenta, cuando son aplicables, la siguiente normativa española y europea:

- UNE-EN 50081 (1994) "Compatibilidad Electromagnética. Norma Genérica de Emisión".
- UNE 20-726-91 (EN 55022 (1987)) "Límites y Métodos de Medida de las Características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los equipos de tecnologías de la información".
- UNE-EN 50082-1 (1994) "Compatibilidad Electromagnética. Norma Genérica de Inmunidad".
- EN 55024 Norma de producto sobre inmunidad ante perturbación electromagnética en equipos de tecnologías de la información.

Para obtener la conformidad con los requisitos esenciales de la Directiva de CEM se deben cumplir las llamadas "normas producto", pero en su defecto, las "normas genéricas" son suficientes.

3.4.4 Normativa sobre protección contra incendios

Los siguientes estándares internacionales hacen referencia a la utilización de cables con cubierta retardante del fuego, y escasa emisión de humos no tóxicos y libres de halógenos:

- IEC 332 Sobre propagación de incendios.
- IEC 754 Sobre emisión de gases tóxicos.
- IEC 1034 Sobre emisión de humo.
- Todos los materiales plásticos utilizados como adaptadores para series de mecanismos, bloques de conexión sistema 110, etc...deberán cumplir con el estándar UL-94V0, que garantiza el tratamiento del material plástico contra el fuego.
- CENELEC HD624.7 Materiales usados en cables de comunicación
- BS 7878 parte 2
- BS 7655 sección 6.1

3.4.5 Otras normas

NORMATIVA DE ÁMBITO MUNDIAL (ISO/IEC)

ISO/IEC/TR3 8802-1

Tecnologías de la Información –Telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas – redes de área local y metropolitana – Requisitos específicos – Parte 1 Revisión de los Estándares de Área Local

ISO/IEC/8802-3

Tecnologías de la Información – Telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas – redes de área local y metropolitana – Requisitos específicos – Parte 3 Método de acceso múltiple por posesión de portadora con detección de colisión u especificaciones de nivel físico.

ISO/IEC 61935-1

Especificación genérica para las pruebas de cableado genérico según ISO/IEC 11801 – Parte 1: Cableado instalado



IEC 60364-1

Instalación eléctrica de edificios - Parte 1: Alcance, objeto y principios fundamentales

IEC 60950

Seguridad de los equipos de tecnologías de la información, incluyendo equipos eléctricos profesionales

NORMATIVA DE ÁMBITO DE LA INDUSTRIA DE EEUU (TIA/EIA, IEEE)

ANSI/TIA/EIA569

Estándar para Edificios Comerciales para Canalizaciones y Espacios para Telecomunicaciones

TIA/EIA TSB-72

Guía de Cableado Centralizado en Fibra Óptica

TIA/EIA TSB-75

Prácticas Adicionales de Cableado Horizontal para Oficinas Abiertas

IEEE 802.3

Redes de Área Local: Acceso Múltiple por Posesión de Portadora con detección de colisión CSMA/CD
– Ethernet

3.5 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.5.1 Cableado

3.5.1.1 Fibra óptica



Características

- Fibras multimodo 50/125 μm .
- Resistencia al aplastamiento según IEC 794-1-E3.
- Retardo a la llama según IEC 322-2.
- Corrosividad según IEC 54-2.
- Tiempo de vida estimado > 30 años.

Cubierta exterior

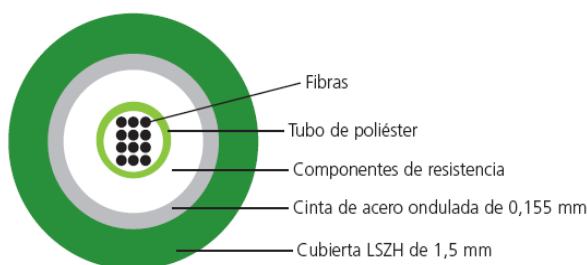
- Verde, libre de halógenos de baja emisión de humos (LSZH)
- Con estabilización UV para aplicaciones exteriores
- Bloqueo de agua con gel
- Espesor de la cubierta 1,5 mm

Blindaje

- Acero ondulado
- Grosor de 0,15 mm
- Ofrece protección contra roedores

Capacidad pirorretardante:

- 2 a 24 núcleos (IEC 60332-1)



Especificaciones técnicas

Rendimiento óptico:

- Tamaño del núcleo de fibra: 50/125
- Atenuación máxima (dB/km): 3,5 (850 nm)/1,5 (1300 nm)
- Atenuación típica (dB/km): 2,7 (850 nm)/0,8 (1300 nm)
- Ancho de banda mínimo garantizado (MHz-km): 500 (850 nm)/500 (1300 nm)
- Índice reflectante de grupo: 1,482 (850 nm); 1,477 (1300 nm)

Rendimiento de transmisión:

- Tamaño del núcleo: 50/125
- Fast Ethernet (100 Mbps): 300m (850 nm)/2km (1300 nm)
- Gigabit Ethernet (1 GigE): 550m (850 nm)/550m (1300 nm)
- Ethernet de 10 gigabits (10 GigE): 86m (850 nm)/300m (1300 nm)

Especificaciones mecánicas:

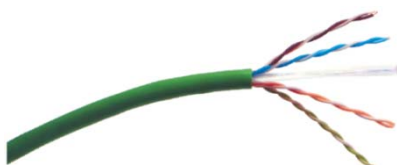
- Número de fibras: 2
- Diámetro nominal del cable (mm): 8,5
- Peso nominal del cable (kg/km): 75

- Radio de curvatura mínimo instalado (mm): 55
- Radio de curvatura mínimo durante la instalación (mm): 100
- Carga de tracción máxima instalada (N): 500
- Carga de instalación máxima (N): 1000
- Impacto (J(Nm)): 10
- Resistencia a la compresión (N/100mm): 2000
- Torsión (ciclos +/- 1 giro): 5
- Intervalo de temperatura (funcionamiento e instalación) (°C): -40 a +70
- Almacenamiento (°C): -40 a +70

Estándares y normas de referencia

- ISO11801: canales OM1, OM2, OM3 o OS1
- IEC 332-1: 2 a 24 núcleos
- DIN/VDE: A-D (ZN) B H n
- Conformidad con RoHS

3.5.1.2 Cable par trenzado

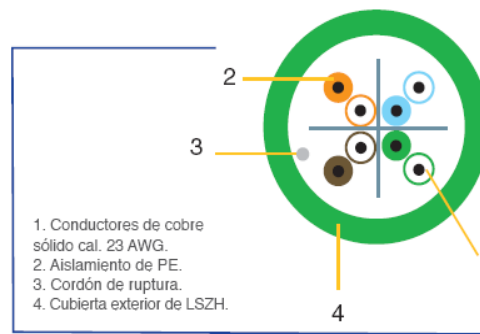


Características

- Calibre del conductor: 23 AWG.
- Tipo de aislamiento: polietileno sin halógenos.
- Tipo de ensamble: 4 pares con cruceta central.
- Tipo de cubierta: LSZH con propiedades de baja emisión de humos sin halógenos.
- Separador de polietileno para asegurar alto desempeño contra diafonía.
- Para conexiones y aplicaciones IP.
- Conductor de cobre sólido de 0.57 mm.
- Diámetro exterior 6.1 mm.
- Desempeño probado hasta 300 MHz.
- Impedancia: 100 Ω.

