

SERVICIOS INFORMÁTICOS

ANEXO

NORMATIVA TÉCNICA PARA LA INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO



INDICE

1. Introducción	3
2. Sistema de Cableado Estructurado	3
2.1 Requisitos técnicos generales.....	3
2.2 Especificaciones técnicas	4
2.2.1 Área de trabajo.....	4
2.2.2 Cableado Horizontal.....	5
2.2.3 Cableado Vertical.....	6
2.2.3.1 Enlaces troncales de fibra óptica	6
2.2.3.2 Enlaces troncales de UTP	6
2.2.3.3 Enlaces troncales de manguera multipar para telefonía	7
2.2.4 Rack de Comunicaciones.....	7
2.3 Documentación	9
3. Canalizaciones	10
3.1 Requisitos técnicos generales.....	10
3.2 Especificaciones técnicas	10
3.2.1 Canalización troncal.....	10
3.2.2 Canalización de distribución	12
3.2.3 Canalización de acceso	13



1. Introducción

Este documento recoge la normativa técnica y de instalación que deben seguir todos los Sistemas de Cableado Estructurado (en adelante SCE), que se instalen en la Universidad de Alcalá de Henares. Recoge tanto las especificaciones relacionadas con la instalación de SCE, como la aplicable a canalizaciones y obra civil.

2. Sistema de Cableado Estructurado

Un sistema de cableado estructurado es un medio de comunicación físico para las redes LAN de cualquier empresa o edificio de oficinas. Con él se tiene un medio de transmisión independiente, ya que no depende del tipo de red, formato o protocolo de transmisión que se utilice (Ethernet, Token Ring, Voz, RDSI, Control, Video, ATM).

El objetivo es crear un esquema que pueda integrar: datos, voz, video, multimedia, seguridad y otros servicios.

En definitiva, un SCE es un conjunto de recomendaciones para el desarrollo de un sistema de cableado flexible para una empresa o edificio de oficinas que permita la integración de múltiples servicios como datos, videos, vigilancia, etc., provenientes de diferentes proveedores (Es independiente del tipo de red, formato o protocolo de transmisión).

Un cableado estructurado es el cableado de un edificio o serie de edificios, que cuenta con cables, rosetas de conexión, distribuidores de planta, distribuidores de edificio y distribuidores de campus, normalizados e interconectados de modo que puedan cubrir las necesidades y requisitos de todos los posibles usuarios durante la vida útil del edificio sin tener que volver a cablear.

2.1 Requisitos técnicos generales

El Sistema debe cumplir en su totalidad las especificaciones indicadas por las normas UNE-EN 50173:2002, ISO 11801:2002 y EIA/TIA 568-B para Sistemas de Cableado Estructurado (SCE), e ISO/IEC TS 29125 para la implementación de PoE.

En los edificios de nueva creación, el SCE deberá soportar en su totalidad aplicaciones Gigabit Ethernet, tanto en el cableado horizontal como en el cableado vertical, cumpliendo con la categoría 6 de cableado estructurado o clase E.

Cuando la instalación sea la consecuencia de la ampliación de un SCE existente, el cableado instalado deberá cumplir la categoría existente en el edificio, al menos categoría 5+, o clase D.

El SCE deberá ser instalado por una empresa especializada en la instalación de Sistemas de Cableado Estructurado, que deberá acreditar el título de integrador de cableados estructurados de comunicaciones, homologado por un tercero independiente.

Los cables utilizados, tanto de cobre como de fibra óptica, de cumplir con la Euro-Clasificación CPR Caa especificada en la directiva CPR 2016/354. A tal efecto, las empresas instaladoras deberán presentar las Declaraciones de Prestaciones oficiales (DoP) emitidas por cada fabricante referentes a los productos o familias de productos utilizados, haciendo referencia al Certificado de Constancia de Prestaciones).

2.2 Especificaciones técnicas

2.2.1 Área de trabajo

El área de trabajo comprende las conexiones para cada usuario (normalmente son rosetas en la pared) que permiten conectar el teléfono y el ordenador.

