

**MEMORIA
COMUNICACIONES**

VASEARQ arquitectos
ROCIO VARELA DE SEIJAS SAPIA
COAM 9396
r.vasearq@gmail.com

Proyecto básico y de ejecución de 4 unidades de ESO, 6 específicas y 10
Seminarios, ampliación del IES "Alfredo Kraus" (FASE 4)
Avda. de Guadalajara, 2
28032 Madrid

INDICE

1.- INTRODUCCION	3
1.1.- FINALIDAD DEL PROYECTO	3
1.2.- NORMAS APLICADAS	3
2.- INSTALACION DE VOZ Y DATOS	6
2.1.- RED DE NIVEL FISICO	6
2.2.- SISTEMA DE TELEFONIA	8
2.3.- EQUIPAMIENTO AUDIOVISUAL	8
2.4.- DOCUMENTACION	8
3.- CONDICIONES GENERALES DE LOS CABLES	8
3.1.- CABLEADO ESTRUCTURADO	8
3.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	9
3.3.- CANALIZACIONES, CABLES Y REPARTIDORES	10

1.- INTRODUCCION

1.1.- FINALIDAD DEL PROYECTO

Se elabora la presente memoria, para definir las instalaciones de voz y datos proyectadas para Edificio destinado a Instituto de Enseñanza Secundaria, Fase 4 en la Avenida de Guadalajara, nº 2 en Madrid, de acuerdo a Normativa vigente.

1.2.- NORMAS APLICADAS

En general, serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas y que se hallen en vigor en España en el momento de redactar el presente Proyecto.

En particular y para todo aquello que no esté expresamente especificado en el presente Pliego regirán las disposiciones contenidas en la siguiente relación, entendiendo incluidas las modificaciones y adiciones que se produzcan hasta la citada fecha:

89/336/CEE	Electromagnetic compatibility standards.
92/31/CEE	Electromagnetic compatibility standards.
93/68/CEE	Electromagnetic compatibility standards.
H323	Familia de normas para teleconferencia multimedia.
SIP	Protocolo de iniciación de sesión.
G711	Codec de audio, 3,1 Kz a 48, 56 y 64 kbps.
G723	Codec de audio para 5,3 y 6,3 kbps.
EN 61000-6-3	Electromagnetic compatibility - Generic emission standard.
EN 61000-6-1 EN 61000-6-2	Electromagnetic compatibility - Generic immunity standard.
EN 60950	Safety of Information Technology equipment.
EN 61000-4	Electromagnetic compatibility (EMC) - testing and measurement techniques.

VASEARQ arquitectos
 ROCIO VARELA DE SEIJAS SAPIA
 COAM 9396
 r.vasearq@gmail.com

Proyecto básico y de ejecución de 4 unidades de ESO, 6 específicas y 10
 Seminarios, ampliación del IES "Alfredo Kraus" (FASE 4)
 Avda. de Guadalajara, 2
 28032 Madrid

EN 61000-4-6	Compatibilidad electromagnética. Norma básica de inmunidad. Perturbaciones conducidas debidas a campos de radiofrecuencias inducidos. Ensayos de inmunidad.
UNE EN 50265-1 UNE EN 50265-2-1 UNE EN 50266-1 UNE EN 50266-2-1 UNE EN 50266-2-2 UNE EN 50266-2-3 UNE EN 50266-2-4	Ensayos de resistencia a la propagación vertical de la llama.
UNE EN 50267-2-1 UNE EN 50267-2-3 UNE EN 50267-1	Ensayos de los gases desprendidos durante la combustión.
UNE 20501-28 UNE 20501-42 UNE 20501-43 UNE 20501-46 UNE 20501-49 UNE 20501-54	Equipos electrónicos y sus componentes, ensayos fundamentales climáticos y de robustez mecánica.
UNE 20703	Cables Ópticos Multifibra para Telecomunicaciones.
UNE 20812	Técnicas de análisis de fiabilidad de sistemas. Procedimientos de análisis de los modos de fallo y de sus efectos.
ISO 1745	Proceso de información. Procedimiento de control básico para sistemas de comunicación de datos.
ISO 7498-1 ISO 7498-2 ISO 7498-3 ISO 7498-4	Interconexión abierta de sistemas.
IEEE 802	Normas para redes de Área Local y Metropolitana.

