ANEJO DE INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS

MIGRACIÓN DE CATEGORÍA 5 A CATERGORÍA 6 Y AMPLIACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO

ÍNDICE

1. Objetivo

1.1. Descripción de la Instalación

2. Descripción de la Solución

2.1. Elección del Sistema de Cableado Estructurado
2.2. Conectividad Sintonizada
2.3. El Latiguillo. Parte Crítica el Sistema
2.4. Conector Centrado. Garantía de Interoperatibilidad
2.5. Rendimiento Dinámico
2.6. Rendimientos Canal y Enlace Permanente Cat.6 (Clarity6)
2.7. Especificación de Componentes
2.7.1. Panel de Distribución RJ45
2.7.2. Módulo RJ45 Clarity6
2.7.3. Latiguillo RJ45-RJ45 Cat.6
2.7.4. Cable Trenzado 4 pares UTP LSZH Clarity6
2.7.5. Armarios Rack

3. Consideraciones de Diseño

3.1. Normativas
3.2. Distribución de Puntos
3.3. Recintos de Telecomunicaciones
3.4. Sala Técnica
3.5. Troncales de Voz y Datos
3.5.1. Troncal de Fibra Óptica/Datos

4.- Canalizaciones para Distribución Horizontal y Vertical

5.- Prácticas de Instalación

6.- Administración e Identificación del Cableado

7.- Testeo y Certificación del Cableado Estructurado

1. OBJETIVO

El objetivo del siguiente documento es establecer una propuesta de diseño para el cableado estructurado que se instalará aprovechando la rehabilitación de un inmueble destinado al alojamiento de oficinas. El inmueble cuenta originalmente con un sistema de cableado estructurado en el que se combinan enlaces tanto de categoría 5 como categoría 6, por lo que se va aprovechar a migrar todo el sistema a enlaces de categoría 6, intentando aprovechar en la medida de lo posible tanto la infraestructura existente como la electrónica ahí presente.

El diseño se realizará en base a normativas y recomendaciones. Así mismo, se definen las características técnicas de los materiales a instalar y las prácticas de instalación para un sistema de cableado estructurado con aplicaciones multiservicio capaz de soportar comunicaciones de voz, datos y transmisiones multimedia, tanto actualmente en vigor como futuras aplicaciones que surjan a lo largo del tiempo.

1.1. Descripción de la Instalación

El inmueble dispone de una distribución de espacios en dos plantas; alta y baja. En la planta baja el alcance se limitará a la zona que se rehabilita que se corresponde a la parte de la izquierda desde el núcleo de escaleras y ascensor (zona de Metro). El resto de la planta se va a mantener tal y como está. Actualmente existe un Rack con electrónica de Categoría 6 y los enlaces hasta cada puesto de trabajo también son Categoría 6 por lo que se intentará reutilizar todo lo ahí existente, siempre y cuando esté en condiciones y los enlaces consigan alcanzar los mínimos establecidos para certificar dicha categoría. En esta área la principal tarea consistirá en la reubicación de los puestos de trabajo, el conexionado de estos con el rack repartidor de zona, en el cual habrá que identificar correctamente cada enlace en los correspondientes paneles de parcheo.

La actuación principal se centrará en la planta alta que es la que sufre más modificaciones. En esta planta convive una parte de la instalación desarrollada con enlaces de Categoría 5 que se corresponde con la zona que discurre desde el núcleo de ascensor hacia la derecha, comprendiendo las siguientes áreas:

- Delegado
- Jefe de servicio de Carreteras
- Carreteras
- Viviendas. Sección Patrimonio
- Rehabilitación
- Jefe de servicio de Rehabilitación
- Sección de Contratación
- Oficio

En estas zonas se deberá retirar todo el cableado existente correspondiente a la categoría 5 y la correspondiente electrónica de red y paneles de parcheo.

La zona que discurre desde el núcleo principal de ascensor hacia la izquierda ya dispone de cableado Categoría 6 por lo que se deberá comprobar el estado de este y la posibilidad de reutilizarlo en la reubicación de los nuevos puestos de trabajo.

Se cuenta con una única sala técnica centralizada dedicada a los servicios de Voz y Datos, donde se dispone ya de un equipo de climatización y sistema de alimentación ininterrumpido, los cuales se mantendrán. Dicha sala se encuentra ubicada en la parte derecha de la planta baja y hará las funciones de CPD.

También se dispone de un rack de datos que funcionará como repartidor de zona ubicado en la parte izquierda de la planta baja (en la antigua sala de oficios). Dicho repartidor de zona ya se encuentra conectado al CPD. Tanto la electrónica de red como los paneles de parcheo y enlaces hasta los puestos de trabajo se corresponde a Cat. 6.

Ambas plantas se comunican mediante una vertical ya existente que se encuentra próxima a la sala técnica de voz y datos. Mediante una bandeja rígida de PVC se comunicarán ambas plantas a través de dicha vertical acabando en un registro secundario practicable para facilitar las tareas de tendido de cables y para mejorar un futuro mantenimiento.

En la planta alta es donde se concentra mayor número de puestos de trabajo a proveer de servicios de voz y datos y estos deben comunicarse con la planta baja donde se encuentra la sala técnica centralizada. Para facilitar la distribución de dichos enlaces se dispondrá de registros secundarios comunicados mediante bandejas de pvc rígido instalados en el falso techo registrable, anclados directamente al forjado superior.

Se prevé que en esta instalación, la telefonía será en formato IP, debido a los requerimientos de la propiedad de que tanto voz y datos cumplan requisitos de Categoría 6, por lo que la infraestructura deberá estar preparada para tal propósito y la electrónica de red deberá ser layer 3 gestionable y con posibilidad de alimentación a través de par trenzado (PoE – 802.3af).

2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Un sistema de cableado estructurado tiene una vida útil siempre por encima de 10 años. Bajo esta premisa y teniendo en cuenta los costes de cada una de las partidas que conllevan la instalación completa de la red de datos (realización del proyecto, Pc´s, Software, Networking, materiales pasivos de cableado estructurado, mano de obra...), el coste del material pasivo representa el menor porcentaje del proyecto. Este importe poco significativo en el cómputo total del proyecto, hace pensar en la conveniencia de la elección de un sistema de cableado estructurado de última generación y alto rendimiento, que cumpla con los requisitos actuales y futuros y que obtenga rendimientos por encima de los estándares para garantizar funcionamiento de la red libre de errores y disponer de márgenes de seguridad que amortigüen el deterioro y envejecimiento de la red.

Con la ratificación y publicación de la nueva categoría 6 (EIA/TIA 568B-2.1, ISO/IEC 11801 – 2002, EN50173 – 2002), la categoría de los materiales recomendada es Cat6. Los componentes seleccionados deben asegurar la retro-compatibilidad con componentes de categorías inferiores y la interoperatibilidad con componentes de la misma categoría y otras marcas.

2.1. Elección del Sistema de Cableado Estructurado

Los estándares típicamente caracterizan los niveles mínimos de rendimiento que deben tener los componentes o sistemas de cableado estructurado. Para optimizar el rendimiento del sistema una vez instalado, los componentes seleccionados deben superar individualmente los umbrales mínimos marcados por la Categoría propuesta. Además es muy recomendable que los componentes seleccionados estén adaptados entre si, de tal forma que los rendimientos finales obtenidos una vez que el sistema ha sido instalado y certificado superen en la máxima magnitud posible el umbral de categoría 6. De esta forma se dispondrá de un sistema de cableado estructurado garantizado para soportar todas las aplicaciones estándares actuales y futuras, robusto para soportar interferencias electromagnéticas generadas en el entorno de la instalación y preparado para afrontar el deterioro, envejecimiento y corrosión de los componentes, así como la pérdida de rendimiento de algunos componentes debido a su mal uso o uso inadecuado como pueda ser el caso de los latiguillos.

