



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y CIENCIAS
ADMINISTRATIVAS



CASO PRÁCTICO

ORGANIZACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO DEL CUARTO DE
COMUNICACIONES DE LA COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN PARA EL
DESARROLLO (CPLADE)

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA

PRESENTA

ALUMNO: JOSÉ OCTAVIO URIETA CARACHURE

ASESOR: MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN BRUNO RAMOS ORTÍZ

MORELIA, MICH. ABRIL DE 2015



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y CIENCIAS
ADMINISTRATIVAS**



**CASO PRÁCTICO:
ORGANIZACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO DEL CUARTO DE
COMUNICACIONES DE LA COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN PARA EL
DESARROLLO (CPLADE)**

TESINA

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA**

PRESENTA

**ALUMNO: JOSÉ OCTAVIO URIETA CARACHURE
ASESOR: MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN BRUNO RAMOS ORTÍZ**

MORELIA, MICH. ABRIL DE 2015

RESUMEN

La organización del cableado estructurado bajo estándares y normas, es hoy en día algo básico para los cuartos de comunicaciones medianos y grandes, esto facilita de gran manera la realización de cambios dentro de la infraestructura tecnológica de las organizaciones, en este documento abordamos un caso práctico sobre como utilizar el estándar ANSI/TIA/EIA 606-A dentro de un cuarto de comunicaciones para una mejor organización y administración del cableado estructurado de una dependencia de gobierno, con este caso práctico, podemos ver que teniendo organizado el cableado disminuyen los tiempos de atención cuando hay fallos en las comunicaciones de voz y de datos.

ABSTRACT

The organization structured cabling standards and regulations under, is now something basic day for the quarter communications medium and large, this greatly facilitates making changes within the IT infrastructure of organizations, this document boarded a case study on using the ANSI / TIA / EIA 606-A in a communications room for better organization and structured management of an agency of government, with this scenario wiring we can see that having organized wiring times decrease attention when communication failures voice and data.

PALABRAS CLAVE

ANSI/TIA/EIA 606-A, cableado estructurado, organización de cuartos de comunicaciones

AGRADECIMIENTOS

Es difícil dedicar sólo unas cuantas palabras a unas pocas personas, cuando en realidad fueron muchas las personas que me han ayudado a culminar este proyecto, ha sido un camino largo y difícil que empezó en 1999 y que hoy felizmente llega a su fin, son muchos los años llenos de estudio, desvelo, zozobras, dudas, pero siempre estuvo alguien a mi lado apoyándome, sosteniéndome, diciéndome que el esfuerzo estaba valiendo la pena, nunca estuve solo en este trayecto; a cada uno de esos compañeros de camino, sólo les puedo decir "Gracias"... gracias por el tiempo compartido, por las palabras de aliento, por esa palabra altisonante que me hace abrir los ojos y serenarme para poder tener la capacidad de encontrar la luz en el túnel, gracias a mis compañeros del Tec. Morelia, a mis compañeros de la UMSNH, a mis compañeros de trabajo, a mis amigos, a mi madre, a la familia, que siempre está ahí para mi, a mi compañera MMC, al pequeño "Churecito", que con una sola de sus sonrisas hace que todo valga la pena.

A ti, mi pequeño "Churecito", que eres la luz de mi vida, que me das la fuerza para seguir siempre hacia adelante.

