

INSTALACIONES AFINES

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE 12 UNIDADES DE PRIMARIA EN EL CENTRO
PÚBLICO INTEGRADO "VALDESPARTERA IV"
PARCELA EE (PU) 89/52 DEL BARRIO DE VALDESPARTERA DE ZARAGOZA**

Calle Isla del Tesoro s/n. Zaragoza

ÍNDICE DE MEMORIA.

1.- GENERALIDADES.....	1
1.1.- INTRODUCCIÓN.	1
1.2.- OBJETO.	1
2.- TELECOMUNICACIONES.....	2
2.1.- INSTALACION TELECOMUNICACIONES VOZ DATOS	2
2.2.- INSTALACION SEGURIDAD	5
2.3.- INSTALACION DE MEGAFONÍA.....	7
2.4.- AULA DIGITAL	9
2.5.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GOBIERNO DE ARAGÓN.....	10
3.- CONCLUSIÓN.....	23

1.- GENERALIDADES.

1.1.- INTRODUCCIÓN.

Se redacta el presente Anejo a petición de:

TITULAR	GOBIERNO DE ARAGÓN DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE GERENCIA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO
C.I.F.	S5011001D

1.2.- OBJETO.

Constituye el objeto del presente Anejo, la descripción de las diferentes instalaciones afines, a petición del GOBIERNO DE ARAGÓN, DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE, para la ampliación de un edificio destinado a COLEGIO DE EDUCACIÓN PRIMARIA.

2.- TELECOMUNICACIONES.

El centro dispondrá de:

- Instalación de voz/datos.
- Instalación de seguridad.
- Instalaciones afines.
- Instalación aula digital.

2.1.- INSTALACION TELECOMUNICACIONES VOZ DATOS

CONEXIÓN

La instalación de voz datos se alimentará desde el rack existente en el centro de infantil.

SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

El sistema de cableado estructurado que se va a implantar es homologado con cableado tipo UTP categoría 6 o superior que soporta velocidades de transmisión de Gigabit. Su distribución se realizará por bandejas tipo rejiband por falsos techos de pasillos y acometerán a cada toma bajo tubo de PVC corrugado por falsos techos y empotrados por pared.

La Bandeja de rejilla tipo Rejiband, marca PEMSA o similar será fabricada con varillas de diámetro 4.0 mm electrosoldadas de acero al carbono según UNE 10016-2:94 (prox. UNE-EN ISO 16120), dimensiones 150x60 mm y 3 m de longitud, con borde de seguridad, certificado de ensayo de resistencia al fuego E90, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Electrozincado según UNE- EN-ISO- 2081, libre de cromo hexavalente. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, originales de PEMSA, conexión a red de tierras y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR.

El tubo será flexible de 25 mm de diámetro, tipo forroplast, para transporte de cableado estructurado.

RACKS

Se instalará un rack para la nueva edificación de primaria que dará suministro a las tomas. El tamaño del rack será de 42U. Se dispondrá de un rack secundario para la alimentación a tomas de la zona de gimnasio.

El rack secundarios se conectará al principal existente mediante fibra óptica.

El rack dispondrá de la electrónica de red necesaria: switches, paneles de parcheo, pasahilos y latiguillos, así como los componentes de parte eléctrica necesarios.

Los switches dispondrán de los módulos SFP+ que permitirán las conexiones a 10 Gigabit entre ellos.

TOMAS

Las tomas proyectadas se indican en la siguiente tabla.