VASEARQ arquitectos
 ROCIO VARELA DE SEIJAS SAPIA
 COAM 9396
 r.vasearq@gmail.com

Proyecto básico y de ejecución de 4 unidades de ESO, 6 específicas y 10
 Seminarios, ampliación del IES "Alfredo Kraus" (FASE 4)
 Avda. de Guadalajara, 2
 28032 Madrid

IEC 60297-1	Dimensiones de las estructuras mecánicas de 482.6mm (19'').
IEC 60297-2	
IEC 60297-3-101	
IEC 60297-3-102	
IEC 60297-3-103	
IEC 60529	Especificación para los grados de protección proporcionados por cubiertas (código IP).
IEC 60721-2-4	
IEC 60721-2-5	
IEC 60721-2-6	
IEC 60721-2-7	
IEC 60721-2-8	
IEC 60721-3-0	
IEC 60721-3-1	
IEC 60721-3-2	
IEC 60721-3-3	
IEC 60721-3-4	
IEC 60721-3-5	
IEC 60721-3-6	
IEC 60721-3-7	
IEC 60721-3-9	
IEC 60721-4-0	
IEC 60721-4-1	
IEC 60721-4-2	
IEC 60721-4-3	
IEC 60721-4-4	
IEC 60721-4-5	
IEC 60721-4-6	
IEC 60721-4-7	
ITU-T G.650	Definición y métodos de test para los parámetros más relevantes de la fibra óptica monomodo.
ITU-T G.651	Características del cable fibra óptica multimodo de índice gradual de 50/125 □m.

ITU-T G.652	Características del cable de fibra óptica monomodo.
ITU-T G.653	Características del cable de fibra óptica monomodo con dispersión desplazada.
ITU-T G.655	Características del cable de fibra óptica monomodo con dispersión desplazada no nula.
ITU-T G.661	Definición y métodos de prueba de los parámetros genéricos pertinentes de los dispositivos y subsistemas amplificadores ópticos.

2.- INSTALACION DE VOZ Y DATOS

2.1.- RED DE NIVEL FISICO

Con este proyecto, se pretende dotar de una red de cableado estructurado que permita prestar cualquier servicio de voz y datos mediante red IP dentro del Instituto de Enseñanza Secundaria. No se prevé la instalación de un nuevo rack si no que se cuenta con el espacio libre existente en fase 2.

Existirá un rack de comunicaciones de 9 unidades dentro del aula de informática y exclusivamente para su uso.

Se cuenta con la existencia de dos switchs de comunicaciones Ethernet de 24 puertos cada uno, que están conectados a los paneles de parcheo par la alimentación de red a las rosetas de usuario. Los switchs, están así mismo, integrados en la red Ethernet del instituto mediante conexión de cable o fibra (según distancia), al rack de comunicaciones central que existe en la actualidad en el instituto. De esta manera, los servicios existentes en el rack principal, serán distribuidos al rack situado en el aula de profesores en fase 2 y de ahí a las aulas de ESO, aulas específicas y seminarios.

Los cableados utilizados serán 4 pares de cables UTP de categoría 6 con cubierta LSZH apto para aplicaciones 100Base-TX Fast Ethernet, para repartir los distintos servicios de voz y datos a las distintas aulas, despachos y puestos de trabajo. Los servicios de voz serán distribuidos de la misma forma que los servicios de datos, quedando a disposición del centro, la distribución definitiva del uso de cada toma de red.

El cableado estructurado estará compuesto de cable UTP de CAT6 de 4x2 hilos en tubo de PVC corrugado, y en los extremos existirá, por un lado, los paneles de parcheo existentes (según memoria del proyecto fase 2 se trata de 48 puertos tipo estándar), y, por otro lado, conectores de tipo RJ-45 para alojar en cajas de conexión, repartidas por los diversos recintos en mecanismos empotrados en paredes y en falsos techos. El cableado será de fibra óptica de 6 fibras ópticas.

Deberá valorarse en la obra, la posibilidad de centralizar todos estos cableados en el espacio disponible del armario existente en la sala de profesores, o montar un segundo armario

auxiliar de cableados para el edificio ampliado, para el que habría que buscar la ubicación más conveniente. Se incluye como previsión un rack de 24U en este proyecto de 60X70.