MMC, mi compañera de vida, tú que me encontraste, que me diste uno de los regalos más preciados que puedo llegar a tener.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
	6
PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN	6
PLANTEAMIENTO O JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	6
OBJETIVOS	7
PROPUESTA DE SOLUCIÓN	8
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO	
1.1 TEORÍA DE REDES	9
1.1.1 HARDWARE DE REDES	9
1.1.2 REDES DE ÁREA LOCAL	10
1.1.3 REDES DE ÁREA METROPOLITANA	12
1.1.4 REDES DE ÁREA AMPLIA	13
1.1.5 REDES INALÁMBRICAS	15
1.1.6 REDES DOMÉSTICAS	17
1.1.7 INTERREDES	19
1.2 COMPONENTES DE REDES	20
1.2.1 LOS SERVIDORES	20
1.2.2 ESTACIONES DE TRABAJO DE RED	21
1.2.3 ESTACIONES DE TRABAJO GRÁFICO	21
1.2.4 TARJETAS DE INTERFACE O ADAPTADORES DE RED	21
1.2.5 CABLEADO	22
1.2.6 EL CABLE	22
1.2.7 CONECTORES	22
1.2.8 CONCENTRADORES	22
1.2.9 RACK	24
1.2.10 SWITCHING	24
1.2.11 RUTEADORES	25
1.2.12 BRIDGES	26
1.2.13 GATEWAYS	27
1.2.14 LOS ADAPTADORES DE UNA RED INALÁMBRICA	27
1.3 CABLEADO ESTRUCTURADO	28
1.3.1 ANTECEDENTES	28
1.3.2 CABLEADO ESTRUCTURADO	28
1.3.3 SELECCIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO	29
1.3.4 ORGANISMOS Y NORMAS QUE RIGEN PARA EL CABLEADO ESTRUCTURADO	30
1.3.5 ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	31

1.3.6	TOPOLOGÍA DEL CABLEADO ESTRUCTURADO	32
1.3.7	ÁREA DE TRABAJO (WA)	33
1.3.8	COMPONENTES	33
1.3.9	CABLE DE ENLACE DE FIBRA ÓPTICA	33
1.3.10	PATCH CORDS	34
1.3.11	CABLEADO HORIZONTAL	34
1.3.12	TOPOLOGÍA	35
1.3.13	LONGITUD	35
1.3.14	DISTANCIAS MÁXIMAS	36
CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL		
2.1	ANSI/TIA/EIA-606	37
2.2	ANSI/TIA/EIA-606-A	37
2.3	CLASES DE ADMINISTRACIÓN DE LA NORMA ANSI/TIA/EIA 606-A	38
2.4	CASOS DE ÉXITO	40
2.4.1	CASO DE ÉXITO 1	40
2.4.2	CASO DE ÉXITO 2	41
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO		45
CAPÍTULO IV CASO PRÁCTICO		
4.1	DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	48
4.2	SITUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN (ANÁLISIS)	52
4.3	SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	55
4.4	SOLUCIÓN	56
RESULTADOS OBTENIDOS		65
COMPARATIVO DE ACTIVIDADES		66
CONCLUSIONES		69
BIBLIOGRAFÍA		70

INTRODUCCIÓN

El cuarto de comunicaciones de la CPLADE, tiene funcionando como tal, aproximadamente desde el año 2001, cuando se estrenaron las oficinas actuales, se contrató una empresa privada para la instalación de todo el cableado estructurado, el sistema de telefonía y el cuarto de comunicaciones, debido a que al transcurrir el tiempo algunos cables se van dañando, otros se van cambiando de puerto y algunos más desaparecen, es necesario cada cierto tiempo hacer un “Programa de reordenamiento de cableado y limpieza de servidores y switches”, el cual generalmente se realiza cada año, pero debido a la situación actual, no se ha podido realizar el mencionado programa durante 2013.

Durante el ejercicio 2013 se decidió cambiar la metodología para el reordenamiento del cableado, generalmente se utilizan cables patch cor color negro de 1 metro y color gris de 2 metros, los cuales ya tienen más de 10 años sin cambiarse, además de que para algunas situaciones los cables grises son demasiado largos, causando que se amontone el cableado, el tipo de cable que se utiliza en el sistema de telefonía es de dos tipos y con características diferentes, en unas líneas se utiliza cable de red cat6, mientras que en otras se tiene cable de telefonía de 4 hilos, y con un tamaño estándar de 6 metros, teniendo las mismas consecuencias que con el cable de red.

Decidimos hacer algunos cambios en el método de ordenamiento del cable, se decidió que el cableado de telefonía va a ser de cable par trenzado color verde categoría 6 hechos a la medida, con una etiqueta en el lado del conector rj45 con el nombre y la extensión a quien está asignada esa línea y en la otra punta del cable, el número de puerto del panel de telefonía, los cables patch cord que van del panel de parcheo a los switches, van a ser de diferentes características, amarillos para las impresoras de red, rojos para identificar a mandos medios y directores, negros para personal operativo y finalmente azules para los servidores, los cuales van a ser a la medida y también van a estar etiquetados.