RACK

ESTANCIA	UDS	PUESTO DE TRABAJO	AUDIOVISUAL	WIFI	TOMA SENCILLA	TOTAL
P2 música	1		1			2
P2 desdoble/ pequeño grupo	1		1			2
P2 tutoría 6	1	1				2
P2 tutoría 5	1	1				2
P2 informática	1		1		30	32
P2 aula	1		1			2
P2 aula	1		1			2
P2 aula	1		1			2
P2 aula	1		1			2
P2 aula	1		1			2
P2 aula	1		1			2
P2 WIFI	1			3		3
P1 desdoble/ pequeño grupo	1		1			2
P1 desdoble/ pequeño grupo	1		1			2
P1 desdoble/ pequeño grupo	1		1			2
P1 tutoría 4	1	2				4
P1 tutoría 3	1	2				4
P1 plástica	1		1			2
P1 aula	1		1			2

P1 aula	1		1			2
P1 aula	1		1			2
P1 aula	1		1			2
P1 aula	1		1			2
P1 aula	1		1			2
P1 WIFI	1			4		4
P1 Conserjería	1	2				4
Pcub Sala Bombas	1				1	1
PB AMPA	1	1				2
PB Asociación alumnos	1	1				2
PB Sala profesores	1	5				10
PB tutoría 2	1	1				2
PB tutoría 1	1	1				2
PB secretaria	1	4				8
PB secretaria	1	1				2
PB jefe estudios	1	1				2
PB director	1	1				2
PB conserje	1	2				4
PB Usos multiples	1		1			2
PB BI biblioteca	1	3				6
PB WIFI	1			4		4
					TOTAL	140

RACK

ESTANCIA	UDS	PUESTO DE TRABAJO	AUDIOVISUAL	WIFI	TOMA SENCILLA	TOTAL
PB Gimnasio WIFI	1			1		1
PB Gimnasio	1				3	3
PB Aulas	5		1			10
					TOTAL	14

INSTALACIÓN VOIP

Se incluye la extensión a VoIP de la centralita existente.

2.2.- **INSTALACION SEGURIDAD**

Se dispondrá de centralita de intrusión en conserjería.

Sistema de detección de intrusión:

Su objetivo es dar la notificación de alarma por intrusión. El sistema estará compuesto de centralita, detectores volumétricos, módulos de direccionamiento y cableado.

La centralita de detección será Bidireccional Premier 8168 o equivalente de 8 zonas ampliable a 168 zonas mediante módulos expansor XP8 (8 zonas). 8 salidas programables ampliable a 173 mediante módulo OP16 (16 salidas). 16 particiones. 2000 eventos. Códigos de 4, 5 ó 6 dígitos. Programación local con módulo PC-Com. Módulo de transmisión a CRA por RTC o RDSI.

El teclado será LCD Premier o equivalente con 2 entradas de zonas. 32 caracteres en 2 líneas. Visualización del estado de la central. 6 teclas de función. Teclado retroiluminado. Buzzer. Ajustes de brillo y contraste. Cumple EN50131-3.

El transmisor será Módulo GSM / GPRS BGSM-120BA Comunicador GSM/GPRS universal con caja de plástico, soporte metálico y antena incorporada con base magnética.

Proporciona:

- Línea telefónica RTC emulada sobre GSM.
- Comunicación a Receptora por Contact ID sobre GPRS en modo semitransparente (decodifica las transmisiones Contact ID de la central y las envía por GPRS).
- Envío de SMSs y llamadas a teléfonos particulares, programas en función del estado de las entradas de alarma. Puede grabar 8 mensajes vocales (sin necesidad de ningún módulo adicional).

La sirena interior será de 1 tono Sirena interior de 1 tono. Plástico ABS de color blanco. Incorpora tamper de caja y de pared. Potencia de 101 dB a 1 m. Alimentación a 12Vcc. Temperatura de trabajo de -25°C a 55°C. Dimensiones: 155x114x44mm.