Especificaciones técnicas

- Características de equilibrio documentadas (LCL/TCL, RL, TCTL)
- Funcionamiento dúplex a través de 4 pares
- Tensión máxima de instalación (N): 90
- Rango de Temperatura (°C): Instalación (0° a 50°), Operación (-20° a 60°)
- Peso aproximado (kg/km): 44



Estándares y normas de referencia

- ISO 11801:2002 Clase E
- EN 50173:2002 Clase E
- ANSI/EIA/TIA 568B Categoría 6
- ISO/IEC 11801:2002
- ISO/IEC 61156-5
- EN 50173-1:2002
- EN 50288-6-1
- ANSI/TIA/EIA 568B.2.1:2002
- ANSI/ICEA S-102-700
- NEMA WC66
- UL910, 1581, 1666
- IEC 60332-1 (parte 1)
- IEC 60332-3 C
- IEC 1034 1/2
- IEC 60754-1/2
- NES 713
- NMX-I-248-NYCE-2005

3.5.2 Elementos de interconexión

3.5.2.1 Switch

Debe ser compatible con los instalados en la Red de Interconexión del Ayuntamiento de Alhama de Murcia para su gestión y control desde el centro de cabecera de red.

Conectividad:

- 24/16 puertos auto negociables 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T, mínimo 4 de los cuales son puertos duales 10/100/1000 o SFP Gigabit.
- 2 ranuras traseras para manejar transceptores

Rendimiento(requisitos mínimos):

- 88 Gbps de capacidad de conmutación (máxima).
- 65.5 Mpps de tasa de reenvío (máxima).
- Almacenamiento y reenvío switching: latencia <10 µs
- Tiempo estimado entre errores (MTBF): 87.600 horas.
- Soporte para Gigabit y Fast Ethernet modo dual SFP transceptores

Especificaciones técnicas

Especificaciones Físicas:

- Dimensiones: 43 x 330 x 207 mm.
- Peso: 2400 g.

Consumo energético:

- 100-240V; 50-60 Hz; conexión según zona.
- JGS516: 25 W máximo.
- JGS524: 40 W máximo.

Especificaciones ambientales:

- Temperatura de funcionamiento: 0 a 40 °C.
- Humedad de funcionamiento: 90% de humedad máxima relativa, no condensada.
- Temperatura de almacenamiento: -20 a 70 °C.
- Humedad de almacenamiento: 10 a 95% de humedad relativa.

Estándares y normas de referencia

Estándares:

- IEEE 802.3i 10BASE-T Ethernet.
- IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet.
- IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet.
- IEEE 802.3x Flow Control.

Emisiones electromagnéticas:

- Marca CE, comercial.
- FCC Parte 15, Clase A.
- VCCI Clase A.
- EN 55022 (CISPR 22), Clase A, EN 50082-1.
- EN 55024.
- C-Tick.

Aprobaciones de seguridad:

- Lista UL (UL 1950)/cUL.
- IEC950/EN60950.

3.5.2.2 Convertidores Fibra Óptica-Ethernet

Debe ser compatible con los instalados en la Red de Interconexión del Ayuntamiento de Alhama de Murcia para su gestión y control desde el centro de cabecera de red.

Características

- Auto MDI/MDI-X (sistema de detección automática de cable utilizado).
- El puerto RJ45 admite tanto cable UTP (sin apantallar) como STP (apantallado).
- Sistema de auto-negociación Half/Full Duplex para fibra controlable mediante conmutador deslizante.
- Control de flujo seleccionable mediante conmutador deslizante.
- Posibilidad de montarlo en un chasis modular mediante accesorio (no incluido).

- Su diseño permite utilizarlo tanto en posición sobremesa como rack.
- Fácil comprobación de estado de funcionamiento a través de indicadores mediante LED.

Especificaciones técnicas

Debe ser compatible con los instalados en la Red de Interconexión del Ayuntamiento de Alhama de Murcia para su gestión y control desde el centro de cabecera de red.

Funciones Básicas:

- Control de Flujo Full Duplex
- Control de Flujo Half Duplex (Backpressure)
- Distancia de funcionamiento de la fibra hasta 550 m. utilizando fibra 50/125 µm
- Distancia de funcionamiento de la fibra hasta 220 m. utilizando fibra 62.5/125 µm
- Longitud de onda 850 µm

Puertos:

- 1 Puerto fibra SC Duplex 1000Mbps
- 1 Puerto RJ45 (Auto MDI/MDIX) 1000Mbps

Network Media:

- 1000BASE-T Cable Cat. 6 UTP (máx. 100 m.) EIA/TIA-568 100Ω STP (máx. 100 m.)
- 1000BASE-SX Fibra multimodo

Otras:

- Indicadores LED: PWR, Link/Act, RX
- Seguridad & Emisiones: FCC, CE
- Dimensiones: 94.5 mm. x 73 mm. x 27 mm.
- Alimentación: Adaptador externo DC 5V / 2A incluido
- Temperatura de funcionamiento: Desde 0°C hasta 40°C
- Temperatura de almacenaje: Desde -40°C hasta 70°C
- Humedad de funcionamiento: Desde 10% hasta 90% (no condensada)
- Humedad de almacenaje: Desde 5% hasta 90% (no condensada)

Estándares y normas de referencia

En conformidad con la normativa ISO/ICE 11802 2ª edición y la directiva ANSI/TIA/EIA 568-B2. Así mismo, cumple los requisitos de los siguientes estándares:

- EN50288-3
- EN50173:2002
- EN50167
- EN50169

3.5.2.3 Conectores SC



Especificaciones técnicas

- Atenuación: $\leq 0,5$ dB
- Férrulas: Diámetro del orificio: $126 \mu\text{m}$, Forma: abovedada cónica

Estándares y normas de referencia

- IEC 61754-4
- IEC 61753-2-1
- IEC 61753-1-1
- IEC 61300-3-4
- IEC 61300-3-34 máximo
- CECC 86265-802/806
- CECC 86265-804/805
- CECC 86265-801/803
- TS 0161/96 (Deutsche Telekom AG)
- Telcordia GR-326-CORE

3.5.2.4 Conectores RJ-45

**Características**

- Desempeño superior a 250 Mhz.
- Guía de hilos en policarbonato, llegada de los cables por arriba y por abajo.
- Conexión sin herramienta (autoponchable o autoinsertable).
- Etiqueta de identificación de contactos y código de color T 568 A y B.
- Para montaje sobre placas de pared, cajas superficiales y paneles de parcheo modulares de 24 y 48 puertos tipo Keystone.
- Cubrepolvos abatible.
- Categoría marcada en el cubrepolvo (quintado C6).

Especificaciones técnicas

- Resistencia por aislamiento $> 10 \text{ M } \Omega$.
- Protección de fi lamentos $50 \mu\text{in}$ oro platinado.
- Contactos de horquilla sistema IDC, por desplazamiento del aislante a 35o para una mayor fuerza de sujeción, soporta cables cal. 22, 23, 24 y 26 AWG.

Frecuencia (MHz)	100	250
Atenuación (Pérdida por inserción)	$<0.1 \text{ dB}$	$<0.2 \text{ dB}$
NEXT	58 dB	47,5 dB
Pérdida de retorno	24 dB	16 dB

Estándares y normas de referencia

- ISO/IEC 11801
- EIA/TIA 568 B.2-1
- EN 50173
- UL
- NMX-I-NYCE-248-2005.

3.5.2.5 Placas de toma



Características

- Para conectores RJ45 Cat. 6 y Cat. 5e tipo Keystone en versiones UTP y FTP, conectores VF-45 y módulos multimedia (BNC, ST, SC, LC, etc.) en la misma placa de pared 3M Volition®.
- Disponible en 2 y 4 puertos.

Estándares y normas de referencia

- Espacio para colocación de etiquetas de acuerdo a TIA/EIA 606-A.
- Listado UL 94-V.