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

PLANTEAMIENTO O JUSTIFICACIÓN DEL TEMA



Desde los inicios de la era informática, se fue viendo que los cuartos de comunicaciones eran un elemento fundamental de las redes, poco a poco fueron tomando una importancia cada vez más relevante.

Hoy en día cualquier organización sabe que su infraestructura de comunicaciones es vital para mantenerse al día de sus negocios y, ahí es donde aparecen los cuartos de comunicaciones.

Estos cuartos de comunicaciones han ido evolucionando continuamente, desde ser unos cuartos arcaicos donde se amontonaban servidores sin ningún orden, hasta ser el corazón de toda la infraestructura de telecomunicaciones, al ir evolucionando ha sido necesario crear un poco de orden dentro de ese caos de servidores, cables, switches, concentradores, etc.

La mayoría de los cuartos de comunicaciones parecen trampas mortales, debido a que en muchas ocasiones el personal encargado de su administración no dispone de los conocimientos necesarios para su correcta operación, privilegiando la funcionalidad antes que la optimización y mejor uso de los recursos del cuarto de comunicaciones.

Aunque siempre se trate de mantener los cuartos de comunicaciones ordenados, siempre existen cables que se van dañando, se van cambiando según las necesidades de los usuarios, o el tipo de servicio que contienen se modifica o desaparece, pero el final siempre es el mismo... un desorden que va creciendo paulatinamente, hasta hacerse inmanejable.

Este trabajo se centra en cómo hacer una mejora en la administración del cableado estructurado de un cuarto de comunicaciones, lo cual trae como beneficio una reducción en el desperdicio de cable, mejoras en la velocidad de transmisión, optimización de cables y switches y finalmente, una mejora visual que siempre es de agradecerse.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Diseñar un procedimiento y establecerlo para futuros mantenimientos del cuarto de comunicaciones de una dependencia gubernamental, mejorando la identificación y localización de los puertos de usuarios críticos

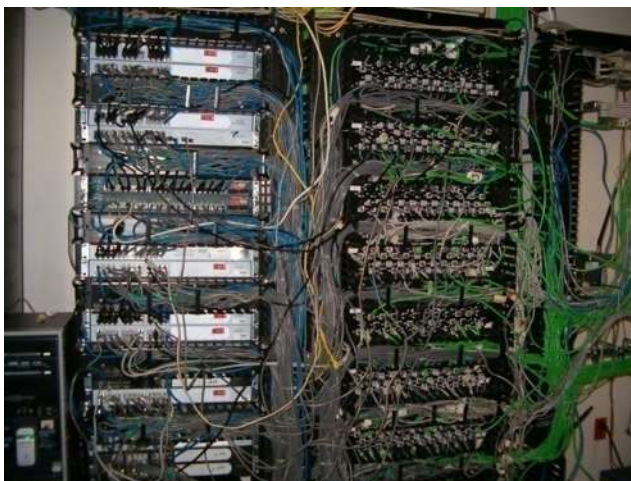
Objetivos particulares

- Establecer los conocimientos básicos sobre la administración de un cuarto de comunicaciones, redes y cableado estructurado.
- Ofrecer los técnicas necesarias sobre el estándar ANSI/TIA/EIA 606-A
- Ofrecer las nociones básicas para un mantenimiento general programado, en el cual hacer un apartado especial para realizar la señalización y etiquetado del cableado estructurado del cuarto de comunicaciones, separando el cableado de voz, datos y comunicaciones entre servidores.
- Establecer un sistema propio de identificación y etiquetado del cableado estructurado del cuarto de comunicaciones, basado en colores y etiquetas, según las necesidades propias de la dependencia, utilizando como referencia el estándar ANSI/TIA/EIA 606-A

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Dentro de la administración de redes y cableado estructurado hay muchos estándares que nos rigen sobre la manera en que debe ir instalado un cuarto de telecomunicaciones, uno de esos estándares es el ANSI/TIA/EIA-606, el cual nos indica la manera en que se debe organizar el cableado dentro del cuarto de comunicaciones.