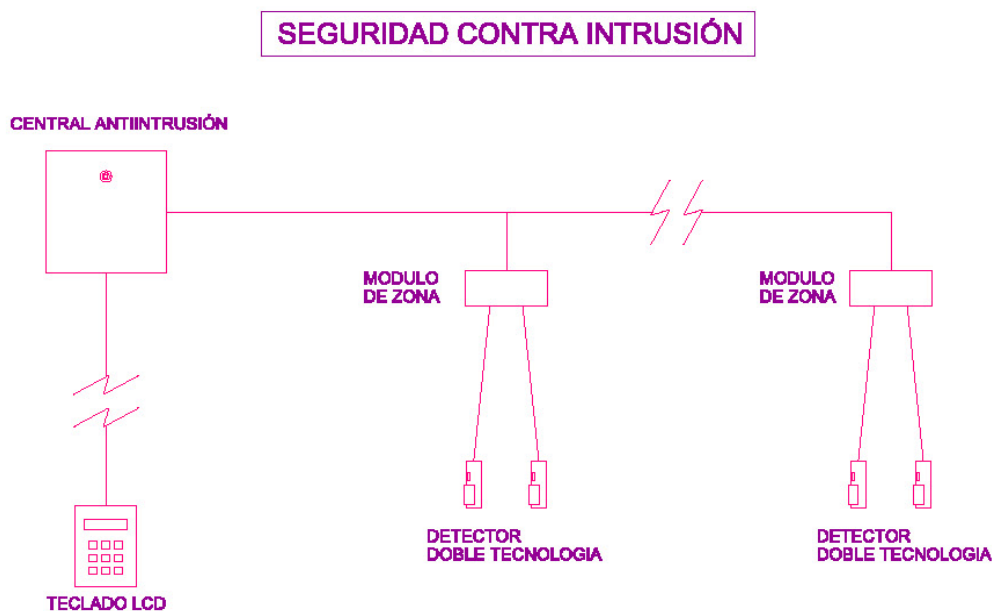
La sirena exterior será Odyssey 2 blanca con piloto azul Serie Odyssey 2: Sirena de exterior electrónica autoalimentada Fabricada en policarbonato 3mm. Grado de protección IP65. Salida acústica de 115 db. 1m. 2 piezas eléctricas. Stoboscopio de 1W. Leeds indicador de funcionamiento. Sistema SCB de bajo consumo. Tamper de caja, tornillo de tapa y tapa. Incluida batería de níquel 2. 2 años de garantía. Oddyssey 1 E, mismas características pero con 109 db. 1 sola pieza eléctrica y sin tamper de tornillo.

Dispondrá de batería y fuente de alimentación.

Los detectores volumétricos digital serán de doble tecnología, 15m de alcance y con módulo electrónico intercambiable. Doppler de banda X, alcance de microondas ajustable compensación digital de temperatura y procesamiento de la señal avanzado asegura una máxima inmunidad contra falsas alarmas. También está disponible una versión CloakWisw TM (Tecnología Anti-Masking) Cumple EN50131.3, soporte IR para montaje y parte proporcional de módulos de direccionamiento de 4 zonas Premier 4XP Expansor remoto de zonas para usar con la Serie Premier. Proporciona 4 zonas programables adicionales DP o EOL y 2 salidas programables.

El cableado se realizará en bandeja y bajo tubo de PVC corrugado fuera de ella. El cable será tipo manguera de 6 x 1 mm².

El esquema de conexión se muestra en la figura siguiente.



2.3.- **INSTALACION DE MEGAFONÍA**

Se proyecta un sistema de megafonía que permitirá realizar llamadas individuales a cada una de las zonas o a grupos de zonas. La distribución de zonas se puede observar en la siguiente tabla:

ZONA	DESCRIPCIÓN
1	Comunes
2	Despachos
3	Aulas
4	Patio
5	Sala Usos Multiples
6	Gimnasio

Los Altavoces proyectados en la instalación tienen las siguientes características:

Altavoz tipo 1 (A-255ATP)

Altavoz de techo OPTIMUS de 5". Potencia RMS de 6 W, con toma intermedia de 1 W y 3 W. Sensibilidad a 1 kHz, 1 W y 1 m de 92 dB. Presión acústica máxima (SPL) a 1 kHz, 1 m de 100 dB. Respuesta en frecuencia de 100 a 15.000 Hz. Sistema de montaje empotrado rápido mediante muelles. Acabado en plástico ABS color blanco RAL 9016. Dimensiones Ø 175 x 60 (fondo) mm. Orificio para empotrar de Ø 150 mm. Modelo OPTIMUS ref. A-255ATP.

