
PROYECTO DE TELECOMUNICACIONES DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA)

DATOS DEL PROYECTO	
Peticionario	M.I. AYUNTAMIENTO DE TUDELA (NAVARRA)
Dirección	Cerro de Santa Bárbara. 31.500 TUDELA (NAVARRA)
Autor	M ^a Nieves Piérola Iturralde Ingeniera de Telecomunicación Nº colegiada: 11.193

PROYECTO TÉCNICO DE TELECOMUNICACIONES

Descripción	Proyecto Técnico de Telecomunicaciones del Parque arqueológico del Cerro de Santa Bárbara en Tudela (Navarra)
Situación	Dirección: Cerro de Santa Bárbara. Localidad: Tudela Código Postal: 31.500 Provincia: Navarra
Promotor	Nombre/Razón Social: M.I. AYUNTAMIENTO DE TUDELA
Autor del proyecto técnico	Apellidos y Nombre: Piérola Iturralde, M ^a Nieves Titulación: Ingeniera de Telecomunicación Dirección: C/ Jose Ramón Castro Álava, 9. Localidad: Tudela Código Postal: 31.500 Teléfono: 667 045629 Fax: --- Nº Colegiado: 11.193 Correo electrónico: epierola@coit.es
Datos del proyecto	Dirección de obra: Sí ☒ No ☐
Visado/ Verificado del colegio de:	Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT)
Fecha de presentación	En Tudela, a 18 de Octubre de 2011

FIRMA:  Mª Nieves Piérola Iturralde	VISADO/VERIFICADO DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN
--	--

**PROYECTO DE TELECOMUNICACIONES DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA
BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA)**

M^a Nieves Piérola Iturralde. Ing. De Telecomunicaciones. N^o Colegiado: 11.193



RELACIÓN DE DOCUMENTOS

1. MEMORIA.
2. PLIEGO DE CONDICIONES.
3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
4. PRESUPUESTO Y MEDIDAS.
5. PLANOS Y ESQUEMAS.



1. MEMORIA

ÍNDICE

1	MEMORIA	4
1.1	OBJETO DEL PROYECTO	4
1.2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	4
1.3	ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES DE VOZ Y DATOS 6	
1.3.1	<i>Objeto</i>	6
1.3.2	<i>Definición de la Red</i>	6
1.3.3	<i>Dimensionamiento</i>	7
1.3.4	<i>Elementos de conexión</i>	9
1.3.5	<i>Diseño y dimensionamiento mínimo de la Red</i>	9
1.3.5.1	Previsión de la demanda	9
1.3.5.2	Dimensionamiento mínimo de la Red de Alimentación	10
1.3.5.3	Dimensionamiento mínimo de la Red de Distribución (una vertical).....	10
1.3.5.3.1	Telefonía	10
1.3.5.3.2	Datos	11
1.3.5.4	Dimensionamiento mínimo de la Red de Dispersión.....	11
1.3.6	<i>Materiales</i>	12
1.3.6.1	Cables.....	12
1.3.6.1.1	Telefonía, red de distribución.....	12
1.3.6.1.2	Datos, red de distribución.....	12
1.3.6.1.3	Red de dispersión, Voz y datos	12
1.3.6.2	Paneles de conexión	12
1.3.6.3	Bases de acceso terminal (BAT) o bocas de red.....	13
1.3.6.4	Armarios.....	13
1.3.7	<i>Distribución de la Red de voz y datos</i>	13
1.3.8	<i>Canalización y distribución de la Red de voz y datos</i>	14
1.4	ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DE RED ELÉCTRICA PARA LOS PUESTOS DE TRABAJO	14
1.4.1	<i>Objeto</i>	14
1.4.2	<i>Definición de la Red</i>	14
1.4.3	<i>Elementos de conexión</i>	15
1.4.4	<i>Diseño y dimensionamiento mínimo de la Red</i>	15
1.4.4.1	Previsión de la demanda	16
1.4.4.2	Dimensionamiento mínimo de la Red de alimentación	16
1.4.4.3	Dimensionamiento mínimo de la Red de distribución (una vertical).....	16
1.4.4.4	Dimensionamiento mínimo de la Red de Dispersión.....	17
1.4.5	<i>Materiales</i>	17
1.4.5.1	Cables.....	17
1.4.5.2	Cuadros	18
1.4.5.3	Protecciones	18
1.4.5.4	Tomas de usuario.....	18
1.4.6	<i>Distribución de la Red eléctrica de Baja Tensión</i>	18
1.5	ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELEVISIÓN POR CABLE	19
1.5.1	<i>Objeto</i>	19
1.5.2	<i>Definición de la Red</i>	19
1.6	PROYECTORES	19
1.6.1	<i>Objeto</i>	19
1.6.2	<i>Definición de la Red</i>	20
1.7	CANALIZACIÓN DE ACCESO DE LOS OPERADORES DE TELECOMUNICACIÓN	20
1.7.1	<i>Objeto</i>	20
1.7.2	<i>Definición de la Red</i>	20
1.8	DIRECCIÓN DE OBRA Y EJECUCIÓN MATERIAL	21
1.9	PLAZO DE EJECUCIÓN	21
1.10	PRESUPUESTO	21
1.11	ANEXO	21
1.11.1	<i>Normativa</i>	21
1.11.1.1	Normas y estándares.....	21
1.11.1.1.1	EIA/TIA-568A-5.....	21
1.11.1.1.2	ISO/IEC 11801.....	21
1.11.1.1.3	CENELEC EN 50173	22
1.11.1.1.4	EIA/TIA-568-A-5	22
1.11.1.2	Normativa de protección contra incendios	22

PROYECTO DE TELECOMUNICACIONES DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA
BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA)

M^a Nieves Piérola Iturralde. Ing. De Telecomunicaciones. N^o Colegiado: 11.193.

- 1.11.1.3 Normativa de compatibilidad electromagnética
1.11.1.4 Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.....





1 MEMORIA

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de esta Memoria es el diseño de una Red de Telecomunicaciones que incluye una Red de Cableado Estructurado para la transmisión de voz y datos, una previsión de la red de Televisión por cable y una previsión de la instalación de Proyectoras en el Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico situado en el Cerro de Santa Bárbara en Tudela (Navarra) así como la canalización que permita conectar dicha red a los Operadores de Telecomunicaciones que operan en la zona.

El Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico propiedad del M.I. Ayuntamiento de Tudela situado en el Cerro de Santa Bárbara de Tudela (Navarra) consta únicamente de una planta baja.

En la presente Memoria se ha realizado un estudio preliminar sobre el número de puntos de servicio necesarios en todo el edificio, así como los planos con la ubicación de cada uno de ellos.

Esta Memoria incluye el diseño e instalación de la red de cableado estructurado de voz y datos, así como las infraestructuras necesarias, tales como, armario de comunicaciones, canalizaciones, etc. No es objeto de esta Memoria el diseño y la instalación de la electrónica de red ni centralitas de voz.

Se dejará prevista una preinstalación de la Red de Televisión por cable y de un conjunto de Proyectoras.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En esta Memoria se describe el diseño e instalación de una Red de Telecomunicaciones que incluye una Red de Cableado Estructurado para la transmisión de voz y datos, una previsión de la red de Televisión por cable y una previsión de la instalación de Proyectoras en el Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico.

El Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico se sitúa en el Cerro de Santa Bárbara de Tudela (Navarra) y consta de una planta baja.

El Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico tendrá una Red de Telecomunicaciones, existiendo un armario Rack "A", que centralizará todos los servicios, ubicado en la sala técnica.

La distribución de estancias con tomas de red es la siguiente:

CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO	
	PLANTA BAJA
Sala técnica	2
Oficina	10
Recepción	5
Maqueta virtual y Proyecciones	3
Colección y Recursos interactivos	21
Zona multimedia	15
Usos múltiples	8
Total tomas de red	64

La presente Memoria detalla la instalación de los elementos que se detallan a continuación:

- Armarios concentradores para el cableado de voz y datos y paneles de interconexión de los distintos servicios.
- Canalizaciones de diferentes tipos para tendido de par centrado.
- Cable de cuatro pares trenzados, sin apantallar, para la distribución de los servicios de voz y datos.
- Cable multipar para conexión de repartidor telefónico a armarios concentradores.
- Aparellaje eléctrico y de red en puestos de trabajo, cuya denominación y descripción es la siguiente:
 - Puestos de trabajo sencillos: constituidos por cuatro tomas de corriente tipo schucko y dos tomas RJ45 cat.6. Las tomas de corriente serán dos de color rojo y dos de color blanco, cuando exista circuito de otros usos. Si únicamente se hace un circuito para informática, todas las tomas de corriente serán rojas.
 - Puestos de trabajo dobles: constituidos por seis tomas de corriente tipo schucko y cuatro tomas RJ45 cat.6. Las tomas de corriente serán tres de color rojo y tres de color blanco, cuando exista circuito de otros usos. Si únicamente se hace un circuito para informática, todas las tomas de corriente serán rojas.
 - Puestos de trabajo individuales: constituidos únicamente por un conector RJ45, sin toma de corriente.
- En los puestos de trabajo habrá que tener las siguientes consideraciones:
 - Cuando el puesto de trabajo esté situado en superficie los conectores RJ45 se instalarán en placas lisas con ventanilla.
 - Cuando el puesto de trabajo esté empotrado en el suelo los conectores RJ45 se instalarán en placas inclinadas con ventanilla.
 - Los conectores RJ45 se distribuirán de manera uniforme en el puesto de trabajo, evitándose la instalación de placas ciegas.
 - Las tomas de corriente contarán con piloto indicador.

En la tabla siguiente se describe la cantidad y ubicación de los armarios concentradores:

CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO	
Identificación armario	Ubicación
A (concentrador)	Planta Baja (Sala Técnica) del Edificio

Denominaremos punto de red o punto de servicio a cada conector RJ45.

Distinguiremos dos tipos de punto de red:

- Punto de datos: en este punto de red se activarán servicios de datos.
- Punto de voz: en este punto de servicio se activarán servicios de voz.

En las siguientes tablas se presenta la distribución de los puntos de red de los armarios concentradores de esta Memoria:

CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO	
Armario A	
Planta	Baja
Puestos de trabajo individuales	4
Puestos de trabajo sencillos	18
Puestos de trabajo dobles	6
Total de puntos de red por plantas	64
Total de puntos de red en armario A	64

Desde este armario “concentrador” A partirá el cableado necesario a las distintas tomas de la planta baja del Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico.

1.3 ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES DE VOZ Y DATOS

1.3.1 Objeto

El objeto de este apartado es establecer las características técnicas que deberá cumplir la red de voz y datos para permitir el acceso a los servicios de las distintas Operadoras de telecomunicaciones por parte del Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico.

1.3.2 Definición de la Red

La red interior del edificio es el conjunto de conductores y elementos de conexión que es necesario instalar para establecer la conexión entre las tomas de usuario y los elementos de electrónica de red que dará acceso a la Red de Telecomunicaciones del Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico. En esta Memoria no se hará referencia a la instalación y diseño de la electrónica de red ni a las centralitas de voz.

La Red se divide en los siguientes tramos:

- Red de alimentación

Existen diferentes posibilidades en función de la magnitud de la obra:

- a) Cuando la obra se refiere a un inmueble completo: se introduce en la red del inmueble a través de la arqueta de entrada y de la canalización externa hasta el registro de enlace, donde se encuentra el punto de entrada general, y de donde parte la canalización de enlace, hasta llegar al armario principal ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicación Único (RITU), donde se ubica el punto de interconexión.
- b) Cuando la obra se refiere a oficinas dentro de un inmueble existente: se introduce en la red a través de las canalizaciones del edificio existentes hasta llegar al armario principal ubicado en el recinto de telecomunicaciones principal.

Hay que señalar que se construirá una arqueta exterior para el acceso de los Operadores de Telecomunicaciones y se interconectará mediante canalización con una arqueta de un Operador de Telecomunicaciones presente en la zona. En el interior de esta canalización se alojará una manguera de 16 fibras ópticas que conectará al Operador de Telecomunicaciones con los servicios alojados en el armario concentrador "A" ubicado en la sala técnica del Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico.

- Red de distribución

Es la parte de la red formada por los cables multipares, fibra y utp y demás elementos que prolongan la red de alimentación, distribuyéndolos por el inmueble, uniendo los armarios de las diferentes plantas, para poder dar el servicio a cada posible usuario.

Parte del punto de interconexión situado en el armario principal que se encuentra en el RITU o recinto de telecomunicaciones principal (en este caso, el recinto hace referencia al armario A) y, a través de la canalización principal, enlaza con la red de dispersión en los puntos de distribución situados en los armarios secundarios. La red de distribución es única. Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad del inmueble.

- Red de dispersión

Es la parte de la red, formada por el conjunto de utp y demás elementos, que une la red de distribución con cada toma de usuario.

Parte de los puntos de distribución, situados en los armarios secundarios (en ocasiones en el armario principal) y, a través de la canalización secundaria (en ocasiones a través de la principal y de la secundaria), enlaza con la toma de usuario.

1.3.3 Dimensionamiento

En los planos se hace una previsión de la interconexión de la red del edificio con las arquetas de los Operadores de Telecomunicaciones existentes en la zona.



Esta interconexión facilitará la entrada, de manera organizada, de los Operadores a la sala de instalaciones en planta baja donde se ubica el armario de telecomunicaciones "A" (Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico).

El dimensionado de la red interior de cada zona se proyectará con cable o cables multipares, cuyos pares estarán todos conectados en los paneles del armario concentrador correspondiente y que partirá del lugar donde esté colocado el armario principal (planta baja en el caso del Rack "A") y donde el proveedor de acceso colocará la centralita en un futuro.

El proveedor de servicios de telecomunicación se encargará de la instalación de la centralita si fuera necesaria, la alimentación de la misma y la conexión con la manguera de pares.

Los puntos de distribución de telefonía estarán formados por los paneles de conexión de 25 conexiones RJ45 y 1U de ocupación dentro del armario cada una, en cantidad suficiente para agotar con holgura toda la posible demanda de la planta correspondiente.

Los paneles de conexión de telefonía se ubicarán en la parte inferior del armario, dejando 4Us libres en el armario para la ubicación de la SAI. Se colocará un panel de 25 pares para tender una manguera de 25 pares e interconectar la futura centralita con el armario "A".

Los puntos de distribución de datos estarán formados por los paneles de conexión de 24 conexiones RJ45 cat. 6 y 1U de ocupación dentro del armario cada una, en cantidad suficiente para agotar con holgura toda la posible demanda de la planta correspondiente.

Los paneles de conexión de datos se ubicarán por encima de los paneles de telefonía y numerados de manera consecutiva desde abajo hacia arriba.

En el cuarto de cableado deberá dejarse al menos 6 m. de cable para tener holgura en la posterior conexión del armario de comunicaciones y posible modificación de ubicación de alguna de las cajas.

La toma de red estará mínimamente constituida por 2 conectores RJ45 para dar servicio de voz y datos.

Se instalarán cables utp, categoría 6 que cubran la demanda prevista, 2 para cada toma (1 para dar servicio de voz/datos y otro de datos), y se conectarán en un extremo al correspondiente panel de dispersión del punto de distribución en el armario secundario (en este caso al panel del armario "A") y en el otro extremo a la boca de red en la toma del puesto de trabajo.

La conexión en el panel de parcheo se hará correlativamente.

Los conectores en los paneles deberán ir correctamente marcados y numerados y se utilizará la misma numeración en las bocas de las tomas de forma que cada boca de cada toma de cada puesto de trabajo quede perfectamente identificada en el armario.



1.3.4 Elementos de conexión

Se denomina elementos de conexión a aquellos que son utilizados como puntos de unión o terminación de los tramos de red definidos en el apartado anterior.

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

Realiza la unión entre las redes de alimentación de los operadores del servicio y la de distribución del cableado del inmueble, y delimita las responsabilidades en cuanto a instalación entre el contratista de la obra y el proveedor de servicios de telecomunicación.

Los pares, cables o fibras de las redes de alimentación se terminan en los elementos de conexión. Estos elementos de entrada serán instalados por el operador proveedor del servicio. Los pares y cables de la red de distribución se terminan en los paneles de conexión (paneles de salida), que serán instaladas por el contratista de la obra en el armario principal. La interconexión para dar acceso la realizará una vez finalizada la obra el proveedor de servicios de Telecomunicaciones.

2) Punto de distribución

Realiza la unión entre las redes de distribución y de dispersión (en ocasiones, entre las de alimentación y de dispersión) de la red. Está formado por paneles de conexión en los armarios secundarios (en ocasiones armario principal), en las cuales terminan, por un lado, los pares, utps o fibras de la red de distribución y, por otro, los cables utp de acometida de la red de dispersión.

3) Punto de acceso al usuario (PAU), Bases de acceso terminal (BAT) o toma de red

Realiza la unión entre la red de dispersión y cada uno de los terminales de red (teléfonos, ordenadores, impresoras, fax etc.) del inmueble. Se ubicará en cada puesto de trabajo de usuario.

1.3.5 Diseño y dimensionamiento mínimo de la Red

Toda la instalación de la red interior en un inmueble, objeto de este Proyecto, para su conexión a la red general se detalla en los planos P1 y P2. A continuación se definen las bases de diseño y cálculo. El dimensionado de las redes vendrá dado por el número máximo de puestos de trabajo y consecuentemente de pares y cables que se vayan a necesitar a largo plazo.

Las condiciones que se deben cumplir se indican en los apartados siguientes:

1.3.5.1 Previsión de la demanda



Para que la red interior sea capaz de atender la demanda telefónica y de acceso a la red a largo plazo del inmueble, se realizará una evaluación de las necesidades de sus usuarios.

1.3.5.2 Dimensionamiento mínimo de la Red de Alimentación

El diseño y dimensionado de esta parte de red, así como su instalación, será siempre responsabilidad del proveedor de servicios de telecomunicación.

1.3.5.3 Dimensionamiento mínimo de la Red de Distribución (una vertical)

Conocida la necesidad futura a largo plazo, tanto por plantas como en el total del inmueble, o estimada dicha necesidad según lo indicado en el apartado 1.3.4.1, se dimensionará la red de distribución con arreglo a los siguientes criterios:

1.3.5.3.1 Telefonía

La cifra de demanda prevista de líneas telefónicas se multiplicará por 1,4, lo que asegura una ocupación máxima de la red del 70% para prever posibles averías de algunos pares o alguna desviación por exceso en la demanda de líneas.

Obtenido de esta forma el número teórico de pares se utilizará el cable normalizado de capacidad igual o superior a dicho valor, o combinaciones de varios cables, teniendo en cuenta que para una distribución racional el cable máximo será de 100 pares, debiendo utilizarse el menor número posible de cables de acuerdo con la siguiente tabla:

Nº pares (N)	Nº cables	Tipo de cable
25 < N < 50	1	50 pares □ 1(50p.) □
50 < N < 75	1	75 pares □ 1(75p.) □
75 < N < 100	1	100 pares □ 1(100p.) □
100 < N < 125	2	1(100p.)+1(25p.) ó 1(75p.)+1(50p.)
125 < N < 150	2	1(100p.)+1(50p.) o 2(75p.)
150 < N < 175	2	1(100p.)+1(75p.)
175 < N < 200	2	2(100p.)
200 < N < 225	3	2(100p.)+1(25p.) ó 3(75p.)
225 < N < 250	3	2(100p.)+1(50p.) ó 1(100p.)+2(75p.)
250 < N < 275	3	2(100p.)+1(75p.)
275 < N < 300	3	3(100p.)