Siguiendo el criterio de la última revisión de la norma sobre cableado estructurado, se debe seguir la recomendación que indica que las soluciones de sistemas cuyos elementos cumplen con los

requisitos de COMPONENTES podrán funcionar con otros componentes de otras marcas. La sintonización de todos los componentes a los valores centrales de la normativa (EIA/TIA 568B-2.1) hace que dichos componentes se comporten tanto individualmente como en el ámbito de un sistema, con rendimientos muy por encima de los estándares. Todos los paneles, bloques 110, conectores y latiguillos de ORTRONICS se han diseñado de acuerdo con esta especificación. Esta es la primera premisa del sistema de cableado estructurado CLARITY6. No se obtiene ningún beneficio si se diseñan conectores y paneles con diferentes valores, ya que ambos elementos deben de conectarse entre si en algún momento.

Es igualmente importante que el rendimiento se ofrezca por igual para todos los tipos de configuraciones de instalación, enlaces o canales, cortos o largos, 2, 3 ó 4 conectores.

2.2. Conectividad Sintonizada

La conectividad centrada es clave para suministrar un sistema de cableado estructurado totalmente transparente al paso de la señal. Por lo que todos los productos que se instale deberán estar sintonizados a los valores centrales de la EIA/TIA 568B-2.1. De tal forma que el sistema de cableado estructurado proporcione un canal totalmente transparente a la señal, con ancho de banda superior a 250, de tal forma que la vida útil del sistema de cableado estructurado se eleva considerablemente. Además, los componentes se consideran universales e interoperables con todos los

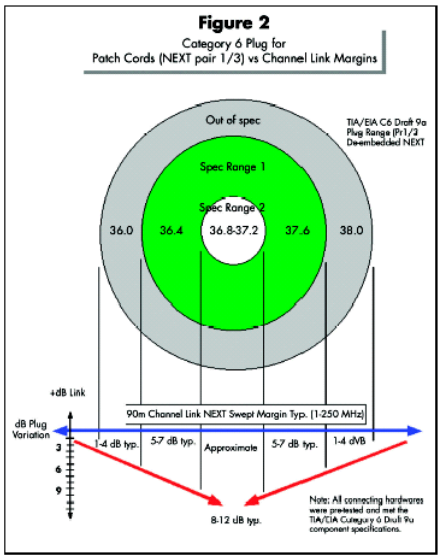


Figura 1: Ventana de Interoperabilidad

fabricantes y además, compensarán el rendimiento de otros elementos de peor calidad. Una circunstancia que se da muy a menudo y que representa medidas en los canales por debajo de la media conseguida para una instalación concreta es el fenómeno de enlace corto. El fenómeno de *enlace corto* es la consecuencia de la desadaptación entre componentes instalados en un enlace o canal de pequeña longitud, normalmente menor a 15 mts, donde por la proximidad entre componentes las señales reflejadas no se atenúan a su paso por el cable y crean ondas estacionarias cuya consecuencia se interpreta como falta de transparencia del canal al paso de las señales de datos. Con el uso de componentes adaptados y centrados, el fenómeno de enlace corto se reduce consiguiendo resultados similares para cualquier tipo de enlace o canal.

2.3. El Latiguillo. Parte Crítica del Sistema

El latiguillo es la parte más crítica del sistema de cableado estructurado. Por una parte es el elemento más difícil de fabricar y por tanto el que peor rendimiento se obtiene. Por otra parte es el elemento más vulnerable desde el punto de vista del uso al que se destina y del contacto directo con el

usuario. Por tanto, es el elemento que hay que tratar con más cuidado y enfatizar mucho más en su diseño y fabricación.

La terminación perfecta de un latiguillo debería mantener la integridad física de los pares hasta su conexión con el conector (plug), debería separar en la medida de lo posible los pares dentro del conector para evitar diafonías y el sistema de crimpado o sujeción no debe alterar la geometría del cable de tal manera que no varíe la impedancia a lo largo del latiguillo. Además el proceso de diseño y fabricación de los latiguillos necesita ajustar y reducir las tolerancias a valores muy pequeños.

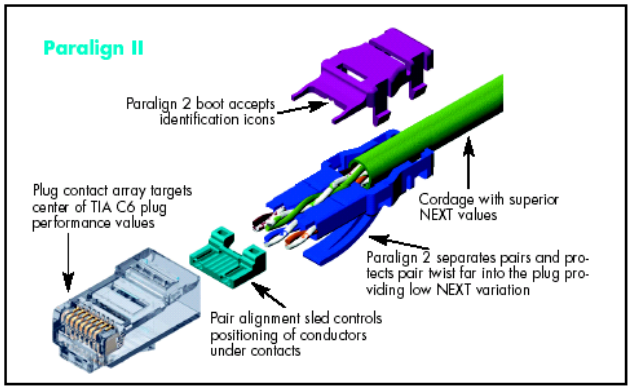
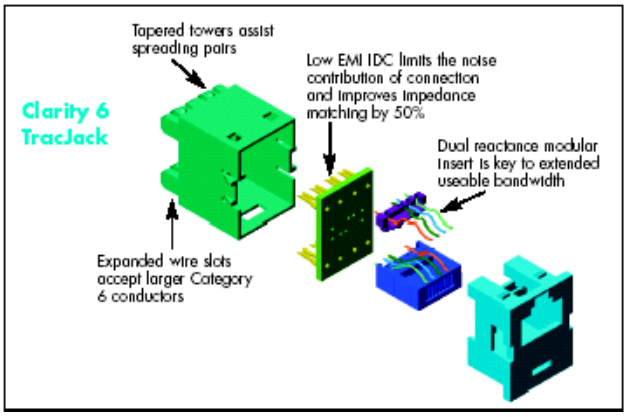


Figura 2: Terminación del Latiguillo

2.4. Conector Centrado. Garantía de Interoperabilidad

El diseño de un conector debe cuidar la sensibilidad a altas frecuencias mediante el uso de técnicas de cancelación de ruido. En otras palabras, la posibilidad de fabricar un conector de altas prestaciones obtendrá un sistema de mayor rendimiento y ayudará al mejorar el comportamiento de la unión de este conector hembra con el conector macho del latiguillo. Cada conector dispone de una separación y posicionamiento de los contactos con una disposición que suministra una compensación balanceada para la diafonía (NEXT).

Figura 3. Diseño del Módulo



Los pines o contactos del conector hembra disponen de una configuración tal que evitan el paralelismo entre cada uno de los 8 pines o contactos reduciendo las posibilidades de interferencia por paralelismo entre conductores. Igualmente la placa de circuito y sus pistas impresas adaptan las impedancias de los contactos delanteros del conector con los contactos traseros, aumentando el ancho de banda del conector y haciendo un elemento más transparente a la señal. Las reducidas dimensiones del sistema de conexión por desplazamiento de aislante (IDC) reduce el efecto antena haciendo el conector más inmune frente a interferencias electromagnéticas y evitando que el propio conector se

convierta en una fuente de interferencias. Esta tecnología debe ser aplicada tanto en los conectores de los paneles como en las rosetas de usuario.

2.5. Rendimiento Dinámico

La teoría matemática de la comunicación, fue desarrollada por Claude Shannon en 1948. Esta teoría describe la capacidad de un sistema (Mb/s) en base al ancho de banda del canal o enlace y de la señal/ruido presente.

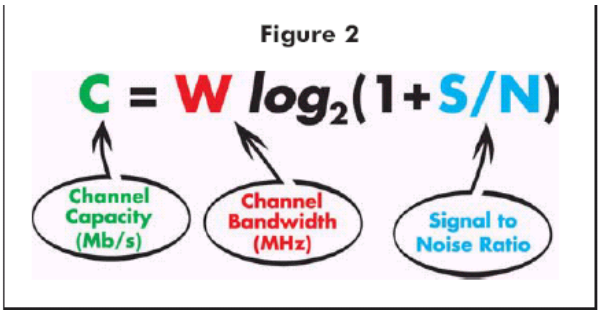


Figura 4: Teoría de Shannon

La capacidad de un canal es directamente proporcional a la máxima velocidad de datos que éste podrá soportar. Cuando un sistema de comunicaciones opera con una velocidad de datos superior a la capacidad del canal aumenta la probabilidad de error. Por ello es muy importante tener suficiente relación Señal/Ruido para mejorar la capacidad del sistema. En otras palabras, una aplicación que requiera una capacidad y por tanto un ancho de banda determinado funcionará mejor, más rápido y con menos errores sobre un cableado o infraestructura de comunicación que ofrezca una mayor relación Señal/Ruido que sobre otro que ofrezca menor relación Señal/Ruido.