Como mínimo debería haber una salida doble por cada diez metros cuadrados (aunque no estén utilizadas, pueden serlo en un futuro).

Como norma general, los mecanismos utilizados no deberán contener partes móviles, siendo lo más sencillos y compactos posible.

- Los cajetines de usuario se identificarán según el siguiente esquema de numeración:
 - El cajetín de usuario se identificará de forma genérica con el código de edificio, y cada toma RJ45 con el identificador del rack del que dependen y el identificador de toma de la forma RX – YYY, donde X es el identificador del rack, e YYY es el identificador de la toma.
 - En el rack se numerarán utilizando 3 dígitos, completando con 0 a la izquierda. Por ejemplo 001, 020, 145, etc.
 - Todas las tomas se numerarán de forma consecutiva, sin distinción de voz/datos.
 - En el caso de que se trate de una ampliación de un SCE ya existente, se seguirá el esquema de numeración utilizado en el rack a partir de la última toma de usuario instalada.
- Los cajetines de usuario serán dobles. Deben tener conectorizadas las dos tomas con terminaciones RJ45.
- También deberán contener al menos las siguientes conexiones eléctricas tipo shuko:
 - Cajetín doble (2 RJ45) -> 4 conexiones tipo shuko
 - Cajetín cuádruple (4 RJ45) -> 6 conexiones tipo shuko

- Cajetines especiales:
 - Se ubicarán en techos, zona alta de paredes, etc, según se especifique en cada caso.
 - Se identificarán según el siguiente esquema de numeración:
 - Identificador_de_rack – Número de toma.
 - El cajetín especial se identificará de forma genérica con el código de edificio, y cada toma RJ45 con el identificador del rack del que dependen y el identificador de toma de la forma RX –YYY, donde X es el identificador del rack, e YYY es el identificador de la toma.
 - En el rack se numerarán utilizando 3 dígitos, completando con 0 a la izquierda. Por ejemplo 001, 020, 145, etc.
 - Serán igualmente tomas dobles, con ambas terminaciones RJ45 conectorizadas.
 - No contendrán conectores eléctricos, a menos que se especifique lo contrario.
- La conectorización de las tomas RJ45 se realizará siguiendo siempre la norma 568-B para el código de colores.
- Los conectores RJ45 utilizados deberán cumplir la norma IEC 60512-99-001 (PoE para conectores RJ45).
- Se utilizarán latiguillos de conexión del equipo de usuario a la toma de red de no mas de 3 metros de longitud en la medida de lo posible.

2.2.2 Cableado Horizontal

El cableado horizontal comprende los elementos desde el panel de conexión el en rack de comunicaciones hasta la toma de usuario.

Estará formado por cable de cobre UTP, categoría 5e o 6 según se especifique, y se instalará según las siguientes características:

- Se utilizará cable rígido UTP para la instalación del cableado horizontal.
- Se agruparán los mazos de cables convenientemente, y se etiquetarán cada 15 metros con la siguiente leyenda, donde XX indica el rack correspondiente:
 - UAH – COMUNICACIONES – RACK XX
- En las instalaciones categoría 6 se evitará el uso de bridas de plástico, utilizándose en su lugar bridas de velcro.
- Los tendidos del cableado horizontal terminarán en patch panel RJ45 cat. 5e o 6, según el caso, de 24 o 48 bocas.
- La longitud máxima para cada tendido de cable es de 90 metros.
- Los tendidos de cable deberán utilizar siempre canalizaciones específicas para el SCE. Nunca se podrá tender un cable sin utilizar canalización.

- Todos los tendidos de cable deberán separarse un mínimo de 30 cm de las conducciones eléctricas con menos de 5kVA y fluorescentes. Para líneas de más de 5kVA y transformadores las distancias serán de 60 cm y 100 cm respectivamente.

2.2.3 Cableado Vertical

El cableado vertical está formado por enlaces troncales de fibra óptica, de cable UTP, o de cable multipar para telefonía.