Hay ocasiones en que este estándar no se puede aplicar completamente, pero se pueden utilizar algunas variaciones, para que la administración del cableado sea más óptima.



Debido a que con el tiempo se ha ido desordenando poco a poco el cuarto de comunicaciones, es necesaria una reordenación del cableado estructurado.

El principal motivo es porque visualmente se ve “feo” además de que el cableado instalado tiene más de 10 años, lo que hace que muchos conectores rj45 de los cables patch cord, estén dañados.

Durante estos dos últimos años, la CPLADE ha experimentado muchos cambios dentro del personal que labora en la dependencia, estos movimientos impactan de manera significativa en el cableado, ya que cuando es necesario mover a un trabajador de lugar, y si este usuario tiene asignado una línea de telefonía por ejemplo, es necesario mover el cable al nuevo puerto, habiendo ocasiones en las que ahora el cable queda muy largo o muy corto.

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

1.1 TEORÍA DE REDES

1.1.1 Hardware de redes

Por lo general, no hay una sola clasificación aceptada en la que se ajusten todas las redes de computadoras, pero hay dos que destacan de manera importante: la tecnología de transmisión y la escala. Examinaremos cada una a la vez.

En un sentido amplio, hay dos tipos de tecnología de transmisión que se utilizan de manera extensa. Son las siguientes:

- Enlaces de difusión.
- Enlaces de punto a punto.

Las redes de difusión (broadcast) tienen un sólo canal de comunicación, por lo que todas las máquinas de la red lo comparten. Si una máquina envía un mensaje corto —en ciertos contextos conocido como paquete—, todas las demás lo reciben. Un campo de dirección dentro del paquete especifica el destinatario. Cuando una máquina recibe un paquete, verifica el campo de dirección. Si el paquete va destinado a esa máquina, ésta lo procesa; si va destinado a alguna otra, lo ignora. En una analogía, imagine a alguien que está parado al final de un corredor con varios cuartos a los lados y que grita: “Jorge, ven. Te necesito”. Aunque en realidad el grito (paquete) podría haber sido escuchado (recibido), por muchas personas, sólo Jorge responde (lo procesa). Los demás simplemente lo ignoran. Otra analogía es la de los anuncios en un aeropuerto que piden a todos los pasajeros del vuelo 644 se reporten en la puerta 12 para abordar de inmediato. Por lo general, los sistemas de difusión también permiten el direccionamiento de un paquete a todos los destinos utilizando un código especial en el campo de dirección. Cuando se transmite un paquete con este código, todas las máquinas de la red lo reciben y procesan. Este modo de operación se conoce como difusión (broadcasting). Algunos sistemas de difusión también soportan la transmisión a un subconjunto de máquinas, algo conocido como multidifusión (multicasting).

Un esquema posible es la reserva de un bit para indicar la multidifusión. Los bits de dirección $n - 1$ restantes pueden contener un número de grupo. Cada máquina puede “suscribirse” a alguno o a todos los grupos. Cuando se envía un paquete a cierto grupo, se distribuye a todas las máquinas que se suscriben a ese grupo.

En contraste, las redes punto a punto constan de muchas conexiones entre pares individuales de máquinas. Para ir del origen al destino, un paquete en este tipo de red podría tener que visitar primero una o más máquinas intermedias. A menudo es posible que haya varias rutas o longitudes diferentes, de manera que encontrar las correctas es importante en redes de punto a punto. Por regla general (aunque hay muchas excepciones), las redes más pequeñas localizadas en una misma área geográfica tienden a utilizar la difusión, mientras que las más grandes suelen ser de punto a punto. La transmisión de punto a punto con un emisor y un receptor se conoce como unidifusión (unicasting). Un criterio alternativo para la clasificación de las redes es su escala. En la figura 1-6 clasificamos los sistemas de procesadores múltiples por tamaño físico. En la parte superior se muestran las redes de área personal, que están destinadas para una

sola persona. Por ejemplo, una red inalámbrica que conecta una computadora con su ratón, teclado e impresora, es una red de área personal.

