

106



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**"COMUNICACIONES.
ELEMENTOS QUE COMPONEN UNA RED
DE CABLEADO ESTRUCTURADO"**

TRABAJO DE SEMINARIO

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A :
ALFREDO VARELA TREJO**

ASESOR: ING. VICENTE MAGAÑA GONZALEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
 UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
 DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
 PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
 Jefe del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Comunicaciones. Elementos que componen una red de

cableado estructurado.

que presenta el pasante: Alfredo Varela Trejo

con número de cuenta: 9365133-6 para obtener el título de :

Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

A T E N T A M E N T E

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 11 de septiembre de 2000

MODULO	PROFESOR	FIRMA
<u>I</u>	<u>Ing. Jorge Ramírez Rodríguez</u>	<u>JRM</u>
<u>II</u>	<u>Ing. Vicente Magaña González</u>	<u>Vicente Magaña</u>
<u>VI</u>	<u>Ing. Alfonso Contreras Marquez</u>	<u>Alfonso Contreras Marquez</u>

AGRADECIMIENTO:

- A DIOS POR NO DEJARME DE SU MANO DURANTE TODA MI VIDA, ADEMÁS POR DARMÉ LA OPORTUNIDAD DE CONOCER UNA VIDA DIFERENTE A LA QUE LLEVABA.
- A MIS PADRES POR TODA LA PACIENCIA, TOLERANCIA Y CARIÑO QUE SIEMPRE HAN TENIDO CONMIGO.
- A TODA LA COMUNIDAD DE ANONIMOS QUE CON SUS EXPERIENCIAS, TOLERANCIA, SUGERENCIAS, ANIMOS, AMOR, CARIÑO, COMPRENSIÓN Y SOBRE TODO MUCHO CALOR HUMANO, HAN PODIDO AYUDARME A CONCLUIR ESTE PASO EN MI VIDA.

¡Ea, Señor, actúa! ¡Sacúdenos y llámanos! ¡Inflama y arrebatá! ¡Sé fuego y dulzura! ¡Amemos! ¡Corramos!.

¿No es cierto que muchos vuelven a ti desde un abismo de ceguera más profundo que el de Victorino y que se acercan y son iluminados al recibir tu luz, y que los que la reciben, reciben de ti la potestad de convertirse en hijos tuyos?

Confesiones, San Agustín. Fragmento.

PROLOGO.

Los sistemas de cableado en lugares utilizados para servicios de telecomunicación, han experimentado una constante evolución con el correr de los años.

Los sistemas de cableado para teléfonos fueron en una oportunidad especificados e instalados por las compañías de teléfonos, mientras que el cableado para datos estaba determinado por los proveedores del equipo de computo.

Después de la división de la compañía de AT&T en los estados unidos, se hicieron intentos para simplificar el cableado, mediante la introducción de un enfoque más universal.

De acuerdo a como se van incrementando los requerimientos de las grandes empresas como de clientes con arduo trabajo en redes para lograr complementar una repartición integrada de los servicios de que en la actualidad se disponen, se empezó a establecer el concepto de estructurar de una manera, sistemática y ordenada, mediante los más altos límites de servicio y en palabras sencillas de entender, en lo concerniente a todas las conexiones físicas y lógicas de sus sistemas de red (voz, datos, y/o video).

La variedad de los servicios que debe sostener una red de cableado estructurado presentaba una serie de condiciones difíciles de soportar por el estándar de los varios cables de par torcido (blindado y sin blindar) o coaxiales, debido a esto en un principio se propuso emplear sistemas de cable óptico (fibra óptica) para poder efectuar los requerimientos establecidos.

En la manera en que se fueron desarrollando en el mercado cables de cobre con configuraciones superiores al cable tradicional (inmunidad al ruido, atenuación ancho de banda, etc), se puede determinar la base para una red de datos, voz y video dentro de un mismo edificio o en campo que realizara las características requeridas.

Por lo tanto, se necesitaba que en este tipo de instalaciones operaran con un sistema de certificación de alguna organización internacionalmente reconocido (EIA/TIA), para que en realidad se garantice el buen funcionamiento de el sistema de cableado. Por lo tanto el sistema de cableado estructurado presenta un potencial de migración de varios servicios así como también el desplazamiento que presentarán los interesados, lo cual es un elemento predominante en la planeación del cableado. Asimismo da la facilidad de emplear un solo tipo de cable para todos los servicios de comunicaciones, lo que a futuro nos resulta un ahorro y una total estandarización de la red La estandarización aprueba y los cambios y

ampliaciones necesarias para sostener cualquier servicio de comunicación (actual y futura) además de ser lo adecuadamente flexible para acatar las novedades tecnológicas, todo esto sin necesidad de nuevo tendido de cables.

Así que para la mayoría de las empresas que instalan este tipo de cableados se pone una conexión ciento por ciento para una red digital de servicios integrados (ISDN), así como una repartición de líneas al cincuenta por ciento para voz y para datos.

Se puede variar la topología de repartición, es decir, la que es realizada desde el closet de telecomunicaciones, en redes punto a punto, árbol, anillo tipo estrella bus, etc.

Todos los cables comúnmente usados son los multipar (par torcido) coaxiales y fibra óptica. Adicionalmente los sistemas de cableado pueden tener varios tipos adicionales de cables, claro siempre y cuando cumplan con la normas EIA/TIA.

De acuerdo a esto hay cables permitidos, son el RG para aplicaciones IBM 3270, Ethernet 10BASE2, y 10BASE5, ARCNet, sistemas 3X y AS/400; UTP de 100ohm con dispositivos requeridos llamados balun y adaptadores compatibles para esto sistemas

INTRODUCCIÓN:

Antecedentes históricos.

En 1834, el inglés Charles Babbage anticipó el nacimiento de lo que hoy se conoce como computadora, inventando una máquina diferencial capaz de computar tablas matemáticas mediante un complejo sistema de engranes. En 1843 Lady Ana Augusta Lovelace, auspiciada económica del invento de Babbage, le sugirió que utilizaran las tarjetas perforadas empleadas en los telares electromecánicos para proporcionarle distinta información a su máquina, esto le evitaría cambiar los engranes y mecanismos al hacer un cómputo distinto.

Por otra parte mientras trabajaba en el perfeccionamiento de su invento Babbage concibió la idea de una "máquina analítica", capaz de tener una conmutación "inteligente", la llamó "la locura de Babbage". Después sirvió como modelo de inspiración para los futuros inventores de lo que hoy se conoce como computadora.

La idea de utilizar dispositivos de conmutación, primero eléctricos y después electrónicos, fue motivada por la necesidad de crear un lenguaje sencillo con el que una máquina podría comunicarse con las personas a través de conmutación electrónica, utilizando un sistema binario, también por que los dispositivos electrónicos son mucho más veloces que cualquier dispositivo mecánico jamás construido.

Primera generación de computadoras (1946-1959).

Durante la segunda guerra mundial, los militares norteamericanos requerían mayor velocidad y precisión en los cálculos para dirigir con exactitud la trayectoria de los dispositivos de sus cañones, patrocinaron un proyecto desarrollado en la universidad de Pennsylvania para crear una máquina electrónica capaz de efectuar dicha tarea, esta máquina que fue conocida como ENIAC, por sus siglas en inglés electrónico numerical integrator and computer, pesaba aproximadamente 30 toneladas y ocupaba una habitación completa. Su funcionamiento se basaba en la conmutación casi simultánea de cientos de "válvulas electrónicas" que tenían la desventaja de disipar gran cantidad de calor y su vida útil era muy limitada; los tiempos de operación de esta computadora eran del orden de algunos milisegundos.

Segunda generación de computadoras (1959-1964).

Con la invención del transistor como primer dispositivo electrónico de estado sólido, a mediados de la década de los 50's, el tamaño de las computadoras, así como los tiempos de procesamiento se redujo notablemente aproximadamente 100 microsegundos. Sin embargo la interconexión entre los distintos componentes los hacían todavía demasiado voluminoso.

Durante esta etapa surgen importantes compañías como IBM, que incorpora lectores de tarjetas y cintas magnéticas a sus computadoras, pero únicamente fabricadas para fines industriales.

Tercera generación de computadoras (1969-1971).

En esta época, el desarrollo de la computación y la electrónica es favorable por el programa espacial norteamericano, con el desarrollo de los primeros circuitos integrados y la primera minicomputadoras. Así también aparecen los lenguajes de alto nivel tales como el cobol y el fortran, simplifican notablemente la tarea de los programadores y surge el concepto de multiprogramas.

Cuarta generación de computadoras (1971-actualidad).

Esta etapa se caracteriza por la aparición del primer microprocesador el 8080 de INTEL, que permite a la gente común por primera vez experimentar, e incluso hacer su primera computadora. Otros aspectos importantes son la aparición del disco flexible y las interfaces de entrada/salida.

Década de los 70's.

Aparecieron dos tipos de software que generaron gran interés en las microcomputadoras. Procesadores de palabras y hojas de cálculo de esta época muchos de los usuarios observaron que los grandes sistemas no eran necesarios para el tipo de problemas que resolver con las computadoras personales.

Sin embargo pronto se hizo evidente que necesitaba ocurrir una "descentralización" casi completa de los recursos de computación, debido a que las personas perdían mucho tiempo reingresando datos que ya se encontraban en forma legible para la máquina, o que muchas personas necesitaban tener acceso continuo a los mismos datos. Estos son aspectos que han sido resultado por grandes sistemas de computación centrales.

Así mismo se reconoció que en organización de mayor tamaño, muchos de los datos requeridos ya existían en bases de datos corporativas y debían poder descargarse a las

microcomputadoras. La consecuencia del reconocimiento de estos aspectos dio origen a la demanda de redes de área local y de enlace de microcomputadoras a microcomputadoras con mucha mayor inteligencia que el simple uso de un micro como terminal.

La base de datos de un departamento de la organización o parte de una base de datos corporativa de interés para el trabajo de un departamento podía descargarse en un servidor de archivo y accedida por muchas personas enlazadas en una red de área local. Por lo tanto las LAN se convirtieron en una extensión lógica de los motivos originales que justificaron la adquisición de las microcomputadoras.

Década de los 80's.

Se comercializaron las computadoras personales (PC's) y se genera una gran cantidad de software de aplicación específica y sistemas operativos que permiten concentrarlas en red. Se desarrollan sistemas multiusuarios y emergen las redes de área local (LAN).

Los sistemas multiusuarios, fueron los antecedentes de lo que ahora se conoce como red de área local, un sistema multiusuarios consta de un número determinado de terminales que no tenían ninguna forma de inteligencia propia y que solo servía para introducir datos a la computadora central, debido a esto son llamadas terminales tontas.

A este tipo de procesar la información se le llama procesamiento centralizado. Una PC se caracteriza por tener la ventaja de procesar localmente su propia información, empleo de terminales para el envío de información a una computadora central o host.

Al principio de los 80's los sistemas multiusuarios de alto nivel de desempeño seguían siendo demasiados costosos para ser empleados por departamentos o pequeñas instituciones, y se formulaban preguntas concernientes a la necesidad de contar con estos sistemas cuando ya se disponía de grandes números de microcomputadoras de alto desempeño ya no eran un obstáculo para utilizarlas como servidor de archivo.

Algunas de las ventajas y desventajas de los sistemas multiusuarios sobre las redes de área local son las siguientes:

Ventajas.

- Unidades de disco de gran capacidad y alto nivel de desempeño hacen posible el mantenimiento y manipulación de archivos muy grandes.
- A menudo la velocidad de procesamiento es mucho mayor, aunque esta cambia a pasos agigantados.

- Se puede utilizar terminales “tontas” económicas para tener acceso al sistema.
- Con frecuencia pueden realizarse un mejor manejo en los procedimientos operacionales, como el respaldo de datos, que con una red de microcomputadoras.

Desventajas.

- Cuando el sistema queda paralizado, el usuario queda sin hacer nada.
- A menudo los costos de mantenimiento son mayores que en el caso de sistemas basados en microcomputadoras.
- El número de usuario es más limitado que con las redes de área local.

En contraste algunas de las redes de área local basadas en microcomputadoras son:

- El costo de una microcomputadoras es casi tan bajo como comprar una terminal “tonta”.
- Se puede agregar nuevos usuarios al sistema a un costo marginal.
- El número de usuarios puede crecer sin hacer mejoras importantes y costosas al sistema.

Existen algunas desventajas de las redes de área local que son:

- La capacidad de las unidades de disco duro es inferior a la capacidad potencial presente en los sistemas multiusuarios.
- El nivel de desempeño al acceder a servidores de archivo de datos es; en gran medida, la función del desempeño de las unidades de disco disponibles.
- El tiempo requerido para realizar tareas de procesamiento en microcomputadoras puede ser excesivo cuando se le compara con los sistemas multiusuarios. Una es un sistema de comunicación que conecta computadoras y otros equipos de la misma forma que un sistema telefónico. Uno de los objetivos de las redes de computadoras es poder conectarse con otro equipo informativo de forma análoga al conectarse con otra persona mediante el teléfono, independientemente de que el equipo este en el mismo edificio o en el otro extremo del mundo.

El almacenamiento en cuestión puede ser una impresora, un trazo, un dispositivo de almacenamiento. Las redes minimizan los problemas de distancia y comunicación, y les dan a los usuarios la posibilidad de acceder la información desde cualquier punto de la red.

Componentes básicos de una red.

- Emisor. Es el cual se genera, y del que parte la información.

- Codificador. Es el que convierte los datos que se envían en un mensaje es decir, transforma la información para que se pueda enviar.
- Medio de transmisión. Es el poder donde se va enviar el mensaje.
- Decodificar. Es el que transforma la información para poder ser utilizada.

Tipos de redes.

Las redes LAN no pueden subsistir por si solas. Deben de ser enlazadas a otras LAN's, a una red de área vasta o a un instrumento de computación centralizado. Una LAN se puede expandir utilizando conexiones remotas o cables de fibra óptica. Con una conexión remota se pueden conectar dos o más LAN's situadas en lados opuestos de una calle o del mundo.

Los métodos a utilizar para ello dependen de lo siguiente:

- Distancia a cubrir por el enlace.
- Volúmenes de tráfico entre redes.
- Patrones de tráfico de la red.
- Presupuesto.

Tipos de redes existentes.

- Redes LAN (Local Area Network).
- Redes MAN (Metropolitan Area Network).
- Redes WAN (Wide Area Network)
- Redes GAN (Global Area Network)

Redes LAN (local área network).

Una definición completa y actual de la red local es: un sistema de comunicaciones capaz de facilitar el intercambio de datos información, voz correo electrónico, vídeo, difusión de vídeo telemetría y cualquier otra forma de comunicación electrónica. Una red local como su nombre lo indica debe de ser local en cuanto al ámbito geográfico, pueden ser confinadas a un área limitada hasta 10km. Que bien puede ser un edificio, campus universitario o hasta un complejo industrial con decenas de edificios.

Generalmente las LAN's se comunican a velocidades altas, desde 2.5 Mbps (mega bits por segundo) hasta 16 Mbps. El principal medio de transmisión que utiliza es el cobre en sus diferentes modalidades UTP (Par Trenzado), STP (Par Trenzado Apantallado) o cable coaxial, además de la fibra óptica, con la cual podemos transmitir y ampliar mediante el uso de repetidores y/o puentes (Brigge).

Redes MAN (metropolitan area network).

En 1981 se estableció el metropolitan area network group 802.6 del IEEE los estándares en surgimiento para redes de área metropolitana (MAN). Las redes MAN son redes que se encuentran en áreas que van desde 10 km hasta 50 km de distancia generalmente se encuentran dentro de las ciudades y suelen llamarse institucionales network o I-NETS.

Este tipo de redes utiliza tecnología de transmisión por cable, es decir, es decir tecnología CATV; en ocasiones por señales de radiofrecuencia y actualmente se está migrando hacia la tecnología de fibra óptica.

Una MAN transmite información de voz y vídeo además de datos, se espera que el tráfico común en una MAN comprenda:

1. Interconexión con LAN.
2. Gráficos e imágenes digitalizadas.
3. Transferencia de datos en grandes volúmenes.
4. Voz digitalizada.
5. Vídeo digitalizado comprimido.
6. Gráfico de terminales convencionales.

En la transmisión de voz y vídeo se necesita un modo de comunicación un tanto diferente de la transmisión asincrónica o sincrónica. Como resultado se ha sumado el término isocrona a los conceptos mejores conocidos de transmisión de asincrónica y sincrónica. Con las comunicaciones asincrónicas los intervalos de tiempo entre unidades de transmisión pueden ser de duración desigual.