3.5.2.6 Latiguillos



Características

- Compatible con los sistemas de conexión T568A y T568B.
- Fabricados en par trenzado no apantallado de cobre, 4 pares, 100 ohmios y conductores trenzados de 24 AWG conforme a los requisitos de la norma ANSI/TIA/EIA 568-B.
- Su diseño innovador evita que el cable se enganche y que la clavija quede atrapada al tirar de ella en espacios reducidos.
- Incluye una ranura para iconos EIA/TIA 606A y otro tipo de etiquetas.
- Retrocompatible con las categorías 3 y 5.
- Conectores macho RJ45 8 contactos (baño de oro de 50micras)
- Cubre conectores flexibles en los extremos
- Cubierta exterior de PVC
- Disponibles en diferentes medidas.

Estándares y normas de referencia

- CERTIFICADOS CON EQUIPO FLUKE DSP4100
- Cumple las especificaciones de conexión de hardware EIA/TIA de Categoría 6

3.5.3 Elementos auxiliares

3.5.3.1 Armarios Rack



Características

- Ideal para oficinas
- Altura: 12 U
- Entrada para cables pretroqueladas
- Cómodo acceso al cableado
- Perfiles regulables en profundidad
- Profundidad: 2 cuerpos 400+100 mm.
- Cerradura con llave
- Incluye accesorios para montaje en pared (tacos y tornillos)
- Acabado en color RAL 7035
- Fabricado en acero de 1,2 mm.
- 40 kg. de carga máxima
- Compatible con los accesorios de la gama de productos de Openet ICS

Estándares y normas de referencia

- IEC / EN 60529. Índice de protección IP20 contra la entrada de objetos sólidos y líquidos.
- IEC / EN 62262. Índice de protección IK08 contra impactos mecánicos.
- IEC / EN 60950-1; C 77-210-1. Equipos informáticos – Seguridad.
- EIA 310-D. Armarios, racks, paneles y equipos asociados.
- IEC 60297-1 y 2; DIN 41414-7. Dimensiones de las estructuras mecánicas de la serie 482,6 mm (19").
- IEC / EN 60917-1. Orden modular para el desarrollo de estructuras mecánicas para prácticas con equipos electrónicos.
- IEC / EN 60917-2-1. Orden modular para el desarrollo de estructuras mecánicas para prácticas con equipos electrónicos. Dimensiones del interfaz de coordinación para la práctica con equipos.

Accesorios

- Kits de toma de tierra.
- Bandejas fijas.
- Regletas de corriente con interruptor luminoso o manetotérmico.
- Pasahilos horizontales.
- Placas con cepillo para entrada de cables.

3.5.3.2 Canaleta

Características

- Rango de temperaturas de -15°C a +60°C.
- Grado de aislamiento IP40, no metálico, con aislamiento eléctrico y sin continuidad eléctrica.
- Índice de Oxígeno L.O.I. ISO 4589:1996 > 47 (concentración %).

Seguridad mecánica:

- Protección contra impactos IK07, impactos Medios

Seguridad eléctrica:

- Material aislante
- IP3X
- Abrible sin útil

Seguridad ante el fuego:

- Hilo incandescente a 960°C
- No propagador de la llama
- Reacción al fuego, clase M1 según UNE 23727

Estándares y normas de referencia

- Directiva 2006/95/CE.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión RD 842/2002.
- Norma armonizada UNE-EN-50.085.
- Reglamento de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación (RICT)
- RD401/2003.
- Directiva ROHS
- Marcado CE

3.5.3.3 Bandeja metálica portacable

Características

Bandeja metálica de rejilla para cableado de datos apropiada para empleo en falsos techos.

- Fabricada en acero al carbono y con posterior galvanizado por inmersión en caliente según EN ISO 1461.
- La Bandeja Portacable debe ser resistente a los agentes químicos orgánicos e inorgánicos y a elevadas temperaturas.
- Grado de protección IP40

3.5.4 Calidad de los materiales

Los materiales y componentes que incorporen las infraestructuras proyectadas serán nuevos y de la calidad necesaria para poder cumplir, como mínimo, las especificaciones técnicas del presente pliego.

3.5.5 Garantías del sistema

La garantía que se exige recae sobre la empresa instaladora y el propio fabricante de los elementos del sistema de cableado que cubra los siguientes aspectos:

- Garantía de rendimiento de fabricación de los componentes mínima de 15 años.



Visado nº: **P10200824**
Fecha: **03/03/2010**
Colegiado: **14973**

- Aplicaciones: cualquier aplicación diseñada para funcionar sobre el sistema diseñado funcionará sobre la instalación realizada durante toda su vida útil.
- Coste total de sustitución: Los materiales defectuosos serán reparados o sustituidos. Los costes razonables de reinstalación serán sufragados por el instalador y en su defecto por el fabricante.



3.6 REQUISITOS ESPECÍFICOS DE LA INSTALACIÓN

3.6.1 Desmontaje de cableado

Será por cuenta del contratista el desmontaje del cableado que actualmente se encuentra instalado en las instalaciones del Ayuntamiento de Alhama de Murcia.

Los materiales desinstalados se retirarán al lugar indicado que ordene la Dirección Facultativa.

3.6.2 Condiciones de instalación

El contratista durante la instalación deberá garantizar que los trabajos a desempeñar no alterarán los trabajos desarrollados por el personal del Ayuntamiento de Alhama de Murcia. Por lo que la instalación se deberá realizar en caliente, sin afectar al funcionamiento diario del Ayuntamiento y garantizando, en todo caso, unos servicios mínimos que así lo permitan.

3.6.3 Cableado

3.6.3.1 Cable par trenzado

El sistema de cableado de par trenzado cumplirá todas las prestaciones de los estándares existentes tanto nacionales como internacionales incluyendo Enlace Clase E y hardware Categoría 6 (ISO/IEC 11801 y EN 50173) y los requisitos de enlace y hardware Categoría 6 (EIA/TIA 568).

El cableado será de categoría 6, no permitiéndose la utilización de puntos de consolidación en estas instalaciones, teniendo que llegar obligatoriamente el cableado de datos sin cortes desde el panel de conexión en el Rack a la toma de usuario RJ-45 del grupo de trabajo informático.

Durante la instalación de los cables, se cuidarán los siguientes aspectos:

- El destrenzado máximo de los cables de 4 pares para ser conexionados en las tomas de usuario y los paneles, será el mínimo necesario para realizar dicha conexión, no superando en ningún caso la longitud de destrenzado máxima de 13 mm
- Se minimizará la longitud de cubierta pelada necesaria para realizar la conectorización, no superando en ningún caso la longitud de funda pelada mayor a 25 mm.
- La conexión del cable a tomas y paneles se realizará de acuerdo con los esquemas de conexión T568A ó T568B, pero respetando cualquiera de los dos esquemas en ambos extremos de terminación del cableado. Todos los conectores de cobre tanto de las tomas como de los paneles serán del tipo RJ45 de 8 contactos, independientemente de su uso final.
- Se respetarán las tensiones máximas de tracción especificadas por los fabricantes de cable, de tal forma que no se altere la estructura física interna de dichos cables.
- Se respetará el radio de curvatura mínimo de los cables.
- Se protegerán las aristas afiladas que puedan dañar la cubierta de los cables durante su instalación.
- No sobrecargar las canalizaciones. Como norma general, estas nunca deben superar el 70% de su capacidad.
- Las bridas de fijación deberán permitir el desplazamiento longitudinal de los cables a través de ellas, no estrangulando en ningún caso los cables.
- Las bridas y accesorios utilizados para amarrar o sujetar los cables se instalarán por medios manuales y nunca utilizando medios mecánicos como alicates o tenazas, de tal forma que no deformen la cubierta exterior de los cables de comunicaciones.