2.2.3.1 Enlaces troncales de fibra óptica

Los enlaces troncales de fibra óptica tendrán las siguientes características:

- La fibra óptica a instalar será del tipo multimodo OM4 50/125 si la distancia entre los extremos de los enlaces es menor de 400 metros. Si es mayor se instalará fibra óptica monomodo 9/125.
- Cuando la instalación se realice por canalizaciones exteriores, se utilizarán mangueras de fibra óptica armada, antirroedores y antihumedad.
- En los paneles de conexión de fibra óptica se utilizarán conectores LC.
- Los paneles de fibra óptica se rotularán según el siguiente esquema:
 - Enlace F.O. rack_origen – rack_destino
- Las mangueras de fibra óptica serán al menos de 8 fibras.
- No se permiten empalmes de ningún tipo en la instalación de mangueras de fibra óptica.
- Las mangueras de fibra óptica se etiquetarán cada 15 metros con la siguiente leyenda:
 - UAH – COMUNICACIONES – FO – ENLACE ORIGEN – DESTINO
- Se respetarán en todo momento las indicaciones dadas por el fabricante en cuanto a los radios de torsión, tensión soportada por la manguera, recomendaciones de instalación, etc.
- Los tendidos de cable deberán utilizar siempre canalizaciones específicas para el SCE. Nunca se podrá tender un cable sin utilizar canalización.

2.2.3.2 Enlaces troncales de UTP

Los enlaces troncales de cable UTP tendrán las siguientes características:

- El cable UTP a instalar será cable rígido categoría 6.
- Se instalarán al menos dos cables de enlace
- La distancia del enlace no superará los 150 metros.
- Se instalarán enlaces troncales de cable UTP únicamente en el caso de que así lo especifiquen los Servicios Informáticos.

- El enlace se terminará en ambos extremos en un panel RJ45 cat. 6 específico para el enlace, que será rotulado debidamente según el siguiente esquema:
 - Enlace F.O. rack_origen – rack_destino
- No se permiten empalmes en la instalación de enlaces troncales de UTP.
- Las mangueras de enlace UTP se etiquetarán cada 15 metros con la siguiente leyenda:
 - UAH – COMUNICACIONES – UTP – ENLACE ORIGEN – DESTINO
- Los tendidos de cable deberán utilizar siempre canalizaciones específicas para el SCE. Nunca se podrá tender un cable sin utilizar canalización.
- Todos los tendidos de cable deberán separarse un mínimo de 30 cm de las conducciones eléctricas con menos de 5kVA y fluorescentes. Para líneas de más de 5kVA y transformadores las distancias serán de 60 cm y 100 cm respectivamente.

2.2.3.3 Enlaces troncales de manguera multipar para telefonía

Los enlaces troncales de manguera multipar para telefonía tendrán las siguientes características:

- Cumplirán al menos la categoría 3 de cableado estructurado.
- La terminación de las mangueras multipar en los distintos racks se realizará en paneles RJ45 de un par y 50 tomas. En el extremo del panel de distribución se terminarán en paneles KRONE o equivalente.
- Los tendidos no tendrán empalmes.
- Las mangueras multipar serán al menos de 50 pares telefónicos.
- Las mangueras multipar se etiquetarán cada 15 metros con la siguiente leyenda:
 - UAH – COMUNICACIONES – MPAR – ENLACE ORIGEN – DESTINO
- Los tendidos de cable deberán utilizar siempre canalizaciones específicas para el SCE. Nunca se podrá tender un cable sin utilizar canalización.
- Todos los tendidos de cable deberán separarse un mínimo de 30 cm de las conducciones eléctricas con menos de 5kVA y fluorescentes. Para líneas de más de 5kVA y transformadores las distancias serán de 60 cm y 100 cm respectivamente.

2.2.4 Rack de Comunicaciones

El rack de Comunicaciones está formado por el armario bastidor y los elementos que en él se instalen, a excepción de la electrónica de red y de los sistemas de alimentación ininterrumpida.