Las señales de tiempo que se generan en las estaciones de transmisión y recepción controlan la sincronización de unidades de transmisión en el caso de comunidades sincrónicas. Las comunidades isocronas van un paso delante de las sincrónicas, en que la transmisión de unidades están igualmente sincronizadas, con lo cual se genera una transmisión de Bytes uniformemente espaciada. Este último es importante para la transmisión de voz y vídeo, ya que permite a la red de comunicaciones de datos operar en forma muy similar a la forma en que un digitalizador de voz externa generaría señales estándar, eliminando así la necesidad de contar con mecanismos de separación (o Buffers). Estos adelantos podrían resumirse con solo observar la importante tendencia existente al uso de datos en paquetes y los servicios que se requieren para la entrega de esos datos.

Las MAN que es un paso revolucionario de la red de área local promete comunicaciones a alta velocidad en distancia más larga en la que puede manejar una LAN.

Redes WAN (wide area network)

Una red de cobertura amplia (WAN) tiene una cobertura geográfica que va desde 50 km. en adelante, por lo que puede cubrir uno o varios países. Este tipo de redes se comunica principalmente con enlaces satelitales, de microondas y fibra óptica; aunque existen redes WAN que utilizan el sistema telefónico. La estructura de una red de cobertura amplia tiende a hacer muy irregular debido a la necesidad de emplear en las líneas computadoras, conmutadores y terminales múltiplex y/o multipunto.

Puesto que los canales se alquilan por tarifas mensuales (lo cual supone un costo considerable) las organizaciones de los usuarios procuran mantener las líneas al máximo de utilización y para conseguirlo a menudo organizan el canal en forma de “serpiente” a la que se van conectando los distintos ETA (equipo terminal de datos), cualquiera que sea el lugar en donde se encuentre.

Debido a que se tiene que transformar los datos al formato en que se puede transportar con los medios ya mencionados, la velocidad en redes WAN es menor comparada con las LAN's, es decir, la velocidad en redes WAN es menor comparada con las LAN's, es decir al velocidad es menor de 1/100DIMbps, más de 1000 veces más lenta que una red LAN. Como consecuencia la topología de las redes WAN suelen ser bastante irregular.

INDICE:

PROLOGO.

INTRODUCCION.

INDICE.

CAPITULO I. Cableado tradicional vs cableado estructurado ----- 1

1.1 Antecedentes del cableado estructurado----- 2

1.2 Historia del cableado de edificios ----- 2

1.3 Definición del cableado estructurado ----- 4

1.4 Sistemas de cableado tradicional ----- 5

CAPITULO II. Consideraciones de diseño ----- 10

2.1 Cableado estructurado y sus elementos ----- 11

2.2 Topología del sistema de cableado estructurado ----- 11

2.3 Campo distribuido principal (MDF), campo intermedio de distribución (IDF) y closet de comunicaciones ----- 12

2.4 Cables utilizados para el cableado estructurado ----- 13

2.5 Características de los cables en el cableado estructurado ----- 25

2.6 Características de las fibras en el sistema estructurado ----- 27

2.7 Métodos de cableado estructurado ----- 28

2.8 Terminaciones de conectores ----- 28

2.9 Distribución de cables ----- 28

CAPITULO III. Subsistemas de cableado estructurado ----- 30

3.1 Definición de los sistemas de distribución en los sistemas de cableado estructurado – 31

3.2 Subsistema de lugar de trabajo ----- 32

3.3 Subsistema horizontal ----- 33

3.4 Subsistema vertical ----- 40

3.5 Subsistema del cuarto de equipo del sistema de cableado estructurado ----- 44

3.6 Subsistema de administración ----- 47

3.7 Subsistema de campus ----- 54

CAPITULO IV. Estándares de cableado estructurado	57
4.1 Estándares de cableado estructurado	58
4.2 Estándar ANSI/TIA/EAI-568-A de alambres de telecomunicaciones para edificios comerciales	60
4.3 Estándar ANSI/TIA/EAI-569 de rutas y espacios de telecomunicaciones para edificios comerciales	60
4.4 Estándares ANSI/TIA/EAI-606 de administración para la infraestructura de telecomunicaciones de edificios comerciales	61
CONCLUSIONES	62
GLOSARIO	64
BIBLIOGRAFÍAS	73

CAPITULO I
CABLEADO TRADICIONAL
VS.
CABLEADO ESTRUCTURADO.

Capítulo I. Cableado Tradicional VS Cableado Estructurado.

1.1 ANTECEDENTES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.

Al incrementarse la necesidad de las grandes compañías o de usuarios con intenso trabajo de redes para poder incorporar una distribución integrada de los servicios de que actualmente disponen, se empezó a formar el concepto de estructurar en una forma ordenada y sistemática, bajo los más altos niveles de servicio y en términos fáciles de entender, todas las conexiones físicas y lógicas de sus sistemas de red, ya fueran voz o datos, teniendo en algunos casos que soportar el servicio de vídeo.

La diversidad de servicios que debía soportar una red de cableado estructurado arrojaba una serie de requisitos difíciles de soportar por el estándar de cables de par torcido sin blindaje o coaxiales, por lo que al principio se pensó en utilizar sistemas que emplearan cableado óptico (fibra óptica) para poder cubrir los requerimientos impuestos.

Conforme surgieron en el mercado cables de cobre con características superiores a las tradicionales (ancho de banda, atenuación, inmunidad al ruido), se logró concretar el cimiento para una red de voz, dato y vídeo dentro de un mismo edificio, cumpliendo con las características que se buscaban.

Además, se necesitaba que este tipo de instalación contara con un sistema de certificación por parte de algún organismo internacional para que efectivamente se asegurara el buen funcionamiento del sistema.

1.2 HISTORIA DEL CABLEADO DE EDIFICIOS.

Antes de 1984, se hablaba poco de los sistemas de cableado para comunicaciones. Las gerencias, al tomar decisiones importantes, no tomaban en cuenta los cableados que iban a estar dentro de las paredes. La compañía de teléfono movía, agregaba y cambiaba los equipos, y cobraba una tarifa por instalar cada artículo, costo que se cancelaba mensualmente. Cuando el procesamiento de datos se descentralizó y se instaló en las oficinas, el cableado lo realizaban los fabricantes de los equipos. Se agregaba al costo del equipo y en específico para este.

Capítulo I.

Cableado Tradicional VS Cableado Estructurado.

El desmembramiento del sistema Bell en 1984, y la posterior liberación de los sistemas de telecomunicación en países como Canadá, Reino Unido, Australia, y algunos países de Europa y Asia, hizo que quien usaba los medios de telecomunicaciones con fines comerciales tuvieran una cantidad de nuevas opciones para instalar y administrar sus servicios de voz y datos. Este cambio, que puso la responsabilidad del uso de la infraestructura de cable de teléfono de par trenzado y sin revestimiento (UTP) en manos de los usuarios, cuya experiencia previa se limitaba al uso de cables coaxial o con revestimiento, puso a los mundos de voz y datos, que antes estaban separados en contacto.

Como resultado, este cableado embutido, que en un tiempo estaba bajo el dominio de los proveedores de servicio de teléfono, se convirtió en un recurso potencial para las instalaciones que no usan voz.

Originalmente, la libertad de elección causó más confusión de la anticipada. El usuario tenía que optar por un material de telecomunicaciones, par trenzado sin revestimiento, par trenzado con revestimiento, coaxial, twinax, coaxial dual, fibra óptica, optar entre conectores: jack y plug UTP, coaxial twinax, RS-232, 449, DB9, DB15, etc., y varios conectores de fibra. Simplemente, había demasiadas opciones.

Debido a esto surgieron dudas de la capacidad y desempeño de los diversos materiales de comunicación. La gente necesitaba saber los límites de las longitudes, las topología más apropiadas, y si se cumplirían los requisitos de los sistemas una vez que se combinaran los componentes individuales. A medida que los usuarios y los grupos de usuarios se esforzaban en responder las preguntas que se hacían, se hizo evidente que había que desarrollar un método estándar para la instalación del cableado de comunicaciones, método que se designó como cableado estructurado. Para esto la asociación de la industria de Comunicaciones computacionales (CCIA) solicitó que la Asociación de Industrias Electrónicas (EIA) desarrollara este modelo necesario. En Julio de 1991 se publicó la primera versión del estándar como EIA/TIA 568.

Capítulo I.

Cableado Tradicional VS Cableado Estructurado.

En agosto del mismo año se publicó un Boletín de Sistemas Técnicos TSB-36 con especificaciones para grados mayores (Cat 4, Cat 5) de UTP. En agosto de 1992 el TSB-40 fue corregido por el TSB-40A que trataba, más detalladamente, sobre los cables de conexión provisional UTP y esclarecía los requisitos de prueba de los conductores hembras modulares UTP. El modelo 568 fue corregido por el EIA/TIA 568-A. El TSB-36 y el TSB-40 fueron absorbidos en el contenido de este modelo revisado, junto con otras modificaciones. Modificaciones adicionales y TSBs se pueden anticipar en un futuro.

1.3 DEFINICIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO.

Un cableado no es más que un ordenamiento lógico de todas las tiradas de cables en un edificio, procurando que todo el material de que está compuesto el cable, así como los lugares donde llegan a conectarse (racks, rosetas, paneles de conexión), cumplan con los estándares fijados por la industria para estos sistemas.

Un sistema de cableado estructurado debe caracterizarse por ser:

- Fiable, en el sentido de no tener interrupciones o caídas continuas de la red que esté conectada por él, además de no tener problemas como atenuaciones de la señal, diafonías, etc.
- Flexible, permitiendo la fácil reubicación de los servicios y de los mismos usuarios, así como la implantación de diversos servicios como voz, datos y vídeo.
- Modular, que pueda ser fácilmente configurable según las necesidades cambiantes de la empresa.
- Integrador de sistemas, se refiere a que en mismo cableado se pueden tener diversos servicios.
- Sencillo de administrar, por medio de un software comercial de gestión de redes.

Estos requisitos permiten tener beneficios, por que un cableado estructurado cumple con los estándares fijados por la industria, tiene una aplicación independiente del tipo de servicio a cursar por el sistema, abre la conectividad de

Capítulo I.

Cableado Tradicional VS Cableado Estructurado.

distintos equipos, soportar la alta velocidad de las nuevas tecnologías de redes, y todo esto a un costo relativamente bajo con relación a lo obtenido.

1.4 SISTEMAS DE CABLEADO TRADICIONAL.

Los sistemas tradicionales de cableado permiten tener también los mismos servicios que un sistema estructurado. Sin embargo, las instalaciones están limitadas a una aplicación específica, ya que una tirada de cable en los ductos de cableado solo pueden corresponder, por ejemplo a servicios de voz o datos. Los cables empleados para voz pueden no ser aptos para transportar datos, por lo que se necesita una nueva tirada de cable para manejar datos con el consiguiente gasto para la empresa. Si bien no siempre es necesario cambiar el cable, si no se quita este último de los ductos podemos llegar a la saturación; es decir, no tendremos más espacio en los ductos para instalar más cable en un área específica.

Una característica del cableado tradicional es que tiene poca capacidad de migración. Esto es que no podemos cambiar fácilmente a un usuario de localización, aunque solo se desplace algunos metros, porque el cable no alcanza o el ducto de canalización esta saturado. La solución antigua era hacer un puente de cable, pero las nuevas aplicaciones de datos no permiten esta solución. Además, si queremos agregar una nueva aplicación o un nuevo usuario, necesitamos volver a nuestro ducto y tirar nuevo cable. Si se trataba de instalar una red exclusivamente de voz, el gasto que se hace en una instalación tradicional no es muy elevado, comparándolo con el costo de una instalación estructurada y esto aún si se considera la vida útil del sistema. Pero cuando no solo existe servicio y la movilidad que presentaran los usuarios se vuelve un factor preponderante en la planeación e instalación del sistema de cableado.

1.4.1 CARACTERÍSTICAS DE UN CABLEADO TRADICIONAL.

Debido a los factores mencionados anteriormente es muy difícil que las redes puedan ascender hacia tecnologías más avanzadas, y en algunos casos es hasta imposible lograr cambios debido a las características difíciles de conexión que se presentan.

Capítulo I.

Cableado Tradicional VS Cableado Estructurado.

1) Las características que se tienen en las instalaciones cuando se trabaja bajo un ambiente de cableado tradicional son las siguientes. a) Existen diferentes cables para cada sistema de comunicación. b) Los sistemas no son compatibles. c) Hay múltiples conmutadores, procesadores centrales y terminales. d) Por lo regular los conductores se encuentran saturados y con cables sin registros. e) las mejoras a las redes son difíciles o en algunos casos de fallo o emergencia. f) No existen planes de recuperación para los sistemas en caso de fallo o emergencia. g) Carece de seguridad.

2) Redes a cargo de diferentes. a) Información sobre las redes físicas se guardan en lugares distintos (dibujos arquitectónicos, diagramas de cableado). b) No hay registros para derivaciones (cambios de trayectoria). c) Desorganización del cableado. d) Trayectorias indefinidas. e) Conductores saturados con cables sin registro. f) Información parcial en los cuartos de cableado. g) Cuartos de cableado utilizados como almacenes. h) Cables de electricidad y de comunicaciones mezclados. i) Poca confiabilidad en los sistemas. k) cableado sin protección.

1.4.2 TIPOS DE CABLEADO TRADICIONAL.

Los cables que se utilizan en el sistema tradicional son coaxiales (en su mayoría) que están compuestos por dos conductores cilíndricos, generalmente de cobre, dispuestos de forma concéntricas, el núcleo es sólido y está separado del conductor externo por un aislante. Los cables más utilizados en sistemas no estructurados para los servicios de comunicación, se presentan en la tabla 1.1.

Tipo de cables	Impedancia (ohms)	Aplicación
Coaxial RG-58	50	Datos
Coaxial RG-59	75	Datos
Coaxial RG-62	93	Datos
Coaxial RG-213	75	Vídeo
Twinaxial	100	Datos

TABLA 1.1 Cables mas usados por sistemas no estructurados.

1.4.3 PROBLEMAS DE LOS CABLES TRADICIONALES.

Como anteriormente se vio, en un cableado tradicional el tendido de los cables van aumentando conforme a los servicios y los usuarios van creciendo.

Los tendidos de cable son diferentes, es decir los cables son de diferente tipo y muchas veces se encuentran fuera de norma. Esto trae como consecuencia que no exista una normatividad en el cableado tradicional.

De igual forma, cuando aparecía una tecnología resultaba que el tipo de cableado no era el apropiado para soportar las características de esta nueva tecnología y entonces se tenía que instalar el cable apropiado, lo que resultaba en un gasto para la empresa. Una vez que en la empresa se tiene instalado el servicio que se desea y los usuarios van surgiendo por lo que las conexiones que se realizan entre equipos y terminales no son de manera ordenada, con lo que a la larga va a costar más tiempo y más trabajo anexar conexiones futuras.

De igual manera el tipo de interfaces que se utilizan para hacer estas conexiones se encuentran fuera de norma y son para aplicaciones definidas, por lo que se tiene el mismo problema que con los cables de conexión.

Con todo esto, resulta que hay una falta de normatividad en la identificación y nomenclatura de los puntos de administración y sobre todo, la administración de toda la red resulta ser muy complicada.

Los problemas más comunes que se tiene cuando se utiliza un sistema de cableado no estructurado son:

- Diferentes tipos de cables para cada sistema de comunicación.
- Falta de normatividad en el cableado.
- Cambio de cableado cada cambio de tecnología.
- Adaptaciones complejas en la interconexión de equipos.
- Falta de normatividad en la identificación y nomenclatura de puntos de administración.
- Dificultad en la administración del sistema.
- Medios propietarios de aplicación (coaxial, Twinaxial, etc) a los sistemas de datos.

Capítulo I.

Cableado Tradicional VS Cableado Estructurado.

- Diferentes tipos de interfaces.

Cuando se trata de instalar una red exclusivamente de voz, el gasto de instalación que se realiza con un cableado tradicional no es tan elevado si se compara con el gasto que se hace si se instala bajo un sistema de cableado estructurado, esto aún considerando la vida útil del sistema.

Pero, si en cambio se considera más servicios como por ejemplo datos y/o vídeo el potencial de migración de los servicios y la movilidad que presentarán a los usuarios en el futuro se vuelven un factor preponderante en la planeación e instalación de un sistema de cableado estructurado.

En forma de resumen podemos mencionar las desventajas del cableado tradicional.

En un cableado tradicional el tendido de los cables va aumentando conforme a los servicios y los usuarios tienden a ir creciendo.

Los tendidos del cable son diferentes, es decir los cables son de diferente tipo y muchas veces se encuentran fuera de norma, por lo tanto esto provoca que no haya una normatividad o un estándar en el cableado.

De la misma manera cuando aparecía una tecnología más avanzada y se quería hacer el cambio a esta nueva tecnología resultaba que el tipo de cableado no era el apropiado para soportar las características de esta nueva tecnología y entonces se tenía que instalar el cable apropiado, lo que no significaba otra cosa que otro gasto para la empresa.