- Se agruparán mazos de cable de 48 cables como máximo, y se recomienda evitar paralelismos entre dichos cables. De esta forma se minimizan las interferencias electromagnéticas entre cables.
- Los cruces de los cables de comunicaciones con los de otros servicios (electricidad, alarma, incendios, ...) se realizará perpendicularmente, asegurando la mínima superficie de contacto posible.
- Los cableados de datos y alimentación, deberían tenderse preferiblemente en ángulo recto uno respecto al otro con los puntos de puenteo apropiados, conservando la separación requerida en los puntos de cruce
- Si la longitud del cable horizontal es <35m y el cable de datos es apantallado no se precisa separación.
- Si el cable horizontal es >35m y se usa cable de datos apantallado la distancia de separación no se aplicará en los últimos 15 m del tendido de cable horizontal.

3.6.3.1.1 Distancia mínima de separación

Por razones de seguridad y rendimiento de la transmisión, se recomienda la separación entre los cables de datos de cobre y los cables de alimentación y de ciertos equipos eléctricos. Para ello, se pueden utilizar estructuras de soporte para el cable separadas o separando físicamente los cables en la misma estructura de soporte. Las distancias recomendadas se pueden encontrar en la tabla adjunta (según EN 50174-2). Además, allí donde el cable atraviesa paredes, techos o cualquier otra barrera para el fuego, es esencial que se utilice material apropiado para retardar el paso de la llama.

Tipo de instalación	Distancia mínima de separación (mm)		
	Sin divisor metálico	Con divisor de aluminio	Con divisor de acero
Cable de alimentación sin pantalla y cable IT sin pantalla	200	100	50
Cable de alimentación sin pantalla y cable IT con pantalla	50	20	5
Cable de alimentación con pantalla y cable IT sin pantalla	30	10	2
Cable de alimentación con pantalla y cable IT con pantalla	0	0	0

NOTA

1. Los cableados de datos y alimentación, al ser instalados bajo suelo, deberían tenderse preferiblemente en ángulo recto uno respecto al otro con los puntos de puenteo apropiados, conservando la separación requerida en los puntos de cruce.
2. Si la longitud del cable horizontal es <35m y el cable de datos es apantallado no se precisa separación.
3. Si el cable horizontal es >35m y se usa cable de datos apantallado la distancia de separación no se aplicará en los últimos 15 m del tendido de cable horizontal.

3.6.3.2 Cable de fibra óptica

El sistema de cableado en fibra óptica cumplirá todos los requisitos de prestaciones de los estándares existentes tanto nacionales como internacionales y soportará las aplicaciones más rigurosas basadas tanto en láser como en LED. Deben observarse los siguientes criterios de instalación.

3.6.3.2.1 Longitud máxima del enlace

Las longitudes máximas de los enlaces, las distancias totales de operación y los valores de atenuación máxima del canal para las fibras multimodo de 50/125µm para todos los protocolos estandarizados aparecen en la siguiente tabla.

			Longitud máxima del enlace para 1Gbit/s (m)		Longitud máxima del enlace para 10 Gbit/s (m)	
			850 nm (1000Base-SX)	1.300 nm (1000Base-LX)	850 nm (10GBase-SR/SX)	1.300 nm (10GBase-LX4)
Fibra Multimodo	50/125µm	OM2	550	550	82	300
		OM2 750	750	2.000	82	300
		OM3	970	600	300	300
		OM3 550	1.050	600	550	300
Norma EN-50173						

3.6.3.2.2 Atenuación

Para instalaciones en fibra óptica, ISO/IEC 11801 define tres especificaciones diferentes de canal. Estos se muestran en la tabla inferior. La atenuación del canal y el rendimiento del enlace a una longitud de onda determinada no excederán la suma de los valores de atenuación especificados para los componentes a dicha longitud de onda (donde la atenuación del cable se calcula mediante el coeficiente de atenuación multiplicado por su longitud).

Canal ISO/IEC	Longitud del enlace (m)	62,5µm MMF		50µm MMF		SMF
		850nm	1300nm	850nm	1300nm	1300nm
	≤50	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6
	>50 – 100	1,9	1,6	1,9	1,6	1,6
	>100 - 150	2,1	1,7	2,1	1,7	1,7
	>150 - 200	2,2	1,7	2,2	1,8	1,7
	>200 - 250	2,4	1,8	2,4	1,8	1,7
OF300	>250 - 300	2,6	1,8	2,6	1,9	1,8
	>300 - 350	2,8	1,9	2,8	2,0	1,8
	>350 - 400	2,9	1,9	2,9	2,0	1,8
	>400 - 450	3,1	2,0	3,1	2,1	1,9
OF500	>450 - 500	3,3	2,0	3,3	2,1	1,9
	>500 - 550	3,5	2,1	3,5	2,2	1,9
	1000 ⁽²⁾	5,0	2,5	5,0	2,7	2,2
	1500 ⁽²⁾	6,8	3,0	6,8	3,3	2,6
OF2000	2000 ⁽²⁾	8,5	3,5	8,5	3,9	2,9
	3000 ⁽²⁾	12,0	4,5	12,0	5,1	3,6
	5000 ⁽²⁾	-	-	-	-	5,0

NOTAS:

- Los valores de la máxima atenuación del canal de la tabla se basan en:
 - Cable de fibra 62,5/125µm con atenuación de 3,5dB/km a 850nm, y 1,0dB/km a 1300nm
 - Cable de fibra 50/125µm con atenuación de 3,5dB/km a 850nm y 1,2dB/km a 1300nm
 - Cable de fibra monomodo con atenuación 0,7dB/km a 1300nm.
 - Dos conjuntos de conexión (un conjunto de conexión está compuesta por 2 machos y un acoplador) con una atenuación máxima de 0,75dB por conexión
- Para distancias intermedias entre 550m y 3000m el enlace máximo debería calcularse usando la fórmula:
$$\text{Atenuación máxima del enlace (dB)} = (\text{Atenuación máx cable/km}) \times (\text{longitud enlace en km}) + 1.5$$
- Si hay una fusión de transición entre el backbone de campus/edificio y el cable horizontal debe tenerse en cuenta una pérdida adicional de 0,3dB.

3.6.3.2.3 Tendido del cable

Es esencial que los cables no estén sujetos a radios de curvatura inferiores a los de la especificación del fabricante ni se excedan las tensiones máximas de tendido. El radio mínimo varía según de acuerdo a si el cable está bajo carga (durante la operación de tendido). Además, en el área de terminación propiamente dicha, donde se ha eliminado la cubierta del cable el radio de curvatura puede reducirse a 25mm.

Los cables se tenderán sobre las rutas previstas – habitualmente con una guía de cuerda o varilla. La guía y la unión entre la guía y el cable debería ser lo suficientemente fuerte como para aguantar la tensión requerida para situar el cable en su localización. La unión entre la guía y el cable debería ser lo más delicada posible para asegurar que no se produzca ningún enganche al tirar por el tendido.

PRECAUCIÓN: No se debe exceder tensión máxima de tendido del cable y no aplicar la fuerza de tendido en la cubierta del cable.

3.6.3.2.4 Preparación del cable de fibra para el tendido

La construcción del cable troncal hace que la cubierta exterior sea menos susceptible de ser estirado y si el tendido es corto (<30m) y recto, solo requerirá que la terminación del cable se envuelva con cinta sobre la cubierta junto con una guía.

La transición entre el final del cable y la guía debería ser lo más suave posible para prevenir que pueda quedar enganchada. Como guía, el cable de troncal instala habitualmente de manera individual, pero siempre que el espacio y la naturaleza del tendido lo permitan, es posible tender más de un cable a la vez.