Las necesidades, por tanto, son:

- 44uds de mecanismos de empotrar de placa plana, 20 uds de cajas de empotrar para 3 módulos dobles y placas de 1 a 4 conectores 8 rosetas dobles de empotrar en pared formada por una placa de dos conectores RJ11 y RJ45, 14 uds de rosetas de empotrar en falso techo y del tipo 2 x RJ45 S-500 SIMON CONNECT o similar para cableado estructurado Ethernet Cable UTP de categoría 6
- Distribución de señales mediante Cable UTP de CAT6 RJ45. Es un par trenzado de cable para llevar señales de voz y datos. Este tipo de cable se utiliza en cableado estructurado para redes de ordenadores, tales como Ethernet. El cable de red RJ45 Cat 6 estándar proporciona un rendimiento de hasta 100 MHz y es adecuado para 10BASE-T, 100BASE-TX (Fast Ethernet), y 1000BASE-T (Gigabit Ethernet).
- Armario rack mural de 19 pulgadas de 9 U de altura en 600 x 450 x 500 para alojamiento de la nueva estructura de paneles de parcheo y resto de elementos de telecomunicaciones que se doten, incluyendo equipos de electrónica y servidores. Las principales características del Rack 9 U 19" son:
 - o Capacidad de carga media hasta 60 kgs.
 - o Registros para la entrada de cableado por la parte superior e inferior
 - o Soportes de fondo en acero para el montaje de perfiles y su desplazamiento.
 - o Acceso mediante puerta delantera y paneles laterales extraíbles
 - o Techo con ranuras de ventilación superior lateral frontal y trasero.
 - o Puerta frontal de cristal templado ahumado
 - o Puerta trasera con cerradura.
 - o Acabado en Negro.
- Paneles de parcheo para cubrir la nuevas necesidades tipo Panel Cat6 de 48 puertos RJ45, BL5340, construido en acero, diseñado para la distribución de cableado de categoría 6 de redes de área local. Instalable en armarios rack de 19". El sistema constituye una manera sencilla de organizar el cableado excediendo las especificaciones de las normativas.
- Dos Switch 24 puertos rack 19" 10-100-1000Mbps TPLINK, TL-SG1024 o similar. Solución de alto rendimiento y estándar para mejorar su red antigua a una red a 1000Mbps. Todos los puertos soportan auto MDI / MDIX por lo que no hay necesidad de preocuparse por el tipo de cable, sólo tiene que enchufar y listo. La innovadora tecnología de eficiencia energética puede ahorrar hasta un 15% del consumo de energía. Todos sus 24 puertos son Gigabit RJ-45 que proporcionan una gran transferencia de archivos y también son compatible con dispositivos Ethernet de 10Mbps y 100Mbps. Con su arquitectura de no bloqueo, el TL-SG1024 redirige y filtra paquetes a la máxima velocidad del cable para un rendimiento máximo. Con su paquete Jumbo 10KB, el rendimiento de grandes transferencias de archivos se mejora considerablemente. El control de flujo IEEE 802.3x para el modo Full Duplex y la contrapresión para el modo Half Duplex alivian la congestión del tráfico y hacen el trabajo del TL-SG1016 fiable. Características :
 - o Innovadora tecnología de eficiencia energética que ahorra hasta un 15% de energía
 - o Tasa de filtrado de datos del 100%, lo que elimina todos los paquetes erróneos

- o Soporta control de flujo IEEE 802.3x en modo Full Duplex y Back-Pressure en modo Half Duplex
- o Arquitectura de switching sin bloqueos para el reenvío y filtrado de paquetes a la máxima velocidad del cable para obtener un rendimiento óptimo.
- o Capacidad de switching de 32 Gbps
- o La detección automática MDI/MDIX hace innecesario el uso de cables cruzados.
- o Soporta aprendizaje y caducidad automáticas de direcciones MAC (Auto-Learning y Auto-aging)
- o Soporte para negociación automática de puerto N-Way, Store-and-Forward
- o Diseño compacto para montaje en bastidor o uso de sobremesa
- o Instalación sencilla mediante Plug and Play

2.2.- SISTEMA DE TELEFONIA

El sistema de telefonía está compartido con la red de datos en cuanto a infraestructura física se refiere. Las líneas telefónicas que se requieran, deberán llegar al repartido telefónico dentro del rack de telecomunicaciones, de modo que las líneas que finalmente se deban repartir, se harán mediante el uso combinado del cableado estructurado, los paneles del parcheo y las tomas de red de voz y datos en la aulas, aulas específicas y seminarios.

Esta solución proporciona gran versatilidad, de modo que en cada punto podrá decidirse si se dota de una toma de teléfono, de una toma de ordenador o de ambas a la vez.

2.3.- EQUIPAMIENTO AUDIOVISUAL

Deberá incluirse la instalación del equipamiento audiovisual requerido en el instituto para ubicarlo en las aulas que se definan posteriormente.

Se considerará un módulo de conexiones empotrable en mesa que dispone de conexiones de puertos para el control audiovisual (proyección, videoconferencia, presentaciones por PC, etc..) y un módulo conmutador de video + teclado + ratón de cuatro puertos.