2.6. Rendimientos Canal y Enlace Permanente Clarity6

A continuación se recogen las prestaciones de canal Clartiy6, 90 mts y 4 conectores, canal Clarity6, 90 mts y 2 conectores y enlace permanente Clarit6, 90 mts y 2 conectores.

Frecuencia (MHz)	P. Inserción TIA (dB)	Margen Clarity6	NEXT TIA	Margen Clarity6	PSNEXT TIA	Margen Clarity6	ELFEXT TIA	Margen Clarity6	PSELFEXT TIA	Margen Clarity6	RL TIA	Margen Clarity6
1.00	2.1	0.4	65.0	22.9	62.0	22.1	63.3	14.3	60.3	16.6	19.0	13.4
4.00	4.0	0.7	62.9	14.2	60.4	14.1	51.1	14.6	48.1	17.2	19.0	13.7
8.00	5.7	1.0	58.2	18.3	55.6	16.7	45.2	14.7	42.2	17.3	19.0	13.8
10.00	6.4	1.1	56.5	13.1	53.9	14.0	43.1	14.7	40.1	17.4	19.0	15.6
16.00	8.0	1.4	53.3	14.1	50.7	14.9	39.3	14.9	36.3	17.5	18.0	17.1
20.00	9.1	1.6	51.6	16.1	48.9	16.1	37.2	15.0	34.2	17.6	17.5	16.3
25.00	10.1	1.8	50.0	12.4	47.3	13.2	35.3	15.4	32.3	17.7	17.0	18.2
31.25	11.4	2.0	48.5	21.6	45.7	20.4	33.4	15.6	30.4	18.1	16.5	16.0
62.50	16.5	3.0	43.4	14.5	40.6	15.5	27.3	14.4	24.3	16.0	14.0	15.4
100.00	21.3	4.0	39.9	10.7	37.1	11.7	23.3	21.0	20.3	20.2	12.0	9.4
155.00	27.2	5.5	36.7	14.9	33.8	14.9	19.5	15.8	16.5	16.7	10.1	8.5
200.00	31.5	6.5	34.8	10.2	31.9	10.7	17.2	16.1	14.2	17.8	9.0	6.2
250.00	36.0	7.7	33.1	12.5	30.2	11.3	15.3	14.2	12.3	14.9	8.0	11.1

Tabla 1: Prestaciones Canal Clarity6 RJ45, 90 mts, 4 conectores

Frecuencia (MHz)	P. Inserción TIA (dB)	Margen Clarity6	NEXT TIA	Margen Clarity6	PSNEXT TIA	Margen Clarity6	ELFEXT TIA	Margen Clarity6	PSELFEXT TIA	Margen Clarity6	RL TIA	Margen Clarity6
1.00	2.1	0.5	65.0	26.0	62.0	25.2	63.3	15.7	60.3	17.5	19.0	13.2
4.00	4.0	0.8	62.9	13.3	60.4	13.9	51.1	16.1	48.1	18.2	19.0	13.3
8.00	5.7	1.1	58.2	18.4	55.6	18.6	45.2	16.0	42.2	18.2	19.0	12.6
10.00	6.4	1.2	56.5	13.4	53.9	14.6	43.1	16.2	40.1	18.5	19.0	15.6
16.00	8.0	1.5	53.3	17.1	50.7	16.8	39.3	16.3	36.3	18.7	18.0	17.6
20.00	9.1	1.7	51.6	16.6	48.9	17.4	37.2	16.4	34.2	18.9	17.5	18.4
25.00	10.1	1.9	50.0	14.2	47.3	15.5	35.3	16.6	32.3	19.2	17.0	16.8
31.25	11.4	2.1	48.5	17.5	45.7	18.7	33.4	16.9	30.4	19.3	16.5	16.7
62.50	16.5	3.2	43.4	12.2	40.6	14.1	27.3	17.0	24.3	18.5	14.0	17.7
100.00	21.3	4.3	39.9	12.4	37.1	13.1	23.3	22.6	20.3	22.9	12.0	12.1
155.00	27.2	5.8	36.7	17.8	33.8	18.7	19.5	22.6	16.5	22.7	10.1	11.2
200.00	31.5	7.0	34.8	13.4	31.9	14.7	17.2	17.6	14.2	19.5	9.0	14.7
250.00	36.0	8.2	33.1	13.4	30.2	14.3	15.3	15.8	12.3	17.3	8.0	8.8

Tabla 2: Prestaciones Canal Clarity6 RJ45, 90 mts, 2 conectores

Frecuencia (MHz)	P. Inserción TIA (dB)	Margen Clarity6	NEXT TIA	Margen Clarity6	PSNEXT TIA	Margen Clarity6	ELFEXT TIA	Margen Clarity6	PSELFEXT TIA	Margen Clarity6	RL TIA	Margen Clarity6
1.00	2.1	0.2	65.0	26.3	62.0	25.1	63.3	15.0	60.3	16.9	19.0	12.5
4.00	4.0	0.3	62.9	12.2	60.4	13.3	51.1	15.2	48.1	17.5	19.0	10.7
8.00	5.7	0.5	58.2	19.3	55.6	18.3	45.2	15.2	42.2	17.6	19.0	11.6
10.00	6.4	0.5	56.5	12.8	53.9	13.2	43.1	15.4	40.1	17.9	19.0	14.7
16.00	8.0	0.7	53.3	17.1	50.7	16.0	39.3	15.4	36.3	18.0	18.0	14.1
20.00	9.1	0.8	51.6	16.5	48.9	16.7	37.2	15.7	34.2	18.1	17.5	14.8
25.00	10.1	0.9	50.0	14.2	47.3	14.7	35.3	15.8	32.3	18.2	17.0	10.9
31.25	11.4	1.0	48.5	16.1	45.7	17.2	33.4	16.2	30.4	18.5	16.5	13.8
62.50	16.5	1.5	43.4	10.5	40.6	12.1	27.3	18.6	24.3	20.3	14.0	16.1
100.00	21.3	2.0	39.9	10.6	37.1	10.8	23.3	21.6	20.3	22.7	12.0	12.8
155.00	27.2	2.8	36.7	16.2	33.8	16.0	19.5	21.1	16.5	20.1	10.1	8.3
200.00	31.5	3.4	34.8	10.5	31.9	11.3	17.2	16.5	14.2	18.5	9.0	9.3
250.00	36.0	4.2	33.1	11.7	30.2	11.7	15.3	15.4	12.3	16.9	8.0	6.5

Tabla 3: Prestaciones Enlace Permanente Clarity6 RJ45, 90 mts, 2 conectores

2.7. Especificaciones de Componentes

Se indica a continuación las especificaciones técnicas que deben cumplir o superar los materiales del cableado para Voz y Datos.

2.7.1. Panel de Distribución RJ45

Figura 7: Panel de Conexión 24 Puertos Clarity6

Características

- Conforme a las especificaciones de componentes de Categoría 6 de TIA/EIA-568-B.2-1
- Componentes probados y verificados por una entidad externa
- Más transparencia de señal si se utilizan latiguillos Clarity6
- Conjuntos de contactos modulares de reactancia dual
- Nuevos contactos con bornes de baja emisión
- Prácticas de terminación estándares (herramienta 110)
- Práctica caja de contactos con bornes autopelantes diseñada para aceptar los conductores más anchos de Categoría 6
- Soporta cableado T568A y T568B
- Etiquetas que permiten identificar de forma rápida, simple y clara el cableado
- Suministrados con porta etiquetas
- Posibilidad de insertar iconos
- Suministrados con administrador de cables metálico trasero de igual longitud que el panel
- Diseño de panel de alta densidad
- Retrocompatible con las Categorías 3, 5 y 5e
- Disponible en módulos de 6 puertos

Especificaciones

Materiales:

- Panel: aluminio 2,39 mm, acabado resistente con pintura en polvo negra
- Módulo:
- caja de plástico de alto impacto
- Retardador de llama UL, 94V-0
- Protección cerrada del circuito impreso
- Contactos modulares:
- Cobre al berilio, sub-revestimiento de níquel y mínimo de 50 micro pulgadas de oro en las áreas de contacto
- Contactos con bornes autopelantes: bronce fosforoso, subrevestimiento de níquel y revestimiento superior de estaño / plomo.
- Sección de hilo: 22-24 AWG.