Una vez que en la empresa se tiene instalado el servicio que se desea y los usuarios van creciendo se necesita de más equipo para cubrir estos cambios que van surgiendo por lo que las conexiones que se realizan entre equipos y terminales no son de manera ordenada, con lo que a la larga va a constar más tiempo y más trabajo anexar conexiones futuras. De igual manera el tipo de interfaces que se utilizan para hacer estas conexiones futuras se encuentran fuera de norma y son para aplicaciones definidas, por lo que se tiene el mismo problema que con los cables de conexión. Con todo esto, resulta que hay una falta de

Capítulo I.

Cableado Tradicional VS Cableado Estructurado.

normatividad en la identificación y nomenclatura de los puntos de administración y sobre todo, la administración de toda la red resulta ser muy complicada.

En este capítulo se abordan los antecedentes del cableado estructurado, que es el cableado tradicional se ha explicado la forma en que se realizan las conexiones y las consecuencias que originaba esta forma de cableado. Por esto los usuarios finales reconocen la necesidad de crear un sistema de cableado estructurado para su beneficio.

CAPITULO II
CONSIDERACIONES
DE DISEÑO.

2.1 CABLEADO ESTRUCTURADO Y SUS ELEMENTOS.

El cableado estructurado brinda la facilidad de usar un solo tipo de cable para todos los servicios de comunicaciones, lo que resulta en un abaratamiento y una total estandarización de la red. Al usarse un solo tipo de cable, un usuario se desplaza a cualquier lugar en el edificio ya que la conexión necesaria se realizará en unos cuantos minutos. Con el sistema convencional, es probable que se necesite tender nuevos cables o cambiar conectores, lo que puede llevar días o incluso semanas en realizarse. Como un dato estadístico, las personas se reubican en un término medio cada dos años, tendiendo a aumentar esta frecuencia de desplazamiento. Muchos de estos cambios se cotizan en varios cientos de pesos. Dentro de la instalación se tienen en cuenta las recomendaciones internacionales de EIA/TIA 568 y 569, las que hacen referencia a: Características de los materiales empleados (especificaciones de los cables, conectores, cajas de conexión, etc), Control de calidad de la instalación (métodos utilizados, separación de diferentes servicios, aislamiento a interferencias electromagnéticas, tomas de tierra, etc.). Diseño y administración de la red (tipologías soportadas, distancias críticas del cableado, códigos de color de los cables, etiquetado, documentación final, etc.). es importante hacer mención acerca de la Topología del sistema, IDF, MDF y Closet Satelital, que son parte fundamental para la instalación del cableado en edificios.

2.2 TOPOLOGÍAS DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO.

El subsistema vertical, o backbone, está distribuido en una topología de estrella, aunque puede ser configurada de diversas maneras, y conectada por cable de cobre multipar o cables de fibra óptica. Esto se realiza entre los nodos de distribución o secundarios y el nodo central (núcleo), donde se realiza el manejo de la red. Siendo que es el centro de la red, se procura colocarlo en una posición estratégica a fin de que tenga un fácil acceso de parte de los demás nodos.

Este tipo de topología se caracteriza por tener un nodo central que, como se menciona, permite la centralización de todos los servicios en un punto principal. De ahí, parten líneas dedicadas de comunicación para cada nodo secundario de la

red. Los nodos secundarios son también llamados nodos de distribución. Propiamente al medio que permite la interconexión de los distintos nodos de la red se le denomina backbone (troncal) ya que soporta prácticamente toda la carga de la comunicación de la red, manejando velocidades bastante considerables como 100 Mbps o más.

2.3 CAMPO DISTRIBUIDO PRINCIPAL (MDF), CAMPO INTERMEDIO DE DISTRIBUCIÓN (IDF) Y CLOSET DE COMUNICACIONES.

La topología de estrella es una serie de distribuciones jerárquicas de hubs. En el backbone se encuentran los primeros dos hubs: el campo distribuido principal (MDF) y el campo intermedio de distribución (IDF):

El hub de primer nivel, el MDF, conecta a otros hubs vía el cableado del backbone. El MDF puede conectar al tercer y último nivel de hub, el closet de telecomunicaciones, directamente; o en grandes instalaciones puede conectar algunos closet de comunicaciones vía el segundo nivel de hub, el IDF. El closet de comunicaciones es el final del cableado vertical o backbone e interconecta al cableado horizontal. El cableado horizontal termina en el área de trabajo.

Se puede agregar un closet llamado closet satelital. Este es una variante del closet de comunicaciones y el IDF, ya que cumple las funciones del IDF en cuanto a extender la distancia máxima de conexión, y funciona exactamente como un closet de comunicaciones realizando el Crossconnect con el backbone vertical. Se recomienda uno de estos closets cuando: La longitud del cable es mayor a los 75 metros y los usuarios soportados exceden de 200.

Para diversos tipos de cables podemos realizar las siguientes instalaciones de acuerdo a las normas establecidas.

Las distancias máximas permitidas entre MDF e IDF por los estándares son mostradas en la tabla 2.1,.

FIBRA	UTP	STP
ÓPTICA	100Ω	150Ω
62.5/125 pm		
2000 mts.	500 mts.	700 mts.
500 mts.	500 mts.	500 mts.
1500 mts.	300 mts.	700 mts.

TABLA 2.1 Distancias máximas entre MDF e IDF

2.4 CABLES UTILIZADOS PARA EL CABLEADO ESTRUCTURADO.

El medio de cable esta formado por cables o fibras que conducen la electricidad o la luz. Los cables más comúnmente usados son los multipar (par torcido) y fibra óptica. El cable multipar es muy usado en instalaciones telefónicas y físicamente se puede describir como un cable en el que cada componente metálico esta aislado de los demás conductores que le rodean, pero que va "trenzado " con otro conductor para mantener un sistema de referencia la de establecer una comunicación eléctrica.

Adicionalmente, los sistemas de cableado permiten tener tipos adicionales de cables siempre y cuando cumplan con las normas EIA/TIA 568A Y 568B.

Algunos ejemplos de cables permitidos son el RG62U para IBM 3270 o UTP de 100Ω. El cableado, dependiendo del sistema, puede ser fibra óptica o UTP.

2.4.1 CABLE COAXIAL.

El cable coaxial (habitualmente denominado "coax") esta formado por dos conductores que comparten un eje común, de aquí su nombre ("coaxis"). Generalmente, el centro del cable es un hilo de cobre relativamente rígido o un hilo acordonado envuelto a un recubrimiento plástico aislante. El recubrimiento esta rodeado por el segundo conductor, un tubo de malla de hilo (algunos incluyen un envoltorio metálico conductor), que sirve como blindaje frente a las EMI. Un tubo de plástico duro aislante forma la cubierta del cable.

Capítulo II.

Consideraciones de diseño.

Habitualmente se utilizan varios estándares de cable coaxial para la conectividad de computadores. Los tipos más habituales cumplen uno de los siguientes estándares de resistencia (ohmios) y tamaños (los ohmios son una medición de la resistencia del cable frente a corriente eléctrica continuas o alternas): RG – 8 y RG – 11 de 50 Ω (se utilizan en especificaciones Ethernet gruesa), RG – 58 de 50 Ω (se utiliza en especificaciones Ethernet fina), RG – 59 de 75 Ω (se utiliza para TV por cable) y RG – 62 de 39 Ω (se utiliza para especificaciones ARCNET).

El cable coaxial se suele instalar entre dispositivos. En cada ubicación de usuario se conecta un conector para proporcionar un interfaz de usuario. La interfaz se puede conectar cortando el cable e instalando un conector en T en ambos extremos o aplicando unos dispositivos especiales de tipo abrazadera que se denominan derivaciones. Las derivaciones son dispositivos mecánicos que utilizan dientes conductores para penetrar en el aislante y conectarse directamente al conductor del cable. Para mantener las propiedades eléctricas correctas del cable, este debe de estar conectado a tierra y terminado. Una tierra eléctrica completa el circuito eléctrico necesario, mientras que un terminador amortigua los reflejos de la señal (reflejos de las ondas):

Existen dos categorías de cables coaxiales: Cable de Banda Ancha y Cable Banda Base.

2.4.1.1 CABLE DE BANDA ANCHA.

El coaxial de banda puede transportar diferentes señales radiadas a diferente frecuencia al mismo tiempo. Todos los sistemas pueden utilizar un solo cable coaxial con amplificadores bidireccionales o usar un sistema de cable coaxial dual. Con una impedancia característica de 75 Ω . Utilizado en transmisiones de señales de televisión por cable.

2.4.1.2 CABLE DE BANDA BASE.

El cable coaxial banda base tiene un solo canal que transporta un mensaje individual a un tiempo a una velocidad muy alta, este cable transportado está rodeado de una malla de cobre y el diámetro total es de aproximadamente 3/8 de

pulgada. Con una impedancia característica de 50 Ω . Utilizando en LAN's. Dentro de esta categoría, se emplean dos tipos de cable. Coaxial grueso y Coaxial fino.

2.4.1.2.1 CABLE COAXIAL GRUESO.

Es el cable más utilizado en LAN's en un principio y que aun sigue usándose en determinadas circunstancias (alto grado de interferencias, distancias largas, etc.). Los diámetros de su alma/malla son 2.6/9.5 mm. Como conector se emplea un transceptor relativamente complejo, y que su inserción en el cable implica una perforación hasta su núcleo.

2.4.1.2.2 CABLE COAXIAL FINO.

Surgió como alternativa del cable anterior, al ser más barato, flexible y fácil de instalar. Los diámetros de su alma/malla son 1.2/4.4 mm, y el del cable solo 0.25 pulgadas. Sin embargo, sus propiedades de transmisión (pérdidas empalmes y conexiones, distancia máxima de enlace, protección frente a interferencias, etc.) son sensiblemente peores que las del coaxial grueso. Con este coaxial fino se utilizan conectores BNC ("British National Conector") sencillos y de alta calidad, ofrecen más calidad que el tipo grueso, pero requieren un conocimiento previo de los puntos de conexión.

2.4.1.3 COSTO DEL CABLE COAXIAL.

El costo de cable coaxial aumenta con el diámetro y la composición de los conductores. El costo coaxial fino es relativamente bajo (menos que el STP o el UTP de categoría 5). El cable coaxial grueso es moderadamente caro (más que el STP y UTP categoría 5) Ambos son más caros que el UTP de categoría 3 (todas las comparaciones se refieren al cable bruto sin conectores).

2.4.1.4 FACILIDAD DE INSTALACIÓN DE LOS CABLES.

La instalación inicial del cable coaxial es relativamente sencilla. Sin embargo, las técnicas de instalación actuales suelen utilizar un único cordón de cable, que puede ser difícil de gestionar y reconfigurar. Los tendidos locales se pueden conectar al cable base para facilitar las conexiones de los dispositivos.

2.4.1.5 CAPACIDAD DE LOS CABLES.

Utilizando las categorías actuales, el coaxial admite velocidades de transferencia de datos entre las del par trenzado y el cable de fibra óptica, aunque la velocidad de datos que se suele utilizar actualmente es de 10 Mbps. No obstante.

Se dispone de velocidades de datos superiores, aunque no se utilizan con frecuencia en la conectividad de computadoras.

Es importante tener en cuenta que el potencial del ancho de banda de cable aumenta con el diámetro del conductor interno.

2.4.1.6 ATENCIÓN DE LOS CABLES.

Al igual que con el medio de cable de cobre, el cable coaxial sufre de una atenuación elevada, pero a una tasa inferior que cualquier variedad de par trenzado.

Utilizando la tecnología de LAN actual, el rango efectivo del cable coaxial se encuentra en unos pocos miles de metros.

2.4.1.7 INMUNIDAD FRENTE A EMI.

Aunque el hilo de cobre suele resistir mal las EMI, el blindaje que proporciona el coaxial reduce enormemente sus efectos. La tabla 2.2 menciona unas ventajas y consideraciones a tomar en cuenta con los cables coaxiales.

VENTAJAS	CONSIDERACIONES
<i>Relativamente sencillo de instalar</i>	<i>Más caro que el par trenzado</i>
Admite mayores anchos de banda que el par trenzado aunque no se sabe utilizar en LAN a velocidades superiores a 10 Mbps	Algunas técnicas de instalación hacen difícil la gestión y reconfiguración del cable coaxial.
Resiste las EMI mejor que el par trenzado	Atención moderadamente elevada (menos que el par trenzado)
Relativamente robusto	Moderadamente susceptible a las EMI (bajo condiciones extremas) y a las escuchas ilegales.

Tabla 2.2 Ventajas y desventajas de los Cables Coaxiales

2.4.2 CABLE PAR TRENZADO.

El par trenzado (UTP) es una disposición habitual en la utilización de cable de cobre como cable de telecomunicaciones. Debido a que el cobre es un buen conductor de los electrones, los cables de cobre no confinan bien las señales electromagnéticas. Cuando dos cables de cobre conducen señales eléctricas estando muy próximos entre sí, se producen una cierta cantidad de interferencias electromagnéticas. Este tipo de interferencias se denomina cruce. Además, debido al rango electromagnético utilizado, el par trenzado transmite y recibe señales no deseadas de otras fuentes. Trenzando los cables de cobre se reduce el cruce y las emisiones de señales. Cada cordón entrelazado conduce una corriente cuyas ondas emitidas se anulan por las emisiones del otro cable. Los pares trenzados están formados por dos cables de cobre de calibre 22 a 26 que están trenzados uno sobre el otro. Cuando se combinan uno o mas pares trenzados dentro de una funda común, forman un cable de par trenzado. Los tipos de cable de par trenzado son: No blindado y Blindado.

2.4.2.1 CABLE DE PAR TRENZADO NO BLINDADO.

El par trenzado no blindado (UTP) esta compuesto de un conjunto de pares trenzados con una única funda de plástico. Probablemente ya esta familiarizado con el UTP porque se suele utilizar en los sistemas telefónicos. Existen en todas partes y esta ampliamente normalizado. La electrical Industries Association (EIA) popularizo un programa de asignación de categorías para cinco calidades distintas de cable de par trenzado (el término nivel también se utiliza en relación a una especificación de rendimiento de Underwriter Laboratory).

Los UTP Categoría 3 y 5 se utilizan habitualmente en la conectividad de computadores. Aunque la categoría 3 es adecuada para la mayoría de redes de computadores actuales, la categoría 5 ofrece algunas mejoras (como por ejemplo, da más pares por unidad de longitud y un aislante mejor) para mejorar el rendimiento del medio de transmisión. Las instalaciones de la categoría 5 también requieren equipos compatibles y técnica de instalación más precisas.

Capítulo II.

Consideraciones de diseño.

Debido a su tradición de comunicación de la voz, el UTP para redes computadores se suele instalar de la misma forma que la mayoría de instalaciones telefónicas.

El dispositivo del usuario contiene un puerto que acomoda un conector telefónico modular RJ – 11 (2 pares) o RJ – 45 (4 pares). Estos conectores se conectan en varios extremos de un cable terminal. Uno de los extremos del cable de terminal se inserta en el puerto del dispositivo y el otro extremo se inserta en una conexión de pared.

La conexión de pared conecta el tendido de cable (el tendido es la longitud de cable que ese extiende hasta la ubicación del usuario) a uno de los extremos de un bloque 66 (también conocido como bloque perforado). El otro extremo del bloque perforado se conecta mediante un cable a un canal de terminal. Este canal de terminal proporciona varios puertos que utilizan cables de terminal para conectarse con otros dispositivos de usuarios o con los dispositivos de conectividad, "Conectores de los medios de transmisión", aunque los conectores RJ – 45 son los más habituales actualmente, también se utilizan conexiones multi-pin RS – 232 y RS – 449.

2.4.3.2.2 COSTO DEL CABLE PAR TRENZADO.

El costo del UTP es extremadamente bajo comparado con otros medios de transmisión. Se sigue produciendo de forma masiva para las comunicaciones y se han convertido en el medio habitual de las redes de computadoras. Algunos integradores de red utilizan los hilos libres de los cables telefónicos para reducir significativamente los ya económicos costos de implementación. Sin embargo, no se recomienda esta práctica si el cable UTP existentes es inferior a la Categoría 3 y si el tendido de cable supera los 100 mts. O si ya existe un cruce significativo entre los hilos de la voz.

2.4.3.2.3 FACILIDAD DE INSTALACIÓN DEL CABLE PAR TRENZADO.

El equipo de instalación de UTP también tiene un bajo costo, una facilidad de manejo y está disponible en todas partes. Las técnicas de instalación son tan sencillas que se puede instalar adecuadamente el cable con un mínimo de formación. Debido a que las técnicas de conexión de las telecomunicaciones se

Capítulo II.

Consideraciones de diseño.

han optimizado para proporcionar una facilidad de traslado, adición y modificación, el UTP se gestiona y reconfigura con mucha facilidad.

2.4.2.4 CAPACIDAD DEL CABLE DE PAR TRENZADO.

Utilizando las tecnologías actuales y las nuevas que van surgiendo, el UTP puede admitir velocidades de transferencia de datos entre 1 y 100 Mbps a distancias hasta de 100 mts. Diez Mbps es la velocidad de transmisión más habitual en la actualidad.