2.4.- DOCUMENTACION

Será necesario considerar la necesidad de documentar el estado final de las instalaciones de comunicaciones, particularmente lo referido a la certificación del cableado estructurado extremo a extremo con sus correspondientes mediciones normativas que permitan la conformidad 5e.

3.- CONDICIONES GENERALES DE LOS CABLES

3.1.- CABLEADO ESTRUCTURADO

El cableado deberá cumplir estrictamente la normativa ISO/IEC11801 sobre los sistemas de cableado estructurado. El aspecto más importante que indica esta norma es el establecimiento de las prestaciones de transmisión del enlace, definiendo cuatro niveles de calidad o clase del mismo (A, B, C, D). Para ello se garantiza un ancho de banda (MHz) determinado a unas distancias

preestablecidas. En una segunda edición de la normativa ISO / IEC 11801 se han definido las clases D+, E, y F, que aumentan las prestaciones de las anteriores.

Para la consecución de este enlace definido por la normativa ISO / IEC 11801, es necesaria la utilización de materiales que cumplan una cierta categoría, definida por la norma EIA / TIA-568-B. En esta normativa se definen las categorías de los materiales, pero no la de los enlaces que forman estos materiales una vez interconectados.

Como complemento de la normativa ISO / IEC 11801, los materiales también deberán cumplir las siguientes normativas sobre interferencias electromagnéticas: EN 50173, EN 50288, EN 50167 y EN 50169.

3.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

La asignación de pares del cable de cobre en su conexionado a los repartidores y puntos de usuario seguirá siempre la normativa EIA/ TIA 568 B.

Los cables y elementos de conexión (repartidores y puntos de usuarios) serán del tipo LSHF (Low Smoke-Halogen Free), con baja emisión de humos, retardante de llama y libre de halógenos.

Todos los cables de cobre a utilizar tendrán las mismas características técnicas (cable apantallado de 4 pares, FTP), independientemente de que el servicio que tengan que proporcionar sea para voz o para datos.

Las características técnicas de los materiales son:

Cable de pares de cobre

- Cable FTP de 100 Ohm.
- 4 * 2 * AWG 23/1.
- Apantallamiento global de trenza de CuSn.
- Categorías 6 y 6+ según ISO/IEC 11801 2ª Ed.
- Certificado Cat 5 EIA / TIA 568 TSB 36.
- Utilización en aplicaciones de hasta 600 MHz, ISO / IEC Clase E+.
- Cubierta libre de halógenos (LSHF).
- Código de colores según la normativa EIA/TIA 568 B:

Pin	Color
1	Naranja/Blanco
2	Naranja
3	Verde/Blanco
4	Azul
5	Azul/Blanco
6	Verde
7	Blanco/Marrón
8	Marrón

Nota: los pares trenzados son: 1-2, 3-6, 4-5 y 7-8.

Características eléctricas a 20 °C

Resistencia DC máx. 82 Ohm / km

Resistencia de aislamiento mín. 5 Gohm x km

VASEARQ arquitectos
 ROCIO VARELA DE SEIJAS SAPIA
 COAM 9396
 r.vasearq@gmail.com

Proyecto básico y de ejecución de 4 unidades de ESO, 6 específicas y 10
 Seminarios, ampliación del IES "Alfredo Kraus" (FASE 4)
 Avda. de Guadalajara, 2
 28032 Madrid

Capacidad mutua nominal 42 pF / m
 Retraso de propagación Aprox. 4.2 ☐ s / km
 Velocidad de propagación 0.8 c
 Impedancia de transferencia 5 mOhm / m a 10 MHz
 Impedancia 100 Ohm ☐ 15% de 1 ha sta 100 MHz
 100 Ohm ☐ 25% de 300 ha sta 600 MHz
 Test de voltaje Veff Máx. 125 V.

Latiguillos de interconexión

- Categoría 6+ con galga AWG26 y protección electromagnética.
- Cat 5 EIA / TIA 568 TSB 36.
- Prestaciones clase E+.
- 2*2*AWG 26/7 PIMF + 2*2*AWG 26/7.
- S/UTP-FTP 100 Ohm.
- Apantallamiento general.
- Hilo de drenaje.
- Color gris (RAL 7035).
- Cable flexible.
- Código de colores según la normativa EIA/TIA 568 B:

Pin	Color
1	Naranja/Blanco
2	Naranja
3	Verde/Blanco
4	Azul
5	Azul/Blanco
6	Verde
7	Blanco/Marrón
8	Marrón

Nota: los pares trenzados son: 1-2, 3-6, 4-5 y 7-8.