Para tendidos largos y difíciles, la tensión de tendido nunca debe aplicarse directamente sobre la cubierta del cable. En estos casos deben adoptarse los siguientes procedimientos:

1. Pelar aproximadamente 50 cms de la cubierta del cable.
2. Cortar las fibras a ras con la cubierta

y además

- a) Separar la maya de aramida en dos grupos
- b) Anudar los dos grupos para crear un lazo, retorciendo las terminaciones
- c) Situar la guía a través del lazo y realice un nudo
- d) Encintar la terminación alrededor de la guía para hacer la terminación más suave y compacta o anexas el miembro tensor central a la guía usando un enganche conveniente

En ambos casos si se usa una manivela para tender el cable, debe usarse un elemento de protección ante sobrecargas para prevenir que se exceda la máxima tensión de tendido.

3.6.3.2.5 Procedimiento de instalación

Durante la instalación, se deberá asegurar que no se exceden la especificación del radio mínimo de curvatura y de la máxima tensión de tendido especificada por el fabricante.

3.6.4 Latiguillos

Todos los latiguillos serán conectorizados en fábrica, evitando que por lo hábitos de instalación, el sistema de comunicaciones no cumpla con los criterios para los que ha sido diseñado.

3.6.5 Tomas RJ-45

Todas las tomas del sistema no precisan herramienta para su terminación consiguiendo un tiempo de montaje considerablemente reducido mediante una única operación. El tamaño compacto facilita el montaje del conector en una gran cantidad de situaciones sin comprometer las necesidades de radios de curvatura mínimos para el cable. En la versión blindada, todas las tomas tienen una pantalla metálica que se extiende por la totalidad de la superficie exterior de la toma. La cubierta posterior de metal es reversible, permitiendo al cable entrar desde dos direcciones.

3.6.6 Canalizaciones

Para los sistemas de distribución troncal, se usarán los patinillos o canalizaciones verticales u horizontales comunes al resto de servicios instalados en el edificio, pero salvaguardando las distancias y teniendo canalizaciones de uso exclusivo para el sistema de cableado estructurado. Todas las recomendaciones sobre esta parte están basadas en la normativa EIA/TIA 569A sobre Espacios y Canalizaciones para Telecomunicaciones en Planta Interna y la normativa EIA/TIA 758 sobre Canalizaciones para Telecomunicaciones en Planta Externa propiedad del Cliente.

En la siguiente tabla se contemplan las dimensiones mínimas de los conductos de acuerdo con el número de cables que albergarán.

En la siguiente tabla se puede dimensionar la canalización de acuerdo con el número de cables necesarios y el tamaño de conducto elegido.

Tamaño del Conducto (mm)	Máximo N° de Cables			
	Diámetro Exterior del Cable (mm)			
	4.6	5.6	6.1	7.4
16	1	0	0	0
21	5	4	3	2
27	8	7	6	3
35	14	12	10	6
41	18	16	15	7
53	26	22	20	14
63	40	36	30	17
78	60	50	40	20

Tabla. Máximo número de cables por conducto

En cualquier caso, es necesario replantear sobre el terreno los recorridos que efectuarán los cables a través de cada una de las plantas y a lo largo de cada una de las plantas asegurándose que en ningún caso se sobrepasan los 90 mts de recorrido total desde el cuarto de telecomunicaciones de una planta dada hasta la toma más alejada de esa misma planta.

Siempre se seguirán las siguientes recomendaciones para instalar las canalizaciones que albergarán los cables de comunicaciones:

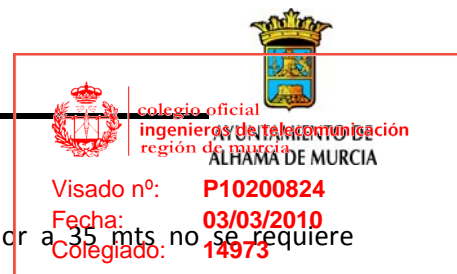
- Para el dimensionamiento de las canalizaciones, se realizará en base a 125 mm² por cada área de trabajo (2 cables) a la que de servicio dicha canalización.

- Las canalizaciones irán lo más alejadas posible de fuentes de interferencias, tales como ascensores, transformadores, reactancias, etc.
- Las canalizaciones por falso techo irán alejadas al menos 7,5 mm de las placas del falso techo y por tanto de las luminarias instaladas sobre dichas placas. De esta forma se evitan interferencias electromagnéticas con las reactancias y elementos de arranque de dichas luminarias.
- Las canalizaciones podrán ser a base de bandeja fija de material plástico o metálico, conductos plásticos o metálicos pero rígidos en cualquier caso (para conductos metálicos flexibles, utilizar tiradas menores a 6 mts, para impedir la abrasión de los cables durante la instalación). Todas las canalizaciones metálicas irán puestas a tierra de acuerdo con las recomendaciones de la normativa EIA/TIA 607A. En general, cualquier elemento metálico del edificio (estructura, canalizaciones de agua, antenas y torretas, etc...) irá conectado a tierra. La tierra será única, tanto para el sistema de comunicaciones como para el sistema eléctrico.
- La instalación de las canalizaciones tendrá en cuenta los radios mínimos de curvatura que deben adoptar los cables de comunicaciones, tanto de cobre como de fibra óptica. En general, estos radios de curvatura serán de 25 mm como mínimo para cables de cobre de Cat6 y 50 mm para cables de FO de planta interna (2, 4 ó 6 fibras) y 10 veces el diámetro externo para cables de fibra óptica de planta externa.
- Las canalizaciones con conductos, dispondrán de cajas de registro al menos cada 30 mts o cuando los conductos realicen como máximo dos giros de 90°. Además, las cajas de registro no se utilizarán como elementos de cambio de dirección de dichos conductos, sino que dichos giros se realizarán antes de la caja de registro.
- En general, las canalizaciones perimetrales o generales de la planta o del edificio se dimensionarán para rellenar como máximo un 50% de su capacidad, dejando el 50% restante para futuras ampliaciones, facilidad de cambios o movimientos, etc. Dichas canaletas no tendrán una profundidad superior a 15 cm. De esta forma se evita el aplastamiento de los cables por sobrepeso.
- Se respetará una separación mínima entre diferentes servicios. En la siguiente tabla se contemplan y a modo de referencia, separaciones mínimas entre los servicios de comunicaciones y electricidad. Nunca podrán ir cables de diferentes servicios pegados o directamente en contacto, al menos existirá una separación plástica entre ellos.

Condición	Mínima Distancia de Separación		
	Sin divisor o Divisor No metálico	Divisor de Aluminio	Divisor de Acero
Líneas Eléctricas sin apantallar y cableado UTP	200 mm	100 mm	50 mm
Líneas Eléctricas sin apantallar y Cableado FTP	50 mm	20 mm	5 mm
Líneas Eléctricas apantalladas y Cableado UTP	30 mm	10 mm	2 mm
Líneas Eléctricas apantalladas y Cableado FTP	0 mm	0 mm	0 mm

Tabla. Distancias entre líneas de servicios

- Esta tabla muestra la distancia mínima entre cables eléctricos (<1000Vrms) y de datos, distribuidos por la misma canalización.



- Para cableado apantallado, si el cableado horizontal es menor a 35 mts. no se requiere separación.
- No es necesario separación en los últimos 15 mts más cercanos a la roseta.
- Esta tabla también es aplicable al cableado troncal y a los cables de FO No dieléctricos (con armadura metálica).

3.6.6.1 Canalizaciones por falso techo registrable

Será por el falso techo registrable donde discurrirá el mayor porcentaje posible de la instalación. Para el discurrir de los cables por el falso techo utilizaremos bandejas metálica portacables de rejilla .

1. Todo el circuito de canalizaciones por falso techo se trazará de forma perimetral, no llevándose a cabo bajo ningún concepto trazados de forma diagonal o curvas.
2. Dicho circuito de rejilla irá en todo momento fijado con los soportes necesarios al techo o a la pared. Nunca quedarán aéreas, siempre deben de estar fijadas y accesibles. No habrá más de 1,5 metros entre fijaciones.