Incluso un PDA que controla el audífono o el marcapaso de un usuario encaja en esta categoría. A continuación de las redes de área personal se encuentran redes más grandes. Se pueden dividir en redes de área local, de área metropolitana y de área amplia. Por último, la conexión de dos o más redes se conoce como interred.

Distancia entre procesadores	Procesadores ubicados en el mismo	Ejemplo
1 m	Metro cuadrado	Red de área personal
10 m	Cuarto	
100 m	Edificio	Red de área local
1 km	Campus	
10 km	Ciudad	Red de área metropolitana
100 km	País	Red de área amplia
1,000 km	Continente	
10,000 km	Planeta	Internet

Figura 1.1 Clasificación de procesadores interconectados por escala

Internet es un ejemplo bien conocido de una interred. La distancia es importante como una clasificación en metros porque se utilizan diferentes técnicas en diferentes escalas.

1.1.2 Redes de área local

Las redes de área local (generalmente conocidas como LANs) son redes de propiedad privada que se encuentran en un solo edificio o en un campus de pocos kilómetros de longitud. Se utilizan ampliamente para conectar computadoras personales y estaciones de trabajo en oficinas de una empresa y de fábricas para compartir recursos (por ejemplo, impresoras) e intercambiar información. Las LANs son diferentes de otros tipos de redes en tres aspectos: 1) tamaño; 2) tecnología de transmisión, y 3) topología.

Las LANs están restringidas por tamaño, es decir, el tiempo de transmisión en el peor de los casos es limitado y conocido de antemano. El hecho de conocer este límite permite utilizar ciertos tipos de diseño, lo cual no sería posible de otra manera. Esto también simplifica la administración de la red.

Las LANs podrían utilizar una tecnología de transmisión que consiste en un cable al cual están unidas todas las máquinas, como alguna vez lo estuvo parte de las líneas de las compañías telefónicas en áreas rurales. Las LANs tradicionales se ejecutan a una velocidad de 10 a 100 Mbps, tienen un retardo bajo (microsegundos o nanosegundos) y cometen muy pocos errores. Las LANs más nuevas funcionan hasta a 10 Gbps. Para las LANs de difusión son posibles varias topologías. La figura 1-7 muestra dos de ellas.

En una red de bus (es decir, un cable lineal), en cualquier instante al menos una máquina es la maestra y puede transmitir. Todas las demás máquinas se abstienen de enviar. Cuando se presenta el conflicto de que dos o más máquinas desean transmitir al mismo tiempo, se requiere un mecanismo de arbitraje. Tal mecanismo podría ser centralizado o

distribuido. Por ejemplo, el IEEE 802.3, popularmente conocido como Ethernet, es una red de difusión basada en bus con control descentralizado, que por lo general funciona de 10 Mbps a 10 Gbps. Las computadoras que están en una Ethernet pueden transmitir siempre que lo deseen; si dos o más paquetes entran en colisión, cada computadora espera un tiempo aleatorio y lo intenta de nuevo más tarde.

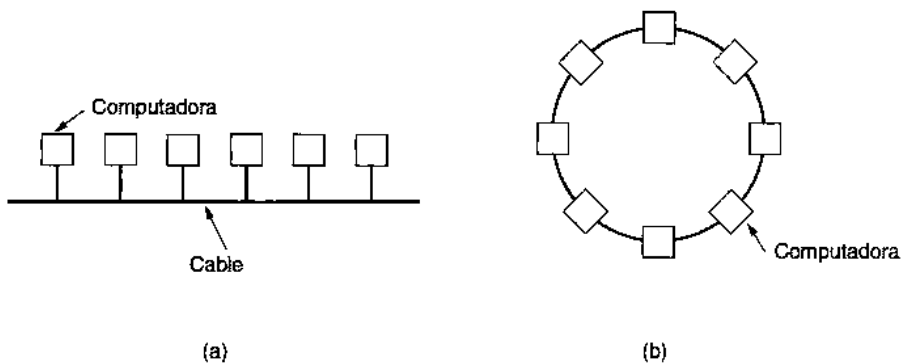


Figura 1.2 Dos redes de difusión (a) De Bus. (b) De anillo.