Prestaciones:

- Conforme a las especificaciones de componentes de Categoría 6 de TIA/EIA-568-B.2-1
- Conforme a FCC parte 68, subparte F
- Garantizado hasta 750 inserciones de conector
- Supera una fuerza de contacto de 100 gramos
- Catalogado UL 1863, archivo nº E131600

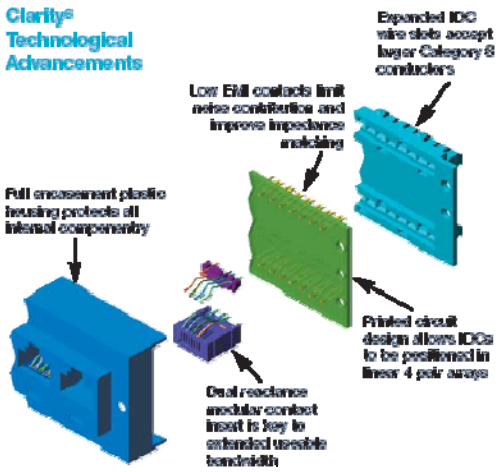


Figura 8: Diseño del Panel Clarity6

2.7.2. Módulo RJ45 Clarity6

Figura 9: Módulo TracJack

Características

- Conforme a las especificaciones para componentes de Categoría 6 de TIA/EIA-568-B.2-1
- Componentes probados y verificados por una entidad externa
- Más transparencia de señal si se utilizan latiguillos Clarity6
- Utiliza conjuntos de contactos modulares de reactancia dual
- Nuevos contactos con bornes de baja emisión
- Prácticas de terminación estándares mediante herramientas de impacto 110
- Práctica caja de contactos con bornes autopelantes diseñada para aceptar los conductores más gruesos de Categoría 6
- Etiqueta universal que permite identificar de forma rápida, simple y clara el cableado
- Compatible con todas las placas y cajas TracJack
- Posibilidad de insertar iconos, indicación C6 en el frontal de la toma
- Disponible en 7 colores
- Retrocompatible con las Categorías 3, 5 y 5e
- Sintonizado con los valores centrales de las especificaciones de prueba de Categoría 6

Especificaciones

Materiales:
- Caja de plástico de alto impacto
- Retardador de llama UL, 94V-0
- Contactos modulares:
- Cobre al berilio, sub-revestimiento de níquel y mínimo de 50 micro pulgadas de oro en las áreas de contacto
- Contactos con bornes autopelantes: bronce fosforoso, subrevestimiento de níquel y revestimiento superior de estaño / plomo. Sección de hilo: 22-24 AWG.

Prestaciones:
- Conforme a las especificaciones de componentes de Categoría 6 de TIA/EIA-568-B.2-1
- Auditoría externa de componentes
- Conforme a FCC parte 68, subparte F
- Calibrado para 750 inserciones de conector
- Supera una fuerza de contacto de 100 gramos
- Catalogado UL, archivo nº E131600
- Compatible con herramienta de impacto 110

Una vez terminándola la instalación, se exigirán los certificados de conformidad con respecto a la norma EIA/TIA 568B 2.1 emitidos por el laboratorio independiente para los conectores RJ45 de Categoría 6 Clarity6 ofertados.

2.7.3. Latiguillo RJ45-RJ45 Cat.6

Figura 10: Latiguillo RJ45-RJ45 Clarity6

Características

- Conforme a las especificaciones para componentes de Categoría 6 de TIA/EIA-568-B.2-1
- Componentes probados y verificados por una entidad externa
- Transparencia de señal con tomas Clarity6
- Conector sintonizado con los valores centrales de la TIA, con conector Paralign 2 de pares y dos niveles
- Latiguillo conductor trenzado de alta precisión
- Compatible con cableado T568A y T568B
- Conector con lengüeta anti-desgarros que mantiene el radio de curvatura
- Compatible con iconos para cumplir con la norma 606 de la TIA
- Retrocompatible con las categorías 3, 5 y 5e

Especificaciones

Materiales:
- Caja de conector: policarbonato claro UL94V-0
- Contactos del conector: aleación de cobre con revestimiento de oro (50 micro pulgadas) en las superficies del contacto
- Latiguillo: cable trenzado de categoría 6, 4 pares, 24AWG, cubierta de PVC

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

Una vez terminadola la instalación, se exigirán los certificados de conformidad con respecto a la norma EIA/TIA 568B 2.1 emitidos por el laboratorio independiente para los conectores RJ45 de Categoría 6 Clarity6 ofertados.

2.7.4. Cable Trenzado 4 pares UTP LSZH Clarity6

Figura 11: Cable Clarity6

Características

- Funcionamiento duplex a través de 4 pares
- Aumenta el ancho de banda útil hasta 350 MHz
- Características de equilibrio documentadas (LCL/TCL, EL, TCTL)
- Atenuación reducida (pérdida de inserción)
- Auditoría externa de la norma EIA/TIA568B.2-1 de Cat6
- Auditoría externa de la norma ISO/IEC11801 (2ª edición) Clase E
- Cable sin halógenos de combustión baja en humo opaco

Especificaciones

- Cable de cobre desnudo de 0,56 mm (23AWG) aislado con polietileno
- Diámetro externo: 6,4 mm
- Peso nominal: 57,2 Kg/Km
- Tensión máxima instalación: 110 N
- Radio curvatura mínimo: 25,4 mm

Normas

- Europa: EN50173 – 2002
- Internacional: ISO/IEC11801 – 2002
- Norteamericana: EIA/TIA568B.2-1

Características de Llama y Temperatura

- IEC332-1
- UL910, 1581, 1666
- NFC32070

2.7.5. Armarios Rack

Los armarios disponen de una puerta frontal con cristal de seguridad curvado, paneles laterales extraíbles y una puerta posterior sólida, todos con cierres 2433A. Así mismo, están equipados con cuatro

carriles de montaje vertical EIA ajustables perforados para equipos de 19” y acceso a cables por la parte superior e inferior y pedestal integrado de 100 mm.

Características

- Armarios metálicos extensibles
- Material pintado o galvanizado, dependiendo si es o no una pieza de revestimiento
- Revestimiento de poliéster texturado, con excelente resistencia a los arañazos.
- Carga nominal permisible: 10Kg/U, 1U = 44,85 mm (es decir, 240 Kg para 24U, 330 kg para 33U y 420 kg para 42U)
- Color Negro RAL 7021

Estándares de Referencia

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

Dimensiones Generales de los Armarios

<table>
<tr><th rowspan="2">Referencia</th><th rowspan="2">H(1)</th><th colspan="2">Puertas cerradas</th><th colspan="2">Puerta delantera abierta</th><th colspan="3">Puertas delantera y trasera abiertas</th></tr>
<tr><th>L</th><th>P</th><th>A</th><th>B</th><th>E</th><th>C</th><th>D</th></tr>
<tr><td>OR-435 00 625</td><td>1308</td><td rowspan="3">610</td><td rowspan="3">687</td><td rowspan="3">1100</td><td rowspan="3">1248</td><td rowspan="3">843</td><td rowspan="3">1343</td><td rowspan="3">1820</td></tr>
<tr><td>OR-435 00 108</td><td>1708</td></tr>
<tr><td>OR-435 00 103</td><td rowspan="4">2108</td></tr>
<tr><td>OR-435 00 105</td><td>810</td><td rowspan="3">887</td><td>1470</td><td rowspan="2">1448</td><td>1125</td><td>1795</td><td>2216</td></tr>
<tr><td>OR-435 00 104</td><td>610</td><td>1100</td><td>843</td><td>1343</td><td>2020</td></tr>
<tr><td>OR-435 00 106</td><td>810</td><td>1470</td><td>1648</td><td>1125</td><td>1795</td><td>2416</td></tr>
</table>

(1) Sin patas para nivelado.