3.6.6.2 Bajadas hacia los puestos de trabajo (verticales)

Las bajadas que se tengan que realizar desde el falso techo se llevarán a cabo con canal de PVC en la medida necesaria. En el caso de tener distribuidos varios puntos de red dentro de un mismo habitáculo, se realizará una única bajada y por el sitio más desfavorable a la visión. Desde dicha bajada y perimetreando por el rodapié debe de transcurrir toda la canalización de superficie. De este canal principal saldrán las derivaciones hacia las tomas de conexión, que si no hay algún tipo de impedimento, se colocarán a unos 40 cm del suelo. El canal de PVC a utilizar habrá que dimensionarlo en base a número de hilos que deben a introducirse en ese momento, + 30% de espacio libre para posibles ampliaciones. Nunca debe de instalarse una medida en el canal de PVC que quede completamente lleno solo con la instalación prevista. En cualquier caso el canal de PVC más pequeño que utilizaremos será el de 16x32 cm, con o sin tabique, según sea necesario. La caja de estructura base para la conexión de elementos será de superficie o empotrar dependiendo del estado del edificio.

3.6.7 Armarios Rack

La instalación de cableado que se realice en los armarios deberá permitir la posibilidad de que estos se desplacen tres metros aproximadamente. Para ello quedará una “coca” de cables en el fondo de los mismos correctamente organizada.

3.6.8 Bandeja de rejilla portacables

La bandeja de rejilla portacables se instalara según el diseño de cables, cumpliendo la norma EIA-TIA 946.

Las curvas deben ser suaves y los bordes deben ser protegidos para evitar daños al cable.

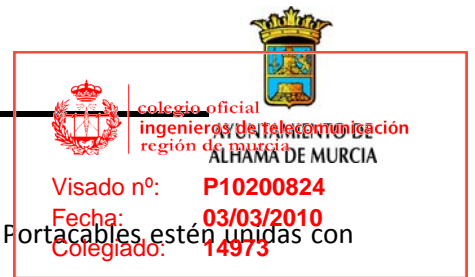
Elementos de sujeción

Los elementos a utilizar para la sujeción y soporte de las bandejas portacables son muy variados y dependen de las características del ambiente donde van a ser instaladas.

En todos los casos recomendamos la instalación de los soportes siguiendo las recomendaciones de la norma NEMA VE2.

Conexión eléctrica de puesta a tierra

La conexión eléctrica a tierra es esencial para la seguridad personal y para la protección contra la formación de arco, que pueda ocurrir en cualquier parte del sistema de la instalación eléctrica. Para



ello se debe observar que todas las secciones del tendido de Bandejas Portables estén unidas con tornillos o puentes de unión.



3.7 NOMENCLATURA Y NORMAS DE ROTULACIÓN

Se deberá de realizar la identificación de todo el subsistema de cableado y los elementos participantes en el mismo, para ello se utilizarán bridas identificativas. En aquellos lugares que no se puedan utilizar bridas identificativas se utilizarán materiales plásticos termograbados de alta adherencia (en paneles y cajas de los puestos de trabajo).

Deben de identificarse los siguientes aspectos según lo indicado en el Plano 5. Detalle de Etiquetado de Red de Datos:

- Los cables deben rotularse en sus extremos con el mismo número identificador de la toma a la que llegan
- Tomás de datos deben rotularse en las placas con un identificador único
- Switches

3.8 PRUEBAS Y MEDIDAS QUE GARANTICEN LOS NIVELES DE LAS SEÑALES

Se deben efectuar pruebas de todos los canales y enlaces nuevos de cable antes de la puesta en marcha del sistema.

Las pruebas y medidas necesarias se realizarán con el equipamiento suministrado por el contratista que será adecuado y estará debidamente calibrado.

Los parámetros suministrados en las pruebas se ajustarán en cuanto a orden y contenido a los indicados en la normativa europea para sistemas de cableado estructurado EN 50173, 2ª Edición del 2002 y en función de las clases de cableado que aplique en cada caso.

3.8.1 Pruebas de par trenzado

- Todas las pruebas en campo de categoría 6 se realizarán con un dispositivo de prueba calibrado con barrido de hasta 250MHz.
- Los equipos de pruebas deberán contar con el nivel de precisión adecuado: Nivel III para categoría 6.
- Todos los canales instalados deben tener un desempeño igual o mejor que los requisitos especificados por la siguiente tabla:

PARAMETROS CAT6	@100 MHZ	@250 MHZ
	MÍNIMO	MÍNIMO
PÉRDIDAS DE RETORNO	12 dB	10 dB
NEXT	39,9 dB	33,1 dB
PS NEXT	37,1 dB	30,2dB
ACR (Informativo)	18,2 dB	-2,8 dB
PS ACR (Informativo)	15,4 dB	-5,8 dB
ELFEXT	23,2 dB	15,3 dB
PS ELFEXT	20,2 dB	12,3 dB

PARAMETROS CAT6	@100 MHZ	@250 MHZ
	MÁXIMO	MÁXIMO
PÉRDIDAS DE INSERCCIÓN	20,3 dB	33,7 dB
ATENUACIÓN	21,7 dB	36 dB
PROP DELAY	548 ns	546 ns
DELAY SKEW	50 ns	50 ns

- El enlace permanente deberá ser medido de acuerdo a IEC 61935 con un equipo de medida de Nivel III configurado para Enlace Permanente de Clase E en referencia a las normas de rendimiento de Enlace Permanente detalladas para la Clase E en la segunda edición de ISO 11801. Es necesaria la utilización en el equipo de medida de un interfaz genérico de Categoría 6, o específico del fabricante para Categoría 6.
- Todos los enlaces instalados deben tener un desempeño igual o mejor que los requisitos especificados por la siguiente tabla:



Visado nº: **P10200824**
Fecha: **03/03/2010**
Colegiado: **14973**

PARAMETROS CAT6	@100 MHZ	@250 MHZ
	MÍNIMO	MÍNIMO
PÉRDIDAS DE RETORNO	14,1 dB	11,3 dB
NEXT	39,9 dB	33,1 dB
PS NEXT	37,1 dB	30,2dB
ACR (Informativo)	21,4 dB	2,4 dB
PS ACR (Informativo)	18,6 dB	-0,5 dB
ELFEXT	24,2 dB	16,2 dB
PS ELFEXT	21,2 dB	13,2 dB

PARAMETROS CAT6	@100 MHZ	@250 MHZ
	MÁXIMO	MÁXIMO
PÉRDIDAS DE INSERCCIÓN	20,3 dB	33,7 dB
ATENUACIÓN	18,5 dB	30,7 dB
PROP DELAY	490 ns	488 ns
DELAY SKEW	43 ns	43 ns

Los parámetros mínimos para las pruebas de los enlaces y canales UTP TIA categoría 6 son:

- Longitud

La calibración del NVP (Nominal Velocity of Propagation - Velocidad Nominal de Propagación) es crucial para la precisión de las medidas de longitud del medidor de campo. La longitud física máxima del enlace permanente será de 90 metros. La longitud física máxima del canal será de 100 metros.

- Mapa de cableado

Se utiliza para verificar la terminación pin a pin en cada extremo y para verificar los errores de conectividad de la instalación.

- Atenuación

- Pérdidas de inserción

La prueba de pérdida de inserción mide la pérdida de señal en el enlace permanente o canal.