El dimensionado de la red de distribución se proyectará con cable o cables multipares, cuyos pares estarán todos conectados en los paneles de los armarios secundarios y que partirá del recinto principal donde esté colocado el armario principal y donde el proveedor de acceso colocará la centralita.

El proveedor de servicios de telecomunicación se encargará de la instalación de la centralita si fuera necesaria, la alimentación de la misma y la conexión con la manguera de pares.

Los puntos de distribución estarán formados por los paneles de conexión de 25 conexiones RJ45 y 1u de ocupación dentro del armario cada una, en cantidad

suficiente para agotar con holgura toda la posible demanda de la planta correspondiente. El número de paneles se hallará calculando el cociente entero redondeado por exceso que resulte de dividir el total de pares del cable, o de los cables, de distribución por el número de plantas y por 25 (número de conexiones en cada panel de telefonía).

Los paneles de conexión de telefonía se ubicarán en la parte inferior del armario, dejando 4us libres en el armario para la ubicación de la SAI. Se colocará un panel de 25 pares para tender una manguera de 25 pares e interconectar la futura centralita con el armario "A".

1.3.5.3.2 Datos

Los armarios se comunicarán con un mínimo de 4 utp con conectores RJ45 cuando la distancia entre ellos sea inferior a 100m.

Si la distancia entre armarios es superior a 100 metros se utilizarán 8 fibras ópticas, con conectores FC/PC.

Los paneles y conectores de comunicación de armarios irán diferenciados en color y debidamente marcados con etiquetas indicando los armarios que interconectan y no se compartirán con los paneles destinados a la red de dispersión.

En el cuarto de cableado deberá dejarse al menos 6 m. de cable para tener holgura en la posterior conexión del armario de comunicaciones y posible modificación de ubicación de alguna de las cajas

1.3.5.4 Dimensionamiento mínimo de la Red de Dispersión

La toma de red estará mínimamente constituida por 2 conectores RJ45 para dar servicio de voz y datos.

Se instalarán cables utp, categoría 6 que cubran la demanda prevista, 2 para cada toma (1 para dar servicio de voz/datos y otro de datos), y se conectarán en un extremo al correspondiente panel de dispersión del punto de distribución en el armario secundario (en este caso al panel del armario "A") y en el otro extremo a la boca de red en la toma del puesto de trabajo.

La conexión en el panel de parcheo se hará correlativamente reservando las conexiones pares de los paneles para datos y las impares para voz.

Los conectores en los paneles deberán ir correctamente marcados y numerados y se utilizará la misma numeración en las bocas de las tomas de forma que cada boca de cada toma de cada puesto de trabajo quede perfectamente identificada en el armario.

Se utilizarán paneles de conexión de 24 conectores y 1u.

El número de paneles para la red de dispersión necesarios en cada armario se hallará calculando el cociente entero redondeado por exceso que resulte de dividir el total de cables utp necesarios entre 24 (número de conexiones en cada panel de datos).

Los paneles de dispersión se colocarán en el armario siguiendo en orden ascendente, a continuación de los paneles de interconexión entre armarios.

1.3.6 Materiales

1.3.6.1 Cables

1.3.6.1.1 Telefonía, red de distribución

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

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

Las capacidades y diámetros exteriores de los cables serán:

Nº de pares	Diámetro máximo (mm)
1	4
2	5
25	15
50	21
75	25
100	28

1.3.6.1.2 Datos, red de distribución

Cuando se deba emplear cable UTP, éste deberá ser categoría 6 o superior.

En los casos que haya que utilizar fibra óptica, ésta deberá ser multimodo en la red de distribución de 50/125 micras con conectores FC. (En la red de interconexión con el Operador de Telecomunicación, las fibras serán del tipo monomodo).

1.3.6.1.3 Red de dispersión, Voz y datos

Se utilizará cable UTP de categoría 6 como mínimo, teniéndose que ajustar a la normativa EIA/TIA 568-A-5.

1.3.6.2 Paneles de conexión

- Paneles para conexión de manguera de voz.

Se utilizarán paneles de interconexión de categoría 3. Serán modulares metálicos, extraíbles mediante guías telescópicas, con 25 ó 50 conectores RJ45, cat. 3, para conexionado de mangueras multipar de voz con guiacable posterior.

- Paneles para conexión de voz y datos de terminación de red de dispersión

Se utilizarán paneles de interconexión y conectores de categoría 6. Los paneles alojados en el armario concentrador irán equipados cada uno con 24 conectores RJ45, categoría 6, modulares, autogrimpables, ocupando una unidad de altura y dispondrán de soporte de sujeción posterior para el cableado.

- Paneles para la conexión de fibra

En el caso de utilizar fibra se utilizarán paneles de interconexión metálicos. Los paneles, alojados en los armarios, irán equipados con 24 huecos para la colocación de la fibra, ocupando una unidad de altura.

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

1.3.6.3 Bases de acceso terminal (BAT) o bocas de red

Podrán ser de superficie, empotradas, de suelo o en columna.

Las tomas irán alojadas en cajas terminales de 3 módulos con capacidad para 6 mecanismos de 45x45mm, apantalladas con lámina metálica practicable de blindaje con conexión a tierra y estarán equipadas con 6 tomas de corriente de 16AII+TT, en módulos de 2 tomas de corriente con piloto indicador y 2 ó 4 conectores RJ45 categoría 6, autogrimpables con protección exterior.

1.3.6.4 Armarios

El armario concentrador de cableado tendrán unas dimensiones de 0,80 x 0,8 m (ancho x fondo), en una altura de 42 unidades y deberán estar equipados con los siguientes elementos:

- Perfiles de aluminio estrusionado.
- Puerta frontal de dos hojas de cristal tintado.
- Paneles laterales de cierre rápido.
- Puertas giratorias laterales.
- Pasahilos laterales y paneles guiacables.
- Techo con ventilación activa con dos extractores, incluyendo termostato.
- Zócalo de 100mm para alojar los bucles del cableado.
- Suelo con adaptación antipolvo para entrada del cableado.
- Guías verticales posteriores para sujeción del equipamiento electrónico y accesorios.
- Bandeja para soporte de equipamiento electrónico.
- Elementos para montaje de termostato, iluminación interior, incluyendo lámpara fluorescente y 2 bases múltiples de enchufes.
- Elementos para montaje de soporte de U.P.S. de 100Kg.

En este armario se colocarán los paneles de voz y datos en la parte baja del mismo tal y como se indica en el esquema P4. En este esquema se indica que deberán dejarse 4U para colocar la UPS o SAI.

1.3.7 Distribución de la Red de voz y datos



La distribución del cableado de voz y datos se realizará por medio de:

- Si no coincide con la distribución de corriente eléctrica: se utilizará cable metálica de varilla o tubo diferentes.
- Si coincide con la distribución eléctrica: mediante tubo de PVC diferentes.

Para la transmisión de voz y datos se utilizarán cables dotados de 2-4 pares de conductores, categoría 6, 100Ω del tipo UTP según tipo de estancia.

En los planos correspondientes (P1 y P2) se representa la distribución de la canalización y su dimensionamiento. Asimismo, en los mismos se especifica la denominación de cada caja terminal y de las tomas RJ45 en el armario de red. Todo ello, deberá quedar marcado por el instalador en sus correspondientes armarios.

1.3.8 Canalización y distribución de la Red de voz y datos

Se utilizará canalización mediante tubos para distribuir la Red de voz y datos por el edificio:

- Tubo de 40 mm de diámetro: para unir el armario de telecomunicación "A" con los tubos de 25mm de diámetro que conectarán las tomas de red.
- Tubo de 25 mm de diámetro: por un lado conectará las diferentes tomas, y por otro, las tomas de acceso inalámbrico.

Estas canalizaciones quedan reflejadas en los planos P1 y P2.

1.4 ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DE RED ELÉCTRICA PARA LOS PUESTOS DE TRABAJO

1.4.1 Objeto

En este apartado se detallará el acceso y distribución de la red eléctrica para los puestos de trabajo de forma que cumpla el Reglamento electrotécnico para Baja Tensión aprobado por RD 842/2002.

1.4.2 Definición de la Red

La red eléctrica que se asocia al cableado estructurado es el conjunto de conductores y elementos de conexión y protección que es necesario instalar para alimentar eléctricamente los terminales de red (ordenadores, pantallas e impresoras) a las que da servicio de red el cableado estructurado.

Se divide en los siguientes tramos:

- Red de Alimentación
Es la parte de la red eléctrica que parte de la acometida general del edificio, en el cuadro principal, y alimenta el cuadro principal de la red de cableado junto al armario principal de comunicaciones.



- **Red de Distribución**
Es la parte de la red eléctrica formada por los conductores que partiendo de un cuadro principal asociado al cableado junto al armario principal de comunicaciones, alimentarán eléctricamente los cuadros secundario situados junto a cada armario de comunicaciones secundario de red. En caso de obras pequeñas, en el que únicamente existe un armario de comunicaciones, no existe red de distribución.
- **Red de Dispersión**
Es la parte de la red eléctrica formada por los conductores que partiendo de los cuadros secundarios asociados a cada armario de comunicaciones, alimentarán eléctricamente cada toma de usuario.

1.4.3 Elementos de conexión

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

- 1) **Punto de interconexión** (en cuadro principal del edificio)
Realiza la unión entre la red general de alimentación del edificio y la red de dispersión asociada al cableado estructurado. Estará situado en cuadro principal, donde se indicará claramente que corresponde al cableado estructurado o red informática y se protegerá adecuadamente según la carga asociada y atendiendo al reglamento de baja tensión.
- 2) **Punto de distribución** (en cuadros principal asociado al cableado)
Realiza la unión entre las redes de alimentación y distribución. Es un cuadro que denominaremos principal, asociado al armario principal de comunicaciones que dará servicio al resto de armarios de comunicaron y cuadros secundarios asociados y donde estarán debidamente indicados cada uno de los circuitos, con sus respectivas protecciones en función de la carga según el reglamento de baja tensión.
- 3) **Punto de dispersión** (en cuadro secundario asociado al cableado)
Realiza la unión entre las redes de distribución y dispersión. Es un cuadro que denominaremos secundario, asociado a cada armario secundario de comunicaciones que dará servicio a las tomas de usuario y donde estarán debidamente indicados cada uno de los circuitos, con sus respectivas protecciones en función de la carga según el reglamento de baja tensión.
En obras pequeñas, como es este caso, coincidirán punto de distribución y dispersión.
- 4) **Punto de acceso a usuario**
Realiza la unión entre la red de dispersión y los terminales de comunicación que alimenta. Se ubicará en cada puesto de trabajo.

1.4.4 Diseño y dimensionamiento mínimo de la Red

Toda la instalación de la red eléctrica asociada al cableado estructurado, objeto de esta norma, para la alimentación de los terminales de la red corporativa, deberá ser



diseñada y descrita en el apartado correspondiente del proyecto técnico de cableado estructurado, cuyas bases de diseño y cálculo exponen en este apartado y deberán cumplir en cualquier caso el reglamento de baja tensión. El dimensionamiento de las redes vendrá dado por el número máximo de puesto de trabajo.

1.4.4.1 Previsión de la demanda

Para que la red interior sea capaz de atender la demanda de alimentación eléctrica asociada a la red de cableado estructurado a largo plazo del inmueble, se realizará una evaluación de las necesidades de sus usuarios. Se aplicará para determinar el número de líneas necesarias, los valores siguientes:

- 1) Estancias:
Se instalarán el número de líneas necesarias según las necesidades de cada zona. Estas necesidades quedan reflejadas en los planos P1 y P2.
- 2) Recinto de comunicaciones (armario "A")
Los circuitos asociados a este armario se integrarán en el cuadro eléctrico general de la planta baja.

1.4.4.2 Dimensionamiento mínimo de la Red de alimentación

Se ajustará al reglamento de baja tensión y contemplará la previsión de la demanda, multiplicada por un factor de protección de 1,2 para prever posibles aumentos de demanda, junto con el número de cuadros eléctricos, principales y secundarios que dará servicio.

1.4.4.3 Dimensionamiento mínimo de la Red de distribución (una vertical)

Conocida la necesidad futura a largo plazo, tanto por plantas como en el total del inmueble, o estimada dicha necesidad según lo indicado en el apartado 3.1, se dimensionará la red de distribución con arreglo a los siguientes criterios:

- La cifra de demanda prevista de tomas de alimentación eléctrica se multiplicará por 1,2, para prever desviación por exceso en la demanda de líneas.
- Se dispondrá un circuito para cada máximo 20 tomas de alimentación eléctrica. Por lo que el número de circuitos para cada cuadro secundario lo determinará el cociente entero redondeado por exceso que resulte de dividir el total de tomas que alimenta dicho cuadro y por 20.
- Obtenido de esta forma el número teórico de circuitos para cada cuadro secundario se utilizará el cable normalizado de capacidad igual o superior correspondiente para alimentar a dicho cuadro secundario, según el reglamento de baja tensión.

El dimensionado de la red de distribución se proyectará con una acometida para cada cuadro secundario de sección suficiente, conectado en el cuadro principal con sus debidas protecciones magnetotérmicas y diferenciales, que partirá del recinto principal donde esté colocado el armario principal y el cuadro principal y terminará en cada uno de los cuadros secundarios.



El punto de distribución estará formado por el cuadro principal del cableado estructurado, con sus correspondientes protecciones de cada una de las líneas que alimenta los cuadros eléctricos secundarios.

Habrà que tener en cuenta que el cuadro principal además de punto de distribución sirve como punto de dispersión en la planta en la que esté ubicado el armario, y se prevee para su dimensionado los circuitos que alimenten tomas directamente, como las tomas junto al armario principal, el propio armario de comunicaciones y las tomas de usuario que se alimenten desde ese armario principal.

Los puntos de dispersión estarán formados por los cuadros secundarios que alimentarán toda la posible demanda de la planta correspondiente. Cada uno de los circuitos se protegerá debidamente en el cuadro con magnetotérmicos y diferenciales. Los circuitos deberán ir perfectamente identificados tanto en el cuadro como en las tomas de usuario. Los circuitos que deban ir protegidos por SAI se conectarán debidamente a la misma y se indicará en el cuadro.

Tanto en los cuadros principales como en el secundario se pondrán las debidas protecciones magnetotérmicas y diferenciales para el circuito de la SAI.

1.4.4.4 Dimensionamiento mínimo de la Red de Dispersión

La toma de red estará mínimamente constituida por 6 tomas de corriente con toma de tierra para alimentar los terminales informáticos, en dos circuitos independientes (en cada zona), que alimentará cada uno a dos de ellos.

1) Estancias:

Se instalarán el número de líneas necesarias según las necesidades de cada zona. Estas necesidades quedan reflejadas en los planos P1 y P2.

2) Recinto de comunicaciones (armario "A")

Los circuitos eléctricos asociados al armario "A" se alojarán en un registro independiente al registro general ubicado en la sala técnica del Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico.

Los circuitos y sus derivaciones serán de sección y características técnicas establecidas en el Reglamento de Baja Tensión y normativa asociada correspondiente. Los circuitos partirán del cuadro secundario y se derivarán para dar servicio a cada toma correspondiente, con la limitación establecida de un máximo de 20 tomas eléctricas por circuito.

Las protecciones en el cuadro secundario quedarán debidamente identificadas y se corresponderá con la marcación utilizada en la toma de usuario. En el cuadro además se deberá dejar un esquema de los circuitos del cuadro en la puerta del mismo, debidamente plastificado y adherido.

1.4.5 Materiales

1.4.5.1 Cables

Se ajustarán en lo establecido en el Reglamento de Baja Tensión.



1.4.5.2 Cuadros

Se ajustarán en lo establecido en el Reglamento de Baja Tensión.

1.4.5.3 Protecciones

Se ajustarán en lo establecido en el Reglamento de Baja Tensión.

1.4.5.4 Tomas de usuario

Podrán ser de superficie, empotradas, de suelo o en columna. Las tomas irán alojadas en cajas terminales de 3-4 módulos con capacidad para 6 mecanismos de 45x45mm, apantalladas con lámina metálica practicable de blindaje con conexión a tierra y estarán equipadas con 6 tomas de corriente de 16AII+TT, en módulos de 3 tomas de corriente con diferente color (a ser posible blanco y rojo para diferenciar el circuito protegido) con piloto indicador.

1.4.6 Distribución de la Red eléctrica de Baja Tensión

En su realización se ha tenido en cuenta todo lo relacionado con el vigente **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión**, según Real Decreto **842/2002** del 2 de Agosto de 2.002, (**BOE** número **224** del 18 de Septiembre del mismo año), e Instrucciones Técnicas Complementarias (**ITC**), así como las Normas de la Compañía Suministradora del fluido eléctrico.

El suministro será realizado partiendo desde un cuadro de protección existente, en el que se dispondrá de las protecciones necesarias para las líneas de alimentación a las nuevas tomas objeto del presente Proyecto.

Los conductores a utilizar en la líneas de alimentación a las tomas serán de cobre, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada **450/750 V**. Se seguirá el código de colores indicado en la **ITC-BT-19**. Serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a los de la norma **UNE 21.123** parte 4 ó 5; o a la norma **UNE 211002** (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción. Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas **UNE-EN 50085-1** y **UNE-EN 50086-1** cumplen con esta prescripción.

Estos conductores serán colocados bajo tubo superficial de PVC del tipo rígido blindado “no propagador de la llama”.

Los tubos de la instalación eléctrica se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible, los recorridos horizontales irán a 50cm. del suelo o techo, y los verticales a 20cm. de los ángulos de esquinas o puertas. Se emplearán tubos de 20mm de diámetro y conductores de 1,5mm² de sección como mínimo.



Se dispondrán registros en tramos rectos. Estos no quedarán separados más de 15 m y el número de curvas entre sí no será superior a tres. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Éstas serán aislantes y como mínimo de 40 cm de profundidad y 80 mm de diámetro o lado. Los empalmes se efectuarán por medio de clemas de conexión, quedando terminantemente prohibido el empleo de cualquier otro sistema.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el doble color amarillo-verde. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris.

1.5 ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELEVISIÓN POR CABLE

1.5.1 Objeto

El objeto de este apartado es prever la canalización de una futura Red de Televisión por cable.

1.5.2 Definición de la Red

En el edificio del Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico se va a prever una preinstalación de la Red de Televisión por cable. Para ello se han previsto colocar 5 tomas en la planta baja del edificio que se conectarán con el rack de telecomunicaciones ubicado en la sala técnica de dicha planta.

Desde este rack se distribuirá la señal a cada una de las tomas de Televisión.

La señal de los canales de Televisión por cable llegará a través de la canalización exterior mediante la cual se realiza la conexión con los diferentes Operadores de Telecomunicaciones.

Las tomas de Televisión constan de dos registros: uno con una tapa ciega (en el que se instalará en un futuro el mecanismo correspondiente) y otro con una toma de corriente o enchufe.

1.6 PROYECTORES

1.6.1 Objeto

El objeto de este apartado es definir el número y trazado de los Proyectores a instalar en el techo del Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico.



1.6.2 Definición de la Red

En el Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico se va a prever una preinstalación de diferentes Proyectoras ubicados en las distintas salas del Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico. Para ello se han previsto colocar 7 tomas en el techo de la planta baja del edificio que se conectarán con los puestos de red más cercanos a las mismas.

Las tomas en el techo constan de dos registros: uno con una tapa ciega (en el que se instalará en un futuro el mecanismo correspondiente por lo que deberá ser más amplio de lo normal en previsión de un posible conector de dimensiones mayores de las estándar) y otro con una toma de corriente o enchufe (la cual alimentará eléctricamente al Proyector).