Tabla 10: Dimensiones de los Armarios de Montaje Libre

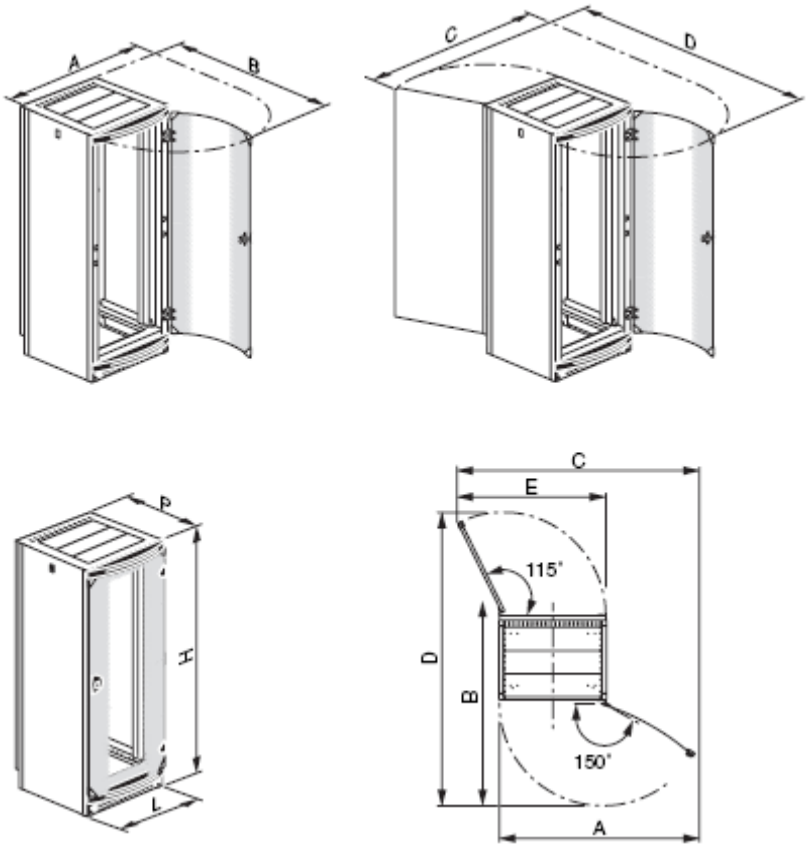


Figura 18: Dimensiones de los Armarios de Montaje Libre

Accesorios

- Bandejas y placas de ventiladores
- Placas con cepillo para entrada de cables
- Termostatos
- Kits de iluminación
- Kits de montaje en suelo
- Ruedas
- Kits de toma de tierra
- Bandejas de teclado extraíbles
- Bandejas para ratón
- Kits de amarre de ordenador
- Bandejas fijas
- Bandejas telescópicas
- Regletas de corriente con interruptor luminoso o Magnetotérmico
- Tuercas enjauladas y tornillos M6
- Pasahilos horizontales
- Pasahilos verticales

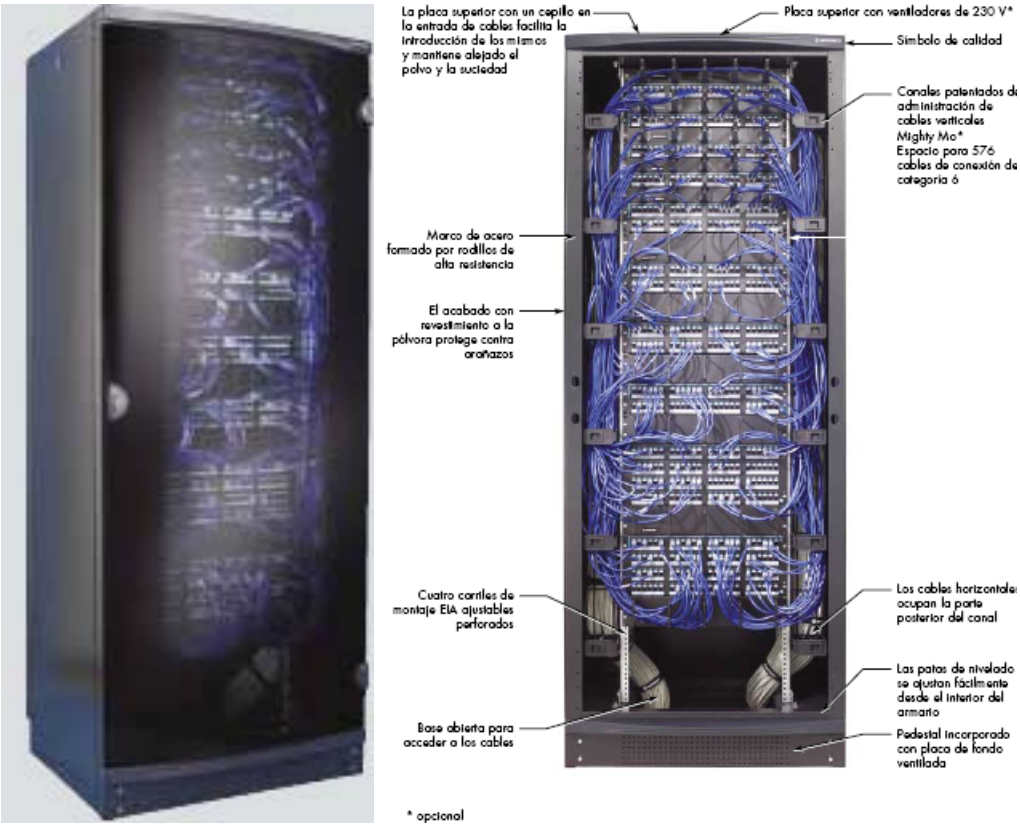


Figura 19: Aspecto Exterior e Interior de los Armarios de Montaje Libre

3. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Todos los sistemas de cableado estructurado actuales deben estar regidos, tanto en su diseño como en su instalación por las normas americanas, europeas e internacionales que regulan y garantizan la homogeneidad de componentes e instalaciones y aseguran al cliente o usuario final que su instalación está completamente abierta a estándares y fabricantes, no vinculándolo con ninguna aplicación o solución propietaria de ningún fabricante.

3.1. Normativas

- EIA/TIA 568B1, B2, B3 (Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, Componentes para cableado sobre par trenzado balanceado, Componentes sobre cableado sobre Fibra Óptica)
- EIA/TIA 569A (Espacios y Canalizaciones para Telecomunicaciones)
- EIA/TIA 607A - EN50310 (Apantallamiento y Puesta a Tierra para Telecomunicaciones)
- EIA/TIA 606A (Administración e Identificación de la Infraestructura de Telecomunicaciones)
- EIA/TIA 758 (Cableado de Planta Externa propiedad del cliente)
- ISO-IEC 11801 – 2002 (Cableado Genérico en edificios propiedad del cliente)
- EN50173 – 2002 (Información Tecnológica – Sistemas de Cableado Genéricos)
- EN50174 (Información Tecnológica – Instalación de Cableado)

Otra Recomendaciones:

- Todos los materiales plásticos utilizados como adaptadores para series de mecanismos, bloques de conexión sistema 110, etc...deberán cumplir con el estándar UL-94V0, que garantiza el tratamiento del material plástico contra el fuego.
- Las cubiertas de los cables tanto de cobre como de fibra óptica deberán ir tratadas frente al fuego, y no desprender humos tóxicos en caso de incendio (LSZH), cumpliendo con la normativa IEC 332-1
- Los elementos metálicos de conexión como los paneles, tomas de usuario, etc, cumplirán con el apartado 68 del FCC en cuanto a emisiones radioeléctricas.
- El fabricante de los componentes a instalar estará certificado ISO 9001, de tal manera que se asegure unos requisitos mínimos en el proceso de fabricación. Es recomendable igualmente que los componentes sigan un proceso de trazabilidad en la fabricación regulado por un laboratorio externo independiente (UL, ETL, ...). De esta forma imparcial se asegura igualmente una calidad mínima y semejante para todos los productos fabricados.