- Return Loss (en ambos sentidos)

Las medidas de pérdida de retorno son cruciales para verificar que un enlace o canal soportará un sistema LAN nuevo de alta velocidad, como un Gigabit Ethernet, debido a que los transmisores están funcionando en modo full dúplex, transmitiendo y recibiendo simultáneamente. Por consiguiente, un retorno de señal o eco aparecerá como una señal recibida y provocará errores de bit, lo que dará como resultado retransmisiones que disminuyen considerablemente la velocidad de datos.

- NEXT (en ambos sentidos)

La diafonía se expresa en dB siendo mejor cuanto mayor es el NEXT expresado. La pérdida de diafonía de extremo cercano (NEXT) es una medida del acoplamiento de señal de un par a otro, en un enlace de cableado UTP. Ésta es medida en el extremo cercano (transmisión). Se aplica una señal balanceada a un par interferente en el extremo cercano del enlace, y se verifica la diafonía en los pares restantes, a partir de este par interferente. Con la prueba NEXT par a par, se prueba todas las combinaciones de pares y se informa sobre los valores de los casos peores. (En un cable de 4 pares debe probarse seis combinaciones: Pr1 a Pr2, Pr1 a Pr3, Pr1 a Pr4, Pr2 a Pr3, Pr2 a Pr4, y Pr3 a Pr4).



- PS-NEXT (en ambos sentidos)
- FEXT (en ambos sentidos)
- PSFEXT (en ambos sentidos)
- ELFEXT (en ambos sentidos)
- PS-ELFEXT (en ambos sentidos)
- Retardo de propagación
- Retardo de grupo
- Retardo diferencial

Se seleccionará el autotest correspondiente a CLASS D PERMANENT LINK /CLASS E PERMANENT LINK, de acuerdo con ISO 11801 2ª edición (2002). En ningún caso se aceptarán autotest específicos del fabricante del sistema de cableado ofertado.

Cada medida se almacenará con un identificador único, que permita su fácil localización. Se entregarán las medidas de todos los enlaces en soporte magnético, en formato de texto y en el formato propio del software del equipo utilizado.

3.8.2 Pruebas de fibra óptica

Para las pruebas de los enlaces de fibra óptica, se utilizará un medidor de potencia óptica y una fuente de luz calibrada, realizándose las medidas de cada enlace en ambas direcciones y en las dos ventanas longitud de onda (segunda y tercera ventana para fibras multimodo).

Se realizará las medidas reflectométricas OTDR necesarias.

Las medidas obtenidas se presentarán en forma de tabla, comparándolas con las atenuaciones teóricas máximas permitidas que se calcularán para cada enlace de acuerdo con ISO 11801.

3.8.3 Pruebas de Switch

El contratista deberá realizar las pruebas necesarias con la Dirección Técnica del Ayuntamiento de Alhama de Murcia para verificar el correcto funcionamiento de los equipos y elementos instalados.



3.9 DOCUMENTACIÓN GENERAL DE LA OBRA

Una vez finalizada la instalación, se procederá a documentar con todo detalle las obras realizadas incluyendo:

- Inventario detallado de los elementos instalados incluyendo catálogos de los fabricantes
- Certificados de garantía de los equipos
- Los resultados de las medidas se deberán entregar, perfectamente organizados por plantas, armarios o de una manera fácilmente interpretable, en cualquier formato No Editable ni Modificable
- Planos as-built de la instalación, que reflejen con precisión la situación final del trazado de los cables por la canalización
- Esquemas de conexionado de los armarios

Murcia, 20 de Febrero de 2010

Fdo. María del Pilar Carmona Belda
Ingeniero de Telecomunicación.
Colegiado nº: 14.973



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación
región de murcia

AYUNTAMIENTO DE
ALHAMA DE MURCIA

Visado nº:

P10200824

Fecha:

03/03/2010

Colegiado:

14973

4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4.1 Mediciones

Las mediciones de la infraestructura son las siguientes:

		Distancia (m)
Sala Servidores	Rack 1	22
	Rack 2	24
	Rack 3	26
	Rack 4	29
	Rack 5	35
	Rack 6	30
	Rack 7	67
	Rack 8	70
	Rack 9	75

			Distancia (m)
PLANTA SEMISÓTANO	Rack 1	Toma 1	4
		Toma 2	6
		Toma 3	8
		Toma 4	11
		Toma 5	13
		Toma 6	16
		Toma 7	18
		Toma 8	18
		Toma 9	22
		Toma 10	26
		Toma 11	27
		Toma 12	28
		Toma 13	29
	Rack 2	Toma 14	4
		Toma 15	7
		Toma 16	11
		Toma 17	15
		Toma 18	17
		Toma 19	26
		Toma 20	29
		Toma 21	32
		Toma 22	39
		Toma 23	40
		Toma 24	7
		Toma 25	10

Visado nº: **P10200824**Fecha: **03/03/2010**Colegiado: **14973**

PLANTA BAJA	Rack 3	Toma 26	9
		Toma 27	10
		Toma 28	12
		Toma 29	18
		Toma 30	20
		Toma 31	20
		Toma 32	17
		Toma 33	17
		Toma 34	13
		Toma 35	9
		Toma 36	11
		Toma 37	12
		Toma 38	15
		Toma 39	20
		Toma 40	28
		Toma 41	32
		Toma 42	34
		Toma 43	34
	Rack 4	Toma 44	4
		Toma 45	7
		Toma 46	10
		Toma 47	10
		Toma 48	13
		Toma 49	13
		Toma 50	11
		Toma 51	10
		Toma 52	10
		Toma 53	12
	Rack 5	Toma 54	14
		Toma 55	17
		Toma 56	17
		Toma 57	18
		Toma 58	25
		Toma 59	25
		Toma 60	17
		Toma 61	15
		Toma 62	21
		Toma 63	14
		Toma 64	12
		Toma 65	10
		Toma 66	10
		Toma 67	17
		Toma 68	7
		Toma 69	10

PLANTA ALTA	Rack 6	Toma 70	13
		Toma 71	12
		Toma 72	10
		Toma 73	9
		Toma 74	8
		Toma 75	5
		Toma 76	15
		Toma 77	13
		Toma 78	23
		Toma 79	30
		Toma 80	30
		Toma 81	23
	Rack 7	Toma 82	20
		Toma 83	20
		Toma 84	20
		Toma 85	8
		Toma 86	8
		Toma 87	7
		Toma 88	4
		Toma 89	8
ARCHIVO MUNICIPAL	Rack 8	Toma 90	7
		Toma 91	7
		Toma 92	14
		Toma 93	19
		Toma 94	21
		Toma 95	24
POLICÍA LOCAL Y PROTECCIÓN CIVIL	Rack 9	Toma 96	3
		Toma 97	3
		Toma 98	12
		Toma 99	15
		Toma 100	17
		Toma 101	19
		Toma 102	29
		Toma 103	27
		Toma 104	25

4.2 Presupuesto

RED DE CABLEADO-ESTRUCTURADO

CAPÍTULO 1. RED TRONCAL

1.1 CABLEADO

Cable de Fibra Óptica

Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
400	m.Cable Interior 2 Fibras Multimodo 50/125 LSZH	1,50	600,00
Total 1.1			600,00

1.2 INTERCONEXIÓN

Elementos de Interconexión

Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
18	Fusionado por arco eléctrico de fibra óptica con "pigtail"	30,00	540,00
18	Conectores SC	3,00	54,00
9	Tapones vacíos en panel de conexiones de fibra óptica	0,28	2,52
Total 1.2			596,52

1.3 ELEMENTOS AUXILIARES

Elementos auxiliares a la instalación del cableado de fibra óptica y de elementos de interconexión, que permita su correcto funcionamiento

Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
6	Rack Mural 2 cuerpos - 12U	350,00	2.100,00
100	m.Bandeja metálica en techo desmontable_PLANTA BAJA	14,00	1.400,00
Total 1.3			3.500,00