Un segundo tipo de sistema de difusión es el de anillo. En un anillo, cada bit se propaga por sí mismo, sin esperar al resto del paquete al que pertenece. Por lo común, cada bit navega por todo el anillo en el tiempo que le toma transmitir algunos bits, a veces incluso antes de que se haya transmitido el paquete completo. Al igual que con todos los demás sistemas de difusión, se requieren algunas reglas para controlar los accesos simultáneos al anillo. Se utilizan varios métodos, por ejemplo, el de que las máquinas deben tomar su turno. El IEEE 802.5 (el token ring de IBM) es una LAN basada en anillo que funciona a 4 y 16 Mbps. El FDDI es otro ejemplo de una red de anillo.

Las redes de difusión se pueden dividir aún más en estáticas y dinámicas, dependiendo de cómo se asigne el canal. Una asignación estática típica sería dividir el tiempo en intervalos discretos y utilizar un algoritmo round-robin, permitiendo que cada máquina transmita sólo cuando llegue su turno. La asignación estática desperdicia capacidad de canal cuando una máquina no tiene nada que transmitir al llegar su turno, por lo que la mayoría de los sistemas trata de asignar el canal de forma dinámica (es decir, bajo demanda).

Los métodos de asignación dinámica para un canal común pueden ser centralizados o descentralizados.

En el método centralizado hay una sola entidad, por ejemplo, una unidad de arbitraje de bus, la cual determina quién sigue. Esto se podría hacer aceptando solicitudes y tomando decisiones de acuerdo con algunos algoritmos internos. En el método descentralizado de asignación de canal no hay una entidad central; cada máquina debe decidir por sí misma cuándo transmitir. Usted podría pensar que esto siempre conduce al caos, pero no es así. Más adelante estudiaremos muchos algoritmos designados para poner orden y evitar el caos potencial.

1.1.3 Redes de área metropolitana

Una red de área metropolitana (MAN) abarca una ciudad. El ejemplo más conocido de una MAN es la red de televisión por cable disponible en muchas ciudades. Este sistema creció a partir de los primeros sistemas de antena comunitaria en áreas donde la recepción de la televisión al aire era pobre. En dichos sistemas se colocaba una antena grande en la cima de una colina cercana y la señal se canalizaba a las casas de los suscriptores.

Al principio eran sistemas diseñados de manera local con fines específicos. Después las compañías empezaron a pasar a los negocios, y obtuvieron contratos de los gobiernos de las ciudades para cablear toda una ciudad. El siguiente paso fue la programación de televisión e incluso canales designados únicamente para cable. Con frecuencia, éstos emitían programas de un solo tema, como sólo noticias, deportes, cocina, jardinería, etcétera. Sin embargo, desde su inicio y hasta finales de la década de 1990, estaban diseñados únicamente para la recepción de televisión.

A partir de que Internet atrajo una audiencia masiva, los operadores de la red de TV por cable se dieron cuenta de que con algunos cambios al sistema, podrían proporcionar servicio de Internet de dos vías en las partes sin uso del espectro. En ese punto, el sistema de TV por cable empezaba a transformarse de una forma de distribución de televisión a una red de área metropolitana. Para que se dé una idea, una MAN podría verse como el sistema que se muestra en la figura 1-8, donde se aprecia que las señales de TV e Internet se alimentan hacia un amplificador head end para enseguida transmitirse a las casas de las personas. En el capítulo 2 trataremos con detalle este tema.