3.2. Distribución de Puntos

La distribución de puntos o áreas de trabajo para voz y datos se debe realizar en base a los siguientes requisitos de diseño:

- Los puestos de trabajo existentes y la ubicación de los nuevos
- La ubicación del CPD centralizado en la planta baja y un repartidor de planta en la planta baja

Cálculo tomas Voz y Datos para el repartidor de zona de la planta Baja (RP1):

Nombre Sala	PT Simple	PT Doble	PT Cuadruple	TOTAL V Y D
Jefe Servicio Viv.	2	0	0	
Viv. Sección VP	4	1	1	
Ofic. Viv.	4	2	2	
Total PT	10	3	3	
Total Voz	10	6	12	28
Total Datos	10	6	12	28
			TOTAL	56

Cálculo tomas Voz y Datos existentes en la Planta Alta que se conectarán a la sala técnica existente en la Planta Baja (CPD1):

Nombre Sala	PT Simple	PT Doble	PT Cuadruple	TOTAL V Y D
Asuntos Jurídicos	13	0	0	
Conserje y Ordenanzas	3	0	0	
Sala reuniones	2	0	0	
Coordinación	1	0	0	
Secr. General	2	0	0	
Archivo	4	0	0	
Sec. Delegado	3	0	0	
Delegado	2	0	0	
Jefe Servicio Carretera	3	0	0	
Conserje Entrada	1	0	0	
Carreteras	18	6	0	
Viv. Sección Patrimonio	6	3	0	
Rehabilitación	7	2	4	
Jefe Servicio Rehab.	3	0	0	
Contratación	6	0	0	
Oficio	2	0	0	
Total PT	76	11	4	
Total Voz	76	22	16	114
Total Datos	76	22	16	114
			TOTAL	228

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los puestos de trabajo y las correspondientes tomas de voz y datos:

Nombre Sala	PT Simple	PT Doble	PT Cuadruple	TOTAL V Y D
Planta Baja	10	3	3	
Planta Alta	76	11	4	
Total PT	86	14	7	
Total Voz	86	28	28	142
Total Datos	86	28	28	142
			TOTAL	284

3.3. Recintos de Telecomunicaciones.

La topología de los sistemas de cableado estructurado requiere tanto por las características técnicas del sistema como por las distancias máximas permitidas y por los equipos y componentes necesarios para albergar todo el sistema de comunicaciones, disponer de salas o recintos destinados únicamente a las comunicaciones del edificio.

En cualquier caso y condición, el sistema de cableado estructurado seguirá una jerarquía en estrella de 2 niveles como máximo, de acuerdo con el gráfico siguiente:

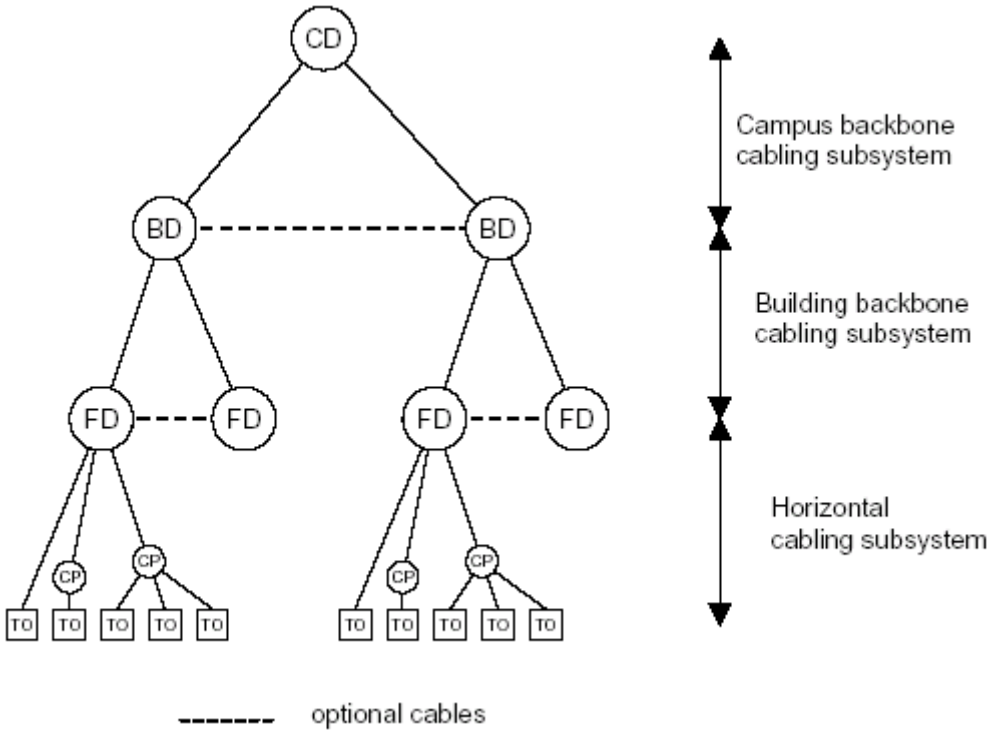


Figura 21: Esquema Jerárquico de la Instalación

El distribuidor principal de voz y datos o BD se instalará en el C.P.D. ubicado en la planta baja (CPD) y desde aquí partirá la infraestructura troncal de voz y datos hasta todos los cuartos con topología de estrella hasta las tomas de usuarios de la planta alta y mediante enlace gigabit hasta el repartidor de la planta baja.

3.4. Sala Técnica

Es el lugar donde se instalarán los equipos de comunicaciones de voz (PBX), los servidores de datos y equipos de acceso a internet (Servidores, Firewalls, Hub´s y Switch, Routers), etc, que en este proyecto se encuentra en la planta Baja. De acuerdo con el número de tomas a instalar, las características de los equipos mencionados y la demanda futura que se pueda generar, así como las premisas de diseño de acuerdo con las normativas, esta sala tiene las siguientes características:

- Dispone de puerta de seguridad con llave, la cual estará en propiedad del administrador de red o persona de mantenimiento del edificio.
- Independientemente de las dimensiones de la instalación y de la cantidad de racks a instalar, el tamaño mínimo de cada sala deberá ser de 14 m^2
- Dejar al menos 0.07m^2 de espacio por cada área de trabajo o punto de red.

- Tener una altura mínima libre de obstáculos de 2.5mts .
- Tener la temperatura y humedad controlada en el rango de 18º a 24ºC y entre 30% y 55% respectivamente.
- Disponer aproximadamente de 0.6m^2 de área por cada uno de los armarios o rakcs destinados a albergar servidores y equipos de comunicaciones.
- Se recomienda el uso de armarios abiertos o bastidores, tanto para la instalación del cableado pasivo como para el housing o hosting de los servidores y electrónica. El uso de estos bastidores asegura una mejor refrigeración de los equipos electrónicos, una mayor facilidad de instalación, una reducción de espacio debido a la menor superficie ocupada por dichos bastidores y en general, un ahorro de coste respecto a armarios o racks convencionales. Se recomienda igualmente equipar estos bastidores con pasahilos verticales para la correcta organización del cableado y pasahilos horizontales por cada panel de conexión o equipo activo. Estos bastidores dispondrán de regletas eléctricas de conexión, ubicadas en la parte delantera o trasera del bastidor y como mínimo una regleta de 6 enchufes tipo Shucko.
- Dispone de un sistema de falso techo y suelo técnico, mejor este último, para distribución de cableado e interconexión entre racks. Este suelo técnico deberá soportar una carga uniforme mínima de 4,8kPa/m^2.
- Dispone de un sistema de alimentación ininterrumpida. Si el sistema de alimentación ininterrumpida necesario es superior a 100 KVA, este se instalará fuera de la sala de equipos y en un lugar alejado, de tal manera que se eviten las interferencias electromagnéticas.