Los racks de Comunicaciones tendrán las siguientes características:

- Los racks tendrán las dimensiones de 800x800 para elementos de 19" y 42U de altura, a menos que se indique lo contrario, siendo accesibles por los cuatro laterales.

- Se debe asegurar el cierre de la puerta frontal una vez realizados los parcheos pertinentes, tanto de fibra óptica como de cable utp, sin forzar en ningún caso los conectores o provocar torsiones en las terminaciones.
- Incluirán los elementos de electrificación necesarios, pasahilos tanto verticales como horizontales, bandejas de terminación de fibra óptica y paneles RJ45. Todos los elementos estarán debidamente rotulados e identificados según las especificaciones recogidas en este documento.
- Los paneles instalados deberán contar con espacio específico para su rotulación e identificación.
- El rack se identificará mediante el código de inventario de bienes inmuebles asignado por el Servicio de Compras e Inventario, seguido de la identificación del rack. En general, el rack principal del edificio, donde se reciba la acometida desde el troncal de la red de la universidad, se identificará como Rack 1. Los sucesivos racks de planta serán los Racks 2, 3, y así sucesivamente, siempre y cuando estén conectados con enlaces troncales al Rack 1.
- La organización de los distintos elementos en el rack se hará de acuerdo a las especificaciones de los Servicios Informáticos de la UAH, aunque por lo general se seguirá el siguiente orden (ubicación de arriba abajo en el rack):
 - Panel de enlace troncal de fibra óptica
 - Panel de enlace troncal de UTP
 - Panel de enlace troncal de manguera multipar de telefonía
 - Paneles de tomas de usuario
 - Paneles de tomas especiales
 - Hueco libre para electrónica de red (al menos 20 U)
 - En la última U del rack se instalarán los elementos de electrificación.
- En el caso de no disponer de suficiente espacio libre para la electrónica de red (20U), se instalará un segundo rack de Comunicaciones. La distribución de los elementos en los dos racks se realizará según especificaciones indicadas por los Servicios Informáticos.
- El elemento de electrificación tendrá al menos 8 tomas para conexiones de tipo shuko, y contará con interruptor luminoso.
- Se deberá proporcionar un circuito de electrificación independiente desde el cuadro eléctrico principal de planta, debidamente identificado y rotulado, con protecciones con magnetotérmicos individuales y diferenciales superinmunizados, para la conexión del elemento electrificador del rack de Comunicaciones.
- Los mazos de cables pertenecientes a los cableados verticales y horizontales se tenderán utilizando los elementos posteriores del bastidor, debidamente maceados y embreados (con plástico o velcro, según el caso).

- Los latiguillos de parcheo se tenderán utilizando los pasahilos verticales y horizontales. Su longitud estará ajustada al máximo al trazado realizado, utilizándose latiguillos de 3 metros como máximo.

2.3 Documentación

La documentación a entregar por la empresa instaladora y que se deberá proporcionar en cualquier caso a los Servicios Informáticos para el visto bueno al SCE será:

- Planos de situación, trazado y numeración de todas las tomas instaladas, ubicación de los racks de comunicaciones y canalizaciones instaladas, en soporte papel y magnético DWG. En caso de que el SCE se trate de la ampliación de uno existente, se modificarán los planos proporcionados por los Servicios Informáticos.
- Memoria descriptiva del proyecto que incluya la relación del material utilizado, indicando marcas, modelos, características técnicas, etc. Se podrá facilitar documentación impresa de los fabricantes.
- Los enlaces multipar para telefonía deben ser timbrados y comprobados.
- Memoria de las pruebas (gráficos incluidos), de la certificación de Enlace Permanente de Cat. 5e o Cat. 6, según proceda, en formato papel y magnético, junto con el software que permita su visualización. Deberá recoger para todas las tomas de usuario instaladas y los enlaces troncales UTP, al menos los parámetros que se indican a continuación:
 - Identificación del cable comprobado
 - Ubicación del cable
 - Fecha de Realización
 - Operador
 - Identificación del equipo de pruebas incluyendo versión de software y tipo de prueba utilizado
 - Especificación del cable utilizado (marca, modelo)
 - Resumen general del test en el que se especifique si el enlace probado pasa o no el test realizado
 - Mapa de conexionado de todos los hilos de la toma
- Memoria de las pruebas (gráficos incluidos), de las comprobaciones realizadas en los enlaces troncales de fibra óptica, en formato papel como en soporte magnético, junto con el software que permita su visualización. Deberá recoger para todas las fibras que compongan el enlace, al menos los parámetros que se indican a continuación:
 - La identificación del enlace comprobado
 - Ubicación del enlace
 - Fecha de realización
 - Operador
 - Identificación del equipo de pruebas incluyendo versión de software y tipo de prueba utilizado