2.4.2.5 ATENUACIÓN DEL CABLE DE PAR TRENZADO.

Todos los cables de cobre sufren una atenuación rápida cuando se utilizan como medio de comunicación. El UTP no es una excepción. La tecnología actual limita el rango efectivo del UTP a unos cientos metros.

2.4.2.6 INMUNIDAD FRENTE A EMI.

Tal como se ha comentado anteriormente, el cable de cobre que se utiliza para el UTP es susceptible a EMI. Aunque los trenzados reducen mucho el crece, existe una cierta cantidad de interferencias entre pares de hilos.

Además las señales de los pares se ven fácilmente influenciadas por emisores externos de ondas electromagnéticas (como los motores eléctricos). También se pueden utilizar dispositivos externos para interpretar las señales que se emiten desde los pares, abriendo una brecha en la seguridad de la red.

Capítulo II.

Consideraciones de diseño.

La tabla 2.3 muestra ventajas y consideraciones del UTP (par trenzado no blindado).

VENTAJAS	CONSIDERACIONES
Relativamente económico	Inadecuado para transmisiones de datos a velocidades elevadas (> 100 Mbps)
Se instala, gestiona y reconfigura fácilmente	Posee una tasa de atenuación relativamente elevada
La tecnología y los estándares básicos son contrastados y estables	Sensitivo a EMI y a escuchas ilegales
	Algunos estándares de conectividad de datos a alta velocidad para UTP son muy recientes y no son totalmente estables.

TABLA 2.3. Ventajas y consideraciones

2.4.2.7 CABLE DE PAR TRENZADO BLINDADO.

En la actualidad, la mayoría de los cables de par trenzado son no blindados, aunque aun existen algunos tipos de par trenzado blindado (STP).

El STP es un cable aislado que contienen varios pares envueltos por un blindaje metálicos. Algunas especificaciones de medios de transmisión de Apple Computer e IBM utilizan el cable STP: Por ejemplo, IBM utiliza una especificación de tipo para distintas calidades y configuraciones de STP. Las redes que deben cumplir las especificaciones del proveedor tienen sus propios requisitos de instalación, incluyendo los conectores y las limitaciones de longitud.

El costo de el STP a granel es moderadamente caro. Actualmente cuesta más que el-UTP pero es más económico que el coaxial o el cable de fibra óptica.

2.4.2.8 FACILIDAD DE INSTALACIÓN DEL CABLE PAR TRENZADO BLINDADO.

El STP es más difícil de instalar que el UTP. Igual que el cable coaxial, se debe proporcionar una toma de tierra para el blindaje, creada mediante conectores especiales y técnicas de instalación. Sin embargo, el STP es más difícil de instalar que el cable coaxial. Si utiliza cables normalizados y preconfigurados se simplifica mucho la instalación.

2.4.2.9 CAPACIDAD DEL CABLE PAR TRENZADO BLINDADO.

Teóricamente, con la reducción de las interferencias externas, el STP puede utilizar frecuencias superiores y técnicas de señalización que gestionen el ancho de banda de forma más eficaz.

Tienen capacidad para velocidades de transmisión más elevadas, hasta 500 Mbps a 100 m, pero no se ha implementado ampliamente a velocidades superiores a 155 Mbps a 100 m. La velocidad de transmisión más habitual en la actualidad es de 16 Mbps.

El STP sufre atenuación a una velocidad similar al UTP. La tecnología actual también limita el rango efectivo del STP a unos cientos de metros.

2.4.2.10 INMUNIDAD FRENTE A EMI.

La diferencia principal entre en UTP y el STP es la reducción de interferencias de emisiones EMI que proporciona el blindaje del STP.

Sin embargo, el STP sigue padeciendo de una inmunidad relativamente baja frente a las interferencia.

La tabla 2.4 muestra las consideraciones del par trenzado blindado (STP).

VENTAJAS	CONSIDERACIONES
La tecnología y los estándares son bastantes contrastados y estables	Más costosos y difíciles de instalar (cuando no hay conectores preinstalados) que el UTP y el coaxial.
Un ancho de banda disponibles al superior al de UTP	Inadecuado para transmisión de datos de alta velocidad (500 Mbps) actualmente no se utiliza para velocidades de datos superiores a 155 Mbps.
	Velocidad de atenuación relativamente alta (similar a al de UTP).
	Sensitivo a EMI y a escuchas ilegales, aunque menos que el UTP.

TABLA 2.4 Ventajas y consideraciones para STP

2.4.3 CABLE DE FIBRA ÓPTICA.

El cable de fibra óptica esta formado por un núcleo de vidrio o de plástico conductor de la luz rodeado de más vidrio, denominado revestimiento y un forro exterior duro. El núcleo central proporciona el recorrido de la luz o canal de ondas, mientras que el revestimiento está formado por varias capas de vidrio reflector. El revestimiento de vidrios está diseñado para refractar la luz de nuevo hacia el núcleo. Cada cordón del núcleo y del revestimiento está rodeado por un forro apretado o suelto.

En configuraciones apretadas, el cordón esta completamente rodeado por el forro exterior de plástico. Las configuraciones sueltas utilizan un gel líquido y otro material entre el cordón y el forro protector. En ambos casos, el forro proporciona la dureza necesaria para proteger la fibra ante los cambios excesivos de temperatura, dobleces, ralladuras o roturas. Los cables de fibra óptica también proporcionan un cable adicional metálico, de Kelvar, o de fibra de vidrio para aumentar la dureza del cable, pero no es imprescindible. Las fibras ópticas son

Capítulo II.

Consideraciones de diseño.

mucho más pequeñas y más ligeras que los hilos de cobre. Por lo tanto, los cables de fibra óptica pueden albergar más conductores que los cables de cobre de un tamaño similar, lo que los hace ideales para entornos con limitaciones de espacio. Las fibras ópticas pueden tener una naturaleza multimodal o unimodal. La fibra unimodal se ha optimizado para permitir un solo recorrido de la luz, mientras que la fibra multimodal permite varios recorridos. Las características físicas de las capas de la fibra multimodal controlan la velocidad de los distintos modos. Refractando la luz a diferentes velocidades, las partes de la señal llega simultáneamente y el receptor las interpreta como un único impulso. La fibra unimodal posee mayor capacidad por que cuesta más fabricar y utilizar que la fibra multimodal.

Los tipos de cable de fibra óptica se diferencian por el modo, la composición (vidrio o plástico) y el tamaño del núcleo/revestimiento. El tamaño y la pureza del núcleo de luz que se puede transmitir.

Algunos de los tipos habituales de cable de fibra óptica. Unimodal con núcleo de 8.3 micras/revestimiento de 125 micras, Multimodal con un núcleo de 62.5 micras/revestimiento de 125 y Multimodal con núcleo de 100 micras/revestimiento de 140 micras.

Una instalación habitual de cable de fibra óptica para LAN se inicia en un dispositivo de usuario que contiene dos interfaces ópticas (de entrada y de salida). La interfaz se conecta directamente al cable de fibra, que se han terminado mediante conectores bicónicos y otros conectores mecánicos.

Cuando es necesario, se empalman juntas varia longitudes de cable de fibra óptica mediante fusión eléctrica, un proceso químico de epoxy, o mediante conectores mecánicos. Los extremos opuestos de los cables se conecta a un centro de conexión (empalme) a uno de los dispositivos de conectividad, los cables se conectan a otro dispositivo de usuario.

~~Una serie de dispositivos de interfaz ópticos convierten las señales del computador y los impulsos luminosos que van y vienen por las fibras ópticas.~~

Los impulsos luminosos los generan los diodos emisores de luz (LED) en fibras unimodales. Se convierten en señales eléctricas mediante diodos N intrínsecos P o foto diodos de avalancha.

Tradicionalmente, los conectores de fibra en bruto han resultado relativamente caros comparados con los cables de fibra, pero los costos van bajando cada vez más. Sin embargo el elevado costo de la instalación supera ampliamente el costo de los materiales.

2.4.3.1 FACILIDAD DE INSTALACIÓN DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA.

La naturaleza del cable de fibra óptica implica problemas de instalación. Cada unión, empalme o conexión de fibra se debe efectuar con un cuidado extremo para garantizar que el recorrido de la luz no tenga obstrucciones. Los instaladores también deben tener cuidado de no rayar o doblar la fibra.

2.4.3.2 CAPACIDAD DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA.

Las fibras ópticas admiten anchos de banda extremadamente elevados porque está limitada por las propiedades de los fotones de alta frecuencia de la luz en lugar de las propiedades de baja frecuencia de los sistemas eléctricos.

Las tecnologías actuales permiten velocidades de datos entre 100 Mbps y más de 2 Gbps (a distancias entre 2 y 25 Km) las velocidades de datos de un sistema de fibra óptica determinado dependen de la composición de la fibra (vidrio o plástico), del modo y de la longitud de onda (y por lo tanto de la frecuencia) de la luz transmitida. Las instalaciones de LAN más habituales incluyen fibra de vidrio multimodal y LED con una longitud de onda de 850 nm. Esta configuración puede sostener una velocidad de transmisión de 100 Mbps a distancia de aproximadamente 20 Km.

2.4.3.3 ATENUACIÓN DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA.

Los cables de fibra óptica tienen una tasa de atenuación extremadamente baja. La cantidad de atenuación varía según la longitud de onda de funcionamiento, pero los rangos efectivos suelen medirse en kilómetros.

Por lo tanto, el cable de fibra óptica atenúa mucho menos que cualquier medio de transmisión por cable.

2.4.3.4 INMUNIDAD FRENTE A EMI.

Debido al uso del espectro luminoso, los cables de fibra óptica no producen fugas de señal y son inmunes a las interferencias electromagnéticas y a las escuchas ilegales.

Además el espectro luminoso no necesita tomas de tierra eléctricas , de modo que los cables de fibra óptica no sufren los cambios potenciales de las masas eléctricas ni producen chispas.

Estas características hacen que la fibra sea ideal para entornos peligrosos, con alta tensión o sensitivos escuchas ilegales.

La tabla 2.4 muestra las ventajas y consideraciones de los cables de fibra óptica.

VENTAJAS	CONSIDERACIONES
Admite anchos de banda muy elevados según el modo y las distancias entre mbps y >2Gbps	Cables y hardware relativamente costosos
Permite tasa de atenuación bajas (medidas en kilómetros)	Las conexiones requieren una fabricación de gran precisión y una instalación compleja.
Inmune a las interferencias o escuchas ilegales del exterior del cable.	Relativamente complejo de configurar e instalar.

Tabla 2.5 Ventajas y consideraciones de Fibra optica.

2.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES EN EL CABLEADO ESTRUCTURADO.

Atenuación: Estos cables de alto desempeño permiten tener una baja atenuación de la señal que conducen. La atenuación es la pérdida de potencia de una señal cuando es transmitida entre dos puntos y que esta varía también con la frecuencia: a mayores frecuencias, mayor atenuación.

Al tender el cableado en el edificio, se debe buscar un sistema de comunicaciones cuyos códigos de transmisión tengan un bajo contenido de altas frecuencias para evitar que la atenuación sea tal que la señal recibida no pueda reconocerse en el

receptor. La atenuación también introduce problemas de retardos de tiempo de elevación de las señales enviadas.

CROSSTALK (NEXT, NEAR-END CROSSTALK): Otra característica de este tipo de cable es el crosstalk: la inducción de una señal desde una ruta de transmisión hacia otra. Este efecto es dependiente de la frecuencia, ya que aumenta proporcionalmente a ella, disminuyendo la relación señal a ruido del sistema, permitiendo una mayor probabilidad de error. Por esa razón disminuye la distancia alcanzada que se podría tener en el sistema. Los cables preparados para el sistema de cableado estructurado deben tener un efecto crosstalk pequeño.

Como recomendaciones hechas por los estándares se enuncia que se deben cumplir las siguientes consideraciones: mantener el cable torcido hasta llegar al punto de conexión mecánica, para minimizar el efecto crosstalk, se deben tener conectores en el panel de parcheo del tipo de deslizamiento de aislamiento (IDC), a fin de cumplir con las normas de operación fijadas.

JITTER: el efecto de retardo de fase (jitter) se presenta también es este tipo de cable. Este efecto se interpreta como distintas señales que están llegando al punto receptor, pero que son imágenes de la señal principal. Se puede ver que esto es perjudicial en el receptor ya que puede interpretar un carácter como si fuesen dos o más, o causar pérdidas de sincronía con la consiguiente falta de comunicación. Para reducir estos efectos, en el cableado estructurado se siguen técnicas de conexión. También se aplican las mismas reglas al interconectar el cable multipar. Minimizar el aislamiento del par torcido. Esto es, que el par efectivamente esté torcido en toda su extensión a distancias más o menos regulares. En el caso de la categoría 5, el aislamiento máximo permitido es de 13 mm. Este tipo de cables de cobre se usa principalmente en la distribución horizontal, que es la usada para enlazar al usuario con el concentrados de cables. Un concentrados de cables es un módulo (inteligente o no) en el que se realiza la conexión de todos los cables que salen de las terminales de los usuarios.

2.6 CARACTERÍSTICAS DE LAS FIBRAS EN EL SISTEMA ESTRUCTURADO.

La luz es guiada dentro de la fibra por reflexiones internas que se presentan en la frontera de los materiales que la componen. Dado que son hilos de vidrio, dependiendo del tipo de material que es usado en la fabricación es como se tendrá un mayor grado de reflexión interna de la luz y, por ende, una fibra con mayor calidad y capacidad de transmisión de datos. La principal de ellas es la atenuación que se presenta en el hilo óptico, diferencias de densidad a lo largo del cable, irregularidades del cristal empleado a nivel microscópico y macroscópico, y las terminaciones con el equipo a la entrada y al final de la fibra. El equipo óptico empleado en el cableado estructurado se diseña principalmente para minimizar la atenuación de los puntos de conexión con los equipos terminales como son los convertidores ópticos.

Las fibras empleadas pueden ser del tipo multimodo o monomodo, teniendo aplicaciones especiales cada una de ellas. Las fibras multimodo están también divididas en distintas categorías. Las fibras multimodo de un solo grado tienen la capacidad de llevar varias señales sobre el mismo hilo óptico, mediante multiplexores ópticos. Tienen limitaciones respecto a su ancho de banda, siendo este inversamente proporcional al número de señales que se vayan a transportar en la fibra: esto es, dado que se introducen varias señales distintas entre sí, la dispersión que se tienen entre pulsos de diferentes fuentes limita el número que se puede enviar a través del hilo óptico, esto para evitar la distorsión de los impulsos luminosos.

Las fibras multimodo empleadas en los cableados estructurados son la mayor parte del sistema vertical cuando se usa para interconectar a un campus o algunos edificios. Estas son fibras con grado superior a uno, por lo que se tiene una mejora en cuanto a las fibras de un solo grado. El ancho de banda se amplía y se minimiza así la dispersión que se tienen en todo tipo de fibra, lográndose una capacidad mayor para distintas fuentes. Existe otro tipo de fibras que se usan para comunicaciones de larga distancia, con una baja atenuación y un ancho de banda muy grande, pero que por su costo son caras para considerarlas en un sistema de

Capítulo II.

Consideraciones de diseño.

cableado estructurado. El cable comúnmente empleado tiene varias fibras en su interior, prefiriéndose el de cuatro y ocho fibras del tipo multimodo 62.5/125Ωm.

La instalación de fibra óptica para la red de datos garantiza la total flexibilidad en la conexión a la red de los diferentes sistemas de comunicación de datos disponibles, así como en los que se implante la norma FDI, permitiendo soportar una amplia variedad de protocolos de comunicaciones como son: Token Ring (IEEE 802.5) AS/400, RS 232 (asíncrono y síncrono). Rs 422/423/449/485, ITT 9000, WANG OIS/VS, V35, ALFASKOP SS3, FDDI, G, 703, VIDEO, etc.

2.7 MÉTODOS DE CABLEADO ESTRUCTURADO.

Las características de transmisión de las categorías de cables y conectores descritas en el TSB40 se han especificado de manera tal que reducir al máximo los efectos perjudiciales de los conectores, los cordones de parcheo y las conexiones en puentes transversales sobre el desempeño de la transmisión de los cables UTP. Sin embargo, los conectores y los cables que cumplen con estos requisitos no bastan, por sí solos, para asegurar que el sistema de cableado instalado funcione como son los métodos de cableado que se usan para hacer las terminaciones de conectores, y la distribución de los cables.

2.8 TERMINACIONES DE CONECTORES.

Aunque es cierto que todos los parámetros de transmisión son sensibles a las interrupciones causadas por las terminaciones de los conectores, el desempeño del parámetro NEXT es particularmente susceptible al destrenzado de los conductores y a otros métodos no recomendables de instalación. Para controlar estos defectos, las trenzas de los pares de cables se deben mantener tan cerca como sea posible del punto de terminación mecánica (no más de 13mm (0.5 pulg) para el cableado de la categoría 5, y no más de 25mm (1.0 pulg) para el cableado de la categoría 4).