Altavoz tipo 2 (CS-304)

Proyector acústico de 30 W RMS en línea de 100 V. Altavoz de 12 cm. Selección de potencia con posibilidad de conexión a 30, 20 y 10 W. Respuesta en frecuencia de 120 a 15.000 Hz. Sensibilidad de 98 dB SPL 1 W, 1 m, 1 kHz. SPL máximo de 113 dB. Cobertura de directividad constante de 90° en horizontal. Anclaje orientable metálico incluido. Adecuado para intemperie (IP-65). Modelo OPTIMUS - TOA ref. CS-304.

Altavoz tipo 3 (BS-60BA)

Caja acústica de 2 vías de 60 W de potencia RMS en línea de 100 V. Incorpora un woofer de 8" y un tweeter de 1". Tiene una sensibilidad de 91 dB SPL a 1 W, 1 m y 1 kHz, y una presión acústica máxima de 109 dB. Su respuesta en frecuencia es de 60 a 18.000 Hz y la frecuencia de corte entre vías (Crossover) se sitúa en 3,5 kHz. Tiene unas dimensiones de 260 x 450 x 250 mm y un peso de 7 Kg. Acabada en plástico color negro. Montaje mediante soporte orientable. Modelo OPTIMUS ref. BS-60BA.

El modelo de amplificador seleccionado es una etapa de potencia digital con 4 salidas de 500 W de potencia RMS a 100V. Su diseño permite una alta eficiencia energética y mínima generación de calor (clase E), además de una reducción del espacio en rack necesario. Dispone de circuitos de protección y supervisión de tensión, corriente y temperatura, con desconexión automática para evitar posibles averías por sobrecargas, cortocircuito o sobrecalentamiento. Ocupa 1 unidad de altura en rack de 19". Acabado frontal negro. Modelo OPTIMUS ref. DA-500D4.

Cada zona incorpora su propia amplificación y se instalarán las etapas necesarias para cubrir la potencia de cada una de las zonas.

El punto de emisión de avisos estará formado por el pupitre microfónico DC-700ETH, que se encargará de convertir el audio analógico del micrófono a audio digital y enviarlo, en Streaming, mediante protocolos UDP/IP Multicast.

La unión entre el pupitre y los amplificadores se realiza mediante conexión RJ45 con cable de Categoría 5 o superior (con posibilidad de disponer de doble conexión Ethernet para redes redundantes).

Dispone de LEDs indicadores LINK/ACT para visualizar si hay comunicación entre el pupitre microfónico y el sistema Optimax.

Con el pupitre microfónico, es posible realizar diferentes tipos de operaciones básicas:

- Realizar avisos a viva voz con Gong.
- Realizar avisos a viva voz sin Gong.
- Llamada general.
- Avisos pregrabados locales (MP3)
- Activación del mensaje de evacuación.

Los avisos podrán ser individuales por zonas, a grupos de ellas o generales a toda la megafonía.

Los avisos serán prioritarios sobre las otras señales del sistema de megafonía.

Se instalará un mínimo de una línea de altavoz para cada amplificador.

Para zonas sin atenuadores de nivel, esta línea será de 2 conductores trenzados y en ella se conectarán todos los altavoces en paralelo.

Para tener una referencia, la sección será de 1,5 mm² por cada conductor. Si alguna de las líneas supera los 200 m, se utilizará cable de 2,5 mm² de sección. Para ver la sección exacta en función del amplificador real, será necesario dirigirse a la siguiente tabla o imagen.

No es aconsejable que las líneas de altavoces circulen por canalizaciones comunes a otras señales. Compartir las canalizaciones con líneas eléctricas puede provocar la aparición de zumbido en los altavoces que según el grado de inducción podría ser molesto.

No deben circular en ningún caso, junto a las líneas de micrófonos ni interfonos que son señales para las que aconsejamos canalización independiente.