Puntos de terminación de usuario (rosetas)

- Roseta RJ49 con continuidad de masa.
- Conector RJ45 blindado.
- Conexión por inserción (CAD).
- Dimensiones 25 x 50 mm.
- Realizada con materiales de baja emisión de humos y libre de halógenos.
- Categoría 6+.
- Cat 5 EIA / TIA 568 TSB 40.
- Prestaciones clase E.

3.3.- CANALIZACIONES, CABLES Y REPARTIDORES

Los cables de alimentación y señal, en su recorrido por las dependencias, irán por tubo o canalización desde el equipo correspondiente hasta la canaleta general.

Bandeja metálica

Con el fin de ordenar el tendido del cableado por el falso techo de las nuevas dependencias se instalarán bandejas Regiband o similar galvanizada de 200 mm de ancho siguiendo las bancadas de los armarios. Los cables se fijarán ordenadamente a las bandejas mediante bridas.

Tubos

Los tubos, para cables que se instalen podrán ser de plástico rígido en los techos.

Serán de un diámetro tal que quede libre un 60% de su capacidad interior para poder sustituirlos fácilmente.

Las uniones entre tubos serán mediante manguitos con rosca PG y unidos a tope.

Repartidor de cables de cobre FTP

En el repartidor de cables de cobre, la unidad básica de conexionado es un panel con conexiones RJ-45, categoría 5E.

La estructura de este panel será metálica y en él se alojarán rosetas RJ-45 apantalladas con las siguientes características:

- Rosetas independientes, permitiendo el acceso individualizado a cada una de ellas, sin interferir en las restantes del panel.
- Mantener el trenzado de pares en el interior, de manera que el trenzado propio de los cables se conserva hasta el contacto del RJ-45.
- Conexión de los conductores mediante inserción por desplazamiento de aislante, sin ningún tipo de soldadura, en módulos con codificación de colores.
- No debe llevar ningún tipo de circuito impreso asociado.
- Está construido con características de transmisión que superan los requerimientos de categoría 5E que definen las normas EA1/T1A, TSB 40-A, E1/A/T1A, SP2840-A e ISO DIS11801.
- El módulo con continuidad de pantalla cumple los requerimientos de Compatibilidad Electromagnética de obligado cumplimiento según legislación vigente.
- Está dotada de puntos de anclaje que agarran el cable con seguridad y aíslan el área de contacto de vibraciones y tensión mecánicas.
- Contactos plateados dispuestos en ángulos de 45° sobre el eje del cable realizando una conexión hermética libre de gases.
- Desde la posición donde se realiza el contacto del cable, con la herramienta de inserción hasta donde se realiza la conexión del RJ-45 macho no hay ninguna discontinuidad de material, puesto que se trata de una única pieza metálica.

VASEARQ arquitectos
ROCIO VARELA DE SEIJAS SAPIA
COAM 9396
r.vasearq@gmail.com

Proyecto básico y de ejecución de 4 unidades de ESO, 6 específicas y 10
Seminarios, ampliación del IES "Alfredo Kraus" (FASE 4)
Avda. de Guadalajara, 2
28032 Madrid

Los paneles se montan en bastidores de 19" y están formados por una placa de acero y perfil de aluminio extruido. La introducción de estos paneles en el bastidor se hace por la parte frontal. Debajo de los puertos hay bandas para etiquetados. Cada 48 puertos se montan guías de latiguillos, de 2 U de altura, por encima y por debajo de los paneles, por facilitar la organización de las conexiones en el repartidor.

En el repartidor, los puentes se realizan con latiguillos RJ-45/RJ-45 apantallados. Mediante la alteración de los mismos, se reasignan circuitos fácilmente, reduciendo el importe de mano de obra y las demoras.

Los paneles de conexión vienen montados con las rosetas RJ-45. Las rosetas van en contacto con la parte inferior de los paneles. El cable de puesta a tierra se conectará al chasis del panel, que se une a las barras de baja impedancia de puesta a tierra con las que va equipado el bastidor de 19".

El repartidor y puentes de conexión utilizan etiquetas para identificar el origen y las conexiones a través del sistema de distribución.

Se etiquetan utilizando un código de colores alfanuméricos y símbolos gráficos, lo que facilita la administración de terminaciones física de cable y otros medios del repartidor y permite gestionar convenientemente la reasignación de circuitos y el crecimiento del sistema de comunicaciones.

El código de colores se hace necesario para el etiquetado de los esquemas, donde ciertos colores identifican áreas (campos) del repartidor.

El Arquitecto

Dña. ROCIO VARELA DE SEIJAS