2.9 DISTRIBUCIÓN DE CABLES.

Las especificaciones de desempeño del cable y los accesorios de conexión se basan en el uso adecuado de técnicas de instalación y distribución de cables. En lo referente a la distribución de alambres y cables, siempre se debe tener en

Capítulo II.

Consideraciones de diseño.

cuenta el eliminar la tensión producida por extensiones d cables colgados y atados de cables muy apretados. Otra técnica que se puede usar para reducir el destrenzado de los cables es pelar solo el revestimiento suficiente como para instalar las terminaciones de accesorios de conexión. También, en los espacios con terminaciones de UTP (tomando en cuenta el recorte de los cables que pueda ocurrir durante la terminación), se especifica que el radio de la curvatura de los cables no deberá se menor que ocho veces la medida del diámetro del cable.

CAPITULO III
SUBSISTEMAS DE
CABLEADO ESTRUCTURADO.

3.1 DEFINICIÓN DE LOS SISTEMAS Y SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN EN LOS SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO.

Un sistema de distribución es la red de transmisión dentro de un edificio o un grupo de edificios. Este sistema conecta entre sí dispositivos de comunicación de, voz, datos y video, así como otros sistemas de manejo de información conectando éstas redes de comunicación exterior. Incluye todo el cableado y los componentes de distribución asociados entre el punto donde los cables del edificio se conectan con la red exterior o con las línea de la vía telefónica y las terminales de voz o datos en estaciones de trabajo.

Un sistema de distribución bien diseñado funciona de modo casi independiente del equipo a que sirve y es capaz de interconecta varios dispositivos de comunicación diferentes, como terminales de datos, teléfonos analógicos y digitales, computadoras personales y computadoras principales, además del equipo común del sistema.

El sistema que sirve a un edificio a un grupo de edificios es un local parecido a un campus no incluye las facilidades de la red de la compañía telefónica ni tampoco incluye el equipo de conmutación conectado con los sistema de distribución, como PBX, conmutador de paquetes de datos o los propios dispositivos de terminal.

Un sistema de distribución se compone de varias familias de componentes incluyendo medios de transmisión, hardware de administración de circuitos, conectores jacks, enchufes adaptadores, al electrónica de transmisión , dispositivos de protección eléctrica y hardware de soporte. Estos componentes se usan para crear subsistemas, cada uno con la finalidad específica, que permita la ejecución fácil y una transmisión normal para mejorar la tecnología de distribución a medida que cambia los requisitos de comunicación.

En teoría un sistema de distribución debe soportar las aplicaciones de datos y con el tiempo aplicaciones integradas de voz, datos y video. En realidad, no todos los usuarios están dispuestos a incurrir los costos adicionales de una red que proporciones aplicaciones de voz, datos e imagen integrados con el propósito primario de su red, hoy, y a futuro debe soportar transmisión de voz. Para el caso

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

de clientes que requieren una red de servicios integrados a voz, datos e imagen, el diseño es papel fundamental para soportar estos servicios.

El conocimientos y la información se han convertido rápidamente en piedras angulares de los negocios actuales. La comunicación de voz y datos servicios, será (si no lo es ya) tan importante para una empresa como su productos o servicios. Por lo tanto, una red de comunicaciones de voz y datos debe tener la capacidad de transmitir toda la información continua y confiable.

Nuestro sistema podemos dividirlo en seis subsistemas como son: Subsistema de Lugar de trabajo, Subsistema Horizontal, Subsistema de Backbone (vertical), Subsistema de Equipo, Subsistema de Administración, Subsistema de Campus.

3.2 SUBSISTEMA DE LUGAR DE TRABAJO.

Se denomina lugar de trabajo, al lugar en que los usuarios interactúan con los equipos terminales de telecomunicaciones (computadoras, teléfonos, etc.). En la oficina típica, cada escritorio corresponde a una estación de trabajo. Los componentes del área de trabajo se extienden desde la salida de información hasta el equipo de estación. El cableado del área de trabajo está diseñado de manera que sea sencillo interconectarse, para que los cambios, aumentos, y movimientos se puedan manejar fácilmente. Cada área de trabajo tendrá un mínimo de 2 puertos de salida de información: uno para voz y otro para datos.

Así se incluye el montaje del cableado, conectores, área de trabajo, así como extensiones necesarias para la conexión, el cableado del área puede variar dependiendo de la aplicación que se defina.

Características: usualmente del área determinada para un lugar de trabajo es de 10 m², establecer el número de servicios para cada lugar de trabajo voz/datos, la longitud máxima del cableado o cordón es de 3 metro con las mismas características del cableado horizontal que ha sido usado en el área de trabajo, con sus respectivos conectores. Adaptaciones: son necesarias en el lugar de trabajo cuando se asemejen con algunos de los siguientes casos:

1. Un cable especial o adaptador es requerido cuando el conector del equipo es diferente del conector de Outlet de telecomunicaciones.

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

2. Un adaptador "Y" es requerido cuando dos servicios corren sobre un cable multipar.
3. Adaptadores pasivos pueden ser necesarios cuando el tipo de cable (media) en el cableado horizontal es diferente del tipo de cable (media) requerido por el equipo.
4. Adaptadores activos pueden ser necesarios cuando el dispositivo de conexión usa diferentes esquemas de señalización.
5. En algunos casos, pair transposition pueden ser necesarios para compatibilidad.
6. Algunos equipos de telecomunicaciones (terminales ISDN) requieren resistores de terminación en el área de trabajo. Este puede ser conjuntado en el Outlet de comunicaciones.

Por otra parte, la determinación del equipo apropiado y adaptadores necesarios, es importante para el diseñador, ya que para este tipo de sistema se requiere la integración de ciertos componentes como medios de transmisión, Outlet, cordones, acopladores "balún" y adaptadores. Incluye cables y conectores de montaje, además de los cables de extensión que se requieren para establecer conexiones. Este subsistema abarca la distancia entre el dispositivo de terminal y una salida de información (Outlet).

3.3 SUBSISTEMA HORIZONTAL.

Se denomina subsistema horizontal a la porción del sistema de cableado que se extiende desde las estaciones de trabajo a los gabinetes de telecomunicaciones.

El subsistema de cableado horizontal es la parte del sistema de trabajo del usuario. Este se distingue del subsistema principal en que siempre está situado en un solo piso y siempre termina en una salida de información. Desde la salida de información en los locales de trabajo del usuario, el subsistema de cableado horizontal termina en conexiones transversales; o en los sistemas de comunicación más pequeños; en interconexiones en cualquiera de varias posiciones, por ejemplo, el local satélite, el closet principal o la salas de equipo,

llamados también nodos de conexión. En la salas de equipo, termina la conexión transversal en el closet principal o satélite.

El cableado horizontal consisten de dos elementos básicos: Cable Horizontal y Hardware de Conexión (también llamado "cableado horizontal"). Proporcionan los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de Telecomunicaciones. Estos componentes son los "contenidos" de las rutas y espacios horizontales, Rutas y Espacios Horizontales (también llamado "sistemas de distribución horizontal"). Las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los "contenedores" del cableado horizontal.

El cableado Horizontal incluye: Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En inglés: *Work Area Outlets (WAO)*, Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de 4 trabajo o el cuarto de telecomunicaciones, Paneles de empate (patch) y cables de empate utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

El cableado Horizontal típicamente: Contiene más cables que el cableado del backbone y es menos accesible que el cableados del backbone.

3.3.1 TOPOLOGÍA DEL SUBSISTEMA HORIZONTAL.

La topología de distribución es en estrella, es decir, conexión directa desde la caja de conexión hasta el repartidor, permitiendo a la vez distintos tipo de redes, en árbol, en bus o en anillo, punto a punto, etc. Cada salida del área de trabajo de telecomunicaciones debe estar conectada directamente al cuarto de telecomunicaciones excepto cuando se requiera hacer transición a cable de alfombra (UCT).

No se permiten empates (múltiples apariciones del mismo par de cables en diversos puntos de distribución) en cableados de distribución horizontal. Algunos equipos requieren componentes (tales como balúns o adaptadores RS-232) en la salida del área de telecomunicaciones. Estos componentes deben instalarse

externos a la salida del área de telecomunicaciones. Esto garantiza la utilización del sistema de cableado estructurado para otros usos.

3.3.1 DISEÑO DEL CABLEADO HORIZONTAL.

Para el diseño del cableado horizontal en edificios se toman en cuenta los siguientes pasos: determinar el Número y Tipo de Servicio, Determinar Tipo y longitud del Cable, cantidad de cable utilizado.

Numero y tipo de Servicio del Cableado Horizontal.

El número de servicios de voz y datos para cada usuarios como mínimo es de un servicio para voz y no para datos, pero es importante que el diseñador antes de realizar el trabajo, obtenga toda la información necesaria de acuerdo a las necesidades del usuario o cliente para finalmente definir el número y tipo de servicios finales, por lo que debe considerar los siguientes factores:

- Necesidades específicas de los usuarios, es decir, si requiere de servicios de datos únicamente, de voz o sino ambos voz/datos.
- Estimar el número total de estaciones de trabajo e IO's, de acuerdo al espacio calculado dentro de la planta. El espacio considerado para una estimación es considerable para cada estación de trabajo.
- Determinar el tipo de IO's (físicamente) teniendo en cuenta el estilo del montaje en los espacios que se tengan que disponer.
- Rutina de Administración. Aquí nos referimos a una de las facilidades que otorga el cableado estructurado flexibilidad, donde otorga condiciones idóneas para movimientos, cambios y reordenamientos de las estaciones de trabajo.
- Costo total de los IO's. Para definir el costo total de los IO's, se debe considerar además de los IO's durante la instalación del proyecto.

Tipo y longitud del Cable.

De acuerdo a las aplicaciones que se soliciten en el proyecto, el diseñador debe tener la visión para determinar el tipo de cable. Es decir, definir las características del cables a emplear como son: UTP, STP, Coaxial y Fibra Óptica para el tendido horizontal.

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

Se reconocen los siguientes tipos de medio como opciones para cableado horizontal, cada uno extendiéndose a una distancia máxima de 90 metros: Cable 4-pareado 100 ohm UTP (datos), Cable 2-pareado 15 ohm (datos), Cable FTP de 4 pares (datos), Cable combinado (UTP + Fibra Óptica).

Además de los 90 metros de cable horizontal, se permiten un total de 10 metros para área de trabajo, cuarto de telecomunicaciones y puentes.

Los nodos de distribución son los puntos por donde se realiza la distribución e interconexión del cableado horizontal con el cableado vertical (backbone). Los nodos de distribución se sitúan en el punto medio de la zona a la que dan servicio para conseguir que en todo momento las tiradas de cable horizontal (UTP) no excedan las distancias recomendadas (100 Metros EIA 568) para su correcto funcionamiento. De igual forma al estar tiradas de cable UTP asignadas al 50% a voz y datos y poseer ambas, características idénticas (diferenciando únicamente el color de la cubierta del cable), pueden admitir reasignaciones diferentes, en caso de existir distinto número de usuarios de voz que de datos.

Tipo de Cable.

Se determinan el uso de cable UTP nivel 3 para servicios de voz y cable UTP nivel 5 para los servicios de datos. La razón de esto, es por las velocidades que se manejan cada una de las aplicaciones, los servicios de telefonía digital se transmiten a razón de 64 Kbps, es por eso del uso del cable UTP nivel 3 que soporta velocidades de hasta 16 Mbps, dando un rango de aplicación muy bueno. Para el caso de datos, ahora las redes cada vez más se manejan velocidades muy altas, tal es el caso de FDDI (100Mbps) y con uso de cable UTP nivel 5 que soporta velocidades de 100 Mbps, es una buena solución a este tipo de aplicaciones. Cabe hacer mención que ERICSSON propone cable UTP nivel 5 para ambos servicios.

Longitud del Cable.

El cableado se tiende desde el lugar donde este el servicio al closet de telecomunicaciones. Para determinar la longitud del cable el diseñador deberá considerar lo siguiente:

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

- Determinar los métodos para la distribución y rutas del cableado.
- Establecer áreas para ser servidas por cada backbone o closet satelital.
- Identificar la localización de la IO más lejano del closet en servicio.
- Medición del tendido horizontal siguiendo las rutas probables.
- Longitud total del cable = longitud aproximada del cable + 10 % de la longitud aproximada del cable + 6m terminación refiriéndose a una longitud variable.
- Para garantizar la máxima calidad del servicio, se recomienda la transmisión de diferentes servicios (voz, datos, video, etc.) , por cables separados, para evitar interferencias electromagnéticas y diafonía entre los sistemas. El color de la cubierta será distintivo para identificar el cable destinado a servicios de voz (beige), datos (gris) y de video (negro).

3.3.3 SELECCIÓN DE LAS RUTAS DE DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL Y MÉTODOS.

Se seleccionan las ruta que van desde la localización de la estación de trabajo al al riser (backbone) y closet satelitales. Se colecciona el tendido del cable por las rutas más cortas para minimizar el costo de la cantidad de cable empleado. En el diseño y método de instalación del sistema, se considera además factores como son: funcionalidad de la construcción, consideraciones estéticas y EMI (Fuentes de Interferencia Electromagnéticas).

En la selección de tipos de cable y estilo de los outlets que serán empleados en la instalación, son evaluados por las características arquitecturales del edificio. Los métodos de distribución consisten en el soporte estructural para el tendido del cable o cables localizados entre el riser o closet satelital y la localización de la estación de trabajo.

Existen 5 tipos principales para el Sistema de Distribución, que son los siguientes: Ductería bajo piso, Celular, Acceso no limitado, Ceiling, y Conduit.

Métodos de Distribución Horizontal

- **METODO DE ZONA:** Es el método de zona, el espacio es dividido en áreas, o zonas. Los cables son introducidos en el conduit bajo plafón o techo falso desde el closet de servicio al centro de cada zona, posteriormente son distribuidos a los

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

lugares donde se localizan las estaciones de trabajo bajando por pared o columnas. El tipo de cable utilizado como alternativa es plenum. Este método es flexible y económico.

- METODO SALIDA DIRECTA. Los cables son enrutados directamente a las localizaciones de las estaciones de trabajo provenientes del closet de servicio, bajando por pared o columna.
- MÉTODO DE CANALIZACIÓN METÁLICA SOBRE TECHO. En éste método se tiende el cable a través de una abertura que se realiza a nivel de piso, para después pasar el cable por el plafón y finalmente bajarlo a través de la pared o columnas. Este método puede alterar la arquitectura del edificio, así como interrumpir las actividades de trabajo durante el periodo de instalación. No es un método recomendado y únicamente es empleado cuando ningún otro método de instalación puede ser aplicado.
- MÉTODO DE DUCTERÍA BAJO PISO. El método consiste en una distribución de canales de metal que corren bajo el piso, por donde es introducido el cableado hasta llegar a las cajas de outlet y estar preparado para y estar preparado para la conexión a la terminal, posteriormente son cubiertos por concreto. Este método es muy segura ya que existe una protección mecánica hacia las canaletas, buena apariencia y reduce posibles efectos con otras fuentes de energía. Las desventajas para este método son el costo muy elevado, el incrementar el nivel de piso a una altura determinada, ofrecer flexibilidad limitada, así como un tratamiento muy especial para su construcción.,
- METODO DE CONCRETO PARA PISO. El método consiste de una serie de canales por donde es tendido el cableado. Pueden tomarse en cuenta canales dobles por donde son guiados en un canal el cableado de comunicaciones y el cableado del sistema eléctrico. Dependiendo de la estructura del piso los canales pueden ser de metal o concreto. El método tiene la ventaja de emplear canales o canaletas con gran capacidad y las desventajas son las mismas que el método anterior.

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

- **METODO DE PISO ELEVADO.** El piso falso consiste en secciones planas cuadradas descansados en pedestales de aluminio o acero. Las secciones del piso consisten en material de vinil y reforzado en sus fronteras con aluminio. Este tipo de piso es muy fácil de remover para permitir el paso del cableado por escalerillas de aluminio de gran amplitud aprovechando además su flexibilidad y fácil instalación en edificios nuevos. Las desventajas con respecto al método son el costo de instalación, así como un incremento en el nivel de piso.
- **METODO DE CONDUIT BAJO PISO.** Un sistema de conduit bajo el piso está constituido por tubería metálica provenientes de un closet y dirigidos a una localización potencial de una estación de trabajo en el piso, columnas, pared o columnas de un espacio en la oficina. Si suficientes jacks son instalados, el sistema es usado para construcciones con relativa estabilidad en la ubicación de las terminales, tales como tiendas de departamentos, bancos, y pequeños centros médicos. La mayor ventaja es el bajo costo de instalación inicial. La desventaja es la limitada flexibilidad.
- **METODO DE SOCIO.** Los canales metálicos corren a lo largo del socio del edificio. Este provee un fácil acceso a los cables y es usado en espacios pequeños donde varios jacks son localizados en la pared. La parte frontal de la canaleta es removible y los jacks son localizados a lo largo del canal. Los cables de poder y comunicación cuando son tendidos utilizando el mismo canal son separados por una partición metálica.
- **METODO DE DUCTERIA SOBRE PISO.** En este método los canales metálicos son tendidos sobre el piso por donde es introducido el cableado. La instalación de este sistema es fácil y rápida, es usando en áreas de poco tráfico tales como oficinas individuales.
- **METODO DE ACOPLAMIENTO DE CANALETA SOBRE PARED.** Formado por moldes metálicos colocados en la pared o corredores. La canaleta es tendida desde el closet al servicio. La localización de las salidas outlet se encuentra a lo largo de la canaleta y es ubicada en la localización de las estaciones de trabajo.