2.4.- **AULA DIGITAL**

Audiovisuales

Se adecuarán digitalmente las aulas con el objetivo de que en el futuro se pueda instalar en ellas una pantalla táctil y un proyector. La instalación que se deberá realizar en la obra se describe en el anejo adjunto de especificaciones técnicas del gobierno de Aragón.

2.5.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GOBIERNO DE ARAGÓN

El instalador que ejecute la obra estará inscrito en las categorías B y F del registro de instaladores de Telecomunicaciones del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.

Se incluyen a continuación las especificaciones técnicas de las infraestructuras TIC en los centros educativos de la comunidad autónoma de Aragón.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INFRAESTRUCTURAS TIC EN LOS CENTROS EDUCATIVOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN.

Introducción

El objetivo de las presentes especificaciones técnicas es definir las infraestructuras necesarias para acceder a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con las que se dotará a los nuevos centros educativos dependientes del Departamento de Educación, Cultura y Deporte (DECD en adelante).

El acceso a estas tecnologías es de vital importancia en la educación, ya que ofrecen unas herramientas de una capacidad sin precedentes para el almacenamiento de información y para la comunicación.

Con ese objetivo se dotará a los centros educativos de una infraestructura física de red, que se soportará, como norma general, en un sistema de cableado estructurado sobre par trenzado sin apantallar como medio físico de transporte. La globalidad del sistema proporcionará extremo a extremo como mínimo las funcionalidades y capacidades ofrecidas por la conocida como categoría 6 (Gigabit).

Este segmento cableado estará complementado con un segmento inalámbrico que se detallará posteriormente.

En el proyecto de ejecución se deberá definir la instalación y certificación de la infraestructura de datos/voz categoría 6 en el centro educativo. Dicha red de datos con cableado estructurado categoría 6 cumplirá la normativa UNE-EN 50173, UNE-EN 50174, IS O/IEC 11801, TIA/EIA568 y la norma IEC 60793-1-1 (en las instalaciones de fibra óptica).

Dimensionamiento del Sistema

Independientemente de las necesidades de cada centro, en este sistema de cableado estructurado siempre existirá un elemento central, el armario principal (detallado posteriormente), que estará ubicado en un espacio adecuado denominado recinto de instalaciones de comunicaciones. También se colocará un armario en el aula de informática, conectado con el principal a través de fibra óptica.

Además de estos armarios, y según las características y necesidades de cada centro, se podrán instalar armarios de planta, que se conectarán al armario principal a través de cables troncales (subsistema vertical que posteriormente se detallará).



En general, habrá 2 tomas finales de red (roseta doble), cada una con un conector RJ-45 hembra en todos los espacios del centro donde se prevea la disposición potencial de material informático o telefónico, permitiendo de este modo que todas las aulas, espacios administrativos y directivos puedan conectarse a la red. Asimismo, se recomienda que cada una de estas rosetas dobles instaladas lleven asociadas 4 tomas eléctricas tipo schuko o equivalente de 16A cada una.

En los espacios administrativos y directivos del centro educativo un conector RJ-45 de la roseta doble se utilizará para dotar a ese espacio del servicio de telefonía y el otro para datos, mientras que en las aulas, bibliotecas o laboratorios se utilizarán ambos conectores para la conexión a la red de datos.

Por norma general, la distribución de rosetas dobles a instalar será la siguiente:

- Conserjería: 2 rosetas dobles.
- Dirección: 1 roseta doble.
- Secretaría: 4 rosetas dobles.
- Jefatura de estudios: 1 roseta doble.
- Otros espacios de administración: 1 roseta doble.
- Sala de profesores: 2 rosetas dobles.
- Departamentos y tutorías: 1 roseta doble. En caso de superar los 17 m² se añadirá una segunda roseta doble y de superar los 25 m² se pondrán un total de 3 rosetas dobles.
- Otros espacios comunes como la asociación de alumnos o de padres: 1 roseta doble.
- Aulas de uso ordinario, específico y común: 1 roseta doble.
- En las aulas de infantil se instalará 1 toma simple de red en la pared frontal y otra en la pared opuesta, cerca de una esquina.
- Aula de informática: 16 rosetas dobles.
- Aula de tecnología, bibliotecas y laboratorios: 3 rosetas dobles.
- Salón de actos: 1 roseta doble.