La descripción del equipamiento que se instalará en el armario principal de voz y datos (CPD1) es la siguiente:

Existen dos armarios rack 19” 42RU, 920x920 mm.

Uno de ellos se utilizará para instalar todo el equipamiento activo y el otro para toda la infraestructura física o cableado.

En el segundo armario (CPD2) se reinstalará la centralita telefónica IP, los switches principales de la instalación así como otros equipos electrónicos que pudieran ser necesarios. (Firewalls, servidores, kvms, etc…).

En el primer armario (CPD1) se instalarán los elementos correspondientes a paneles de parcheo, elementos pasahilos y electrónica de red de distribución (switchs), aparte de los correspondientes elementos de sistema como fuentes de alimentación, tomas schuko, termostato y ventiladores, etc…

Considerando las los puestos de trabajo contemplados en los puntos anteriores obtenemos la siguiente relación material para prestar servicio de voz y datos a la planta alta:

CPD1:

<u>VOZ</u>

- 5 Switch 10/100/1000 Gigabyte de 24 tomas RJ45
- 5 paneles de parcheo RJ45 Cat. 6
- 5 elementos pasahilos

<u>DATOS</u>

- 5 Switch 10/100/1000 Gigabyte de 24 tomas RJ45
- 5 paneles de parcheo RJ45 Cat. 6
- 5 elementos pasahilos

ELEMENTOS SISTEMA

- Unidad Ventilación y control termostático
- Unidad 6 tomas schuko alimentación 230v

La parte restante del armario quedará disponible para instalar la electrónica de red y otros equipos que pudieran ser necesarios.

Por lo que usaremos un total de 32 RU, resultando 10 RU para futuras ampliaciones del sistema (30% aprox).

Ahora calcularemos las necesidades correspondientes al conexionado de los puestos de trabajo de la planta baja.

RP1:

VOZ

- 2 Switch 10/100/1000 Gigabyte de 24 tomas RJ45
- 2 paneles de parcheo RJ45 Cat. 6
- 2 elementos pasahilos

DATOS

- 2 Switch 10/100/1000 Gigabyte de 24 tomas RJ45
- 2 paneles de parcheo RJ45 Cat. 6
- 2 elementos pasahilos

ELEMENTOS SISTEMA

- Unidad Ventilación y control termostático
- Unidad 6 tomas schuko alimentación 230v

La parte restante del armario quedará disponible para instalar la electrónica de red y otros equipos que pudieran ser necesarios.

Por lo que usaremos un total de 14 RU, resultando 28 RU para futuras ampliaciones del sistema (66% aprox).

3.5. Troncales de Voz y Datos

Este proyecto posee una infreaestructura con topología de estrella debido a que toda la electrónica se encuentra centralizada en un único cuarto debido a la no disponibilidad de otro espacio para disponer un armario repartidor en la planta alta. La única troncal de voz y datos que existe es la que comunica el armario principal (CPD1) con el repartidor de planta baja (RP1).

3.5.1. Troncal de Fibra Óptica/Datos

Se descarta la interconexión de dichos armarios mediante fibra óptica por lo que el enlace entre CPD1 y RP1 serán 6 cables de 4 pares UTP Cat6 para los servicios de datos y se dispondrá de otros 3 cables de 4 pares UTP Cat6 para el servicio de voz.

Las distancias máximas que se deben respetar para las infraestructuras troncales aparecen en la siguiente tabla:

Aplicaciones de Voz			
Tipo de Medio	A	B	C
UTP Cat3, 5E, 6	800 mts	300 mts	500 mts
Multimodo	2000 mts	300 mts	1700 mts
Monomodo	3000 mts	300 mts	2700 mts

Tabla 17: Distancias Troncales. Voz

Aplicaciones de Datos			
Tipo de Medio	A	B	C
UTP Cat3, 5E, 6	90 mts	No permitido	No permitido
Multimodo	2000 mts	300 mts	1700 mts
Monomodo	3000 mts	300 mts	2700 mts

Tabla 18: Distancias Troncales. Datos

A: Distancia entre MC y HC (troncal intra-edificio)
B: Distancia entre IC y HC (troncal intra-edificio)
C: Distancia entre MC e IC (troncal Inter-edifico)

4. CANALIZACIONES PARA DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

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

Para el sistema de distribución horizontal, serán necesarios tantos cables como puntos de voz y datos existen por planta.

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

Tamaño del Conducto (mm)	Máximo Nº de Cables			
	Diámetro Exterior del Cable (mm)			
	4.6	5.6	6.1	7.4
16	1	0	0	0
21	5	4	3	2
27	8	7	6	3
35	14	12	10	6
41	18	16	15	7
53	26	22	20	14
63	40	36	30	17
78	60	50	40	20

Tabla 19: Máximo Nº de Cables por Conducto

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

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

- Para el dimensionamiento de las canalizaciones, se realizará en base a 100 mm^2 por cada área de trabajo (2 cables) a la que de servicio dicha canalización.
- Las canalizaciones irán lo más alejadas posible de fuentes de interferencias, tales como ascensores, transformadores, reactancias, etc.
- Las canalizaciones por falso techo irán alejadas al menos 7,5 mm de las placas del falso techo y por tanto de las luminarias instaladas sobre dichas placas. De esta forma se evitan interferencias electromagnéticas con las reactancias y elementos de arranque de dichas luminarias.
- Las canalizaciones podrán ser a base de bandeja fija de material plástico o metálico, conductos plásticos o metálicos pero rígidos en cualquier caso (para conductos metálicos flexibles, utilizar tiradas menores a 6 mts, para impedir la abrasión de los cables durante la instalación). Todas las canalizaciones metálicas irán puestas a tierra de acuerdo con las recomendaciones de la normativa EIA/TIA 607A. En general, cualquier elemento metálico del edificio (estructura, canalizaciones de agua, antenas y torretas, etc...) irá conectado a tierra. La tierra será única, tanto para el sistema de comunicaciones como para el sistema eléctrico.
- La instalación de las canalizaciones tendrá en cuenta los radios mínimos de curvatura que deben adoptar los cables de comunicaciones, tanto de cobre como de fibra óptica. En general, estos radios de curvatura serán de 25 mm como mínimo para cables de cobre de Cat6 y 50 mm para cables de FO de planta interna (2, 4 ó 6 fibras) y 10 veces el diámetro externo para cables de fibra óptica de planta externa.
- Si existiesen falsos suelos o suelos técnicos, estos dejarán una distancia libre de obstáculos entre el piso firme y las baldosas del suelo técnico de al menos 19 cm.
- Las canalizaciones con conductos, dispondrán de cajas de registro al menos cada 30 mts o cuando los conductos realicen como máximo dos giros de 90º. Además, las cajas de registro no se utilizarán como elementos de cambio de dirección de dichos conductos, sino que dichos giros se realizarán antes de la caja de registro.

- En general, las canalizaciones perimetrales o generales de la planta o del edificio se dimensionarán para rellenar como máximo un 50% de su capacidad, dejando el 50% restante para futuras ampliaciones, facilidad de cambios o movimientos, etc. Dichas canaletas no tendrán una profundidad superior a 15 cm. De esta forma se evita el aplastamiento de los cables por sobrepeso.
- Se respetará una separación mínima entre diferentes servicios. En la siguiente tabla se contemplan y a modo de referencia, separaciones mínimas entre los servicios de comunicaciones y electricidad. Nunca podrán ir cables de diferentes servicios pegados o directamente en contacto, al menos existirá una separación plástica entre ellos.