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

Este sistema es usado en construcciones antiguas donde la apariencia es muy importante. El método tiene una flexibilidad limitada.

3.4 SUBSISTEMA VERTICAL.

Es parte del Sistema de Distribución Local para Edificios que proporciona las rutas del cableado principal (o alimentador) en un edificio. Este subsistema proporciona múltiples facilidades entre dos localizaciones, especialmente cuando el sistema común de equipo se encuentra en un punto central. La función del cableado vertical es típicamente menos costoso al instalar y debe poder ser modificado con más flexibilidad. El cableado del backbone incluye medio de transmisión, puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

El subsistema consiste de todo el cableado a una combinación de cableado de cobre y fibra óptica y el soporte asociado de hardware para llevar este cableado a las localizaciones o lugar de trabajo. En la planeación de las rutas de cableado para el subsistema de backbone, debe tomarse muy en cuenta la aproximación donde existan fuentes de EMI, tales como motores, transformadores, etc.. En comunicaciones con otros edificios, el subsistema de backbone conecta ambos troncales y la conexión de distribución cruzada en el cuarto de equipo a las facilidades de interconexión de edificios complementando el subsistema de campus.

El subsistema de backbone transporta todas las señales desde los closets de servicio al cuarto de equipo y en ocasiones es la interfaz para las redes externas, estando diseñado de acuerdo a las necesidades actuales y preparando para futuro crecimiento. El subsistema incluye el tendido Vertical u Horizontal para cableado entre riser o closet de backbone, cableado entre el cuarto de equipo y la interfaz de red o facilidades del subsistema de campus para la interconexión de edificios, atando del cableado entre los closet de backbone y closet satelitales y cableado entre el cuarto principal de equipo y un centro de cómputo. Provee normalmente las facilidades de circuitos múltiples entre dos ubicaciones, especialmente cuando el equipo común del sistema está situado en un punto central.

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

El subsistema se compone de todo el cableado del hilo y del cableado de fibra óptica y el hardware de soporte asociado para llevar este cable a otras ubicaciones. Los medios de transmisión pueden incluir tendidos verticales de un cable entre pisos dentro de un edificio de varios pisos o tendidos de cable desde una ubicación principal como una sala de computadoras o salas de equipo y otros closets de cable principal.

Para comunicación con otros edificios el local, el subsistema de cableado principal enlaza las conexiones transversales de troncal y la comprende el subsistema de campus.

Para proporcionar acceso de comunicaciones a las redes exteriores, el subsistema del cableado principal une la conexión transversal de tronca y la interface de la red, parte d las facilidades de la red que son propiedad de la compañía telefónica. La interfaz de la red normalmente esta situad en una sala adyacente a/o cerca de la sala de equipo. La interfaz de la red define la demarcación entre esta facilidades y los sistemas de distribución local para edificios.

El backbone realiza la interconexión entre los diferentes gabinetes de telecomunicaciones y entre estos y la salas de equipo. En este subsistema es conveniente realizar instalaciones independientes (que compartan el mismo recorrido) para telefonía y datos. Esta filosofía se ve reforzada por el hecho de que, si fuera necesario sustituir el backbone, ello con un costo relativamente bajo, y causando muy pocas molestias a los ocupantes del edificio.

3.4.1 TOPOLOGIA DEL SUBSISTEMA VERTICAL.

Distribuido con topología en estrella, consta del cableado troncal o backbone de cobre multipar y/o fibra óptica que enlaza el nodo central con los nodos de distribución. El nodo central es el núcleo de las comunicaciones del edificio.

Siendo este el punto de partida de todo el cableado vertical, estando por tanto, situado en una posición estratégica.

El cableado de backbone tiene una topología estrella, donde cada closet de telecomunicaciones es cableado a un crossconnect principal o un intermedio cross-connect a un principal cross-connect. Esta topología ha sido seleccionada por la

flexibilidad proporcionada de acuerdo a los requerimientos de aplicación. En circunstancias donde los equipos y sistemas solicitados exijan un anillo, este debe ser lógico y no físico:

3.4.2 DISEÑO DEL CABLEADO VERTICAL.

Para elaborar el diseño del cableado se deben tener en cuenta algunas consideraciones como son: Determinar los requerimientos de piso para el backbone. En este punto se proporciona información al diseñador los servicios que se requieren en el nivel del edificio, es decir cuántos servicios de voz, datos y alguna otras aplicaciones que se están adicionando a este tipo de tecnología, tal es el caso de la inclusión de video y próximamente señales de control.

Resumen de los requerimientos para la construcción del riser. Aquí nosotros determinamos el número total de circuitos a emplear para los servicios d voz, datos y demás, en cada uno de los niveles del edificio, para después representarlo en las hojas.

- Hojas de Trabajo.

Determinar las rutas del cableado del backbone desde el piso al cuarto de equipo- en la determinación de las rutas del cableado el diseñado debe de considerar las rutas más cortas, ya que de esta manera resulta más económico el costo del segmento del riser. Para el caso del AT&T realiza una sugerencia en la selección de rutas para el tendido vertical, definiendo la existencia de dos tipos de rutas (Open Shaft y Closet Shaft).

Open Shaft.- usualmente se extiende el cableado en un espacio abierto desde el sótano de un edificio hasta el techo del mismo donde no existen separaciones de piso tales como sistemas de ventilación o elevadores.

Closet Shaft.- una serie de closet verticales alineados, uno en cada piso. El tendido del cableado a través de los pisos se realiza usando ataduras, tubería o rendijas. Cada closet contiene características adicionales para soportar el cableado y un método para la construcción de las aberturas entre los pisos.

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

Tipos de Cables para la Distribución Vertical.

El backbone telefónico se realiza habitualmente con cable multipar. Estos cables multipares realizan la interconexión de cada uno de los cables asignados en los gabinetes de telecomunicaciones a telefonía y el distribuir general de la central telefónica.

Deberá preverse por lo tanto un par o dos pares si los aparatos son de cuatro hilos para cada puesto de trabajo, desde cada gabinete de telecomunicaciones al distribuidor general, mas una adecuada capacidad de reserva (aproximadamente el 30%).

El backbone de datos, para poder definirlo debemos de tener en cuenta cual será la disposición física del equipamiento. Normalmente, el tendido físico del backbone se realiza en forma de estrella, es decir, se interconectan los gabinetes en uno que se define como centro de la estrella, en donde se ubica el equipamiento electrónico más complejo. Este backbone se puede implementar con cables UTP o con fibra óptica. En caso de decidir utilizar UTP, el mismo será de categoría 5 y se dispondrá un número de cables desde cada gabinete seleccionado como centro de la estrella.

La fibra a utilizar es la denominada multimodo, que difiere de la monomodo, utilizada en vínculos de largas distancias y por las empresas de telefonía y cable, por su menor costo y simplicidad en la colocación de conectores en los extremos. La diferencia de costo provocada por la utilización de fibra óptica se ve compensada por la mayor flexibilidad y posibilidad de crecimiento que brinda esta tecnología. Se construye el backbone llevando un cable de fibra desde cada gabinete al gabinete centro de la estrella.

3.4.3 MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN VERTICAL.

Método de mangas. Este método constituye un tubo de conduit, usualmente echo de un metal rígido de 10 cm de diámetro que atraviesa el piso y techo con una abertura circular de 10 cm. Los cables son atados y soportados en el metal con cintillos, a su vez que el tubo esta sujeto con unos soportes de acero atornillado en la pared. Este método es usad cuando los closet está alineados verticalmente.

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

Método de ranura. Las ranuras hechas en el piso y techo correspondientes al tendido del cableado vertical en el edificio con rectangulares, dando un libre paso al cableado que atraviesan los pisos.

3.5 SUBSISTEMA DEL CUARTO DE EQUIPO DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO.

El cuarto de equipo es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como *central telefónica, equipo de computo y/o conmutador de video*. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo. Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen. Los cuartos de equipo incluyen espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones. Todo edificio debe contener un cuarto de telecomunicaciones o un cuarto de equipo. Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

El subsistema del cuarto de equipo esta formado por el cableado, conectores y *hardware asociado en el equipo para interconexión de varios equipos a un equipo común al sistema*. Este Subsistema enlaza la conexión transversal de troncal y la conexión transversal de distribución de equipo común al sistema tal como un PBX ó HUB y sirve para proporcionar conexiones a las interfases de red y el subsistema de backbone a través del subsistema de administración de la red.

Este subsistema incluye el área de entrada de edificio, el equipo de tierra los protectores contra relámpagos para puesta en tierra de edificio, el equipo de tierra y los protectores contra relámpagos para puesta en tierra del edificio conforme con el código eléctrico nacional de los Estados Unidos (NEC) y/o otros códigos locales. El espacio asignado al cuarto de equipo es ocupado por el equipo común y por los *administradores del sistema*. Esto incluye aparatos de conmutación tales como PBX o LAN. También se encuentra localizada la *acometida de la compañía telefónica* incluyendo interfaces de conexión y demás sistemas que se requieren para realizar el enlace. Aquí es también donde se encuentra el distribuidor de

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

cableado principal (MDF) que es el que administra todos los subsistemas de cableado localizadas en las instalaciones del edificio y campus que formen parte del sistema de red de comunicaciones.

3.5.1 DISEÑO DEL CUARTO DE EQUIPO DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO.

Los aspectos de diseño de la sala de equipo se especifican en el estándar EIA/TIA-569. Las salas de equipo, generalmente alojan componentes de mayor complejidad que los colaste de telecomunicación. Cualquiera o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden estar disponibles en una sala de equipo.

En el diseño del cuarto de equipo deben de incluirse como lo mencionamos anteriormente sistemas de protección del equipo, aire acondicionado, alarmas, etc. Idealmente el cuarto de equipo esta localizado junto en el MDF, aunque algunas veces no es posible por el espacio dispuesto para la instalación, siendo necesario abrirla lateralmente hasta el equipo.

Si el cuarto de comunicaciones es localizado en el primer nivel del edificio, es posible la instalación de las acometidas de la red de comunicaciones.

Un cuarto de equipo debe ser planeado cuidadosamente para que este sea seguro y este bien protegido.

Para cumplir con lo anterior se recomienda lo siguiente:

- El cuarto debe mantener una temperatura entre 18°C (65°F) y (27°F), con una humedad relativa entre 30 a 55 por ciento y este constante las 24 horas, y 7 días a la semana.
- Colocar suficientes lámparas para mantener una buena iluminación.
- Tener un sistema de extinción de incendios automático.
- Un mínimo de ventanas para tener mas seguridad.
- El cuarto de equipo debe de contener un excelente sistema de tierra.
- Las rutas del cable y equipo para su instalación deben de estar diseñadas de tal manera que no influyan los fenómenos provocados por EMI.

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

- Proveer suficiente espacios para el acomodo de todo el equipo que será instalado como PBX, HOST, MDF, ACOMETIDAS, etc.

3.5.2 PLANEACIÓN DEL ESPACIO EN EL CENTRO DE EQUIPO.

El tamaño del espacio ocupado por el cuarto de comunicaciones depende de la cantidad de equipo que será instalado en el sistema. Por lo cual se deben de checar detenidamente la información con respecto a dimensiones de equipo que dan los proveedores. A continuación enlistamos las características mínimas que se deben tomar en cuenta para el tamaño del cuarto. Características mínimas que se deben tomar en cuenta para el tamaño del subsistema: Lista de Iluminación, Ubicación (Piso), Localización de los servicios de electricidad, Centro de alimentación, Localización del sistema conduit, Control de clima, Localización de las puertas, tamaño, Requerimientos de instalación de tierra física, instalación de UPS, Estructura de la construcción (Piso, Pared) y Sistema de ventilación.

3.5.2 MATERIALES PARA UN SUBSISTEMA DE CUARTO DE EQUIPO.

PANELES DE DISTRIBUCIÓN. Se encarga de realizar la distribución entre los equipos y los usuarios por medio de latiguillos de RJ45, haciendo posible la reconfiguración de la red en forma rápida y sencilla, sin necesidad de efectuar nuevas tiradas de cable y permitir la conexión de diferentes servicios informáticos, entre plantas, edificios y/o de los equipos activos (Hubs) a la caja de conexión del usuario.

Existen de dos tipos:

- Para cable UTP para conexionado de 12, 24, 32 y 48 puertos. Están contruidos por conectores modulares RJ45 (hembra) y provistos de conexión posterior por miniregletas de cuatro vías disponibles en módulos de 12, 24, 32 y 48 puertos, para instalar sobre rack de 19".
- Para cable de fibra óptica. Realizan el conexionado y las configuraciones de los lazos de fibra óptica de todo el edificio y su conexionado a los equipos activos. Fabricados y diseñados para ser instalados en rack sobre vías deslizantes de 19" para facilitar su manipulación y que permite extraer el patch panel, para acceder a su etapa superior y así poder facilitar su mantenimiento.

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

REGLETAS. Son módulos de LSA de corte y prueba, con una capacidad de 10 pares y sistema de contacto por desplazamiento de aislamiento que permiten concentrar en poco espacio una gran cantidad de pares, así como ser altamente modulares.

Dichos módulos son fabricados en poliéster termoplástico, como material de soporte y de aislamiento para los contactos LSA. Una característica de gran valor es la posibilidad de corte y prueba para la separación de segmentos de línea a la hora del mantenimiento de la red. En los módulos de corte y prueba los hilos se conectan a contactos opuestos al alma del cable y al lado de los hilos del puente, logrando así, conexiones seguras e inseparables, quedando además protegidos contra vibraciones y cargas de tracción.

ARMARIOS "TRACK". Con un ancho normalizado de 19" y altura variable, según la necesidad, con rieles ajustables para la cómoda manipulación de los equipos. Diseñados y fabricados para su uso en instalaciones de edificios con cableado estructurado, contienen los equipos activos, patch panels de UTP y fibra óptica, Dotados de puerta frontal con marco de acero y cerradura, proporciona una total seguridad al sistema y permiten la inspección de los leds e indicadores del equipamiento activo. Dispone de un suelo modular para facilitar la instalación del cableado y el conexionado de los enchufes de alimentación y una rejilla de ventilación. Existen armarios de diferentes dimensiones que se utilizan según sean las necesidades de la instalación.

REPARTIDOR ABIERTO. Son bastidores diseñados y fabricados para ubicar en ellos regletas, equipo activo, etc. Instalado sobre muro disponen de una toma de tierra y la posibilidad de incluir regletas con toma de tierra. Todo el bastidor esta realizado en acero ofreciendo así la solidez necesaria para este tipo de equipamiento.

3.6 SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN.

Es el punto que sirve de enlace entre los cables horizontales y los principales (de backbone) que distribuyen servicios desde el cuarto de equipo. Se componen de el hardware necesario para realizar conexiones transversales. Los puntos de

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

administración proporcionan una manera de enlazar subsistemas. El lugar en que se concentra el citado hardware se denomina IDF ó MDF. El subsistema de administración provee la interconexión de dos o más subsistemas de cableado. A través de orden lógico en un closet o cuarto de equipo, siendo también importante la *administración del hardware*: El subsistema de administración consiste de una conexión cruzada, interconexiones, y salidas de información. Los puntos de administración proveen un medio para el enlace con otros subsistemas. La conexión cruzada provee una administración de circuitos de comunicación para enrutarse y reenrutarlos a varias localizaciones dentro del edificio.

La localización, configuración y tipo de hardware usados para la construcción de los campos de conexión cruzada podrán directamente influenciar y posiblemente dictar el principal en el cual un sistema de distribución es controlado y administrado. La habilidad para realizar cambios fácilmente en respuesta a las necesidades para reubicar personal y/o equipo dentro de un edificio llegando será más importante como el costo de realización de estos cambios que es muy grande. Elimina la necesidad de diferentes tipos de medios de transmisión desde el closet de servicio a la localización de la estación de trabajo por una estandarización en cuatro pares UTP y Fibra, es una propiedad de reducir costos en la administración de las redes.

El subsistema de conexión empleado por AT&T es llamado 110, es un tipo de campo de conexión cruzada para acomodar técnicamente o administración de los niveles de usuarios.

Los planes de administración a considerar se dividen de dos categorías, un punto y dos puntos de administración. La configuración de los campos de conexión cruzada es determinada por localización, especificaciones en el sistema de cableado y selección del hardware.