La instalación se desarrollará desde el armario principal de datos hasta las tomas finales situadas en las distintas dependencias del centro, pasando por los armarios de planta si los hubiera. Asimismo, la instalación dispondrá de los elementos de protección eléctrica y conexión a tierra pertinentes.

A continuación se definen los sub sistemas y elementos de la instalación:



Armario principal

Este armario rack será de 19" y deberá tener entre otras las siguientes características:

- + Dimensiones adecuadas para albergar tanto la electrónica del centro como los paneles y repartidores necesarios, incluyendo una previsión para un crecimiento del 25% de capacidad. Como mínimo 15 UA, 600 mm de ancho y 600 mm de fondo.
- + Metálico, construido en chapa de acero.
- + Puerta frontal transparente, de metacrilato y cerradura con llave.
- + Cerradura en todas las puertas y paneles que usarán la misma llave.
- + Paso de cables en techo, suelo y trasera, facilitando su accesibilidad.
- + Total accesibilidad y ventilación (ranuras de ventilación en laterales, frontal y trasera).
- + Rigidez y seguridad.

Asimismo, el armario dispondrá de los siguientes elementos:

- + Paneles de parcheo perfectamente etiquetados y conexiónados para la provisión del servicio tanto de voz como de datos a los usuarios.
- + Pasajillos horizontales con tapa intercalados entre los paneles RJ-45.
- + Latiguillos para el parcheo del armario.
- + Electrónica de red necesaria para cubrir las necesidades del centro.
- + Centralita telefónica.
- + Las regletas de alimentación necesarias para la alimentación del armario. Estas regletas serán de como mínimo 8 enchufes tipo schuko o equivalente y estarán protegidas cada una con un interruptor magnetotérmico de 16A.
- + Una bandeja de soporte de tamaño estándar atomillable a diferentes alturas.
- + Conexión a tierra.
- + Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI): esto es prescindible en los tiempos actuales de poco margen presupuestario.

Habrà 1 armario principal por centro educativo, salvo en los casos en que el centro tenga más de un edificio, donde habrá un armario principal por edificio.

Recinto instalaciones de comunicaciones

Se recomienda la construcción de un recinto, destinado a los equipos de comunicaciones y con las características siguientes:

- + Dimensiones recomendadas: 2x2x2.5 metros.
- + Se situará en la planta baja o inferior (si es posible), lo más centrado posible en el edificio y prestando especial atención a su orientación para minimizar las temperaturas dentro



del recinto. Se dispondrá este cuarto lejos de posibles centros de transformación, generadores, maquinaria de ascensor o de aire acondicionado.

- + De estar a nivel inferior, se le dotará de sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas.
- + Si la construcción de un espacio destinado a estos equipos no es posible, el lugar más indicado para la colocación del armario de telecomunicaciones, y al que irán dirigidas todas las canalizaciones y el cableado, será la conserjería o un espacio de administración, donde se garantizará la integridad de los equipos allí instalados.
- + Será importante prever que no pasen tuberías de agua o gas sobre los equipos y la existencia de una canaleta para hacer el tendido de cables, de forma que estos queden fácilmente accesibles e identificables.
- + La puerta de acceso al recinto será metálica con cerradura, se debe abrir hacia el exterior y ha de tener en cuenta si se prevé introducir el armario de telecomunicaciones ya montado o montarlo en su interior.
- + El recinto dispondrá de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local por lo menos dos veces por hora.
- + Se habilitarán los medios para que en el recinto exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de alumbrado de emergencia que, en cualquier caso, cumplirá las prescripciones del vigente reglamento de baja tensión.
- + Se incluye una línea eléctrica desde el cuadro eléctrico de planta existente en cada edificio hasta la ubicación del rack a instalar.