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

Tabla 20: Distancias entre líneas de servicios

- *Esta tabla muestra la distancia mínima entre cables eléctricos (<1000Vrms) y de datos, distribuidos por la misma canalización.*
- *Para cableado apantallado, si el cableado horizontal es menor a 35 mts no se requiere separación*
- *No es necesario separación en los últimos 15 mts más cercanos a la roseta*
- *Esta tabla también es aplicable al cableado troncal y a los cables de FO No dieléctricos (con armadura metálica)*

La distribución de los enlaces UTP cat. 6 en la planta alta se hará a través del hueco existente en el falso techo por donde discurrirá una bandeja anclada al forjado superior. La distribución recorre la planta mediante 3 tramos conectados que prestan el servicio a las zonas de:

Tramo A: Llega hasta la izquierda de la planta baja. Actualmente deberá soportar la carga que produzca un mínimo de 60 enlaces Cat. 6 con una carga de 57,2Kg/Km

Tramo B: Llega hasta la zona de Carreteras. Actualmente deberá soportar la carga que produzca un mínimo de 68 enlaces Cat. 6.

Tramo C: Llega hasta la zona inferior de Rehabilitación. Es la que más enlaces llevará soportando un mínimo de 100 enlaces Cat. 6.

Previendo una ampliación futura mínima del 30% se considera suficiente que la distribución discurra a través de una bandeja PVC Perforada rígida de 60x300mm.

Para facilitar la distribución de dichos enlaces por la planta alta se dispondrán de una serie de Registros practicables de 450x450x150mm con la correspondiente puerta o tapa que tendrá un grado de

protección IP 33, según EN 60529, y un grado IK 07, según UNE 50102 y las cajas cumplirán con la norma EN 50298 de envolventes, las cuales se anclarán al forjado superior.

Desde estos registros secundarios en el falso techo hasta las columnas técnicas o los puestos de trabajo empotrados en la pared se distribuirá mediante tubo corrugado pvc de 20mm de diámetro salvo para las columnas cuádruples que se utilizará un tubo pvc de 35mm.

5. PRÁCTICAS DE INSTALACIÓN

Con el objetivo de conseguir un rendimiento del canal de cableado instalado óptimo, de tal manera que las medidas de certificación se asemejen a los parámetros esperados de acuerdo con las medidas de laboratorio, las premisas y criterios de instalación deben estar bien definidos. Así mismo, el instalador que ejecute la obra deberá ser instalador autorizado y deberá realizar la correspondiente certificación, de tal manera que conozca perfectamente el producto a instalar, siga las instrucciones de instalación marcadas por el fabricante y pueda ofrecer la garantía extendida que el fabricante estipule.

Se deberán tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- El destrenzado máximo de los cables de 4 pares para ser conexionados en las tomas de usuario y los paneles, será el mínimo necesario para realizar dicha conexión, no superando en ningún caso la longitud de destrenzado máxima de 13 mm. Es recomendable utilizar el propio hardware instalado (tomas y paneles) para ayudar a destrenzar los cables.
- Se minimizará la longitud de cubierta pelada necesaria para realizar la conectorización, no superando en ningún caso la longitud de funda pelada mayor a 25 mm.
- La conexión del cable a tomas y paneles se realizará de acuerdo con los esquemas de conexión T568A ó T568B, pero respetando cualquiera de los dos esquemas en ambos extremos de terminación del cableado. Todos los conectores de cobre tanto de las tomas como de los paneles serán del tipo RJ45 de 8 contactos, independientemente de su uso final.
- Los componentes instalados, tomas, paneles, bloques 110, irán perfectamente identificados con sus correspondientes etiquetas de identificación, serigrafiadas de acuerdo con las premisas del cliente o conforme a la normativa de identificación EIA/TIA 606A .
- Se entregará un documento de certificación mediante un instrumento de certificación homologado por el fabricante del cableado, de tal manera que se pueda garantizar la correcta instalación del sistema y se pueda acoger al programa de garantía ofrecido por el fabricante.
- Las bridas y accesorios utilizados para amarrar o sujetar los cables se instalarán por medios manuales y nunca utilizando medios mecánicos como alicates o tenazas, de tal forma que no deformen la cubierta exterior de los cables de comunicaciones.
- Todos los latiguillos serán conectorizados en fábrica, evitando que por los hábitos de instalación, el sistema de comunicaciones no cumpla con los criterios para los que ha sido diseñado.
- En el cableado horizontal no se permite ningún tipo de empalme o derivación. Tan sólo se contempla la posibilidad de un punto intermedio de consolidación que daría más flexibilidad al sistema de cableado estructurado, en cuyo caso, se podría cortar el cable horizontal y conexionarlo en dicho elemento intermedio. Este elemento intermedio cumplirá igualmente con los requisitos de Cat6 componentes de acuerdo con EIA/TIA 568B-2.1 ó ISO/IEC11801 – 2002.
- Se respetarán las tensiones máximas de tracción especificadas por los fabricantes de cable, en general 12 Kg para cable de cobre de 4 pares y cable de FO de uso interior, de tal forma que no se altere la estructura física interna de dichos cables.
- Se agruparán mazos de cable de 48 cables como máximo, y se recomienda evitar paralelismos entre dichos cables. De esta forma se minimizan las interferencias electromagnéticas entre cables.

- Los cruces de los cables de comunicaciones con los de otros servicios (electricidad, alarma, incendios, ...) se realizará perpendicularmente, asegurando la mínima superficie de contacto posible.

6. ADMINISTRACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL CABLEADO

Los componentes instalados, tomas, paneles, bloques 110, irán perfectamente identificados con sus correspondientes etiquetas de identificación, serigrafiadas de acuerdo con las premisas del cliente o conforme a la normativa de identificación ANSI/EIA/TIA 606A . Para la identificación de los armarios o recintos donde van instaladas las tomas, se utilizarán las siguientes siglas:

- Rack Principal Distribución → CDP1
- Rack Electrónica → CDP2
- Rack Repartidor → RP1

Los paneles irán numerados por letras (A, B, ...), identificando mediante esta letra y el número de puerto correspondiente los cables horizontales y las rosetas o tomas.

A continuación se exponen, y a modo de ejemplo, los casos más comunes que se encontrarán para identificar. Estos identificadores podrán ir tanto en el cable que termina en la roseta de los puestos de trabajo, como en el cable que parte del panel de distribución horizontal como en la infraestructura troncal, tanto de voz como de datos, identificando al menos ambos extremos de cada cable, tanto en cobre como en fibra óptica.

Enlace Horizontal: CPD1-A01, donde
CPD1: Armario origen del cable
A: Panel desde donde parte el cable
01: Puerto de conexión del cable

7. TESTEO Y CERTIFICACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

El testeo y certificación del cableado estructurado se debe realizar de acuerdo con los siguientes estándares:

- Cableado de cobre: ANSI/EIA/TIA 568B-1,
- Cableado de F.O. Multimodo: EIA/TIA-526-14A, Método B
- Cableado de FO Monomodo: EIA/TIA-526-7, Método A

Algunas premisas respecto a las medidas y procedimientos se recogen a continuación:

- Los resultados de las medidas se deberán entregar, perfectamente organizados por plantas, armarios o de una manera fácilmente interpretable, en cualquier formato *No Editable ni Modificable*
- Los cables de FO multimodo se medirán en primera y segunda ventana.
- Los cables de FO monomodo se medirán en segunda y tercera ventana.
- Las medidas de FO se podrán realizar sólo en un sentido.
- Las medidas reflectométricas (OTDR) son recomendables aunque no son necesarias.
- Preferiblemente el modelo de certificación para enlaces de cobre será el de “enlace permanente”.

Se usará un certificador de nivel III (para Cat6), de las firmas comerciales FlukeNetworks, Agilent o Ideal Industries.

Las medidas a efectuar se recogen en la siguiente tabla:

Parámetro	Cat5e	Cat6	FO
Mapa de Cableado	√	√	
Retardo y Diferencia de Retardo	√	√	
Pérdida de Inserción	√	√	√
NEXT	√	√	
PSNEXT	√	√	
ELFEXT	√	√	
PSELFEXT	√	√	
Pérdida de Retorno	√	√	

Tabla 21: Medidas de Certificación