Estos dos registros se conectarán con dos tubos de diámetro 25mm con el puesto de red más cercano. En dicho puesto (compuesto por RJ-45 y tomas de corriente o enchufes) se añadirá un módulo con una tapa ciega para en un futuro instalar el conector correspondiente que permita comunicarse con el Proyector instalado en el techo de la sala.

1.7 CANALIZACIÓN DE ACCESO DE LOS OPERADORES DE TELECOMUNICACIÓN

1.7.1 Objeto

El objeto de este apartado es definir la canalización de acceso de los diferentes Operadores de Telecomunicaciones de forma que satisfagan con sus servicios las necesidades tecnológicas del Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico.

1.7.2 Definición de la Red

Se construirá una arqueta cercana a la del Operador de Telecomunicaciones presente en la zona y se interconectarán ambas arquetas con dos tubos de diámetro 110mm.

A partir de esa arqueta, y de forma subterránea se construirá una canalización compuesta con 4 tubos de 110mm de diámetro que finalizará en otra arqueta cercana, situada en la zona exterior de la sala técnica del Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico.

Por uno de los tubos de 110mm de diámetro se meterán monotubos de 40mm de diámetro por el cual se introducirá una manguera de 16 fibras ópticas que conectará la arqueta del Operador de Telecomunicaciones con el rack "A" ubicado en la sala técnica del Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico.

En ambos extremos de la manguera de fibra se realizarán los empalmes-fusiones necesarios para conectar ambas redes y permitir que el Operador de Telecomunicaciones provea de sus servicios a las necesidades técnicas del Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico.



1.8 DIRECCIÓN DE OBRA Y EJECUCIÓN MATERIAL

La Dirección de obra tendrá como misión dirigir, controlar y supervisar toda la ejecución material de la instalación del sistema de cableado cumpliendo lo indicado en el Pliego de Condiciones Técnicas. Deberá realizar las modificaciones oportunas que subsanen los imprevistos que durante la instalación puedan aparecer, de acuerdo con el responsable del Proyecto.

Las funciones más destacadas del Director de obra serán las siguientes:

- Seguir el desarrollo de los procedimientos de ejecuciones definidos en los apartados correspondientes dentro del Pliego de Condiciones Técnicas.
- Supervisar los trabajos.
- Seguimiento de la recepción de la obra.
- Control de la ejecución de la infraestructura. Al final de la obra, se emitirá un certificado final de obra.

1.9 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución lo determinará el Promotor, M.I. Ayuntamiento de Tudela.

1.10 PRESUPUESTO

El presupuesto total de la inversión se detalla en el documento “Presupuesto” del Proyecto de Telecomunicaciones.

1.11 ANEXO

1.11.1 Normativa

1.11.1.1 Normas y estándares

Los estándares que afectan al sistema de cableado estructurado son los siguientes:

1.11.1.1.1 EIA/TIA-568A-5

Este estándar trata sobre cableado estructurado propio de los Estados Unidos. Se basa en la definición de las características de los componentes lo cual no garantiza la calidad final de la instalación. Si embargo, debido a la inexistencia de otro estándar internacional equivalente en aquella época se ha empleado frecuentemente como referencia a nivel internacional.

1.11.1.1.2 ISO/IEC 11801

En 1994, los organismos internacionales de normalización, utilizando como base de partida el estándar estadounidense, aprobaron el estándar ISO/IEC 11801. En este caso, además de las indicaciones del estándar estadounidense respecto a los componentes, incluye recomendaciones respecto a la ejecución material de la instalación y define el concepto de enlace. En este caso no sólo los componentes deben tener una calidad determinada, sino que al ser instalados para realizar enlaces,



éstos deben tener también la calidad adecuada, debiendo asegurarse una serie de parámetros en todos y cada uno de ellos.

1.11.1.1.3 CENELEC EN 50173

En octubre de 1995 se probó la norma europea sobre cableado estructurado. Esta norma se basó en su elaboración, en el estándar internacional, pero constituye un documento más elaborado, en el que la definición y clasificación de los subsistemas se realiza de una forma más clara.

1.11.1.1.4 EIA/TIA-568-A-5

A mediados del 2000, apareció esta nueva normativa. En este Proyecto se tendrá en cuenta esta normativa, todo ello con el objeto de diseñar una instalación de categoría 6, asegurando el cumplimiento de la calidad de todos los enlaces para 100 MHz (enlaces clase D+).

La categoría 6 de la instalación vendrá determinada por los componentes, mientras que la clase D, 100 MHz, vendrá determinada por el resultado de la instalación, midiendo de extremo a extremo cada enlace.

1.11.1.2 Normativa de 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.

1.11.1.3 Normativa de compatibilidad electromagnética

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 una directriz sobre compatibilidad electromagnética (CEM), cuyo cumplimiento es obligatorio en Europa desde el 1 de enero de 1996.

En España, el Real Decreto 444/194 del 11 de marzo realiza su transposición, estableciendo la misma fecha para su entrada en vigor en nuestro país.

La compatibilidad electromagnética persigue el doble objetivo de reducir la perturbación que genera un equipo (emisión electromagnética) y, por otro lado, aumentar su protección frente a perturbaciones ajenas presentes en el medio (inmunidad). Para lograr estos objetivos se han publicado las siguientes normas:

- UNE-EN 50081 (1994): "Compatibilidad Electromagnética. Norma Genérica de Emisión". Consta de dos partes: la primera se refiere al entorno residencial, comercial e industrial ligera. La segunda al entorno industrial propiamente dicho.
- UNE-EN 50082 (1994): "Compatibilidad Electromagnética. Norma Genérica de Inmunidad". Consta de dos partes: la primera se refiere al entorno residencial, comercial e industrial ligera. La segunda al entorno industrial propiamente dicho.



- 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".
- EN 55024: trata sobre la inmunidad ante perturbaciones electromagnéticas 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 de producto", pero en su defecto las "normas genéricas" son suficientes.

Las normas UNE-EN 50081 y UNE 20-726-91 (EN 55022) tratan sobre emisión electromagnética. La segunda es una "norma de producto" y referida específicamente a sistemas de tecnologías de la información, por lo que prevalece sobre la primera.

Las normas UNE-EN 50082 y EN 55024 tratan sobre inmunidad. La segunda es una "norma de producto".

1.11.1.4 Reglamento electrotécnico de Baja Tensión

El nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aplicable en lo que respecta a instalación eléctrica resulta de la aprobación del Real Decreto 842/2002 que completa la norma europea de 1997 EN 50085 e incorpora las instrucciones técnicas complementarias referidas a las canalizaciones a emplear (ITC-BT-21), acometidas (ITC-BT-11), líneas generales de alimentación y líneas de derivación (ITC-BT-14, ITC-BT-15), instalaciones interiores (ITC-BT-20), viviendas (ITC-BT-26) y locales de pública concurrencia (ITC-BT-28).

En Tudela, a 18 de Octubre de 2.011

Fdo: M^a Nieves Piérola Iturralde
Ingeniera de Telecomunicación
Colegiado n^o 11.193



2. PLIEGO DE CONDICIONES



ÍNDICE

2	PLIEGO DE CONDICIONES	4
2.1	CONDICIONES PARTICULARES RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO	4
2.1.1	<i>Objeto del Pliego de Condiciones</i>	4
2.1.2	<i>Descripción de los trabajos</i>	4
2.1.2.1	Subsistema de puestos de trabajo	4
2.1.2.2	Subsistema de cableado horizontal	4
2.1.2.3	Subsistema de cableado vertical	5
2.1.2.4	Subsistema de campus	5
2.1.3	<i>Interfaces electrónicos del sistema</i>	6
2.1.3.1	Redes Ethernet	6
2.1.3.2	Redes Fast Ethernet	6
2.1.3.3	Redes Gigabit Ethernet	6
2.1.4	<i>Elementos constitutivos de los subsistemas</i>	6
2.1.4.1	Paneles distribuidores de planta	6
2.1.4.2	Tomas de usuario en el área de trabajo (rosetas)	7
2.1.4.3	Armarios y salas de equipos	7
2.1.4.4	Acometidas de redes públicas y privadas en los edificios	8
2.1.4.5	Características de los elementos	8
2.1.4.5.1	Arquetas de entrada y registros de acceso	8
2.1.4.5.2	Conductos	9
2.1.4.5.2.1	Tubos	9
2.1.4.5.2.2	Canales, bandejas y sus accesorios	9
2.1.4.5.3	Registros de enlace	10
2.1.4.5.4	Armarios para recintos modulares	10
2.1.4.5.5	Registro principal	10
2.1.4.5.6	Registros secundarios	10
2.1.4.5.7	Registros de paso, terminación de red y toma	11
2.1.4.6	Compatibilidad electromagnética	11
2.1.4.6.1	Tierra local	11
2.1.4.6.2	Interconexiones equipotenciales y apantallamiento	11
2.1.4.6.3	Compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones	11
2.1.4.7	Requisitos de seguridad entre instalaciones	12
2.1.5	<i>Características de los subsistemas</i>	12
2.1.5.1	Distancias máximas de cada subsistema	12
2.1.5.2	Categorías. Definición y características de transmisión	12
2.1.5.3	Cableado horizontal	13
2.1.5.4	Cables recomendados	13
2.1.5.5	Configuración de las tomas de usuario	14
2.1.5.6	Requisitos eléctricos	14
2.1.5.6.1	De los cables	14
2.1.5.6.2	De los elementos de conexión	14
2.1.5.7	Compatibilidad electromagnética	14
2.1.5.7.1	Accesos y cableados	14
2.1.5.7.2	Interconexión equipotencial y apantallamiento	14
2.1.5.7.3	Descargas atmosféricas	15
2.1.5.7.4	Coexistencia de la Red con otros servicios	15
2.1.6	<i>Parámetros de transmisión en los enlaces de cables balanceados</i>	15
2.1.6.1	Impedancia característica	16
2.1.6.2	Pérdidas de retorno	16
2.1.6.3	Atenuación	16
2.1.6.4	NEXT / PSNEXT	17
2.1.6.5	ACR / PS ACR	17
2.1.6.6	FEXT / ELFEXT / PSELFEXT	17
2.1.6.7	Resistencia óhmica en continua	18
2.1.6.8	Retardo de grupo	18
2.1.7	<i>Condiciones de instalación del subsistema horizontal</i>	18
2.1.7.1	Instalación del cableado	18
2.1.7.2	Conexión de las rosetas	20
2.1.7.3	Conexión de los paneles distribuidores	20
2.1.7.4	Armarios de planta	20
2.1.7.5	Fibra óptica	21
2.1.7.6	Configuración de los pines en los conectores	21
2.1.7.7	Condiciones de aceptación	22

PROYECTO DE TELECOMUNICACIONES DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA)

M^a Nieves Piérola Iturralde. Ing. De Telecomunicaciones. N^o Colegiado: 11.193.



2.2	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	22
2.2.1	Replanteo	22
2.2.2	Colocación de armarios concentradores de cableado	22
2.2.3	Tendido y conexionado de conductores	23
2.2.4	Colocación de canaletas	23
2.2.5	Colocación de tubos	23
2.2.6	Colocación de cajas con puntos de red	23
2.2.7	Instalación de la fibra óptica	23
2.2.7.1	Tendido	23
2.2.7.2	Identificación del cable de F.O.	24
2.3	MEDICIÓN Y ACEPTACIÓN DE OBRA	25
2.3.1	Medición y Certificado de cable trenzado	25
2.3.2	Medición y certificación de fibra	25
2.3.2.1	Medidas en fibra óptica monomodo	25
2.3.2.2	Ensayos de potencia	27
2.4	ANEXO	28
2.4.1	Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales	28
2.4.1.1	Disposiciones legales de aplicación	28
2.4.1.2	Características específicas de Seguridad y Salud a tener en cuenta en los Proyectos técnicos de Infraestructura Común de Telecomunicaciones	29
2.4.1.2.1	Instalación de la infraestructura y canalización de soporte de las redes.	29
2.4.1.2.1.1	Instalación de la infraestructura en el exterior del edificio	30
2.4.1.2.1.2	Instalación de la infraestructura en el interior del edificio.	30



2 PLIEGO DE CONDICIONES

2.1 CONDICIONES PARTICULARES RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO

2.1.1 Objeto del Pliego de Condiciones

El objeto de este Pliego de Condiciones Técnicas es el establecimiento de las condiciones con arreglo a las cuales ha de verificarse la ejecución de las obras correspondientes a la Instalación de una Red de Telecomunicaciones que incluye una Red de Cableado Estructurado para transmisión de voz y datos, una previsión de la red de Televisión por cable y una previsión para la instalación de Proyectoras en un Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico situado en el Cerro de Santa Bárbara en Tudela (Navarra) así como la canalización que permita conectar dicha red con los Operadores de Telecomunicaciones que operan en la zona.

2.1.2 Descripción de los trabajos

2.1.2.1 Subsistema de puestos de trabajo

Cada puesto de trabajo contará con, al menos, dos rosetas (una para Datos y otra para Telefonía) de categoría 6 y seis tomas eléctricas, para la alimentación de los equipos informáticos.

Para permitir la conexión de dispositivos de red de uso compartido (ej: impresoras, módems, fax, escáner, etc.) se han sobredimensionado el número de puestos. De esta forma se consigue una mayor flexibilidad en la ubicación de los puestos finales de trabajo.

Las rosetas una vez conexionadas, irán alojadas en las cajas de mecanismos de superficie o empotradas, adosadas a las canalizaciones, serán totalmente apantalladas, cumpliendo las condiciones descritas en la Normativa, para formar un enlace de Clase D+ (de esta forma garantizamos que ambas rosetas puedan ser utilizadas para datos si es necesario). Además dispondrán de una lámina metálica practicable, que se conectará a tierra, con el fin de hacer de pantalla electromagnética entre los circuitos eléctricos y los de comunicaciones ya sean de voz o de datos.

La conexión de los elementos de la red y comunicaciones al sistema de cableado se realizará en las rosetas de servicio, dispuestas en los puestos de trabajo a tal efecto, mediante latiguillos flexibles de cable de cuatro pares balanceados, que deberán ser sin apantallar y acabados en conectores RJ45.

La longitud máxima de los latiguillos no debe ser superior a los 5m. Los latiguillos serán flexibles con cable de similares características el empleado en la distribución horizontal (categoría 6).

2.1.2.2 Subsistema de cableado horizontal

El subsistema de cableado horizontal se extiende desde el distribuidor de planta, hasta las tomas de usuario o rosetas.

Este subsistema incluye:

- Los cables horizontales o de planta.
- La terminación mecánica en los paneles del distribuidor de planta.



- Los latiguillos de interconexión en el distribuidor de planta.
- Las tomas de usuario (rosetas).

Las canalizaciones serán de tubo corrugado flexible tipo forroplast o similar, o canaleta con tapa y agujeros o ranuras, tendidas por el falso techo, con tamaño interior sobredimensionado en modo suficiente para que los cables puedan volver a su forma natural después del proceso de instalación en el que pueden verse sometidos a sobretensiones.

Las cajas de registro de las canalizaciones serán igualmente amplias para que los cables no sufran torceduras.

En los lugares carentes de falso techo se utilizará canaleta vista, con tabiques separadores, de PVC para acometer los puestos de trabajo.

Las cajas de mecanismos donde irán alojadas las rosetas serán cuadradas y del mayor fondo posible.

Con el diseño del tendido del cableado no se superan en ningún caso los 90 metros de distancia entre las rosetas y los paneles distribuidores de planta del subsistema horizontal, como se establece en la normativa, por lo que no existe, a priori, ningún enlace crítico. De todas formas, una vez finalizada la instalación, se certificarán todos y cada uno de los puntos según indica la normativa EN 50173.

2.1.2.3 Subsistema de cableado vertical

El subsistema de cableado vertical parte del distribuidor del edificio y llega hasta el distribuidor o distribuidores de planta que existen en el sistema.

Este subsistema incluye:

- Los cables verticales o troncales del edificio.
- Las terminaciones mecánicas de los mismos en los paneles (tanto en el distribuidor de edificio como en los distribuidores de planta).
- Los latiguillos de interconexión en el distribuidor del edificio.

Los latiguillos de conexión y configuración serán flexibles de cable Categoría 6 tipo UTP de 100 ohmios terminados en ambos extremos con tomas blindadas RJ45 y de una longitud máxima de 2 m.

2.1.2.4 Subsistema de campus

El subsistema de campus parte del distribuidor de campus y llega hasta el distribuidor o distribuidores de edificio que existan en el sistema.

Este subsistema puede o no existir, dependiendo de la naturaleza y dimensiones del sistema de cableado que se pretenda implementar.

Cuando existe, incluye:

- Los cables de campus.
- Las terminaciones mecánicas de los mismos en los paneles de distribución o “match pannels” (tanto en el distribuidor de campus como en los distribuidores de edificio).
- Los latiguillos de interconexión en el distribuidor de campus.

El cable del “backbone” de campus también puede interconectar distribuidores de edificio.



2.1.3 Interfaces electrónicos del sistema

Los diferentes interfaces electrónicos que pueden ser utilizados en el desarrollo de un proyecto de cableado estructurado son los siguientes:

2.1.3.1 Redes Ethernet

Este protocolo de transmisión de nivel 2 está basado en la Norma IEEE 802.3 (CSMA/CD) conocida como Ethernet. En sus múltiples variantes responde a una topología lógica en bus.

Se implementa sobre topología física en bus y en estrella, gracias a la electrónica de red disponible. La velocidad de transmisión estándar es de 10 Mbps.

La norma utilizada en este proyecto será la IEE 802.3, 100 BASE-T, que hace uso de cable balanceado de cobre de categoría 6.

2.1.3.2 Redes Fast Ethernet

La norma Fast-Ethernet asegura el mantenimiento de los protocolos y del software que corren en los adaptadores Ethernet de las estaciones de trabajo que hoy en día ya existen.

Entre éstas se encuentra el tipo 100Base-TX, cuyas principales características son:

- Soporte de tramas Ethernet (IEEE 802.3).
- Velocidad de transmisión de 100 Mbps.
- Diámetro máximo de la red sin repetidores de 200 metros.
- Soporte para cable de pares trenzados balanceados (apantallados y sin apantallar).

2.1.3.3 Redes Gigabit Ethernet

La norma Gigabit-Ethernet también asegura el mantenimiento de los protocolos y del software que corren en los adaptadores Ethernet de las estaciones de trabajo actuales. De todas formas, estas normas demandan como mínimo una ampliación de las capas MAC del estándar IEE 802.3.

2.1.4 Elementos constitutivos de los subsistemas

En apartados anteriores se han descrito los elementos funcionales de un sistema de cableado estructurado tales como los distribuidores, cables, puntos de transición y tomas de usuario y los subsistemas (troncal de campus, vertical, horizontal y puesto de trabajo).

A continuación se describirán los elementos físicos de cada uno de los módulos anteriores.

2.1.4.1 Paneles distribuidores de planta

Un panel distribuidor consta de un conjunto de conectores. Estos conectores podrán ser de dos tipos: para fibra óptica o para cables balanceados.



En este Proyecto, los paneles irán alojados en el armario concentrador e irán equipados cada uno con 24 conectores RJ45 categoría 6. Serán modulares, autogrimpables y ocuparán una unidad de altura. Dispondrán de soporte de sujeción posterior para el cableado.

Atendiendo a la norma europea EN 50173, debe de haber un número mínimo de paneles distribuidores de planta por cada 1.000 m² de suelo destinado a oficinas. Como mínimo debe de haber un conjunto de paneles distribuidores de planta por cada planta del edificio.