Además, este local deberá disponer de los siguientes elementos correspondientes a la instalación de protección contra incendios:

- + Extintor de CO₂.
- + Detector conectado con la central de alarma de incendios.

En los centros en que sea necesaria la instalación de armarios de planta habrá que disponer de una sala de instalaciones por planta (siempre que fuera posible) donde se puedan ubicar dichos armarios. En caso de no ser posible disponer de una sala de instalaciones habría que buscar la mejor ubicación posible para el armario.

Armario secundario (o de planta)

Los armarios distribuidores de planta se instalarán generalmente en centros de más de 5.400 m² o en aquellos centros donde las circunstancias especiales del edificio lo hagan



aconsejable. Estos armarios distribuidores de planta se conectarán con el armario principal a través de fibra óptica soportando tasas de 10 Gigabit.

Se trata de un armario repartidor de datos ubicado en la sala de instalaciones de cada planta del centro educativo que incluye todos los paneles, pasahilos, regletas de alimentación, bandejas, latiguillos de parcheo y electrónica de red necesarios para que la instalación sea efectiva, dejando un 25 % del total de unidades del armario libres para futuras ampliaciones. Todas las conexiones de los armarios de planta finalizarán en los paneles de parcheo del armario principal descrito anteriormente.

Las características físicas mínimas son las siguientes:

- Tipo rack de 19" mural.
- Construido en chapa de acero con dos columnas perforadas para equipos.
- Puerta frontal con marco y cristal de seguridad o metacrilato.
- Cerradura con llave.
- Ranuras de ventilación.
- Paso de cables en techo y suelo, facilitando su accesibilidad.

Los armarios de planta dispondrán de los siguientes elementos:

- Paneles y conectores para los cables de la planta, instalados y etiquetados correctamente.
- Elementos de conexión con los cables troncales y el distribuidor general del edificio.
- Concentrador (switch) que realice las conexiones anteriores.
- Electrónica de red necesaria para cubrir las necesidades del centro.
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI): al igual que en el principal, esto es prescindible en los tiempos actuales de poco margen presupuestario.
- Una bandeja de soporte de tamaño estándar atomillable a diferentes alturas.

Subsistema vertical

En aquellos centros donde haya armarios de planta, este subsistema vertical consistirá en la conexión de estos con el armario principal. Como norma general, el subsistema vertical contempla la interconexión dentro de un mismo edificio entre cada uno de los armarios de planta y el armario principal del edificio. Esta unión se realizará con fibra óptica.

Subsistema horizontal

Este subsistema lo constituyen los enlaces entre las tomas finales de red y los armarios de planta o en el caso de que no hubiese armarios de planta, los enlaces de las tomas finales



con el armario principal. Estos enlaces serán de cableado UTP categoría 6, soportando de este modo tasas de hasta 1 Gigabit.

Está integrado por los siguientes elementos:

- **Canalización:** La canalización interior se realizará empotrada o bajo falso techo, con tubo de PVC liso o corrugado, o mediante bandeja metálica.
El diámetro mínimo del tubo será de 20mm, aunque se deberá tener en cuenta que en todas las canalizaciones quede el 50 % libre para posibles ampliaciones.
Las canalizaciones para comunicaciones deben ser independientes de las de energía eléctrica, y si los trayectos son paralelos, irán separados 400mm.
Los tubos que queden vacíos deberán ir provistos de hilo de guía de acero galvanizado de 2mm.
Las bajantes desde los falsos techos hasta las tomas de red se realizarán con canalización de tubo tipo PVC corrugado.
- **Cables:** La conexión de las tomas finales con el armario correspondiente se realizará con cable UTP de categoría 6.
- **Tomas finales de red:** En cada punto de conexión se instalarán rosetas simples o dobles con conectores RJ-45 de alta densidad (categoría 6) en cada una de las dos tomas.

Conexión con el exterior

La infraestructura del centro que se ha visto anteriormente debe comunicarse con el exterior, para lo cual es necesaria una conexión física con la red de los diferentes operadores de comunicaciones electrónicas.