Un punto de administración, cuando el servicio u outlet se encuentra cerca del cuarto de equipo, es cableado directamente al usuario o a una segunda conexión cruzada, localizada en un closet de servicio. Dos puntos de administración tienen una segunda conexión cruzada localizada en el closet de servicio y en adición al

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

uno en el cuarto de equipo. La segunda conexión cruzada puede ser una conexión simple de block combinado con la distribución y campos de estación en un bloque de cableado o terminales múltiples ensamblados separando la distribución y campos de estación.

3.6.1 TIPOS DE CABLES PARA EL SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN.

Con hilos de puente o cables de *conexión provisional (patch)*, una conexión transversal le permite conectar circuitos de comunicaciones en cables terminados en un lado de la unidad a circuitos en cables terminados en el otro lado. Un hilo de puente es una sección corta de un solo hilo que conecta dos terminales de hilo en una conexión transversal, en cambio, un cable de conexión provisional de hilo contiene varios hilos y un conector en cada extremo. Los cables de conexión provisional proporcionan una manera fácil de reconfigurar los circuitos sin necesidad de usar herramientas especiales para instalar los hilos puente.

Las interconexiones son con el mismo objetivo que las conexiones transversales pero utilizan *hilos terminados por enchufe, jacks ya adaptadores* en vez de hilos de puente o cables de conexión provisional. Las interconexiones y conexiones transversales ópticas utilizan cable de conexión provisional óptico. Se compone de secciones cortas de cables de fibra terminados por conectores ópticos de cada extremo.

Los cables de conexión provisional son opcionales en varias conexiones transversales, según la configuración de distribución y la necesidad de administrar circuitos de comunicación para adaptarse a los cambios de ubicación de los dispositivos de terminal. Sin embargo, en los closets de cableado principal de la *conexión transversal troncal y de conexión transversal que utiliza cables de conexión provisional*.

En los locales satélite, por ejemplo, en un campo de distribución montado en la pared, es posible que las conexiones transversales no requieran cable de conexión provisional, ya que muchas veces los circuitos son conectados junto con el hilo de puente a la salida de información. En estas ubicaciones en sistemas de distribución grandes, las conexiones transversales son a menudo puntos de

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

transición para convertir cables grandes desde el subsistema de cableado principal a cables horizontales más pequeños a la salida no se utilizan normalmente para la reconfiguración de circuitos.

Para los circuitos de administración en la etapa de conexión cruzada, esta conexión entre secciones, es realizada por medio de cable de punteo o cable de parcheo, los cuales son identificados por el color que representan en la distribución del riser/backbone, terminación de equipo y tendido hacia cada una de las estaciones o lugares de trabajo, los cuales son llamados campos de distribución. Estos campos *normalmente asignados para designar bloques de cableado en una configuración horizontal o vertical, asignándose un número respectivo a cada campo y a cada uno de los circuitos que forman el mismo.*

Las tablas 3.1, 3.2 y 3.33 muestran los colores de campo el subsistema de administración del cuarto de equipo, closet vertical y closet satelital.

VERDE	Definición del campo del lado de la interfaz de red, donde llega la compañía telefónica.
PURPURA	Terminación del equipo común (puertos de los circuito. Troncales, etc.).
AMARILLO	Usos múltiples
BLANCO	Campo asignado al backbone/riser
AZUL	Conexión directa a las estaciones de servicio desde el cuarto de Equipo
NARANJA	Circuitos asignados al equipo multiplexor.

TABLA 3.1. Color de campos en el subsistema de administración del cuarto de equipo

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

BLANCO	Terminación del Equipo que llega al cuarto de comunicaciones
BLUE	Conexión a las estaciones desde los servicios de usuarios al closet del riser
GRIS	Conexión de cables a las localizaciones del closet satelital.
NARANJA	Circuitos originados por los multiplexores localizados en el closet
PÚRPURA	Circuitos originados desde el sistema de equipo común tales como concentradores de conmutación.

TABLA 3.2. Color de los campos en el closet de Vertical (riser).

BLANCO	Terminaciones del riser punto a punto originados del cuarto de equipo
GRIS	Terminaciones del cable desde un closet vertical
AZUL	Conexión de las estaciones desde los servicios de IOs hacia El closet satelital.
NARANJA/ PÚRPURA	Mismas especificaciones dadas para el closet vertical.

TABLA 3.3 Color de los campos en el closet de Satelital.

AT&T especifica el sistema de conexión cruzada 110 como parte principal en la conexión de sus circuitos y terminaciones. Existen dos tipos de conexión el 110^a y el 110P. Estos dos tipos tiene las mismas funciones eléctricas solamente varían en tamaño y el tipo de espacio que requieren para ser montados. Cada uno tiene sus propias ventajas.

El sistema 110A es usado en todas las instalaciones, incluyendo muy grandes, y donde no existen límites de espacio para su ubicación. Otra característica importante para este modelo es que resulta más económico. El sistema 110A es usualmente montado directamente sobre paneles sujetos en las paredes de los closet satelitales, closet verticales, o cuartos de equipo común.

3.6.2 DISEÑO DEL SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN EN EL RISER Y CLOSET SATELITAL.

Para el diseño del subsistema de administración, lo mostraremos de acuerdo a lo siguiente:

Seleccionar el tipo de hardware: Dependiendo del número de pares para los diferentes servicios del edificio será el tamaño del soporte para los bloques de conexión así como determinar si se emplearán bloques de 4, 3, ó 5 pares. Los bloques de 3 pares usualmente son empleados para las terminaciones del cable que se tiende en la conexión del riser o vertical. Los bloques de 4 pares son empleados para las terminaciones de las estaciones de trabajo (subsistema horizontal). Cabe destacar que la anterior distribución para el cableado esta definida por AT&T y algunas más compañías distribuidoras de este tipo de tecnología. Para nosotros como usuarios ya de este sistema, consideramos que la distribución para cada una de las etapas por donde se tienda el cableado desde la estación de trabajo hasta el cuarto de equipo o comunicaciones sea de 4 pares, esto es porque existe una mejor modalidad y flexibilidad para aplicaciones en específico, por ejemplo para cuando se requiera cambiar de topología de red Token Ring a Ethernet únicamente requeriríamos de cambiar los elementos activos de nuestra red y dejar sin ningún cambio la arquitectura de conexión (hardware).

1. Determinar el número de bloques en el closet satelital necesarios para la conexión de las estaciones terminales sobre el campo azul.
2. Determinar el tamaño y cantidad de bloques de cableado necesarios para el campo azul.
3. Determinar el número de bloques de n pares que terminan en equipos electrónicos que se encuentran localizados en el closet satelital (campo naranja o púrpura).
4. Determinar el número de bloques de n pares requeridos para la terminación del cable de backbone en el closet satelital y closet de backbone.

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

5. Determinar el número de bloques necesarios para la terminación del cable en el closet satelital.
6. Determinar el número de bloques necesarios para soportar el cable en el closet de backbone.
7. Realizar una lista completa de materiales, así como la configuración correspondiente de acuerdo al plan seleccionado.
8. Realizar el dibujo para cada closet usando las dimensiones del campo y su localización en el closet donde se debe incluir. Asignación para cada cable, localización del punto de llegada y nombre a cada uno de los campos utilizados en el closet.

3.6.3 DISEÑO DEL SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN EN EL CUARTO DE EQUIPO.

El diseño del subsistema consta de tres principales estrategias.

Selección y tamaño del cableado en la conexión cruzada para la distribución del campo principal.

1. Selección y tamaño del cableado en la conexión cruzada para los troncales de llegada/campos auxiliares.
2. Localización del equipo en la conexión cruzada (crossnect).

En el distribuidor principal se conecta el equipo común proveniente del riser y subsistema del campus. Usualmente el principal campo de distribución consta de dos colores del campo que son el blanco y morado. Adiciones de campos como el amarillo pueden estar localizados en la distribución de los campos. Otro punto importante para el diseño del subsistema de administración es la planeación de nombramiento para cada uno de los campos y bloques de conexión que forman parte del sistema. Un plan de nombramiento define todos los parámetros y procedimientos para la identificación de los circuitos y terminación de equipo en el crossconnect, haciendo más efectiva la administración del sistema.

Pero no solamente el Hardware del crossconnect debe estar identificado, también es importante la identificación de cada uno de los outl del sistema numerando los de vicio de voz /daDos. Todo lo mencionado anteriormente puede ser integrado a

Capitulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

una base de datos para una mejor administración del sistema. Algunos de los materiales para un subsistema de administración son: Rack Abierto, Panel de Distribución, Pasacables, Jack Panel, Jumper RJ-45, Jumper de F.O. y LIU.

3.7 SUBSISTEMA DE CAMPUS.

El subsistema de campus es la parte que extiende el cableado de un edificio a los dispositivos de comunicación y a equipos en otros edificios en el local. Es la parte del sistema de distribución que incluye los medios de transmisión y el hardware de soporte necesario para proporcionar una facilidad de comunicaciones entre edificios. Se compone del cableado de cobre (multipar), fibra óptica y dispositivos de protección eléctrica que impiden la entrada de sobrecargas eléctricas en los edificios. La instalación del cable de interconexión entre edificios puede ser atendida bajo suelo, área o sobre piso dependiendo de las circunstancias que den el proceso de construcción.

3.7.1 TOPOLOGÍA DEL SUBSISTEMA DE CAMPUS.

La topología empleada para este sistema es de estrella como las marcamos en el inicio del trabajo, donde se tiene una administración centralizada de los recursos de la red. Este tipo de topología, no resulta muy conveniente para la interconexión de más de un edificio o entre edificios que tienen gran importancia, esto es debido a que no existe una redundancia en los enlaces que trae como consecuencia la caída de la red. Existen otros tipos de topología que pueden ser empleadas y que resulta más conveniente para la interconexión de los edificios. Este tipo de topología tiene la forma de un anillo y que es redundante donde la administración es también repartida en cada uno de los edificios ya que estos tienen la capacidad para poder administrar sus recursos de cableado pero aún siguen siendo esclavos de un edificio principal en donde se encuentran las acometidas de la central telefónica o los enlaces de microondas de la red de Comunicaciones.

3.7.2 DISEÑO DEL SUBSISTEMA DE CAMPUS.

Las recomendaciones para el diseño del subsistema de campus son las siguientes: Determinar los parámetros generales del sistema de cableado, Evaluar la posibilidad de acometida al edificio, Determinar la localización de obstáculos

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

para ser atacados posteriormente aplicando cualquiera de los métodos, Determinar las rutas primarias y alternas de conexión, Seleccionar adecuadamente el tipo de cable a emplear, Evaluar las alternativas de costo para cada solución propuesta y Seleccionar el método más económico y práctico.

3.7.3 MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN DE TENDIDO DE CABLE DEL SUBSISTEMA DE CAMPUS.

DISTRIBUCIÓN EN CONDUIT. El sistema de interconexión de edificios se tiende por debajo del suelo. Consiste en tubo conduit que esta hecho de un material resistente a la corrosión por donde es introducido el cableado, este método provee máxima protección mecánica y minimiza interferencias producidas por fuentes de EMI.

DISTRIBUCIÓN DIRECTA. La distribución del cable es realizada por una acometida en el edificio donde se tiene de un cable protegido solamente por conduit y que esta previsto a daños que puedan ser causados por roedores, por lo que no resulta muy conveniente el uso de este método.

DISTRIBUCIÓN ÁREA. En este método el tendido del cable de interconexión esta suspendido junto con un alambre en el aire y es soportado por postes. Este método no es caro pero resulta poco seguro, además de no tener ninguna protección mecánica y estar expuesto al medio ambiente.

PRUEBAS Y CERTIFICACIÓN. Una vez que se instala el cableado en el edificio, se realizan algunas pruebas para determinar si la instalación física cumple con los estándares de EIA/TIA. Para ello los fabricantes de equipo de medición han desarrollado instrumentos con muchas características interesantes que permiten realizar pruebas. Todos los fabricantes de estos instrumentos aseguran que sus aparatos certifican que estén cumpliendo los estándares del grupo de trabajo EIA/TIA 568. Sin embargo, cada fabricante de instrumentos y los distribuidores de los sistemas estructurados tienen su patrón propietario para certificar que una instalación estructurada cumple con las normas señaladas.

Capítulo III.

Subsistemas de Cableado Estructurado.

Pruebas: Mapeo del cableado y pares de las líneas, Atenuación, Crosstalk (NEXT), Capacitancia, Impedancia y resistencia del par, Longitud del cable y Ruido eléctrico.

3.7.4 EQUIPOS DE MEDICIÓN.

Los equipos de medición que se encuentran actualmente en el mercado permiten tener gran variedad de pruebas a realizar en el cable y aún en las mismas redes de datos más comunes que se conectan a sistemas estructurados. Tres equipos de diferentes marcas son: LANTech 100 de Wavetek, Wirescope 100 de Scope Communications y Penta Scanner de Microtest.

Cada uno de los equipos tiene características propias, pero los tres realizan la prueba de mapeo del cableado, NEXT, atenuación, atenuación/crosstalk, y longitud de cables. Cada una de las pruebas, siendo dependiente de la frecuencia (excepto longitud), se realizan tomando a pasos de 100 un módulo de pruebas que se llama comúnmente "autotest", a través del cual se efectúan las pruebas mencionadas de una manera rápida pero no muy precisa, por lo que se tienen pruebas más específicas en distintos menús de los instrumentos.

CAPITULO IV
ESTANDARES DE
CABLEADO ESTRUCTURADO

4.1 ESTANDARES DE CABLEADO ESTRUCTURADO.

- BICSI.

Una entidad que compila y armoniza diversos estándares de telecomunicaciones es la Building Industry Consulting Service Internacional (BISCI). El telecommunications Distribution Methods manual (TDMM) de BiCSi establece guías pormenorizadas de que deben ser tomadas en cuenta para el diseño adecuado de un sistema de cableado estructurado. El Cabling installation manual establece las guías técnicas, de acuerdo a estándares, para la instalación física de un sistema de cableado estructurado.

- TIA.

El instituto americano nacional de estándares, la asociación de industrias de Telecomunicaciones y asociación de industrias electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipos y sistemas de telecomunicaciones y electrónico. Cinco de estos estándares de ANSI/TIA/EIA definen cableados de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre una parte específica del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas. Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia.

La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos.

Los cinco estándares principales de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de telecomunicaciones en edificios son:

- ANSI/TIA/EIA-508-A estándar de cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-569, estándar para ductos y espacios de telecomunicaciones en edificios comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-570, estándar de alambres de telecomunicaciones residenciales y comercial Liviano.

Capítulo IV.

Estándares de Cableado Estructurado.

- ANSI/TIA/EIA-606, estándar de administración para la infraestructura de telecomunicaciones de edificios comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-607, requerimientos para telecomunicaciones de puesta a tierra y puentado de edificios comerciales.

- Otros.

El nacional electrical code 1996(NEC), ANSI/NFPA-70 publicado por la National Fire Protection Agency (NFPA), proporciona los estándares de seguridad eléctrica que protegen a personas y a la propiedad de fuego y riesgos eléctricos. La última edición del NEC es la de 1996. Cada tres años se publican versiones nuevas del NEC.

Documentos adicionales:

- Manual de métodos de distribución de telecomunicación del laBuilding Industry Consulting Service Internacional.
- ANSI/TIA/EIA TSB-36, especificaciones adicionales para cables de par trenzado sin Blindaje. Esta especificación se define por aparte en el ANSI/TIA/EIA-568-A.
- ANSI/TIA/EIA TSB-40 especificaciones adicionales de transmisión para Hardware de conexión de cable de par trenzado sin Blindaje. Esta especificación se define por aparte ANSI/TIA/EIA-568 pero se incluye en ANSI/TIA/EIA-568-A.
- ANSI/TIA/EIA TSB-67, especificación para la prueba en el campo de rendimiento de transmisión de sistemas de cableado de par Trenzado sin blindaje.
- ANSI/TIA/EIA TSB-72, Guía para el cableado de fibra óptica centralizada
- ANSI/EIA310-D-92, Gabinetes, andenes, paneles y equipo asociado.
- NFPA-75, Estándares para la protección de equipos de computo Electrónico y de Procesamiento de datos.
- NFPA-780, Estándar para la instalación de sistemas de protección contra rayos.
- Documentos y panfletos de Panduit Network Systems Division.

4.2 ESTÁNDAR ANSI/TIA/EIA-568-A DE ALAMBRE DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS COMERCIALES.

Este estándar define un sistema genérico de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales que puedan soportar un ambiente de productos y proveedores múltiples.

El propósito de este estándar es permitir el diseño e instalación del cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalarán. La instalación de los sistemas de cableado durante el proceso de instalación y/o remodelación son significativamente más baratos e implican menos interrupción que después de ocupado el edificio.