En el caso de que una planta tenga muy pocos puestos de trabajo porque está destinada a otros usos como salas de reuniones, visitas, etc., es posible cablear desde los distribuidores de planta de los pisos adyacentes (superior o inferior) (en este caso no afecta).

2.1.4.2 Tomas de usuario en el área de trabajo (rosetas)

En el área de trabajo, las tomas de datos se pueden situar en la pared, en el suelo o en otro lugar dentro del área del puesto de trabajo, dependiendo del diseño del edificio.

El diseño de la red de sistema de cableado debe prever la instalación de tomas (rosetas) en lugares fácilmente accesibles dentro del espacio útil del edificio de una forma coherente y homogénea.

Un elevado número de tomas favorecerá la flexibilidad y la capacidad de adaptación del sistema de cableado para acomodarse a los cambios, tanto de los puestos de trabajo que allí se instalen, como de las posteriores modificaciones del tendido de cableado, etc.

No es aconsejable su instalación en mamparas divisorias, falsos tabiques, etc. ya que su movilidad condiciona el uso de la tomas.

En este Proyecto, las tomas de red se alojarán en cajas terminales de 3 ó 4 módulos, apantalladas con lámina metálica practicable de blindaje con conexión a tierra, y estarán equipadas con 4 ó 6 tomas de corriente de 16AII+TT y 2 ó 4 conectores RJ45 categoría 6, autocrimpables.

Las distintas tomas de usuario podrán estar presentes individualmente o en grupos, pero cada área de trabajo debe estar, al menos, servida por dos tomas:

- Una primera que estará cableada con cables balanceados.
- La segunda estará cableada con cables balanceados o con fibra óptica, dependiendo de las condiciones particulares de cada instalación.

Lo normal es cablear cada una de las tomas de usuarios con cables balanceados.

Las tomas deberán estar etiquetadas de forma permanente y serán visibles para los usuarios. Habrá que tener especial cuidado de que tanto la asignación inicial de cables y pares como los posteriores cambios estén debidamente documentados.

Por último, aquellos dispositivos como balunes y adaptadores de impedancia, que sea necesario instalar deberán ser externos a las tomas de usuario.

2.1.4.3 Armarios y salas de equipos

En un sistema de cableado, el armario distribuidor deberá estar provisto de todas las condiciones ambientales (espacio, refrigeración, acceso a red eléctrica, etc.) más



favorables necesarias para los componentes pasivos, dispositivos activos e interfaces de redes públicas que van a ser alojados en su interior.

Las terminaciones de los cables de los sistemas troncales de cableado deberán ser accesibles desde los armarios, sin tener que pasar por paneles intermedios.

En este Proyecto, las características del armario o rack concentrador de red tendrá unas dimensiones de 0,80 x 0,80 m (ancho x fondo), en alturas de 42U (unidades) y deberán estar equipados con los elementos que se detallan a continuación:

- Paneles laterales de cierre rápido.
- Puerta frontal de dos hojas de cristal tintado.
- Puertas giratorias laterales.
- Pasahilos laterales y paneles guiacables.
- Perfiles de aluminio estrusionado.
- Techo con ventilación activa con dos extractores, incluyendo termostato.
- Suelo con adaptación antipolvo para entrada del cableado.
- Zócalo de 100 mm donde se alojarán los bucles del cableado.
- Bandeja para soporte de equipamiento electrónico.
- Guías verticales posteriores para sujeción del equipamiento electrónico y accesorios.
- Mecanismos para montar el soporte de U.P.S. de 100 Kg.
- Elementos para montaje de termostato, iluminación interior, incluyendo lámpara fluorescente y dos bases múltiples de enchufes.

Se denomina sala de equipo a aquella zona dentro de un edificio que contiene equipos de telecomunicaciones y que puede contener o no distribuidores de planta (paneles y cables de configuración). En una sala de equipos podrá haber más de un armario distribuidor dependiendo de la naturaleza o complejidad de los equipos que se alojan en dichos armarios.

2.1.4.4 Acometidas de redes públicas y privadas en los edificios

Se denomina acometida de redes a aquella que comprende desde el punto de entrada en la pared del edificio hasta el tendido del cable que le hace llegar al armario distribuidor de planta o de campus.

Las acometidas de redes serán necesarias bien para los cables que constituyen el subsistema troncal o backbone de campus, bien para los cables de redes públicas y privadas que entran en el edificio. Con ellos se realiza una transición para distribuirlos luego a través del sistema interno de cableado. Las redes externas podrán ser líneas de comunicación de datos como X.25, Frame-Relay, RDSI, etc.

2.1.4.5 Características de los elementos

2.1.4.5.1 Arquetas de entrada y registros de acceso

Deberán soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. La tapa tendrá una resistencia mínima de 5 kN. Deberán tener un grado de protección IP55. Las arquetas de entrada, además, dispondrán de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos situados a 150 mm del fondo, que soporten una tracción de 5 kN.

Los registros de acceso se podrán realizar:

- Practicando en el muro o pared de la fachada un hueco de las dimensiones de profundidad indicadas en el apartado anterior, con las paredes del fondo y laterales perfectamente enlucidas. Deberán quedar perfectamente cerrados con una tapia o puerta, con cierre de seguridad, y llevarán un cerco que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.
- Empotrando en el muro una caja con la correspondiente puerta o tapa.

En ambos casos los registros tendrán un grado de protección mínimo IP 55, según la EN 60529, y un grado IK 10, según UNE 50102. Se considerarán conformes los registros de acceso de características equivalentes a los clasificados anteriormente, que cumplan con la norma UNE EN 50298.

2.1.4.5.2 Conductos

2.1.4.5.2.1 Tubos

Serán de material plástico no propagador de la llama, salvo en la canalización de enlace, en la que podrán ser también metálicos resistentes a la corrosión. Los de las canalizaciones externa, de enlace y principal serán de pared interior lisa. Todos los tubos vacantes estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicaciones entrantes al inmueble.

Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 mm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aún cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.

Las características mínimas que deben reunir los tubos son las siguientes:

Característica	Tipo de tubo		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la compresión	≥ 1250 N	≥ 320 N	≥ 450 N
Resistencia al impacto	≥ 2 Joules	≥ 1 Joule para R = 320 N ≥ 2 Joule para R ≥ 320 N	≥ 15 Joules
Temperatura de instalación y servicio	-5 ≤ T ≤ 60 °C	-5 ≤ T ≤ 60 °C	-5 ≤ T ≤ 60 °C
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	Protección interior y exterior media	Protección interior y exterior media	Protección interior y exterior media
Propiedades eléctricas	Aislante	-	-
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador	-

Se presumirán conformes con las características anteriores los tubos que cumplan la serie de normas UNE EN 50086.

2.1.4.5.2.2 Canales, bandejas y sus accesorios

Los sistemas de conducción de cables tendrán como características mínimas, para aplicaciones generales, las indicadas en la tabla siguiente:

PROYECTO DE TELECOMUNICACIONES DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA)

M^a Nieves Piérola Iturralde. Ing. De Telecomunicaciones. N^o Colegiado: 11.193.



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

Se presumirán conformes con las características anteriores las canales que cumplan la norma UNE EN 50085 y las bandejas que cumplan la norma UNE EN 61537.

2.1.4.5.3 Registros de enlace

Se considerarán conformes los registros de enlace de características equivalentes a los clasificados según la tabla siguiente, que cumplan con la UNE 20451 o con la UNE EN 50298. Cuando estén en el exterior de los edificios serán conformes al ensayo 8.11 de la citada norma.

		Interior	Exterior
UNE EN 60529	1 ^a cifra	3	5
	2 ^a cifra	X	5
UNE EN 50102	IK	7	10

2.1.4.5.4 Armarios para recintos modulares

En el caso de utilización de armarios para implementar los recintos modulares, éstos tendrán un grado de protección mínimo IP 55, según EN 60529, y un grado IK10, según UNE EN 50102, para ubicación en exterior, e IP 33, según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102, para ubicación en el interior, con ventilación suficiente debido a la existencia de elementos activos.

2.1.4.5.5 Registro principal

Se considerarán conformes los registros principales aquellos de características equivalentes a los clasificados según la siguiente tabla, que cumplan con la norma UNE 20451 o con la norma UNE EN 50298. Cuando estén en el exterior de los edificios serán conformes al ensayo 8.11 de la citada norma. Su grado de protección será:

		Interior	Exterior
UNE EN 60529	1 ^a cifra	3	5
	2 ^a cifra	X	5
UNE EN 50102	IK	7	10

2.1.4.5.6 Registros secundarios

Se podrán realizar bien practicando en el muro o pared de la zona comunitaria de cada planta un hueco de 150 mm de profundidad a una distancia mínima de 300 mm del techo en su parte más alta.

Las paredes del fondo y laterales deberán quedar perfectamente enlucidas y, en la del fondo, se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión correspondientes. Deberán quedar perfectamente cerrados asegurando un grado de protección IP- 3X, según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102, con tapa o puerta de plástico o con chapa de metal que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto, o bien empotrando en el muro o



montando en superficie, una caja con la correspondiente puerta o tapa que tendrá un grado de protección IP 3X, según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102. Para el caso de viviendas unifamiliares en las que el registro este colocado en el exterior, el grado de protección será IP 55.10.

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

2.1.4.5.7 Registros de paso, terminación de red y toma

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

2.1.4.6 Compatibilidad electromagnética

2.1.4.6.1 Tierra local

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

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los recintos constará esencialmente de un anillo interior y cerrado de cobre, en el cual se encontrará intercalada, al menos, una barra colectora, también de cobre y sólida, dedicada a servir como terminal de tierra de los recintos. Este terminal será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectado directamente al sistema general de tierra del inmueble en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm² de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local. Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

2.1.4.6.2 Interconexiones equipotenciales y apantallamiento

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

2.1.4.6.3 Compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los recintos, la normativa internacional (ETSI y UIT) le asigna la categoría ambiental clase 2. Por tanto, en lo que



se refiere a los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, se estará a lo dispuesto en la Directiva sobre compatibilidad electromagnética (Directiva 89/336/CEE). Para el cumplimiento de los requisitos de esta directiva podrán utilizarse como referencia las normas armonizadas (entre ellas la ETS 300386) que proporcionan presunción de conformidad con los requisitos en ellas incluidos.

2.1.4.7 Requisitos de seguridad entre instalaciones

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo. Los requisitos mínimos serán los siguientes:

- La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces
- Si las canalizaciones interiores se realizan con canales para la distribución conjunta con otros servicios que no sean de telecomunicación, cada uno de ellos se alojará en compartimentos diferentes.

La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 15 kV/mm (según norma UNE EN 60243). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

2.1.5 Características de los subsistemas

La normativa EN-50173 complementada con la EIA/TIA-568-A-5 marcan las especificaciones técnicas de los componentes del sistema de cableado de este Proyecto. Tratan sobre la ampliación de parámetros y especificación de forma que se consiga un cableado estructurado de categoría 6.

Basándonos en dicha normativa:

- El cable será balanceado con una impedancia de 100 ohmios.
- Los elementos hardware de conexión (rosetas, paneles distribuidores o match-pannel, etc.) para dicho cable tendrán las características de la categoría 6.

2.1.5.1 Distancias máximas de cada subsistema

Se definen las distancias máximas para cada uno de los subsistemas: horizontal, vertical y de campus.

2.1.5.2 Categorías. Definición y características de transmisión

La norma EN 50173 establece una clasificación de los cables balanceados de 100 y 120 ohmios. Además indica los elementos hardware de interconexión en categorías según sus características de transmisión.

Se establecen los siguientes tipos de categorías:

- Categoría 3: aplicable a los cables balanceados de 100 y 120 ohmios y los elementos hardware de conexión asociados cuyas características de transmisión están especificadas hasta los 16 MHz.



- Categoría 5e: aplicable a los cables balanceados de 100 y 120 ohmios y los elementos hardware de conexión asociados cuyas características de transmisión están especificadas hasta los 100 MHz.
- Categoría 6: aplicable a los cables balanceados de 100 y 120 ohmios y los elementos hardware de conexión asociados cuyas características de transmisión están especificadas hasta los 200 MHz. Esta categoría no se define en la norma EN-50173 ya que queda recogida en la norma americana EIA/TIA-568-A-5 como una ampliación de la categoría 5e.

La norma EN 50173 establece que los cables balanceados pueden ser de dos tipos:

- Cables de pares trenzados.
- Cables de pares.

En la actualidad, los hilos conductores de dichos cables son de cobre. Se podría utilizar cualquier otro metal conductor que cumpliera con las características físicas y eléctricas especificadas en la norma mencionada.

La categoría 4 se menciona en la norma internacional ISO/IEC 11801 y se aplica a los cables balanceados de 100 y 120 ohmios especificados hasta los 20 MHz. Esta categoría no aparece en la norma europea.

2.1.5.3 Cableado horizontal

Dentro del cableado horizontal habrá que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La distancia máxima de los cables del subsistema horizontal será de 90 metros. Se medirá desde la terminación mecánica del cable en el panel distribuidor de planta o patch-panel hasta la roseta del puesto de trabajo. Esto se deberá cumplir existan o no puntos de transición.
- Por otra parte, la longitud total de la suma de los cables de interconexión en este subsistema no deberá exceder los 10 m. Esto comprende el latiguillo de conexión del puesto de trabajo, el latiguillo de configuración en el panel de distribución y los latiguillos de conexión a los elementos activos.
- La longitud de los latiguillos de configuración en los paneles de distribución o match-cords no deberá exceder los 5 metros. El reparto de la longitud total entre los diferentes tipos de latiguillos podrá hacerse de diferentes maneras, según las necesidades.
- Los latiguillos de conexión y de configuración o patch-panel tienen que cumplir con las especificaciones que la EN 50173 marca en su capítulo 8-anexo C.

2.1.5.4 Cables recomendados

La norma europea, en sus capítulos 7 y 8 recoge las características que deben cumplir los cables y los elementos hardware de conexión asociados. En el capítulo 9 se detallan las características del cableado y los elementos hardware de interconexión apantallados.

Las normas recomiendan lo siguientes tipos de cable para el subsistema horizontal:

- Cable balanceado de 100 ohmios.
- Fibra óptica multimodo de 62,5/125 μ m.



2.1.5.5 Configuración de las tomas de usuario

Los mínimos establecen un número de dos tomas o rosetas dentro del área del puesto de trabajo:

- Una primera roseta cableada con cable balanceado que sea de categoría 6 y 100 ohmios.
- La segunda roseta cableada con cable balanceado de categoría 6 (se recomienda de 100 ohmios) o también con cable de fibra óptica. La elección de uno u otro dependerá de las necesidades.

2.1.5.6 Requisitos eléctricos

2.1.5.6.1 De los cables

- La resistencia óhmica de los conductores a la temperatura de 20°C no será mayor de 98 Ω /km.
- La rigidez dieléctrica entre conductores no será inferior a 500 V_{cc} ni 350 V_{ef ca}
- La rigidez dieléctrica entre núcleo y pantalla no será inferior a 1500 V_{cc} ni 1000 V_{ef ca}
- La resistencia de aislamiento no será inferior a 1000 M Ω /km.
- La capacidad mutua de cualquier par no excederá de 100 nF/km en cables de PVC, y de 58nF/km en cables de polietileno.

2.1.5.6.2 De los elementos de conexión

- La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23°C, 50% H.R.), deberá ser superior a 10⁶ M Ω .
- La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a 10 m Ω .
- La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de 1000 V_{ef ca} $\pm$ 10% y 1500 V_{cc} $\pm$ 10%.

2.1.5.7 Compatibilidad electromagnética

En punta de cada par de salida del punto de interconexión no deberán aparecer, con el bucle cerrado en un BAT:

- Niveles de "Ruido sofométrico" superiores a 58 dB negativos, referidos a 1 mV sobre 600 Ohmios.
- Tensiones superiores a 50 V (50 Hz) entre cualquiera de los hilos (a, b) y tierra. Se refiere a situaciones fortuitas o de avería que pudieran aparecer al originarse contactos indirectos con la red eléctrica coexistente.

2.1.5.7.1 Accesos y cableados

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

2.1.5.7.2 Interconexión equipotencial y apantallamiento



Cuando se instalen los distintos equipos (armarios, bastidores y demás estructuras metálicas accesibles) se creará una red mallada de equipotencialidad que conecte las partes metálicas accesibles de todos ellos entre sí y al anillo de tierra del inmueble. Todos los cables con portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior del edificio serán apantallados, y el extremo de su pantalla estará conectado a tierra local en un punto tan próximo como sea posible de su entrada al recinto que aloja el punto de interconexión y nunca a más de 2 m de distancia.

2.1.5.7.3 Descargas atmosféricas

En función del nivel cerámico y del grado de apantallamiento presentes en la zona considerada, puede ser conveniente dotar a los portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior de dispositivos protectores contra sobretensiones, conectados también al terminal o al anillo de tierra.

2.1.5.7.4 Coexistencia de la Red con otros servicios

Las características de las señales pueden verse afectadas por interferencias procedentes de fuentes electromagnéticas externas (tales como motores) o descargas atmosféricas.

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

- Se respetará una distancia mínima de 30 centímetros en el caso de un trazado paralelo a lo largo de un recorrido igual o superior a 10 metros. Si este recorrido es menor, la separación mínima, en todo caso, será de 10 centímetros.
- Si hubiera necesidad de que se cruzaran dos tipos de cables, eléctricos y datos, lo harán en un ángulo de 90 grados, con el fin de minimizar así el acoplamiento entre el campo electromagnético del cable eléctrico y los impulsos del cable de datos.
- En el caso de lámparas de neón se recomienda que estén a una distancia superior a 30 centímetros de los cables de datos.
- En el caso de motores eléctricos, o cualquier equipo susceptible de emitir fuertes parásitos, se recomienda que estén a una distancia superior a 3 metros de los cables.

2.1.6 Parámetros de transmisión en los enlaces de cables balanceados

Los principales parámetros de transmisión para un enlace clase D+ a tener en cuenta son:

- Pérdidas de retorno (Return Loss).
- Atenuación.
- Impedancia característica: $100 \Omega \pm 15\%$.
- ACR, PSACR.
- NEXT, PSNEXT.
- FEXT, ELFEXT, PSFEXT, PSELFEXT.
- Retardo de grupo: propagation delay, delay skew.

El enlace de clase D+ soporta aplicaciones de elevadas velocidades (tales como video etc.) siendo su frecuencia de trabajo de 100 Mhz.

Los parámetros de transmisión mencionados anteriormente se aplican tanto a los cables balanceados apantallados como a los no apantallados. Para ambos se determinará el valor o rango de valores que deberán cumplirse con el objetivo de mantener constantes las condiciones de rendimiento.

2.1.6.1 Impedancia característica

En el cable, su impedancia característica deberá ser de 100 Ω , 120 Ω ó 150 Ω dentro de un rango de frecuencias comprendido entre 1 MHz y la frecuencia más alta especificada para la clase D+ (100 MHz).

La tolerancia máxima de la impedancia característica no deberá ser mayor de $\pm 15 \Omega$ en el rango de frecuencias de 1 MHz a 100 MHz.

2.1.6.2 Pérdidas de retorno

Se denomina pérdidas de retorno a la energía reflejada por cambios de impedancia en el sistema de cableado.

En este caso el enlace se establece con las 4 conexiones que tiene el canal incluso con 10 m de latiguillos conectados.

Para medir las pérdidas de retorno en un interfaz, se deberá colocar en un extremo del enlace una resistencia de valor igual a la impedancia nominal del cable durante las pruebas.