- Especificación del cable utilizado (marca, modelo)
- Longitud del enlace
- Atenuación en los dos sentidos a 850/1300 para fibra multimodo y 1300/1550 para fibra monomodo
- Reflectometría para tendidos superiores a 500 metros.

3. Canalizaciones

A continuación, se detallan las características generales y las características técnicas que deben cumplir los elementos utilizados para la canalización de un SCE.

Sin embargo, se admite la utilización de otros elementos diferentes a los indicados para la canalización de un SCE, siempre bajo el visto bueno de los Servicios Informáticos, cuando las características de la instalación así lo requieran.

3.1 Requisitos técnicos generales

- En el cálculo de las dimensiones y cantidad de los elementos de canalización a utilizar (bandejas, canaletas, tubos, etc.) y elementos complementarios, se contemplará un coeficiente de previsión de 2.0 tanto para distribuciones horizontales como para distribuciones verticales.
- El trazado de las canalizaciones se ejecutará utilizando los accesorios en curvas, intersecciones, distribuciones, etc, sin presentar en ningún caso cortes o irregularidades.
- En instalaciones en las que exista canalización previa, se utilizará en la medida de lo posible.
- Deberán cumplir las especificaciones UNE 23727:1990, ISO 4589:1996, EN 61537:2001
- Normas de obligatorio cumplimiento son:
 - Conformidad con el RBT (EN 50085-1)
 - Marcado CE de acuerdo a la Directiva BT/73/23: conformidad con la norma EN 61537:2001, EN 50085-1:1997

3.2 Especificaciones técnicas

3.2.1 Canalización troncal

Entendemos por canalizaciones troncales aquellas que se utilizan para:

- Canalizar el tendido del cableado vertical
- Canalizar el tendido principal del cableado horizontal hasta las proximidades del puesto de usuario.

- Canalizar el tendido tanto del cableado vertical como del horizontal dentro del rack de Comunicaciones

En este tipo de canalizaciones se utilizará:

- Bandejas de base lisa o perforada de PVC
- Bandeja de rejilla metálica

Las características técnicas de las bandejas de PVC serán:

- Materia prima PVC rígido
- Resistencia al fuego clasificación M1 (no inflamable), según norma UNE 23727:1990
- Índice de Oxígeno L.O.I > 47 (concentración %), según norma ISO 4589:1996
- Temperatura de servicio de -20°C a + 60°C, según norma EN 61537:2001
- Protección contra daños mecánicos 20J (excepto 60x100:10J y 60x75:5J), según norma EN 61537:2001
- Ensayo del hilo incandescente con grado de severidad 960°C según norma UNE EN 60695-2-11:2001

Además, las bandejas de PVC con cubierta deberán cumplir las siguientes características:

- Las indicadas por la norma UNE EN 50085-1:1997
 - Temperatura de servicio de -15°C a +60°C
 - Retención de la tapa, abrible sólo con útil
 - Propiedades eléctricas aislantes
 - Protección contra daños mecánicos muy fuerte (20J)
 - No propagador de la llama
 - Protección contra la penetración de cuerpos sólidos IP2X para perforadas e IP3X para lisas, según norma UNE 20324:1993 (EN 60529:1991)
 - Protección contra daños mecánicos IK10 según norma UNE EN 50102:1996

Las características constructivas y funcionales que deben cumplir las bandejas de PVC son:

- Bandejas y cubiertas de paredes macizas
- Unión entre tramos de espesor igual o superior al de las bandejas a unir
- Las uniones tendrán taladros longitudinales para absorber dilataciones
- La bandeja será aislante y no precisará puesta a tierra.
- En caso de ser utilizadas para la canalización simultánea de cables de energía eléctrica y cables del SCE, deberán contar con elementos separadores.