4.3 ESTÁNDAR ANSI/TIA/EIA-569 DE RUTAS Y ESPACIOS DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS COMERCIALES.

Este estándar reconoce tres conceptos fundamentales relacionados con telecomunicaciones:

- Los edificios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, las remodelaciones son más la regla que la excepción. Este estándar reconoce, de manera positiva, que el cambio ocurre.
- Los sistemas de telecomunicaciones y de medios dinámicos. Durante la existencia de un edificio, los equipos de telecomunicaciones cambian dramáticamente. Este estándar reconoce este hecho siendo tan independiente como sea posible de proveedores de equipo.
- Telecomunicaciones es más que datos y voz. Telecomunicaciones también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonidos. De hecho, telecomunicaciones incorpora todos los sistemas de bajo voltaje que transportan información en los edificios.

Este estándar reconoce un precepto de fundamental importancia: de manera que un edificio quede exitosamente diseñado, construido y equipado para telecomunicaciones, es imperativo que el diseño de las telecomunicaciones se incorpore durante la fase preliminar de diseño arquitectónico.

Capítulo IV.

Estándares de Cableado Estructurado.

4.4 ESTÁNDAR ANSI/TIA/EIA-606 DE ADMINISTRACIÓN PARA LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE EDIFICIOS COMERCIALES.

- El propósito de este estándar es proporcionar un esquema de administración uniforme que sea independiente de las aplicaciones que se le den al sistema de cableado, las cuales pueden cambiar varias veces durante la existencia de un edificio. Este estándar establece guías para dueños, usuarios finales, consumidores, contratistas, diseñadores, instaladores y administradores de la infraestructura de telecomunicaciones y sistemas relacionados.

CONCLUSIONES

En el desarrollo del presente trabajo se tomaron en cuenta varios aspectos para una mayor facilidad de comprensión al lector. Entre ellos esta el de mantener una información actualizada de los temas que se tratan, por la diversidad de fuentes a las que hubo que acudir, presentaba una dificultad excepcional por la cantidad de información encontrada. Mucha de esta información hablaba con respecto a sistemas de cableado en particular, mientras que se señalaba a los demás sistemas como fuera de las normas fijadas. Al encontrarse por fin un resumen de las normas fijadas por EIA/TIA respecto a sistemas de este tipo, se pudo tener una visión general de lo que se buscaba al diseñar, administrar y modificar un sistema de cableado estructurado.

Las necesidades de las empresas han guiado a los especialistas en comunicaciones a desarrollar nuevas tecnologías, optimizar y planear nuevas aplicaciones para algunas ya existentes. Las demandas de nuevas formas de comunicación permitiendo desarrollar el concepto del cableado estructurado, en el cual ordenada y lógicamente se instala todo el cableado de un edificio; y no sólo del edificio, sino de todos los edificios que se encuentren conectados al primero.

Los sistemas de cableado estructurado planean reducir los costos de cambios de locación que se tienen en las empresas cuando algún departamento se divide, crece o desaparece, y se necesita mover a las estaciones de trabajo o a las computadoras y prestadores de servicios a una nueva locación. A la larga un cableado estructurado permite minimizar estos costos y suministra una conectividad elevada con distintos dispositivos y redes dentro del edificio o fuera de él.

No podemos mencionar todos los detalles de un sistema estructurado pero debemos señalar que no es la panacea maravillosa mediante la cual se resolverán todos los problemas de comunicaciones de la empresa. Estos se

resuelven mediante una adecuada planeación de los servicios que se darán a los usuarios y la capacidad que se requiere para ello. Sin embargo, un sistema estructurado

Si aumenta las posibilidades de elevación de costos con el advenimiento e instalación de nuevas tecnologías. Por estas ventajas se considera como primera opción a los sistemas estructurados para soportar las comunicaciones dentro de una empresa.

Los sistemas estructurados contienen, a su vez, varios sistemas que permiten el control y soportan la carga de comunicación de todo el edificio tales como el sistema vertical y el horizontal, los que tienen reglas de instalación y administración establecidos por los estándares ya mencionados.

Los cableados estructurados se perfilan como una gran herramienta para el área de comunicaciones, brindando posibilidades de cambiar el trabajo, precio y disponibilidad de todos los sistemas de comunicación de una empresa. Se establece que todos los servicios en un futuro no muy lejano, estarán centralizados en un nodo principal de control, desde el cual se tendrá acceso a todos los nodos de la red empresarial. Por esta razón es importante observar el desarrollo futuro que tendrán estos sistemas.

GLOSARIO.

- Ancho de banda.

Se dise del rango de frecuencia disponible en un canal de comunicaciones. La capacidad de transmisión es medida en ciclos por segundo o Hertz (Hz). Expresada como la diferencia del valor absoluto de la frecuencia más alta y la más baja.

- Anillo.

Topología de red que conecta distintos equipos formando un anillo. La información circular a lo largo del anillo, pasando por todas las estaciones hasta llegar a la que va destinada.

- ANSI.

American National Standards Institute (Instituto Americano de Normas Nacionales). Organización de establecimiento de las normas industriales de los Estados Unidos y su correspondencia con la ISO.

- AT&T.

American Telephone and Telegraph (Telegrafía y telefonía Americana).

- AUI.

Attachment User Interface. Normalmente la descripción del interfaz de nivel físico que describe la unión de la estancia Etehrnet al medio de comunicación (transceptor).

- BACKBONE.

Red principal o base. Parte principal de cableado de una red.

- BALUN.

BALanced/Unbalanced. Balanceado/No balanceado. Dispositivo formado a veces por transformadores que adapta la diferencia de impedancia entre los medios físicos de transmisión de las redes.

- BANDA BASE.

Método de transmisión donde una señal digital es aplicada directamente a l medio de transmisión, antes de producirse al modulación.

- BPS.

Bits por segundo. Unidad empleada para medir la velocidad de transmisión. Número de bits transmitidos o transferidos por unidad de tiempo.

- BUS.

Circuito para la transferencia de datos entre dos dispositivos o elementos de un sistema. Topología de red en la cual todos los dispositivos se conectan a un canal de comunicación común.

- CABLE DE PAR TRENZADO.

Twisted Pair Cable. Tipo de cable que consiste en conductores individuales arrollados entre sí. Los cables par trenzado básicos son de dos formas, Apantallados (STP) y no Apantallados (UTP).

- CCITT.

Comite Consultatif Internationale Telegraphique et Telephonique. Comité consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico. Coordina los sistemas telefónicos y de comunicación de datos en todo el mundo, publicando recomendaciones cada cuatro años para facilitar la interconexión a nivel mundial de redes y equipos de comunicación.

- CABLE COAXIAL.

Medio de transmisión que es básicamente una variación de los sistemas de T. V. El ancho de banda en este canal es relativamente alto y susceptible de interferencias. Usando esencialmente en los ambientes de cableado IBM y en Ethernet.

- CONECTIVIDAD.

Capacidad de dos dispositivos de transmitirse datos entre ellos y entenderse.

- CONECTOR BNC.

Tipo de conector usado con cables coaxiales. Se usa en los sistemas coaxiales de IBM y en Ethernet para 10 base 2.

- CONECTOR EN T.

Conector coaxial, en forma de T que enlaza dos cables Ethernet delgados (10 Base-2) a la vez que proporciona un conector adicional para una tarjeta de interfaz de red.

- CONECTOR EN N.

Conector de diámetro ancho usado para cables Ethernet de norma gruesa (10 Base-5).

- C.S.M.A./C.D.

Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection. Acceso Múltiple con Detección de Portadora/Detección de Colisiones.

- DB-25

Denominación del conjunto de conectores macho/hembra utilizado en cableado para RS-232C.

- DIW.

Data InternalWiring. Cableado empleado en interiores para transmisión de información.

- EIA.

Electronic Industries Association. Asociación de industrias electrónicas. Grupo de consulta y de educación dirigido a la información sobre legislación e integrado por fabricantes de equipos electrónicos en los Estados Unidos.

- ENLACE.

Circuito de comunicaciones de alta capacidad que conecta muchos canales.

- ENLACE TRONCAL.

Son enlaces internos entre nodos de una red, pero no conectados a equipos de los usuarios.

- ENRUTADOR.

Dispositivo de red que permite el encaminamiento de la información sobre diferentes rutas para comunicar dos dispositivos. Los enrutadores funcionan en el nivel 3 según el modelo OSI determinando la mejor ruta para enviar datos.

- ESTACIÓN.

Unidad independiente y direccionable de una red.

- ESTRELLA.

Topología de red que consta de un nodo central, denominado coloquialmente hub (concentrador), con enlaces punto a punto con otros nodos. El control de la red se

encuentra normalmente en el nodo central. El resto de las estaciones (o nodos) se comunican entre sí a través del nodo central.

- ETHERNET.

Red de área local con una topología de bus o canal común. Estándar de IEEE desarrollado primero por Xerox, Intel y Digital. Este estándar trabaja a 10Mbps sobre una topología en bus con cable coaxial. También pueden trabajar sobre par trenzado y fibra óptica. El sistema de acceso al canal y las formas de envío de la información esta definida por las normas IEEE 802-3.

- FIBRA OPTICA.

Medio de comunicación que transmite señales luminosas a través de un cable compuesto por cristal.

- FDDI.

Fibre Distributed Data Interface. Interface de datos de fibra distribuida.

Estándar de red de Area Local (LAN) que trabaja a una velocidad de transmisión de 100 Mbps sobre enlaces de fibra óptica en una topología de anillo.

- FOIRL.

Fibre Optic Inter Repeater Link. Enlace entre repetidores por fibra óptica. Variación estándar de la descripción original de Ethernet para trabajar sobre cables de fibra óptica.

- HARDWARE.

Soporte físico: equipos. Partes físicas de la computadora, incluyendo los componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos.

- HOST.

Ordenador que actúa como nodo central. Ordenador unido a una red que proporciona distintos servicios de la simple actuación como procesador de almacenamiento y envío o conmutado de comunicación.

- HUB (CONCENTRADOR).

El centro de una topología de estrella para una red o sistema de cableado. Una red puede tener múltiples hub.

- I.D.F.

Intermedia Distribution Frame. Centro de distribución Intermedio.

- IEEE.

Institute of Electrical and Electronics Engineers. Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos. Organización profesional de estandarización de los estados unidos.

-IMPEDANCIA.

Propiedad eléctrica de un cable que combina la capacitancia, la inductancia y al resistencia y se mide en ohms.

- INTERFAZ.

Frontera común entre dos sistemas, dispositivos o programas. Conexión de señales y circuitos asociados de control que se utilizan para conectar dispositivos.

Punto de interconexión entre dos sistemas o partes de un sistema.

- ISO.

Organización internacional de normas (Internatinal Standards Organization).

Organismo por el que se establecen normas internacionales para todo lo relacionado con la informática, desde el equipo de proceso de datos, a los tamaños de los tornillos para las máquinas. Tiene interés en él área del proceso de la información porque establece los protocolos y las normas que se requieren para posibilitar la comunicación electrónica de los datos entre equipos de diversos fabricantes.

- L.I.U.

Unidad de interconexión de guía de luz. (Ligth-guide Interconnection Unit).

- MAINFRAME.

Sistema informático grande con una gran potencia de cálculo.

- M.D.F.

Centro de distribución primario o principal (Main Distribution Frame).

- MEDIOS.

Cables utilizados para transmitir las señales de red. Ejemplos típicos son los cables coaxial, de fibra óptica y de pares trenzados.

- MSAU o MAU.

(Multistation Access Unit) Unidad de acceso Multiestación. Dispositivo usado en al red IBM Token Ring para conectar estaciones sobre una topología física basada en estrella.

- N.C.C.

(Network Communications Cable) Cable de comunicación de la red.

- NODO.

Punto de la red en el que terminan varias líneas de comunicación o donde se conectan distintas unidades funcionales a las líneas.

- ORDENADOR.

Dispositivo o sistema capaz de realizar una secuencia de operación en una forma distinta y explícitamente. La definición de la secuencia se denomina algoritmo o programa.

- OSI.

(Open System Interconnection). Interconexión abierta de sistemas. Un modelo de referencia o estructura lógica en torno al cual se construye la arquitectura de un sistema abierto. El término se relaciona de forma específica con los esfuerzos de la ISO y su modelo de referencia de siete categorías o niveles para permitir la interconexión abierta.

- PABX.

(Private Automatic Branch Exchange) Central Telefónica Automática Privada. Equipo de comunicación automatizado utilizado como método de transferencia de llamadas dentro de una empresa y desde dentro de esta a las líneas telefónicas exteriores.

- PBS.

Public Branch exchange. Central Telefónica. Equipo de comunicación telefónico que se conecta a la red conmutada pública. Es una central de ámbito privado.

- P.D.S.

(Premises Distributuion System). Sistema de distribución en la instalación.

- PUERTO.

Interfaz físico o eléctrico a través del cual los canales de comunicación acceden a las computadoras, redes o equipos de comunicaciones.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

- RED.

Grupo de dispositivos, nodos o estaciones interconectados mediante un canal de comunicaciones o, en general, el conjunto de equipos a través de los que se establecen las comunicaciones entre sistemas de datos.

- REPETIDOR.

Elemento usado en las redes para extenderlas y eliminar las limitaciones de los medios físicos de transmisión dando además a las señales sus características originales perdidas en el medio. Típicamente usando en Ethernet para extender el número de segmentos. Los repetidores funcionan en el nivel físico según la descripción del modelo OSI.

- RJ-11/RJ-45.

Designación de conectores modulares de uso común. RJ-11 es el conector de 4 hilos usado comúnmente en la mayoría de las conexiones de voz. RJ-45 es el conector de 8 hilos utilizados para la transmisión de voz y datos sobre cable de pares trenzados.

- RS-232.

Estándar definido por el EIA que especifica un interfaz de baja velocidad en un enlace de comunicaciones.

- RS-232-C .

Interfaz físico común especificado por la EIA para interconectar un DTE (Equipo Terminal de Datos) y un DCE (Equipo de Comunicación de Datos).

- RS-449.

Interfaz físico especificado por la EIA para interconectar un DTE (Equipo Terminal de Datos) y un DCE (Equipo de Comunicación de Datos) utilizando las señales RS-442/RS-423. Variación de RS-232C a 2 Mbps con capacidad de manejar cables más largos.

- RS-485.

Versión mejorada de la RS-422 que permite conectar hasta 32 estaciones a un bus común.

- SOFTWARE.

Soporte lógico informático: programas. Término genérico que se aplica a los componentes de un sistema informático que no son tangibles o físicos.

- STP.

Shielded Twister Pair: Cable de par Trenzado Blindado.

- TIA.

Telecommunications Industries Association: Asociación de industrias de telecomunicación. Organización de estandarización norteamericana.

- TOPOLOGIA.

Describe e identifica la forma física de la red. Existen tres formas genéricas de topología de estrella, de anillo y de bus o enlace común.

- TOKEN RING.

Red de Area local que usa una topología de anillo. Cada estación activa pasa información a la siguiente estación en el anillo. Cableado de estrella en el cual todas las estaciones se conectan a uno o varios puntos centrales llamados MAU.

- TRANSCCEPTOR.

Dispositivo que puede tanto transmitir como recibir señales en un medio de transmisión. En un ambiente Ethernet un transceptor suministra el acceso físico y eléctrico al interfaz físico de al red monitorizando la actividad y haciendo otras funciones como la detección de colisiones.

- UTP.

Unshielded Twisted Pair. Cable de par Trenzado no blindado.

- 10 base-2.

También conocido como Ethernet delgado o Cheapernet. Utiliza cable coaxial RG58. Representa la abreviatura descriptiva que representa una red de 10 Mbps en transmisión de Banda base y con una longitud máxima de cable de 185 metros.

-10 Base-5.

También conocido como Ethernet estándar o de cable grueso. Representa la abreviatura descriptiva de una red trabajando a 10 Mbps en transmisión de banda base y con una longitud máxima de segmento de 500 metros.

- 10 Base-T.

Variación estándar de la descripción original de Ethernet para trabajar sobre cables de par trenzado blindado o no blindado. Es la abreviatura descriptiva de una red trabajando a 10 Mbps en Banda base y con una longitud máxima de enlace de 100 metros.

-10 Broad-36.

Representa la abreviatura descriptiva de una red trabajando a 10 Mbps en transmisión en Banda ancha y con una longitud máxima de segmento de 3600 metros.

BIBLIOGRAFIA:

Redes con Microsoft TCP/IP.
Prentice Hall

Electronic Communication Handbook
Andrew F. Inglis Mc. Graw Hill
U.S.A., 1998

Digital Networking and carrier multiplexing.
Gilbert Held, Wiley
U.S.A. 1990

Redes de ordenadores
Protocolos, Normas e Interface.
Uyles Black.

- PDS Systemax AT&T.
- Cableado Estructurado.
- Curso SCS Edificio inteligente.
- Catalogo de sistemas de cableado abierto AMP NETCONNECT
- Catalogo de sistemas de cableado ANIXTER.
- Redes de computadores, protocolos, normas e interfaces. Uyleess Black.