En la siguiente tabla se reflejan los valores mínimos de las pérdidas de retorno específicas de los enlaces de clase D+:

Enlaces clase D+								
Frecuencia (MHz)	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100
Pérdida de retorno del cable (mín)	20	23	25	23	20	23,7	21,6	20,1
Pérdida de retorno de los conectores (mín)	35	35	35	35	34	30,1	24,1	20
Pérdida de retorno del enlace (mín)	17	17	17	17	17	15,1	12,1	10

2.1.6.3 Atenuación

En este caso el enlace se establece con las 4 conexiones que tiene el canal incluso con 10 m de latiguillos conectados.

En la tabla se indican los valores máximos de atenuación del enlace. Estos valores deberán ser consistentes con el tipo de cable empleado así como de la longitud prevista para el enlace.

Enlaces clase D+								
Frecuencia (MHz)	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100
Atenuación (máx)	3	4,4	7,1	9,1	10,2	12,8	18,6	24

Los enlaces de clase D+ deben mostrar valores menores de los indicados en la tabla. De esta forma cumplirán los requisitos de la categoría 6.

2.1.6.4 NEXT / PSNEXT

En este caso el enlace se establece con las 2 conexiones que tiene el canal incluso con 10 m de latiguillos conectados.

Se define NEXT como el acoplamiento de señal que aporta un par sobre cualquier otro, medido en el extremo cercano de transmisión.

Se define PSNEXT como el acoplamiento de señal que recibe un par debido a las señales de los otros tres pares transmitiendo a la vez y en el mismo sentido, todo ello medido en el extremo cercano de transmisión.

En la siguiente tabla se presentan los valores mínimos en categoría 6:

Enlaces clase D+								
Frecuencia (MHz)	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100
NEXT (mín)	60	53,6	47	46,6	42	38,7	33,6	30,1
PSNEXT (mín)	57	50,9	44,1	40,7	39	35,7	30,6	27,1

2.1.6.5 ACR / PS ACR

En este caso el enlace se establece con las 4 conexiones que tiene el canal incluso con 10 m de latiguillos conectados.

ACR se define como la relación atenuación / diafonía que se está dando en el enlace debido a la influencia de un par sobre otro par. Este parámetro se describe en el anexo F de la norma EN 50173. La medida de este parámetro en los enlaces de clase D+ se realizará de forma directa.

PSACR es lo mismo que ACR, sólo que en este caso las señales se transmiten a la vez y en el mismo sentido por los cuatro pares.

En la tabla siguiente se presentan los valores mínimos de los parámetros ACR y PS ACR en los enlaces de clase D+. Esto permitirá obtener una mayor flexibilidad a la hora de elegir el tipo de cable, eliminando así algunas de las limitaciones que imponen por separado los valores de diafonía y atenuación del cable.

Enlaces clase D+								
Frecuencia (MHz)	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100
ACR (mín)	57,8	49,1	39,9	34,6	31,8	25,9	15	6
PS ACR (mín)	54,8	46,4	37	31,6	28,8	22,9	12	3

2.1.6.6 FEXT / ELFEXT / PSELFEXT

Se denomina:

- FEXT: acoplamiento de señal de un par en otro par en su extremo lejano.
- ELFEXT: diferencia en dB entre el FEXT y la atenuación del par correspondiente.
- PSELFEXT: acoplamiento producido en un par por los otros tres pares transmitiendo al mismo tiempo y en el mismo sentido, en el extremo lejano.

A continuación se presentan los valores mínimos de estos parámetros para enlaces de clase D+:



Enlaces clase D+								
Frecuencia (MHz)	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100
ELFEXT (dB) Cable (mín)	63,8	51,7	43,8	39,7	37,7	33,9	27,8	23,8
FEXT (dB) Conectores (mín)	65	63,1	55,1	51	49,1	45,2	39,2	35,1
ELFEXT (dB) Enlace (mín)	57,4	45,3	37,4	33,3	31,4	27,5	21,5	17,4

Enlaces clase D+								
Frecuencia (MHz)	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100
PSELFEXT (dB) Cable (mín)	60,8	48,7	40,8	36,7	34,7	30,8	24,8	20,8
PSFEXT (dB) Conectores (mín)	No necesita. Verificar separadamente.							
PSELFEXT (dB) Enlace (mín)	54,4	42,4	34,4	30,3	28,4	24,5	18,5	14,4

2.1.6.7 Resistencia óhmica en continua

Se define como el valor máximo medido para la resistencia en continua entre pares del cable.

Para realizar su medición, se deberá cortocircuitar el extremo opuesto del enlace en el que se está efectuando la medida. Deberá existir una coherencia entre la longitud y diámetro de los conductores del cable y los valores medidos.

Resistencia óhmica en continua (máx)	
Enlace clase D+	40 Ω
Enlace clase E	40 Ω

2.1.6.8 Retardo de grupo

El retardo de propagación (Propagation Delay) para un enlace de 100m con dos conexiones de clase D+ debe medirse en varias frecuencias de 1 a 100 MHz y deberá ser inferior a 2,5 ns. El del canal deberá ser inferior a 555 ns.

Estos datos estarán condicionados por las condiciones generales de rendimiento del enlace. Los valores de las medidas deberán ser coherentes con las longitudes y tipos de cable empleados en el enlace.

2.1.7 Condiciones de instalación del subsistema horizontal

A continuación, basándose en la norma EN 50173, se detallan todos los procedimientos de ejecución, normas y relación de herramientas homologadas para la instalación, conexión y codificación del sistema de cableado.

Este punto es fundamental para aclarar al instalador los detalles de la instalación de la red de cableado estructurado.

2.1.7.1 Instalación del cableado



Los instaladores deberán evitar todo tipo de torceduras y tirones al realizar la tirada del cable, así como radios de curvatura inferiores a 5 cm. Se deberá reducir al mínimo posible los cruces de los cables de corriente con los cables de datos.

En los planos se indica el tendido de la distribución de los cables. Las dimensiones de estas canalizaciones deberán ser tales que al meter los cables, el grado de ocupación sea como máximo un 60%. De esta forma se facilitan ampliaciones futuras.

En la siguiente tabla se presentan las dimensiones de la canaleta y el número de cables. Estos datos quedan reflejados en los diferentes planos del Proyecto.

Cables UTP en canaleta de PVC (máx)				
Tipo de canal	Entera	Separación central	Separador a 1/4	Separador a 1/6
60x230	180	88		150
60x190	152	74		124
60x150	120	58	86	
60x130	104	50	74	
60x110	88	42	62	
60x90	72	34	58	
40x150	80	38	40	
40x110	58	28		
40x90	48	22		
40x60	32	16		
40x40	20			
30x60	24			
30x40	16			
20x50	6			
20x30	4			

Para evitar la curvatura de los cables, las cajas de distribución de las canalizaciones deberán ser amplias. El tamaño mínimo de las cajas a instalar será de 150 x 100 mm. No se deberán utilizar en el sistema de canalizaciones cajas de menores dimensiones. Se recomienda utilizar:

- cajas estándar: de 200 x 130 mm.
- cuando converjan un gran número de cables: cajas de 250 x 250 mm.

En los armarios de distribución del cableado horizontal, habrá que dejar 2 metros de margen de cable para permitir su conexión con el match-pannel correspondiente y a su vez, permitir el movimiento frontal del match-pannel una vez realizado el conexión, para posibles manipulaciones futuras.

Se deberá etiquetar cada cable en ambos extremos, en el del panel y en el de la roseta utilizando una brida o similar siguiendo la indicaciones de las normas de etiquetado propuestas por el Director de obra.

Se indicará en ambos extremos la misma nomenclatura que la utilizada en la roseta a la que se conecta y que se detalla en el apartado de "Nomenclatura de rosetas y paneles" de este Pliego.

Además, se etiquetarán todos los cables a su paso por las cajas de registro.

De igual forma, cada canaleta de PVC y cada caja de distribución de cables deberán quedar etiquetadas y saber qué cables pasan por cada una de ellas. El instalador



deberá entregar, al final de la instalación, a la Dirección de obra unos planos que recojan toda esta información.

En la instalación habrá que tener en cuenta lo siguiente:

- Las tomas irán equipadas con dos rosetas RJ45 y 6 bases de enchufe schuko.
- Las canalizaciones de la red eléctrica estarán separadas de las canalizaciones de la red de datos. Los cruces de los tendidos de cableado de datos con los de energía eléctrica se realizarán en ángulo recto. El tendido de cableado de datos debe tener una distancia mínima a los tubos fluorescentes de 50 cm.
- La conexión de los elementos de la red y comunicaciones al sistema de cableado se realizará en las rosetas de servicio, dispuestas en los puestos de trabajo mediante latiguillos flexibles de cable de cuatro pares balanceado. La longitud máxima de los latiguillos no debe ser superior a los 5 metros.

2.1.7.2 Conexión de las rosetas

Para evitar que los hilos del cable queden tensos en su conexión a la roseta, el cable se pelará únicamente lo necesario.

La conexión de los cables a la roseta, se realizará par a par, según la configuración del pineado de las rosetas indicado hasta su conexión en el pin correspondiente de la roseta. Se utilizará de manera obligatoria herramientas específicas para el crispado de manera que no se destreñe cada uno de los cuatro pares más de 13mm.

Antes de insertar los hilos en las rosetas, se comprobará que se han colocado los hilos según el código de colores indicado en el apartado de “Configuración del pineado de rosetas” del presente Pliego.

Una vez realizadas las conexiones de los cables a las rosetas, se fijarán a la caja de datos teniendo especial cuidado en que el cable no sufra torceduras.

2.1.7.3 Conexión de los paneles distribuidores

La conexión a los paneles distribuidores consiste en la conexión del cableado horizontal, a los paneles de distribución ubicados en los armarios de planta y el armario principal de edificio. El procedimiento de conexión de dicho cable a los paneles se realizará de la siguiente manera: localizaremos un cable en el armario y siguiendo las especificaciones reflejadas en el apartado “Instalación de cableado horizontal”, se procederá de igual forma que en el apartado de las rosetas a la preparación del cable para conectionarlo al panel posteriormente.

2.1.7.4 Armarios de planta

Los armarios de planta constarán de los siguientes elementos y características:

- Estarán contruidos en chapa con perfiles de aluminio estrusionado.
- Puerta de dos hojas transparentes.
- Paneles laterales de cierre rápido.
- Pasahilos interiores.
- Techo para ventilación activa con dos extractores.
- Termostato.
- Zócalo de 100 mm.
- Suelo con adaptación antipolvo para la entrada de cables.



- Guías verticales posteriores.
- Bandeja para electrónica.
- Iluminación interior.
- Dos bases de 6 enchufes con interruptor en formato de 19".
- Kit de montaje en bandeja para 100 Kg.

La alimentación eléctrica al armario procederá del cuadro del S.A.I.

La localización del armario garantizará, siempre que sea posible, una separación mínima de 3 m respecto de las principales fuentes de señales interferentes, tales como: transformadores, ondulatorios, ascensores, etc., y un espacio de 60 cm disponible en todo su perímetro.

2.1.7.5 Fibra óptica

Caso de utilizar fibra óptica, el número de fibras de la manguera será 16. Estará protegida contra la humedad y contra roedores. Será resistente a la tracción, abrasión, microflexión, ligera y altamente flexible.

Las características de la fibra óptica a utilizar serán las siguientes:

- El tipo de fibra será de índice gradual monomodo.
- Se trabajará en la ventana de longitudes de onda de 1.300 nanómetros.
- La relación diámetro núcleo/recubrimiento será de 62,5/125 µm.
- El índice crítico de sus componentes termoplásticos será superior a 27.
- La atenuación máxima será menor de 2 dB/Km a 850 nm y menor de 1 dB/Km a 1.300 nm.

Los paneles de conectorización de la fibra óptica irán equipados con conectores FC/PC.

2.1.7.6 Configuración de los pines en los conectores

Para el pineado de rosetas se establece un código de colores (norma EN 50173, que coincide con el de la normativa EIA/TIA 568 A) que deberá ser el mismo a seguir para el pineado de los patch-panel.

Configuración del pineado en las rosetas		
Pines	Colores	Conexiónados pares
1	Blanco-verde	Par 3
2	Verde	Par 3
3	Blanco-naranja	Par 2
4	Azul	Par 1
5	Blanco-azul	Par 1
6	Naranja	Par 2
7	Blanco-marrón	Par 4
8	Marrón	Par 4



Configuración de los conectores macho RJ45/RJ49		
Pines	Colores	Conexionado pares
1	Blanco-verde	Par 4
2	Verde	Par 4
3	Blanco-naranja	Par 2
4	Azul	Par 1
5	Blanco-azul	Par 1
6	Naranja	Par 2
7	Blanco-marrón	Par 3
8	Marrón	Par 3

2.1.7.7 Condiciones de aceptación

La aceptación de la instalación comprenderá la realización de una comprobación minuciosa de la instalación donde se verificarán todos los parámetros, descritos en apartados anteriores, en cada uno de los enlaces tanto del sistema horizontal como del vertical.

Además, se indicará la instrumentación utilizada, la metodología y las condiciones de medida.

Una vez se haya recogido esta información se presentará de forma clara en tablas indicando todos los puntos o tomas más representativos ya sean intermedios o de interconexión.

2.2 CONDICIONES DE EJECUCIÓN

2.2.1 Replanteo

En el acto de replanteo se revisarán instalaciones, arquetas y canalizaciones afectadas por la instalación y se realizará la ubicación definitiva de los distintos elementos de los subsistemas de cableado.

En el caso en que se considere necesario, por el mal estado de la zona, por existir cualquier elemento deteriorado, o porque las operaciones a realizar conlleven algún posible riesgo de deterioro de elementos existentes, provocados directa o indirectamente por la instalación de la manguera, se aconseja realizar un reportaje fotográfico e incluso, y si así se cree oportuno, comunicar y mostrar a quien se designe, desperfectos existentes, previamente al inicio de los trabajos objeto de este pliego.

Si durante el proceso de instalación se produjera cualquier desperfecto en la zona, provocado directa o indirectamente por la instalación, éste deberá ser comunicado de forma inmediata a la dirección de obra. En cualquier caso, la reparación de los daños causados correrá a cargo del instalador, el cual deberá dar respuesta inmediata a las reclamaciones planteadas.

2.2.2 Colocación de armarios concentradores de cableado

Los armarios concentradores de cableado se localizarán de forma que proporcionen un cómodo acceso tanto al panel como a la tapa posterior. Si en algún momento hubiera



que desmontarlos porque no caben por la puerta del recinto donde hay que ubicarlos este desmontaje correrá a cargo del contratista.

2.2.3 Tendido y conexionado de conductores

Se intentará que el recorrido de los conductores sea lo más corto y estático posible. No tendrán que quedar partes de conductor sin aislamiento fuera de las bornas de conexión.

2.2.4 Colocación de canaletas

Las canaletas se intentará colocarlas en lugares protegidos, sin que rompan la estética del inmueble. La distancia entre sujeciones no será superior a 70 cm.

2.2.5 Colocación de tubos

Los tubos se apoyarán en sujeciones adecuadas cuya distancia no superará los 50 cm. Los trazados serán sin desviaciones pronunciadas que dificulten el paso de los conductores.

2.2.6 Colocación de cajas con puntos de red

Las cajas con puntos de red se colocarán a distancias del suelo de 20-30 cm, según se indique en el replanteo y en los puntos más adecuados a su utilización, y al recorrido de la canaleta. Se intentará no colocarlas en mamparas que pueden ser movidas en un futuro.

2.2.7 Instalación de la fibra óptica

Se utilizarán cordones monofibra y conectores FC/PC para conectar las cajas de empalme y distribución de la fibra óptica.

Las propiedades de transmisión y la duración de las fibras pueden verse afectadas si se ve sometida a esfuerzos de tensión mayores de los permitidos, o si se le somete a un radio de curvatura demasiado pequeño. Además, el agua en cualquiera de sus estados ataca la fibra en un proceso llamado hidrogenación, que puede provocar una alteración de las propiedades de la misma.

Los requerimientos de instalación específicos del cable de fibra óptica están encaminados a evitar la alteración de las características de las fibras por esfuerzos radiales motivados por el efecto pinza de los dispositivos de tracción, o bien por sobrepasar las tensiones de tracción longitudinal admisibles.

2.2.7.1 Tendido



Durante el montaje se tratará con especial cuidado el cable de fibra óptica, puesto que cualquier defecto en el mismo provocado por golpes o rozaduras, obligará a cambiar la totalidad del tramo afectado. El coste del cable dañado será repercutido al adjudicatario, además de asumir éste los sobrecostos de instalación y montaje que pudieran derivarse.

La comprobación de la longitud de cable necesario, debe ser realizada en una etapa previa al inicio del cableado, para asegurarse que los empalmes de fibra sean exclusivamente los planteados en el diseño. En este sentido se dejarán en ambos extremos las reservas que en cada caso se designen. En el caso de que por error achacable al adjudicatario el cable quedase corto, éste deberá asumir los gastos derivados de la sustitución del cable.

También como operaciones previas, se deberán desaguar las arquetas y comprobar la inexistencia de gases dentro de éstas.

Salvo casos excepcionales, previamente consensuados y documentados, la nueva instalación deberá respetar cualquier otra existente evitando en lo posible la manipulación de estas últimas.

Como norma general deberán protegerse mediante tubo de acero todos aquellos tramos en los que el cable quede al descubierto, pudiéndose contemplar otras posibilidades como canaleta o tubo corrugado en determinadas ocasiones y siempre con el consentimiento de la dirección de obra.

Durante la operación de tendido, así como en la instalación definitiva del cable, éste no debe ser sometido en ningún momento a curvaturas excesivas. Los radios mínimos corresponderán a los marcados por el fabricante, aumentándolos aproximadamente en un 20% como margen de seguridad.

Las personas que intervengan en la operación de tendido, especialmente las situadas junto a la bobina, deberán observar atentamente el cable según salga de ella, a fin de denunciar cualquier deterioro aparente de éste, lo cual será comunicado instantáneamente al responsable del tendido, para decidir si se debe continuar o no con el proceso.

La tracción del cable deberá realizarse en el sentido de su generatriz. En ningún caso se doblará el cable para obtener mejor apoyo durante su instalación.

2.2.7.2 Identificación del cable de F.O.

Si el cable de F.O. discurre por propiedades distintas de la Red Corporativa de canalización, en éstas los cables de F.O. actuales se diferencian habitualmente de los demás por pintura de color rojo. Por ello, el nuevo cable se pintará de color gris con un spray de pintura adecuada para fijarse a la cubierta de polietileno.

El pintado del cable se efectuará a ambos lados de la etiqueta identificadora del cable y se colocarán las protecciones adecuadas para no pintar los cables existentes o las arquetas.



2.3 MEDICIÓN Y ACEPTACIÓN DE OBRA

Las tareas a realizar en concepto de aceptación abarcan la realización de una comprobación minuciosa de la instalación. Se verificarán todos los parámetros antes expuestos en todos y cada uno de los enlaces tanto del sistema horizontal como del vertical. Así mismo, se indicará la instrumentación utilizada, la metodología y condiciones de medida. Los resultados se presentarán en un formato tabular con todos los puntos o tomas, así como aquellos intermedios o de interconexión que se consideren representativos.

2.3.1 Medición y Certificado de cable trenzado

La certificación de instalación de cable trenzado se realizará de acuerdo con el límite de prueba que determina la norma europea EN50173 PL para la clase Clase D+ 2002. El adjudicatario deberá proporcionar el parámetro de velocidad de propagación del cable utilizado durante la instalación a efectos de llevar a cabo la adecuada medición de cable.