Esta conexión se realizará a través de una arqueta situada en el exterior del solar que permita la conexión con el operador, para lo que se dispondrá de una acometida del edificio de al menos 2 tubos de Ø 63mm como mínimo.

Redes inalámbricas

Además del segmento cableado, los centros también contarán con un segmento inalámbrico que dotará de cobertura de red a todo el centro, haciendo especial énfasis en aquellos espacios en los cuales resulte especialmente interesante la movilidad de los dispositivos informáticos.

Se incluirá la instalación de los puntos de acceso, los cuales para optimizar el ancho de banda se conectarán al segmento cableado y al armario de comunicaciones a través de una toma de red simple RJ-45.



Estos puntos de acceso deberán soportar la tecnología 802.11ac, y en la medida de lo posible, con un único punto de acceso se dará servicio a las dos aulas de esa planta más cercanas a él, de manera que se instalarán tomas de red RJ-45 en los pasillos, en la parte superior (a 10 cm por debajo del falso techo) y en el punto más equidistante posible de ambas aulas.

En los espacios administrativos y de dirección se instalarán el número de tomas necesarias para que todos ellos tengan cobertura y en los centros que cuenten con salón de actos, se instalará en éste una toma de red.

Todas estas tomas finales de red deberán ir acompañadas de una toma eléctrica para alimentar el equipo inalámbrico en el caso de que estuviera previsto instalar posteriormente un equipo que no soportase Power Over Ethernet (PoE). Esta cuestión será consultada a los técnicos del DECD.

Aulas Digitales

El DECD apuesta por la digitalización de las aulas, convirtiendo las aulas educativas en "Aulas digitales".

Estas aulas dispondrán de los siguientes elementos en la pared frontal: proyector de corta distancia, altavoces, pantalla táctil (conviniendo o no con la Pizarra tradicional) y una caja audiovisual (Caja AV), que permita el control de todos estos elementos. Esta Caja AV estará ubicada en la zona del profesor e integrará en ella las tomas eléctricas y de las de cableado estructurado.

En el salón de actos el proyector será de lente estándar porque se instalará al techo a una distancia de 5 metros de la pared donde se proyecte, lo cual también habrá que tener en cuenta en el cableado y la canalización.

Para la instalación de los elementos anteriormente citados, en la obra se preverán los siguientes cables y canalizaciones:

- + Cable de audio (2x1) que interconecte ambos altavoces.
- + Cable de audio con conexión de Minijack para la conexión de la caja AV con el altavoz activo.
- + Cable para audio (2 conectores RCA) para la conexión de la caja AV con el altavoz activo.
- + Cable de audio con conexión de Minijack para la conexión de la pantalla táctil con el altavoz activo.



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

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

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

Normativa de referencia

- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- UNE-EN 50173, "Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico"
- UNE-EN 50174, "Tecnología de la información. Instalación del cableado".
- UNE-EN 50346, "Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados"
- UNE-EN 50290, "Cables de comunicación".
- IEC 60793-1-1, "Fibra óptica. Métodos de medición y procedimientos de ensayo. Parte 1-1: Generalidades y guía"

En Zaragoza, a la fecha de la firma electrónica
EL JEFE DEL ÁREA DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES DEL
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Jose María Ortiz de Zárate Bobadilla
(Firmado electrónicamente)

3.- CONCLUSIÓN.

Con lo reflejado en esta Memoria y en los demás documentos de este Anejo, se considera que la instalación objeto de Anejo ha quedado convenientemente definida. No obstante, el técnico suscribiente queda a disposición de los Organismos correspondientes para toda aquella ampliación, aclaración y/o modificación que estimen pertinente.

ZARAGOZA, JULIO DE 2.019

EL INGENIERO INDUSTRIAL



PILAR PECO YESTE

COLEGIADO 1429 C.O.I.I.A.R.

EL ARQUITECTO



JESUS MARCO LLOMBART

.