1.4 INSTALACIÓN

Instalación de Fibra Óptica y conexionado de elementos

Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
1	Instalación y Conexionado de Fibra Óptica y elementos de interconexión. Incluido configuración y puesta en marcha	1.500,00	1.500,00
Total 1.4			1.500,00

SUBTOTAL 1	6.196,52
-------------------	-----------------



CAPÍTULO 2. RED HORIZONTAL

2.1 CABLEADO

Cable Par Trenzado

Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
1700	m.Cable Par Trenzado CAT 6 (UTP)	1,14	1.938,00
		Total 2.1	1.938,00

2.2 CONEXIONADO Y ELEMENTOS AUXILIARES

Conexionado y elementos auxiliares

Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
9	Switch 10/100/1000 de 24/16 puertos	330,00	2.970,00
100	m.Canaleta de cómo máximo 50x100 mm en zonas nuevas	6,00	600,00
208	Conectores de red CAT 6	7,83	1.628,64
104	Cajas de conexión/Adaptador para mecanismos	2,90	301,60
104	Placas de toma	3,80	395,20
104	Latiguillos de cable CAT6 para puestos de trabajo (2m)	8,00	832,00
18	Módulos convertidores Fibra Óptica_Ethernet	250,00	4.500,00
		Total 2.2	11.227,44

2.3 INSTALACIÓN

Instalación de Par de Trenzado y conexionado de elementos

Ud.	Concepto	P. Unitario	Subtotal
1	Instalación y Conexionado de Par de Trenzado Incluido configuración y puesta en marcha	5.154,92	5.154,92
		Total 2.3	5.154,92

SUBTOTAL 2	18.320,36
-------------------	------------------



Visado nº: **P10200824**
Fecha: **03/03/2010**
Colegiado: **14973**

RESUMEN	
Concepto	Base
CAPÍTULO 1	6.196,52
CAPÍTULO 2	18.320,36
TOTAL (EUROS) sin IVA	24.516,88
TOTAL (EUROS) con IVA	28.439,58

Asciende el presente presupuesto de Proyecto Técnico de Red de Cableado-Estructurado para Edificio del Ayuntamiento de Alhama de Murcia a la cantidad de **VEINTIOCHO MIL CUATROCIENTOS TREINA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CÉNTIMOS DE EURO.**

Murcia, 20 de Febrero de 2010

Fdo. María del Pilar Carmona Belda
Ingeniero de Telecomunicación
Colegiado nº: 14.973

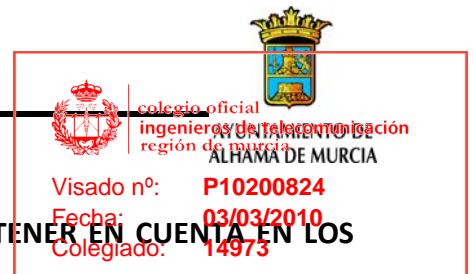
ANEXO- ESTUDIO BÁSICO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD

A. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

A continuación se detalla una lista de Leyes, Decretos y Normas actualmente en vigor que de una forma directa afectan a la Prevención de Riesgos Laborales y cuyas disposiciones son de obligado cumplimiento:

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social. (Modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales)
- 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.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, Estatuto de los trabajadores.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Vigente el art. 24 y el capítulo VII del título II. Aprobada por la Orden de 9 de marzo de 1971.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real decreto 286/2006 de 10 de marzo. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento de régimen interno de la empresa constructora, caso de existir y que no se oponga a ninguna de las disposiciones citadas anteriormente.

Así mismo existen otras Leyes, Decretos y Normas actualmente en vigor, que de una forma indirecta pueden afectar a la Prevención de Riesgos Laborales, pero que se omiten por no estar directamente relacionadas con los trabajos a realizar.



B. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD A TENER EN CUENTA EN LOS PROYECTOS DE REDES DE DATOS

La ejecución de un Proyecto de Red de Cableado - Estructurado en Edificios, tiene dos partes claramente diferenciadas que se realizan en dos momentos diferentes de la construcción.

Así se tiene:

- Instalación de la Canalización de soporte de la red.
- Instalación del tendido y conexionado de los cables que constituyen la red.

1. Instalación de la canalización de soporte de la red

Normalmente se realiza durante la fase de CANALIZACIÓN de la Obra.

Esta canalización se realiza en el interior del edificio constituida por:

- Rack de alojamiento de equipos
- Canaleta de dependencias interiores.
- Registros y tomas de usuario.

Los trabajos que comportan consisten en:

- Tendido de canaleta y su fijación.
- Colocación de los diversos rack de alojamiento.
- Colocación de los diversos registros y tomas de usuario.

2. Instalación del tendido y conexionado de los cables que constituyen la red.

Normalmente se realiza durante la fase de INSTALACIONES de la Obra.

Consiste en:

- Pelado de cables de pares y fibra óptica
- Conexión de los mismos a conectores y tomas u otros elementos de conexión mediante atornilladores.
- Utilización esporádica de soldadores eléctricos.
- Todas ellas se realizan en el interior del edificio (salvo el cable coaxial de conexión a las antenas).

C. Riesgos generales que pueden derivar del proyecto de Red de Cableado-Estructurado.

1. Riesgos debidos a la instalación de canalización en el interior del edificio

Los trabajos que se realizan en el interior son:

- Tendido de canaleta y su fijación.
- Colocación de los diversos rack de alojamiento.
- Colocación de los diversos registros y tomas de usuario.

Estos trabajos se realizan durante la fase de canalización 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.
- Electrocutaciones o contactos eléctricos, directos e indirectos, con pequeña herramienta.
- Golpes o cortes con herramientas
- Lesiones, pinchazos y cortes en manos



2. Riesgos debidos a la instalación del tendido y el conexionado de cables que constituyen la red. El nivel de riesgo en la instalación de estas unidades de instalación es, por razón de la actividad, muy pequeño si bien, como en los casos anteriores, incide de forma importante el entorno.

Todas ellas se realizan en el interior del edificio. Riesgos específicos de la actividad a realizar:

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

D. Medidas alternativas de Prevención y Protección

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

E. Condiciones de los medios de protección

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

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

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

1) Protecciones personales

Todos los elementos de protección personal deberán de:

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

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

2) Protecciones colectivas

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



F. Protecciones particulares

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

1) Escaleras de mano

- ✓ Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes, estarán sujetas para evitar su caída.
- ✓ Deberán sobrepasar en 1 m. la altura a salvar y no ser de altura superior a 3 m.
- ✓ La separación entre la pared y la base debe ser igual a $\frac{1}{4}$ de la altura total.
- ✓ En caso de ser de tijera deben tener zapatas antideslizantes y tirantes. No subir "a caballo".
- ✓ Si son de madera deberán estar compuestas de largueros de una sola pieza y con peldaños ensamblados (nunca clavados).
- ✓ Colocar formando 75º aproximadamente con la pared de apoyo.
- ✓ No usar una escalera pintada, ya que es complicado percibir el estado de la misma.

G. Servicios de Prevención

Serán los generales de la obra sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de instalación de la Red de Cableado- Estructurado.

H. Comité de Seguridad e Higiene

Será el de la obra sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de instalación de la Red de Cableado-Estructurado.

I. Instalaciones médicas

Será el de la obra sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de instalación de la Red de Cableado-Estructurado.

J. Instalaciones de higiene y bienestar

Será el de la obra sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de instalación de la Red de Cableado-Estructurado.

K. Plan de Seguridad e Higiene

Será el general de la obra al cual se incorporará este estudio específico de la instalación de Red de Cableado-Estructurado.

Murcia, 20 de Febrero de 2010

Fdo. María del Pilar Carmona Belda
Ingeniero de Telecomunicación
Colegiado nº: 14.973