2.3.2 Medición y certificación de fibra

2.3.2.1 Medidas en fibra óptica monomodo

Un reflectómetro óptico en el dominio del tiempo (OTDR) nos permite la medición de la potencia óptica de luz retroesparcida a lo largo del enlace de fibra, la cual es la suma de dos tipos de reflexiones:

Reflexiones que se producen a lo largo del tramo de fibra óptica según el coeficiente de retroesparcimiento característico de la fibra óptica en cuestión.

Reflexiones que se producen en los puntos de discontinuidad óptica o por eventos puntuales tales como conectores ópticos, empalmes y centros de atenuación.

El empleo del reflectómetro nos permite determinar los siguientes parámetros y eventos:

- Atenuación por empalme
- Coeficiente de atenuación por tramo
- Detección de centros de atenuación
- Pérdidas de inserción en conectores
- Pérdidas de retorno en conectores
- Longitud de la fibra

Todos los ensayos de reflectometría se llevarán a cabo en 2^a y 3^a ventana (1.310 nm y 1.550 nm).

Todos los ensayos de reflectometría han de realizarse siempre desde ambos extremos para cada una de las fibras medidas. El único caso en el que es suficiente un ensayo unidireccional es aquel en el que se están auditando bobinas de cable a su recepción antes del tendido y cuando se trata de ensayos en tramos tendidos pero en los que todavía no se ha realizado ningún empalme, siempre y cuando no aparezca ningún



centro de atenuación. En ambos casos lo que se busca con las medidas es la caracterización del coeficiente de atenuación por tramo y la detección de centros de atenuación para lo que el ensayo unidireccional nos aporta información suficiente. En caso de detectar un centro de atenuación el ensayo bidireccional nos dará el valor real de atenuación en ese punto.

El valor del índice de refracción utilizado será el especificado por el fabricante del cable.

Debido a que existe una zona muerta inicial en la traza, la cual enmascara lo que pueda acontecer en los metros iniciales del enlace bajo estudio, es necesario el empleo de una bobina de lanzamiento de fibra óptica de longitud considerable (entre 1.000 y 1.500 metros) entre el OTDR y la fibra a medir. El empleo de esta bobina reduce dicha zona muerta y permite a su vez realizar de manera correcta las medidas sobre el conector que se encuentra en el repartidor óptico situado justo después de la bobina de lanzamiento.

Todos los ensayos de reflectometría que se lleven a cabo sobre la misma bobina de cable o el mismo enlace en tiempos diferentes deben realizarse empleando la misma bobina de lanzamiento o en su defecto bobinas de longitudes e índices de refracción iguales, de manera que sea posible superponer las trazas que resultan de dichos ensayos y determinar inmediatamente si ha existido alguna variación en el tiempo transcurrido entre ambas medidas.

A la hora de realizar los ensayos de reflectometría nos encontraremos dos casos:

El extremo del enlace a medir se encuentra conectorizado: En este caso la bobina de lanzamiento empleada debe estar conectorizada, siendo el conector del mismo tipo que el que se encuentra en el repartidor óptico. La continuidad entre ambos conectores se obtiene por medio de un adaptador.

El extremo del enlace a medir no se encuentra conectorizado: En este caso la bobina de lanzamiento empleada no debe estar conectorizada y la continuidad se obtiene empleando un empalme mecánico (acoplador de fibras desnudas), aunque se valorará positivamente la realización de un empalme de fusión ya que esto, en general, disminuirá la zona muerta y permitirá obtener más información de los primeros metros.

El valor de atenuación por empalme deberá ser por norma general como sigue:

Menor o igual a 0.08 dB. En este caso además el valor medio por tramo para una misma fibra será menor o igual 0.05 dB.

En cualquier otro caso el especificado en función de la longitud del tramo, del número de empalmes y del margen dinámico entre los equipos.

En todos los casos el coeficiente de atenuación por tramo deberá ser menor o igual a 0.38 dB/Km en 2^a ventana (1.310 nm) y 0.25 dB/Km en 3^a ventana (1.550 nm) o en su defecto menor o igual al indicado por el fabricante, siempre que este valor no supere a los arriba indicados.



No debe existir ningún centro de atenuación con un valor superior a 0.1 dB en 2^a o 3^a ventana o que aún siendo inferior a este valor presente una reflexión óptica. Si se detectase algún centro de atenuación, se analizarán las posibles causas que lo produjeron.

Las pérdidas de inserción en conectores (conjunto conector-adaptador-conector) serán iguales o menores que 0.4 dB y las pérdidas de retorno deberán ser mejores que 45Db en conectores FC y 60 Db en conectores SC.

Para una visualización más gráfica de los distintos eventos que sucedan a los enlaces se entregarán fichas en las que se rellenarán las pérdidas en conectores, de valor de la pendiente de los tramos, y de atenuaciones en empalmes en las dos direcciones del enlace, en las que se reflejarán los valores en 2^a y en 3^a ventana.

2.3.2.2 Ensayos de potencia

El objetivo de estas medidas es determinar la atenuación total en secciones comprendidas entre conectores terminados en repartidores ópticos. Los resultados obtenidos nos darán una idea real del margen dinámico del que disponemos entre equipos.

Para la medida de la caída de potencia óptica entre los equipos se utilizará una fuente láser y un medidor de potencia óptica de gran área, siendo la respuesta espectral de este último compatible con las características de la fuente. La detección debe ser uniforme y tener características lineales.

El rango dinámico del equipo será al menos 10 dB superior a la atenuación a medir, para garantizar una correcta relación señal/ruido en el nivel de medida.

Las medidas de potencia en el enlace serán efectuadas por el método de "inserción", en un sentido y a las longitudes de onda de 1310 nm y 1550 nm.

Antes de iniciar el proceso de medida se realizará una medida para la calibración del equipo. Se medirá la potencia de salida (P0) de la fuente láser con los latiguillos que se utilizarán durante las pruebas. Sin desconectar el conector de salida de la fuente láser ni el conector de entrada del medidor de potencia óptica, se situará la fuente láser en el origen de medida y el medidor de potencia óptica en el extremo. Se tomará la lectura de la potencia en el medidor de potencia óptica (P1). Se definirá la caída de potencia entre el origen y extremo de donde van situados los equipos como:

$$Poe = P1 - P0.$$

Durante las medidas no se variará la potencia de salida de la fuente láser. Una vez terminadas las pruebas se comprobará que la potencia de salida de la fuente láser (P0) no ha variado más de 0.3 dB. Si la variación es mayor de 0.3 dB, se repetirán de nuevo las medidas.

Estas medidas servirán también para asegurar que no ha habido ningún empalme entre fibras diferentes (cruces de fibra) en ninguna de las cajas de empalme.



Los límites de caída de potencia óptica (Poe) entre cada uno de los puntos definidos vendrán dados por:

$$Poe = \alpha L + Ne \cdot 0.05 + Nc \cdot 0.5 \text{ [dB]}$$

Donde:

α [dB/km] es el coeficiente de atenuación de la fibra óptica a la longitud de onda que se realiza el ensayo.

L [km] es la longitud de fibra óptica en el tramo.

Ne: es el número de empalmes en el tramo ensayado. Se incluyen los empalmes de fibra en el cable a rabillo.

Nc: es el número de conexiones conector-adaptador-conector.

2.4 ANEXO

2.4.1 Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales

2.4.1.1 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 (BOE 10/11/95), de Prevención de Riesgos Laborales. Transposición al Derecho Español de la Directiva 89/391/CEE relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, así como las Directivas 92/85/CEE, 94/33/CEE y 91/383/CEE relativas a la aplicación de la maternidad y de los jóvenes y al tratamiento de las relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.

Ley 50/1998, de 30 de diciembre (BOE 31/12/1998), de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social. (Modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 45, 47, 48 y 49).

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales que modifica la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales e incluye las modificaciones que se introducen en la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, texto refundido aprobado por R.D. 5/2000, de 4 de agosto.

Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, (BOE 29/03/1995), (Estatuto de los trabajadores).

Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero (BOE 31/01/97), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por R.D. 780/1998 de 30 de abril (BOE 01/05/98).



Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril (BOE 23/04/97), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Transposición al Derecho Español de la Directiva 92/58/CEE de 24 de junio.

Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril (BOE 23/04/97), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Transposición al Derecho Español de la Directiva 89/654/CEE de 30 de noviembre.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo (BOE 12/06/97) sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. En BOE 18/07/97 (página 22094) se hace referencia a una corrección de errores de dicho R.D. 773/1997 de 30 de mayo.

Real Decreto 1215/97, de 18 de julio (BOE 07/08/97), 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 (BOE 21/06/2001), sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para Baja Tensión (BOE 18/09/2002).

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Vigente el art. 24 y el capítulo VII del título II, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971 (Trabajo) (BOE 16/03/1971).

Reglamento de régimen interno de la empresa constructora, caso de existir y que no se oponga a ninguna de las disposiciones citadas anteriormente.

2.4.1.2 Características específicas de Seguridad y Salud a tener en cuenta en los Proyectos técnicos de Infraestructura Común de Telecomunicaciones.

La ejecución de un Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones en el Interior de los edificios (ICT), tiene dos partes claramente diferenciadas que se realizan en dos momentos diferentes de la construcción:

1. Instalación de la infraestructura y canalización de soporte de las redes, que normalmente se realiza durante la fase de cerramiento y albañilería de la obra.
2. Instalación de los elementos de captación, los equipos de cabecera, y el tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes que normalmente se realiza durante la fase de instalaciones de la obra.

Se describen a continuación estas actividades.

2.4.1.2.1 Instalación de la infraestructura y canalización de soporte de las redes.

Esta infraestructura se puede subdividir en dos partes, una que se realiza en exterior del edificio y otra que se realiza en el interior del edificio.

Normalmente se realizan durante la fase de Cerramiento y albañilería de la obra.



A continuación se detallan estas dos partes y los trabajos que conllevan.

2.4.1.2.1.1 *Instalación de la infraestructura en el exterior del edificio.*

La infraestructura en el exterior del edificio está constituida por:

- Una arqueta que se instala en el exterior del edificio.
- Una canalización externa que parte de la arqueta y finaliza en el interior del Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones.

Los trabajos que comportan la instalación de la arqueta, y la canalización externa, consisten en:

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

Pueden ser realizados bien con medios mecánicos o bien con medios manuales.

2.4.1.2.1.2 *Instalación de la infraestructura en el interior del edificio.*

La infraestructura en el interior del edificio está constituida por:

- Unos Recintos de Infraestructuras de Telecomunicación que pueden ser de obra o Modulares.
- Una red de tubos que unen la arqueta exterior con los Recintos.
- Una red de tubos que une los Recintos entre sí, discurriendo por la vertical de la escalera.
- Una red de tubos que parte del Recinto de Telecomunicaciones hasta las diferentes hasta puntos concretos de las mismas.

Los trabajos que comportan consisten en:

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

**PROYECTO DE TELECOMUNICACIONES DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA
BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA)**

M^a Nieves Piérola Iturralde. Ing. De Telecomunicaciones. N^o Colegiado: 11.193.



En Tudela a, 18 de Octubre de 2011

Fdo.: M^a Nieves Piérola Iturralde
Ingeniera de Telecomunicación
Colegiado n^o 11.193



3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

3	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3
3.1	MEMORIA	3
3.1.1	<i>Objeto del Estudio de Seguridad y Salud</i>	<i>3</i>
3.1.2	<i>Características generales del Proyecto.....</i>	<i>3</i>
3.1.2.1	Descripción de la obra y situación.....	3
3.1.2.2	Presupuesto	3
3.1.2.3	Plazo de ejecución	4
3.1.2.4	Personal previsto	4
3.1.2.5	Afección de servicios	4
3.1.2.6	Unidades constructivas que componen la obra	4
3.1.3	<i>Relación de riesgos</i>	<i>4</i>
3.1.3.1	Riesgos profesionales	4
3.1.3.2	Riesgos a terceros	5
3.1.4	<i>Prevención de riesgos profesionales.....</i>	<i>5</i>
3.1.4.1	Protecciones individuales	5
3.1.4.2	Protecciones colectivas.....	5
3.1.4.3	Formación en seguridad	5
3.1.4.4	Medicina preventiva y primeros auxilios.....	5
3.1.5	<i>Prevención de riesgos de daños a terceros</i>	<i>6</i>
3.2	PLIEGO DE CONDICIONES	6
3.2.1	<i>Disposiciones legales de aplicación.....</i>	<i>6</i>
3.2.2	<i>Condiciones de los medios de protección</i>	<i>7</i>
3.2.2.1	Protecciones individuales	7
3.2.2.2	Protecciones colectivas.....	7
3.2.3	<i>Servicios de prevención.....</i>	<i>7</i>
3.2.3.1	Servicio Técnico de seguridad y salud	7
3.2.3.2	Servicio médico	7
3.2.4	<i>Vigilante de seguridad y comité de seguridad y salud</i>	<i>7</i>
3.2.5	<i>Instalaciones de higiene y bienestar</i>	<i>8</i>
3.2.6	<i>Instalaciones médicas</i>	<i>8</i>
3.2.7	<i>Plan de seguridad y salud</i>	<i>8</i>
3.2.8	<i>Señalización</i>	<i>8</i>
3.2.8.1	Señalización de las zonas de trabajo.....	8
3.2.8.2	Riesgos de caídas, choques y golpes	9



3 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.1 MEMORIA

3.1.1 Objeto del Estudio de Seguridad y Salud

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer las normativas y recomendaciones respecto a la prevención de riesgos de accidente y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, durante la construcción y montaje de una Red de Telecomunicaciones que incluye una Red de Cableado Estructurado para transmisión de voz y datos, una previsión de la red de Televisión por cable y un previsión de la instalación de Proyectoras en el Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico situado en el Cerro de Santa Bárbara en Tudela (Navarra) así como la canalización que permita conectar dicha red a los Operadores de Telecomunicaciones que operan en la zona.

Este estudio servirá para dar las directrices básicas a la empresa constructora a fin de que ella pueda desarrollar y llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

3.1.2 Características generales del Proyecto

3.1.2.1 Descripción de la obra y situación

El objeto de este Proyecto es el diseño e instalación de una Red de Telecomunicaciones que incluye una Red de Cableado Estructurado para transmisión de voz y datos, una previsión de la red de Televisión por cable y un previsión de la instalación de Proyectoras en el Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico situado en el Cerro de Santa Bárbara en Tudela (Navarra) así como la canalización que permita conectar dicha red a los Operadores de Telecomunicaciones que operan en la zona.

El cableado estructurado dentro de edificios se realizará con cable con conductores metálicos en su gran mayoría. Para interconectar los armarios y zonas o edificios se realizará con el mismo tipo de cable, o bien con cable de fibra óptica multimodo o manguera de pares de conductores metálicos.

Los cables en el interior de los edificios irán bajo canaleta o bajo tubo dependiendo de las zonas y disposición de la edificación en cada momento.

Los cables de interconexión ya sean de pares trenzados, de fibra óptica o multipares se tenderán mediante bandejas, tubos o canaletas dependiendo del grado de saturación que exista en cada caso concreto.

3.1.2.2 Presupuesto



El presupuesto total de la inversión se detalla en el documento "Presupuesto del Proyecto de Telecomunicaciones."

3.1.2.3 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de la obra lo determinará el Promotor M.I. Ayuntamiento de Tudela.

3.1.2.4 Personal previsto

El personal previsto en punto de obra se estima en 4 personas (considerando su realización total).

3.1.2.5 Afección de servicios

No se prevén las afecciones de los servicios ya que están suficientemente localizados con precisión, tales como conducciones de agua, gas natural, cables enterrados u otro tipo de cruce, ya que al estar las instalaciones en un edificio se conocen convenientemente sus direcciones, pudiendo preverse cualquier contratiempo.

3.1.2.6 Unidades constructivas que componen la obra

Las unidades constructivas serán las que se detallan a continuación:

- Replanteo del edificio.
- Instalación en planta.
- Cableado de armarios.
- Interconexión de armarios.
- Instalación del equipamiento electrónico.
- Configuración.
- Medidas de comprobación.

3.1.3 Relación de riesgos

3.1.3.1 Riesgos profesionales

- Unidades de construcción de obra:
 - Atropamientos.
 - Caídas a distinto nivel.
 - Desprendimientos.
 - Polvo.
 - Ruido.
 - Caída de altura de personal y objetos.
 - Electrocución.
- Unidades de instalación y montaje de las conducciones:
 - Golpes de o contra objetos.
 - Cortes, pinchazos y golpes con máquina, herramienta y material.
 - Proyección de partículas a los ojos.
 - Atropamientos.
- Riesgos eléctricos:



- Interferencias con líneas de media y baja tensión.
- Derivados de útiles eléctricos.
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos:
 - Por tormentas con aparato eléctrico.
- Riesgo de incendios:
 - En oficina y almacenes.

3.1.3.2 Riesgos a terceros

El itinerario seguido por la obra produce un riesgo debido a que circulan por él personas ajenas a la obra.

3.1.4 Prevención de riesgos profesionales

3.1.4.1 Protecciones individuales

Las protecciones individuales consideradas son:

- Cascos: para todas la personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Guantes de uso general.
- Guantes dieléctricos.
- Botas de seguridad de cuero, dieléctricas.
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtro para mascarilla antipolvo.

3.1.4.2 Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas a considerar son las siguientes:

- Señalización adecuada para la protección de la zona de trabajo.
- Cintas de balizamiento.
- Extintores.
- Tomas de tierra.
- Interruptores diferenciales en oficina y taller.

3.1.4.3 Formación en seguridad

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Se seleccionará la personal más cualificado y se impartirán charlas sobre socorrismo y primeros auxilios, de forma que las diferente fases de obra dispongan de una persona con conocimiento de esto primeros auxilios.

Por último, se emitirá documentación informativa en los que se dicten las normas de seguridad básicas en este tipo de obra.

3.1.4.4 Medicina preventiva y primeros auxilios



- Botiquín: se dispondrá de forma permanente de un maletín con un botiquín de obra para primeros auxilios en cada fase del trabajo.
- Asistencia al accidentado: la persona con conocimiento de primeros auxilios deberá asimismo poseer información de los diferentes centros médicos más cercanos en cada momento de la obra.
Resulta muy conveniente que en el botiquín de obra se disponga de una lista de direcciones y teléfonos de los centros de urgencia, ambulancias, etc. más cercanos a la zona de las obras a fin de evacuar tan pronto como sea posible al accidentado.
Además será necesaria la existencia de vehículos en obra tales que con el abatimiento de sus asientos pueda trasladarse a una persona en posición tumbada horizontal estirada con los cuidados mínimos de transporte.
- Reconocimiento médico: todo el personal que comience a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

3.1.5 Prevención de riesgos de daños a terceros

Se señalizarán, de acuerdo a la normativa vigente, la zona de trabajo, tomándose las medidas de seguridad que en cada caso se requieran, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma.

3.2 PLIEGO DE CONDICIONES

3.2.1 Disposiciones legales de aplicación

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (modificada por Ley 50/1998).
- R.D. 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención (modificado por R.D. 780/1998).
- R.D. 485/1997 de 14 de abril sobre Señalización.
- R.D. 486/97 de 14 de abril, de Lugares de Trabajo.
- R.D. 487/97 de 14 de abril de Manejo de cargas.
- R.D. 773/97 de 30 de mayo, de Equipos de Protección individual.
- R.D. 1215/97 de 18 de julio, de Equipos de trabajo.
- R.D. 1627/97 de 24 de octubre, de Obras de Construcción.
- R.D. 216/99 de 5 de febrero, de Empresas de Trabajo temporal.
- R.D. 1316/89 de 27 de octubre de Protección de riesgos derivados de la exposición a ruidos.
- Ley 8/1980 de 1 de marzo, Estatuto de los Trabajadores (modificado por Leyes 32/1984 y 11/1994).