3.2.2 Canalización de distribución

Las canalizaciones de distribución comprenden desde la canalización troncal hasta el comienzo de la canalización de acceso. Contiene el tendido de los cables de un grupo determinado de puestos de usuario desde la canalización troncal, hasta el punto en donde se canalizan los cables individuales del puesto de usuario (canalización de acceso)

En este tipo de canalizaciones se utilizará:

- Bandejas de PVC o de rejilla metálica
- Canales de PVC
- Tubos de PVC rígidos o corrugados

Las características técnicas de las bandejas de PVC serán las mismas que las especificadas en el punto 3.2.1 de Canalizaciones troncales.

Las características técnicas de los canales de PVC serán:

- Materia prima PVC rígido
- Resistencia al fuego clasificación M1 (no inflamable), según norma UNE 23727:1990
- Índice de Oxígeno L.O.I > 47 (concentración %), según norma ISO 4589:1996
- Protección contra daños mecánicos según normas EN 50085-1:1997 y UNE EN 50102:1996
- Ensayo del hilo incandescente con grado de severidad 960°C según norma UNE EN 60695-2-11:2001
- Las indicadas por la norma UNE EN 50085-1:1997
 - Temperatura de servicio de -15°C a +60°C
 - Retención de la tapa, abrible sólo con útil
 - Propiedades eléctricas aislantes
 - No propagador de la llama
- Cumplimiento de las marcas de calidad para canales y elementos de acabado NF C 68-102 y DIN VDE 0604

Las características constructivas y funcionales que deben cumplir los canales de PVC son:

- La instalación de canales para mecanismos se realizará con elementos de acabado de forma que se garantice un grado de protección contra la penetración de cuerpos sólidos IP4X (UNE 20324:1993; EN 60529:1991) en montaje sobre pared.
- El sistema de canales será compatible con los diferentes fabricantes de mecanismos eléctricos y de telecomunicaciones del mercado (universales, modulares y DIN).
- Los canales serán suministrados con film protector en tapa y laterales de la base.
- El sistema será aislante y no precisará de puesta a tierra.

- En caso de ser utilizadas para la canalización simultánea de cables de energía eléctrica y cables del SCE, deberán contar con elementos separadores.

Las características técnicas de los tubos de PVC utilizados serán:

- Conformes a la normativa UNE-EN 50086-2, según las características del tubo utilizado.

Las características constructivas y funcionales que deben cumplir los tubos de PVC son:

- Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.
- La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.
- En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción ([89/106/CEE](#))
- Se utilizarán tubos distintos y separados para la canalización de cables de energía eléctrica y cables pertenecientes al SCE.
- Los tubos utilizados por el SCE se etiquetarán cada 15 metros con la siguiente leyenda:
 - UAH – COMUNICACIONES – SCE

3.2.3 Canalización de acceso

Desde la canalización de distribución al puesto de usuario, contiene los cables individuales del puesto de usuario. Se incluye el mecanismo de la toma de usuario.

En este tipo de canalizaciones se utilizará:

- Canales de PVC
- Tubos de PVC

Las características de las canales de PVC a utilizar en la canalización de acceso son las mismas que las reflejadas en el punto 3.2.2 de Canalizaciones de Distribución.

Las características de los tubos de PVC a utilizar en la canalización de acceso son las mismas que las reflejadas en el punto 3.2.2 de Canalizaciones de Distribución.

Se utilizarán tubos de PVC en aquellas instalaciones en las que la canalización al puesto de usuario esté empotrada.

Estas características deberán ser cumplidas también por los mecanismos utilizados en la toma de usuario.