La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OGSHT), aunque derogada en su mayor parte, podrá ser utilizada como documento de regencia para el establecimiento de métodos de trabajo seguros.



3.2.2 Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido del previsto en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

3.2.2.1 Protecciones individuales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M.17.5.74) (B.O.E.29.5.74) siempre que exista en el mercado. En el caso de que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus prestaciones.

3.2.2.2 Protecciones colectivas

Todos los accesos a la zona de trabajo deberán ser convenientemente vigilados y señalizados mediante cinta de balizamiento, u otra señal apropiada de aviso y prohibición de paso, se acuerdo a lo indicado en el apartado de "Señalización" de este Estudio.

3.2.3 Servicios de prevención

3.2.3.1 Servicio Técnico de seguridad y salud

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en temas de Seguridad y salud.

3.2.3.2 Servicio médico

La empresa constructora dispondrá de un Servicio médico de Empresa propio o contratado.

3.2.4 Vigilante de seguridad y comité de seguridad y salud

Se nombrará un vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se constituirá el Comité de Seguridad y Salud cuando proceda según la Ordenanza Laboral de la Construcción o, en su caso, siguiendo lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial.



3.2.5 Instalaciones de higiene y bienestar

En función del personal de oficina, almacenes y taller, cuando proceda, se dispondrá de las siguientes instalaciones de Higiene y Bienestar:

- Un vestuario que dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos y calefacción.
- Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores y W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.
- Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

3.2.6 Instalaciones médicas

Tanto el botiquín de oficina como los de los sitios de trabajo se revisarán semanalmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

3.2.7 Plan de seguridad y salud

El Contratista está obligado, cuando el importe de la obra así lo requiera, de acuerdo con la normativa vigente, a redactar un plan de Seguridad e Higiene, adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución.

3.2.8 Señalización

3.2.8.1 Señalización de las zonas de trabajo

Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en otras normativas particulares, la señalización de Seguridad y Salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto las siguientes necesidades:

- Llamar la atención de los trabajadores o personas que estén en la zona donde se trabaja, sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores o personas que estén en la zona donde se trabaja, cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente.



Tampoco deberá considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

3.2.8.2 Riesgos de caídas, choques y golpes

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas, choques o golpes podrá optarse, a igualdad de eficacia, por el panel que corresponda, o por un color de seguridad, o bien podrán utilizarse ambos complementariamente.

La delimitación de aquellas zonas de los locales de trabajo a las que el trabajador tenga acceso con ocasión de éste, en las que se presenten riesgos de caída de personas, caída de objetos, choques o golpes, se realizará mediante un color de seguridad.

La señalización por color referida en los dos apartados anteriores se efectuará mediante franjas alternativas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45°. Además se tendrá que usar cinta de balizamiento.

Para más información se puede consultar la siguiente dirección de Internet:
<http://www.mtas.es/insht/legislation/senal.htm#anexo3>.

En Tudela a, 18 de Octubre de 2011

Fdo.: M^a Nieves Piérola Iturralde
Ingeniera de Telecomunicación
Colegiado n^o 11.193



4. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA): RED DE TELECOMUNICACIONES DEL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO

Nº	Concepto	Nº Unidades	Precio unitario	Precio Total
CAPITULO 1. INSTALACION ELECTRICA				
SUBCAPITULO 1.1 LINEAS GENERALES A CUADRO SECUNDARIO -A-				
1	Ud. suministro y colocación de interruptor magnetotérmico modular, de 25 A, IV polos, curva "C", 10 KA (UNE EN 60898), incluso su instalación en cuadro eléctrico, accesorios, tornillería, terminales, pequeño material y mano de obra de instalación, conexión y pruebas.	1	87,86	87,86
2	M.L. suministro y colocación de cable de cobre RZ1-K 0,6/1 KV de 3 G 4 mm2, colocado en canalización, incluso su conexión a protecciones, terminales, tornillería, pequeño material y mano de obra de instalación, conexión y pruebas.	10	4,59	45,90
TOTAL SUBCAPITULO 1.1				133,76
SUBCAPITULO 1.2 CUADRO SECUNDARIO -A- VINCULADO A RED TELECOMUNICACIONES				
3	Ud. suministro y colocación de armario modular de superficie en PVC equipado, con capacidad para 72 módulos, con puerta ciega, incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de montaje y colocación.	1	210,57	210,57
4	Ud. suministro y colocación de interruptor de maniobra seccionador, modular, de 25 A, IV polos, incluso su instalación en cuadro eléctrico, accesorios, tornillería, terminales, pequeño material y mano de obra de instalación, conexión y pruebas.	1	38,47	38,47
5	Ud. suministro, colocación y cableado en cuadro de interruptor magnetotérmico de 10 A II polos, curva "C", 6 KA (UNE EN 60898), incluso accesorios, terminales, bornas, pequeño material y mano de obra de montaje, instalación, conexión y pruebas.	1	38,69	38,69
6	Ud. suministro, colocación y cableado en cuadro de interruptor magnetotérmico de 16 A II polos, curva "C", 6 KA (UNE EN 60898), incluso accesorios, terminales, bornas, pequeño material y mano de obra de montaje, instalación, conexión y pruebas.	8	39,30	314,40
7	Ud. suministro, colocación y cableado en cuadro de interruptor diferencial de alta inmunización, sensible a corrientes de defecto tipo A; de 40 A II polos 30 mA., onda 8/20 µs. Incluso accesorios, terminales, bornas, pequeño material y mano de obra de montaje, instalación, conexión y pruebas.	8	141,49	1.131,92

PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA): RED DE TELECOMUNICACIONES DEL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO

Nº	Concepto	Nº Unidades	Precio unitario	Precio Total
8	Ud. suministro, colocación y cableado en cuadro de interruptor diferencial de 40 A II polos 30 mA. incluso accesorios, terminales, bornas, pequeño material y mano de obra de montaje, instalación, conexión y pruebas.	1	43,04	43,04
TOTAL SUBCAPITULO 1.2				1.777,09
SUBCAPITULO 1.3 DISTRIBUCION ELECTRICA				
9	M.L. de instalación de línea de alimentación general a tomas de corriente de ORDENADORES, I+N+TT, constituida por cable de cobre ES07Z1-K de 3x4 mm2 , instalado en canalización. incluso p.p. de cajas de derivación, bornas y pequeño material, accesorios, mano de obra de instalación, conexión y pruebas.	160	4,04	646,40
10	M.L. de instalación de línea de alimentación general a tomas de corriente de ORDENADORES, I+N+TT, constituida por cable de cobre ES07Z1-K de 3x2,5 mm2 , instalado en canalización. incluso p.p. de cajas de derivación, bornas y pequeño material, accesorios, mano de obra de instalación, conexión y pruebas.	245	3,20	784,00
11	M.L. De tubo de PVC corrugado de doble envoltura de M 25, en montaje empotrado en paramentos y falsos techos, incluso accesorios, parte proporcional de cajas de registro y mano de obra de montaje e instalación.	670	1,40	938,00
12	M.L. De tubo de PVC corrugado de doble envoltura de M 40, en montaje empotrado en paramentos y falsos techos, incluso accesorios, parte proporcional de cajas de registro y mano de obra de montaje e instalación.	250	2,35	587,50
13	Ud. de ayuda a albañilería, escayola y pintura	1	438,25	438,25
TOTAL SUBCAPITULO 1.3				3.394,15
TOTAL CAPITULO 1. INSTALACION ELECTRICA				5.305,00

PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA). RED DE TELECOMUNICACIONES DEL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO

Nº	Concepto	Nº Unidades	Precio unitario	Precio Total
CAPITULO 2. INSTALACION DE CABLEADO ESTRUCTURADO				
SUBCAPITULO 2.1 ARMARIO CONCENTRADOR -A				
1	Ud. de suministro y colocación de armario concentrador tipo Rack de 42U de altura y dimensiones 800 x 800 mm, de perfiles de aluminio extrusionado, techo y puertas dorsales y laterales en chapa de acero y piezas angulares fundidas a presión, imprimación por electroforesis y pintura con secado al horno, con los siguientes elementos: Juego laterales con cierre, Zocalo aireado de 100mm.lateral, Zocalo aireado de 100mm.frontal, Bastidor 19" Trasero/frontal, Juego de 2 puertas transparentes de 400 mm, Estribo alineacion, Regleta Fluorescente, Termostato, Guía deslizante, Bandeja 19" x 2ua, Bisagras 130º, Junta de goma, Estribos, Pantallas laterales para 19", Ventiladores con rejillas, 2 bases múltiples de enchufes para 19" y Entrada de cables inferior practicable.	1	2.323,58	2.323,58
2	Ud. de panel de parcheo modular metálico con 24 conectores RJ-45 modular, cat 6, todos los conectores deben ser autogrimpados (sin utilización de ninguna herramienta de grimpado), con guiacable posterior y numerados, incluso mano de obra de instalación, conexionado y pruebas.	3	204,91	614,73
3	Ud. de panel de parcheo modular metálico, extraíble mediante guías telescópicas, con 25 conectores RJ-45, cat 3, para conexionado de mangueras multipar de voz, con guiacable posterior y numerados, incluso mano de obra de instalación, conexionado y pruebas.	1	195,55	195,55
4	Ud. Suministro y montaje de bandeja con capacidad para 24 bocas con cassette de empalme, con frontal extraíble para revisión.	1	101,76	101,76
5	Ud. Panel pasahilos para fibra con 4 anillas verticales	1	21,05	21,05
6	Ud. de panel pasahilos estándar de 5 liras metálicas, incluso mano de obra.	4	23,73	94,92
TOTAL SUBCAPITULO 2.1				3.351,59
SUBCAPITULO 2.2 DISTRIBUCIÓN VOZ-DATOS				
7	M.L. de cable UTP de 4 pares trenzados, cat. 6 ACR>0dB, (a 200Mhz), 4,8 mm (máx), de 100 Ohm., totalmente instalado en canalización y conexionado.	1.590	0,94	1.494,60
8	Ud. de caja terminal apantallada, con lámina practicable de blindaje y con tapa de ocultación de mecanismos, compuesta por 4 tomas de corriente de 16A II+TT(de color rojo con piloto indicador) y 2 conectores RJ-45, cat 6, todos los conectores deben ser autogrimpados (sin utilización de ninguna herramienta de grimpado) , incluso accesorios de colocación, etiquetado normalizado, conexionado y mano de obra.	5	77,18	385,90
9	Ud. de caja terminal apantallada, con lámina practicable de blindaje y con tapa de ocultación de mecanismos, compuesta por 4 tomas de corriente de 16A II+TT(de color rojo con piloto indicador) y 2 conectores RJ-45, cat 6, todos los conectores deben ser autogrimpados (sin utilización de ninguna herramienta de grimpado) , incluso accesorios de colocación, etiquetado normalizado, conexionado y mano de obra. Incluye módulo con tapa ciega para un Proyector situado en el techo.	3	100,32	300,96

PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA): RED DE TELECOMUNICACIONES DEL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO

Nº	Concepto	Nº Unidades	Precio unitario	Precio Total
10	Ud. de caja terminal apantallada, con lámina practicable de blindaje y con tapa de ocultación de mecanismos, compuesta por 4 tomas de corriente de 16A II+TT(de color rojo con piloto indicador) y 2 conectores RJ-45, cat 6, todos los conectores deben ser autogrimpados (sin utilización de ninguna herramienta de grimpado) , incluso accesorios de colocación, etiquetado normalizado, conexionado y mano de obra. Incluye módulo con tapa ciega para tres Proyectores situados en el techo.	1	154,26	154,26
11	Ud. de caja terminal apantallada, con lámina practicable de blindaje para instalación en suelo, compuesta por 4 tomas de corriente de 16A II+TT (de color rojo con piloto indicador) y 2 conectores RJ-45, cat 6, todos los conectores deben ser autogrimpados (sin utilización de ninguna herramienta de grimpado) , incluso accesorios de colocación, etiquetado normalizado, conexionado y mano de obra.	9	100,97	908,73
12	Ud. de caja terminal apantallada, con lámina practicable de blindaje y con tapa de ocultación de mecanismos, compuesta por 6 tomas de corriente de 16A II+TT(de color rojo con piloto indicador) y 4 conectores RJ-45, cat 6, todos los conectores deben ser autogrimpados (sin utilización de ninguna herramienta de grimpado) , incluso accesorios de colocación, etiquetado normalizado, conexionado y mano de obra.	5	106,71	533,55
13	Ud. de caja terminal apantallada, con lámina practicable de blindaje y con tapa de ocultación de mecanismos, compuesta por 6 tomas de corriente de 16A II+TT(de color rojo con piloto indicador) y 4 conectores RJ-45, cat 6, todos los conectores deben ser autogrimpados (sin utilización de ninguna herramienta de grimpado) , incluso accesorios de colocación, etiquetado normalizado, conexionado y mano de obra. Incluye módulo con tapa ciega para un Proyector situado en el techo.	1	138,69	138,69
14	Ud. de caja terminal ubicada en techo para Proyector compuesta por una caja con tapa ciega y una toma de corriente de 16A II+TT, incluso accesorios de colocación, etiquetado normalizado conexionado y mano de obra.	7	35,54	248,78
15	Ud. de caja terminal ubicada en pared para toma de Televisión compuesta por una caja con tapa ciega y una toma de corriente de 16A II+TT, incluso accesorios de colocación, etiquetado normalizado conexionado y mano de obra.	5	35,54	177,70
16	Ud. de caja terminal apantallada para equipo inalámbrico compuesta por 1 conector RJ-45, cat 6, con embellecedor oblicuo , todos los conectores deben ser autogrimpados (sin utilización de ninguna herramienta de grimpado) , incluso accesorios de colocación, etiquetado normalizado conexionado y mano de obra.	4	23,82	95,28
17	M.L. suministro y colocación de manguera telefónica de interior (ICT) de 25 pares, incluso parte proporcional de regletas repartidoras de corte y prueba 2/10 blancas, con zona de corte para abrir la línea posibilitando el testeo en ambas direcciones, pequeño material, mano de obra de instalación, conexionado y pruebas en repartidor.	10	3,60	36,00
18	Ud.Certificación de puntos de red en instalación	64	2,52	161,28
TOTAL SUBCAPITULO 2.2				4.635,73
TOTAL CAPITULO 2. INSTALACION DE CABLEADO ESTRUCTURADO				7.987,32

PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA): RED DE TELECOMUNICACIONES DEL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO

Nº	Concepto	Nº Unidades	Precio unitario	Precio Total
CAPITULO 3. ACCESO CANALIZACIÓN: FIBRA OPTICA				
SUBCAPITULO 3.1 ACCESO CANALIZACIÓN				
1	Ml. De construcción, con medios mecánicos o manuales, de canalización completa de 4 tubos de PVC de 110 mm de diámetro exterior y 2,2, mm de espesor, en cualquier tipo de terreno. Comprende la excavación de la zanja, el suministro del tubo de PVC y sus elementos separadores, así como el hormigón, elementos accesorios, tapado de la zanja, mandrilado de la canalización una vez concluida y la retirada de tierras sobrantes a vertedero del contratista. También incluye la parte proporcional de localización de cables existentes con aporte del instrumental necesario.	300	35,17	10.551,00
2	Ml. de suplemento para infraestructura con reposición de pavimento, del mismo tipo que el existente.	300	12,33	3.699,00
3	Ud. de suministro y colocación de arqueta de registro prefabricada de hormigón armado (completa con base y tapa) de (90x90x120). Excepcionalmente cuando no sea posible el acceso para el transporte, esta unidad se realizará in situ, comprendiendo el suministro de todos los materiales: Ladrillos macizos, cemento, arena, grava, herrajes, redondos, base y tapa de hormigón. Incluye la excavación del hoyo, con medios mecánicos o manuales, en cualquier clase de terreno con retirada de tierras sobrantes a vertedero de contratista, la confección de los muros interiores con hormigón armado o con fábrica de ladrillo dejando la aberturas necesarias para la entrada de tubos de PVC, la confección de la solera de hormigón de la cubierta de hormigón armado y colocación de la base de fundición y de sus tapas de hormigón. (Previsión)	1	359,49	359,49
4	Ud. de suministro y colocación de arqueta de registro para empalme, prefabricada de hormigón armado (completa con base y tapa) de (90x150x120).	2	718,89	1.437,78
5	M. lineal de suministro y tendido de monotubo de polietileno de alta densidad de 40mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor, parte proporcional de manguitos de unión e hilo guía.	1.800	1,50	2.700,00
6	M. lineal de suministro y tendido de cable de 16 fibras ópticas monomodo	360	2,15	774,00
7	Ud. de fusión de dos fibras en caja de empalme incluyendo protectores termorretráctiles de fibra óptica, identificadores de fibra óptica, y los materiales necesarios y su comprobación posterior.	32	12,86	411,52
8	Ud. de fusión de una fibra en repartidor óptico a latiguillos monofibra monomodo, o entre dos fibras de paso, y colocación de estos en el lugar asignado del repartidor. Se incluyen los tubitos termorretráctiles de protección de los empalmes y la comprobación	32	26,29	841,28
9	Medidas ópticas de reflectometría y atenuación de una fibra entre repartidores. Incluye realización de medidas y el aporte de la documentación según NRC 730, Medidas en segunda y tercera ventana y en ambas direcciones.	32	18,08	578,56
10	Ud. De documentación cartográfica de las nuevas instalaciones realizadas. Esta unidad se completara cuando se realice obra civil que modifique el trazado existente.	1	256,78	256,78
11	Ud. De suministro de caja de empalme estanca Raychem para dos cables de 16 fibras ópticas	2	164,22	328,44

PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA): RED DE TELECOMUNICACIONES DEL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO

Nº: 011-2011-04800
Fecha : 26/10/2011
Colegiado : 11193

Ingenieros de telecomunicación

Nº	Concepto	Nº Unidades	Precio unitario	Precio Total
TOTAL SUBCAPITULO 3.1				21.937,85
TOTAL CAPITULO 3. ACCESO CANALIZACIÓN: FIBRA OPTICA				21.937,85

PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA)
RED DE TELECOMUNICACIONES DEL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL
YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO

RESUMEN

CAPITULO 1. CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO: INSTALACION ELECTRICA	5.305,00
CAPITULO 2. CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO: INSTALACION CABLEADO ESTRUCTURADO	7.987,32
CAPITULO 3. URBANIZACIÓN: CANALIZACIÓN Y FIBRA ÓPTICA	21.937,85
Subtotal	35.230,17
I.V.A. (18% sobre la cantidad anterior)	6.341,43
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA	41.571,60 €

Tudela, a 18 de Octubre del 2011
 EL INGENIERO DE TELECOMUNICACION



Mª Nieves Piérola Iturralde
 Colegiado nº 11.193



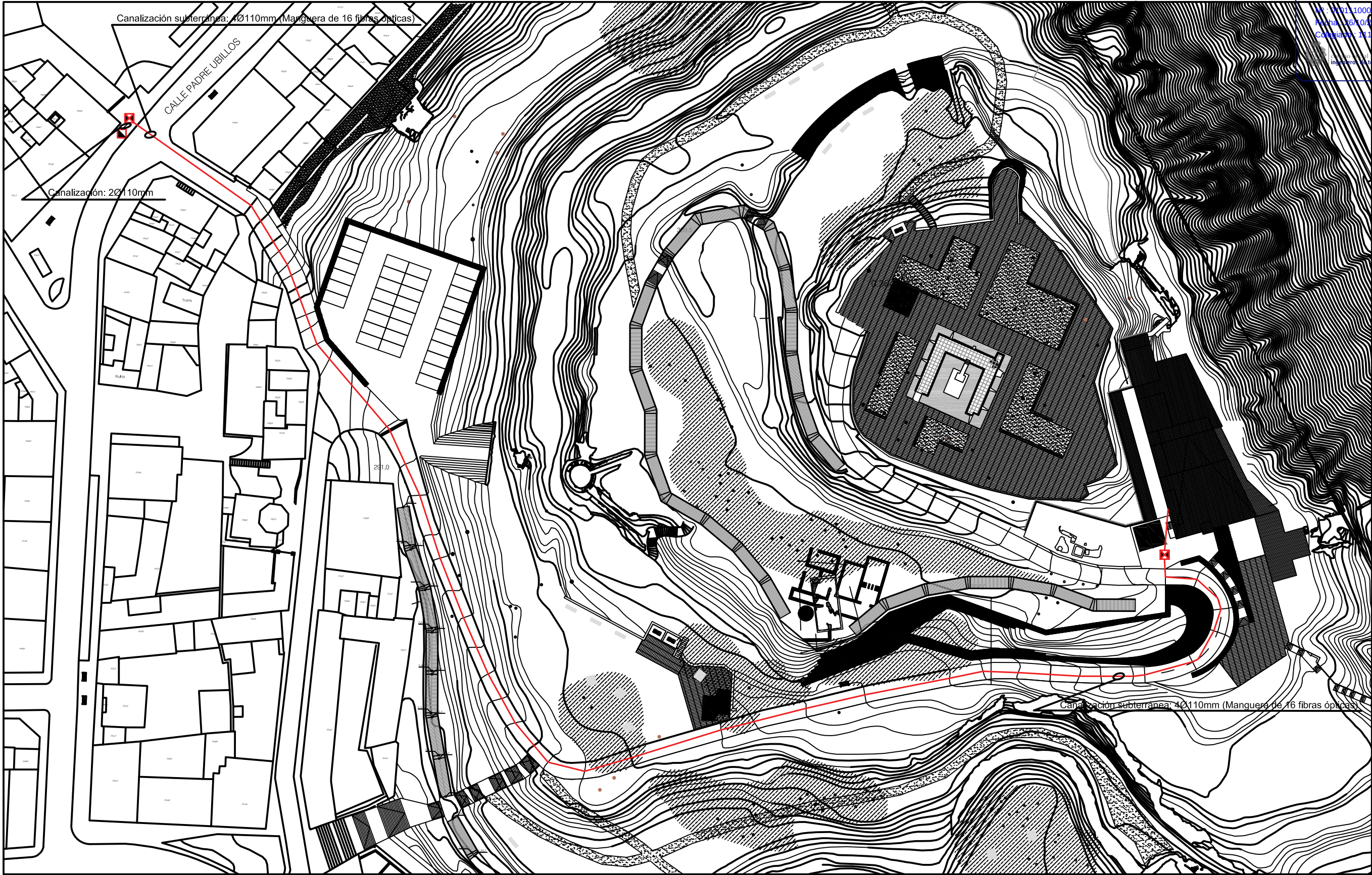
5. PLANOS Y ESQUEMAS



4 PLANOS Y ESQUEMAS

4.1 RELACIÓN DE PLANOS Y ESQUEMAS

- P1 Planta Urbanización: Canalización y Fibra óptica
- P2 Planta Baja del Centro de Interpretación del Yacimiento Arqueológico
- P3 Esquema eléctrico "A"
- P4 Armario concentrador "A"

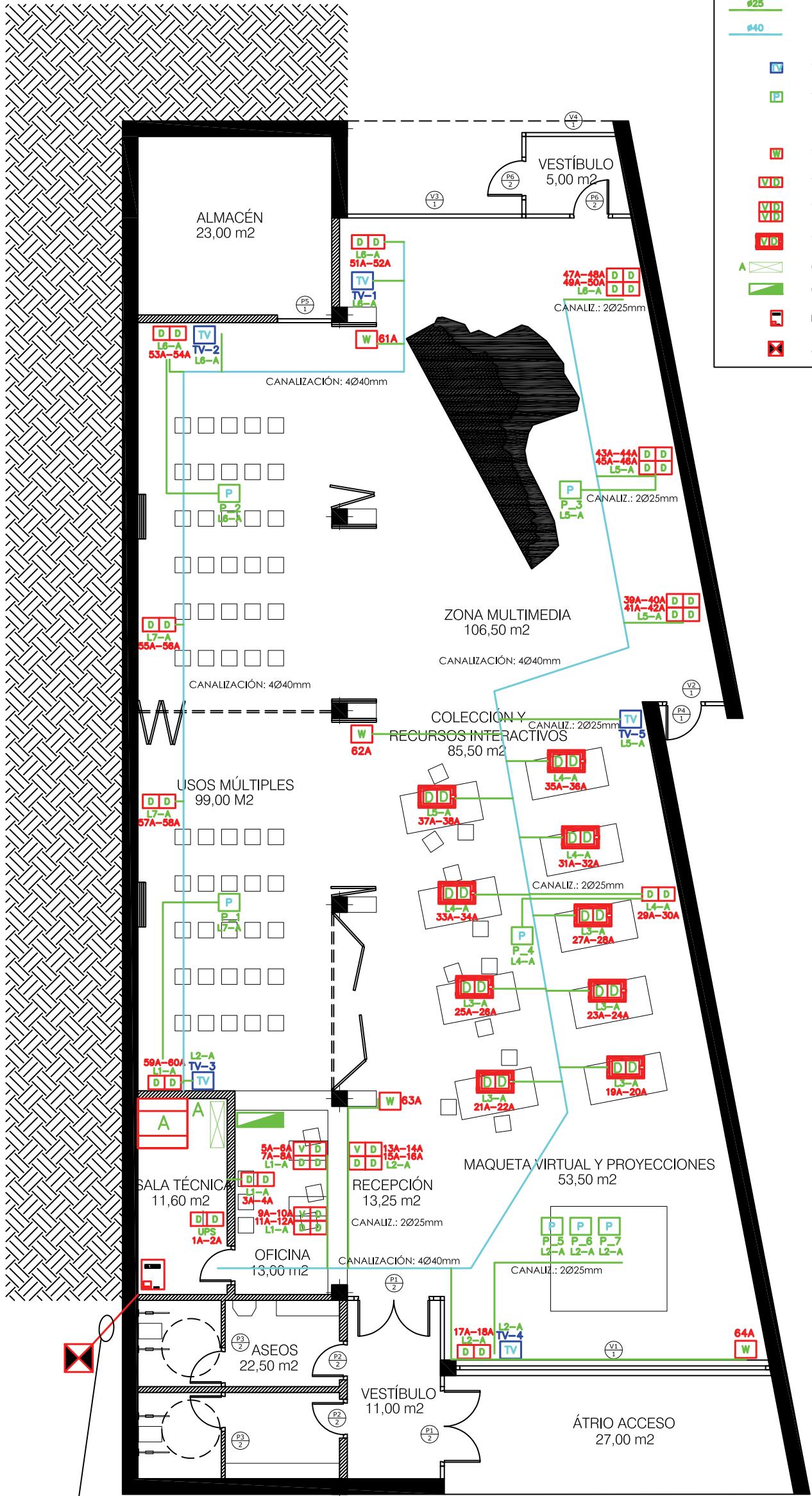


RED DE TELECOMUNICACIONES			
	Arqueta de acometida: 90x150x120 cm		Conducción Proyectada Acometida 4Ø110 mm En el interior de los tubos de Ø110mm van monotubos de Ø40mm Tubos: 1Ø110 mm: Manguera de 16 fibras ópticas 3Ø110 mm: Reserva
	Arqueta General Existente de Operador de Telecomunicaciones		

PROYECTO DE TELECOMUNICACIONES DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA)					
DISEÑADO POR M ^º NIEVES PIÉROLA ITURRALDE INGEN. TELECOMUNICACIÓN COLEGIADA Nº 11.193	FIRMA 	FECHA Octubre - 2.011 REFERENCIA	PLANTA URBANIZACIÓN: CANALIZACIÓN Y FIBRA ÓPTICA PROMOTOR M.I. AYUNTAMIENTO DE TUDELA EMPLAZAMIENTO CERRO DE SANTA BÁRBARA. 31.500 TUDELA (NAVARRA)	PLANO Nº P1	ESCALA 1/1.250

LEYENDA RED DE TELECOMUNICACIONES

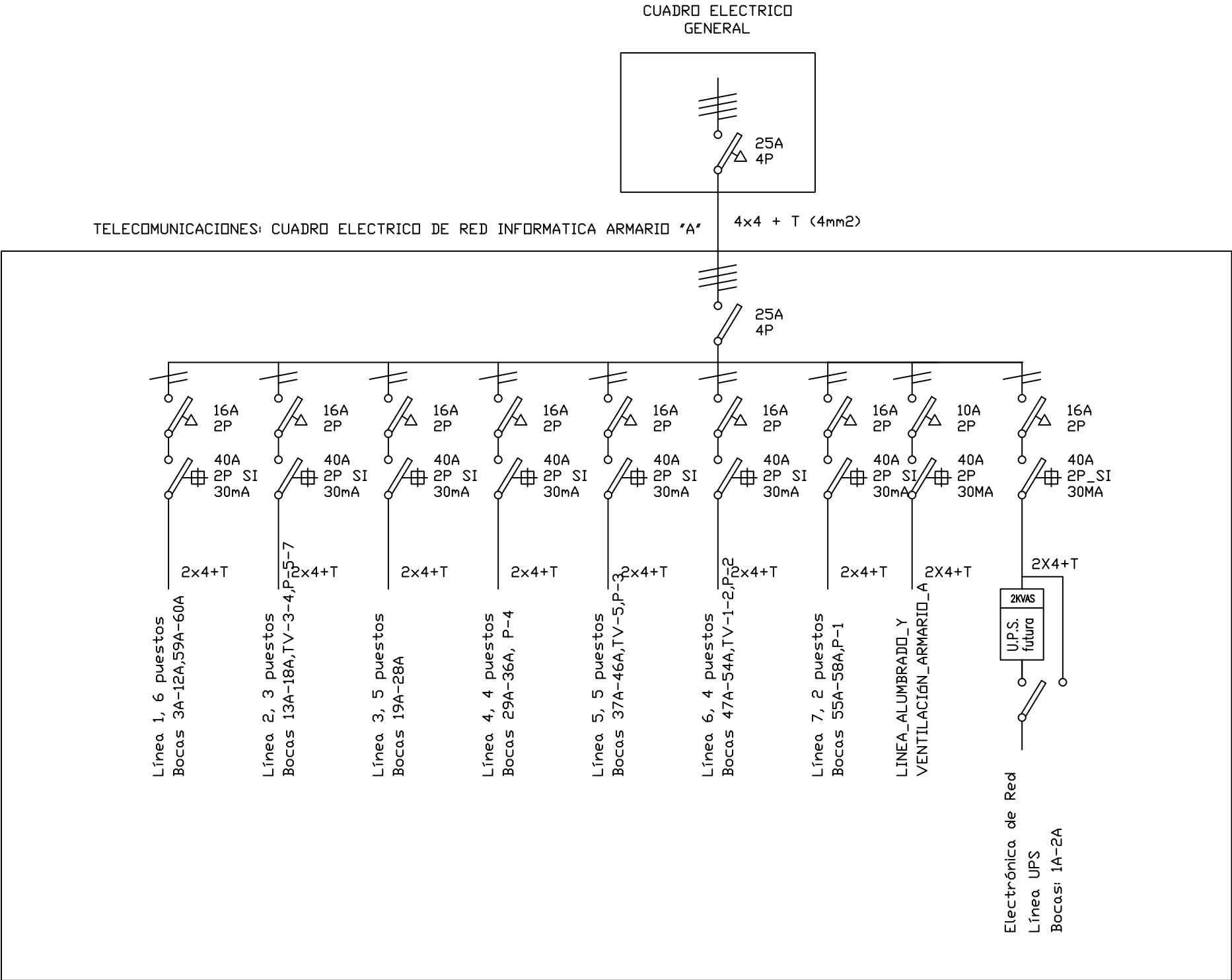
-  ARMARIO CONCENTRADOR DE RED SIN S.A.I.
-  CANALIZACION POR FALSO TECHO/SUELO, BAJO TUBO Ø25mm
-  CANALIZACION POR FALSO TECHO/SUELO, BAJO TUBO Ø40mm
-  TOMA DE TELEVISIÓN (1 TAPA CIEGA-1 T.C. SCHUKO) (PREVISIÓN)
-  TOMA PARA PROYECTOR EN TECHO (1 TAPA CIEGA-1 T.C. SCHUKO) (PREVISIÓN)
-  TOMA DE WIFI (1 RJ45)
-  TOMA DE RED (2 RJ45-4 T.C. SCHUKO ORDENADORES)
-  TOMA DE RED (4 RJ45-6 T.C. SCHUKO ORDENADORES)
-  TOMA DE RED EN SUELO (2 RJ45-4 T.C. SCHUKO ORDENADORES)
-  CUADRO DE PROTECCION ELECTRICA DE RED
-  CUADRO GENERAL DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA
-  UBICACIÓN ENTRADA OPERADORES DE TELECOMUNICACIÓN
-  ARQUETA DE ACOMETIDA: 90X150X120 cm



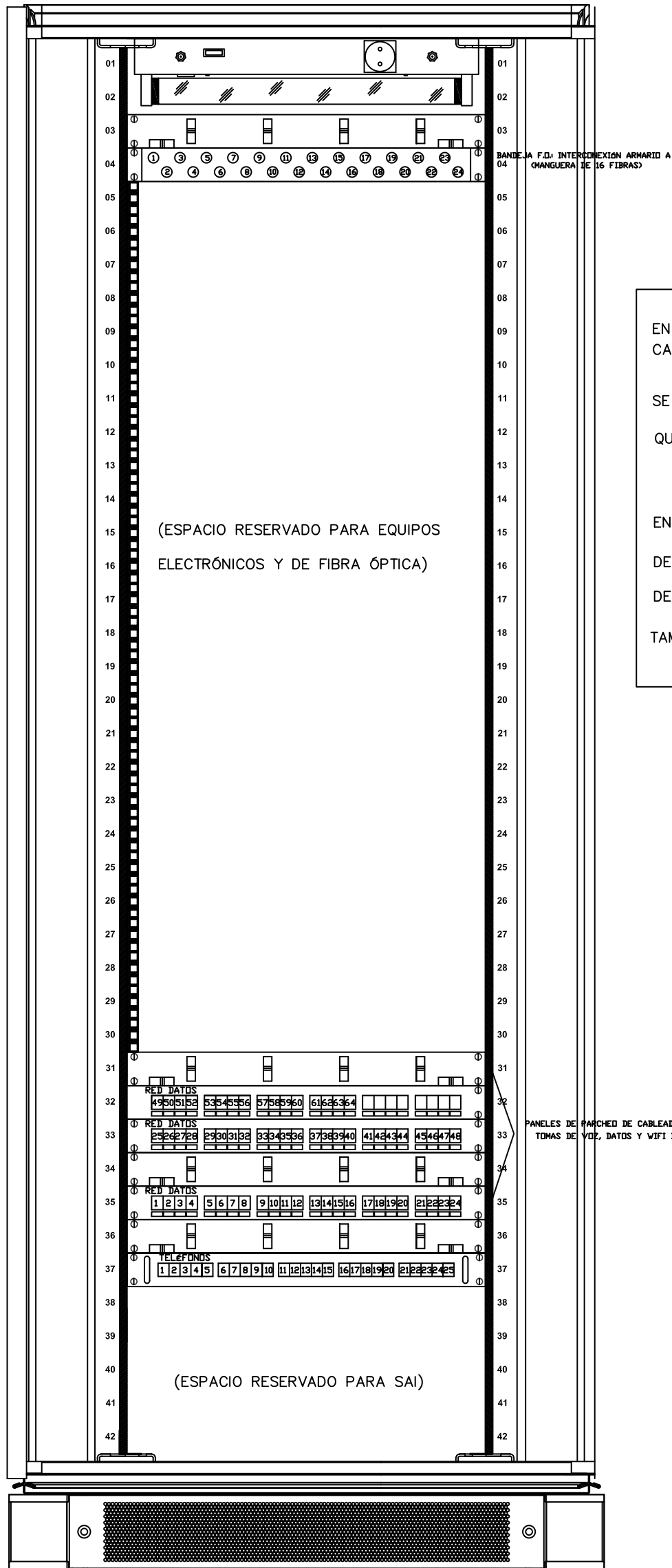
CANALIZACIÓN EXTERNA: 4Ø110mm

EN LOS PUESTOS DE LOS QUE CUELGUEN LOS PROYECTORES SE AÑADIRÁ UN MÓDULO CON UNA TAPA CIEGA POR CADA PROYECTOR PARA SU INSTALACIÓN FUTURA

PROYECTO DE TELECOMUNICACIONES DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA)					
DISEÑADO POR Mº NIEVES PIÉROLA ITURRALDE INGEN. TELECOMUNICACIÓN COLEGIADA Nº 11.193	FIRMA 	FECHA Octubre - 2011 REFERENCIA	PLANTA BAJA DEL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO	PLANO Nº P2	ESCALA 1/125
			PROMOTOR M.I. AYUNTAMIENTO DE TUDELA		
			EMPLAZAMIENTO CERRO DE SANTA BÁRBARA. 31.500 TUDELA (NAVARRA)		



PROYECTO DE TELECOMUNICACIONES DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA)			
ESQUEMA ELÉCTRICO TELECOMUNICACIONES: ARMARIO A		PLANO Nº P3	ESCALA
PROMOTOR M.I. AYUNTAMIENTO DE TUDELA			
EMPLAZAMIENTO CERRO DE SANTA BÁRBARA. 31.500 TUDELA (NAVARRA)			
DISEÑADO POR Mº NIEVES PIÉROLA ITURRALDE INGEN. TELECOMUNICACIÓN COLEGIADA Nº 11.193		FIRMA 	FECHA Octubre - 2011
			REFERENCIA



EN EL ARMARIO SE HAN UTILIZADO 3 PANELES MARCA PANDUIT, DE 24 RJ CADA UNO.

SE HAN INSTALADO 64 ENLACES DE RED

QUEDAN LIBRES 8 PUERTOS

EN UN PANEL DE 24 FIBRAS SE HAN INSTALADO 16 (DE UNA MANGUERA DE 16 FIBRAS) PARA CONECTAR EL RACK DE LA PLANTA CON LA MANGUERA DE FIBRA ÓPTICA QUE LLEGA DEL EXTERIOR

TAMBIEN SE HA INSTALADO UN PANEL DE VOZ DE 25 PARES

ARMARIO DE 800x800 42 Us SITUADO EN PLANTA BAJA

PROYECTO DE TELECOMUNICACIONES DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL CERRO DE SANTA BÁRBARA EN TUDELA (NAVARRA)			
ARMARIO CONCENTRADOR "A" EN PLANTA BAJA		PLANO Nº	ESCALA
PROMOTOR M.I. AYUNTAMIENTO DE TUDELA		P4	
EMPLAZAMIENTO CERRO DE SANTA BÁRBARA. 31.500 TUDELA (NAVARRA)			
DISEÑADO POR Mº NIEVES PIÉROLA ITURRALDE INGEN. TELECOMUNICACIÓN COLEGIADA Nº 11.193	FIRMA 	FECHA Octubre - 2011	REFERENCIA