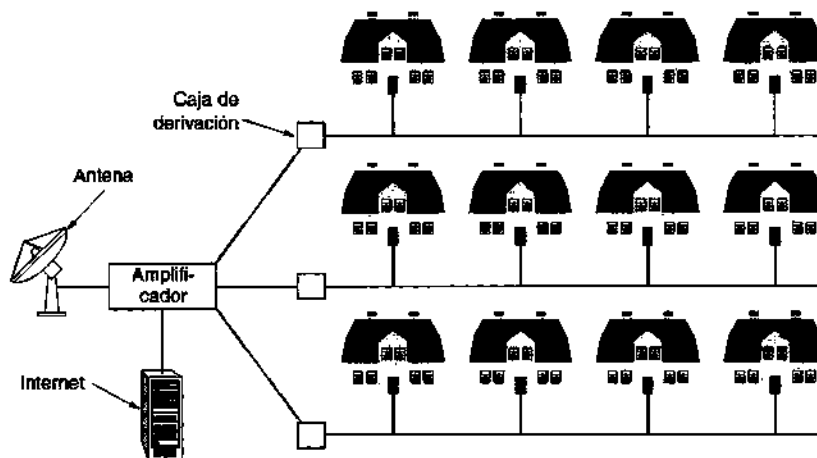


Figura 1.3 Una red metropolitana, basada en TV por cable

La televisión por cable no es solamente una MAN. Desarrollos recientes en el acceso inalámbrico a alta velocidad a Internet dieron como resultado otra MAN, que se estandarizó como IEEE 802.16.

1.1.4 Redes de área amplia

Una red de área amplia (WAN), abarca una gran área geográfica, con frecuencia un país o un continente. Contiene un conjunto de máquinas diseñado para programas (es decir, aplicaciones) de usuario. Seguiremos el uso tradicional y llamaremos hosts a estas máquinas. Los hosts están conectados por una subred de comunicación, o simplemente subred, para abreviar. Los clientes son quienes poseen a los hosts (es decir, las computadoras personales de los usuarios), mientras que, por lo general, las compañías telefónicas o los proveedores de servicios de Internet poseen y operan la subred de comunicación. La función de una subred es llevar mensajes de un host a otro, como lo hace el sistema telefónico con las palabras del que habla al que escucha. La separación de los aspectos de la comunicación pura de la red (la subred) de los aspectos de la aplicación (los hosts), simplifica en gran medida todo el diseño de la red.

En la mayoría de las redes de área amplia la subred consta de dos componentes distintos: líneas de transmisión y elementos de conmutación. Las líneas de transmisión mueven bits entre máquinas.

Pueden estar hechas de cable de cobre, fibra óptica o, incluso, radioenlaces. Los elementos de conmutación son computadoras especializadas que conectan tres o más líneas de transmisión.

Cuando los datos llegan a una línea de entrada, el elemento de conmutación debe elegir una línea de salida en la cual reenviarlos. Estas computadoras de conmutación reciben varios nombres; conmutadores y enrutadores son los más comunes.

En este modelo, que se muestra en la siguiente figura, cada host está conectado frecuentemente a una LAN en la que existe un enrutador, aunque en algunos casos un host puede estar conectado de manera directa a un enrutador. El conjunto de líneas de comunicación y enrutadores (pero no de hosts) forma la subred.

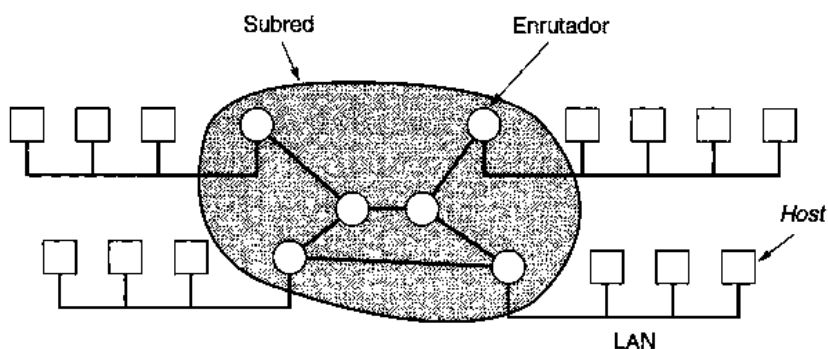


Figura 1.4 Relación entre *Host* de LANs y la subred.

A continuación se presenta un breve comentario acerca del término “subred”. Originalmente, su único significado era el conjunto de enrutadores y líneas de comunicación que movía paquetes del host de origen al de destino. Sin embargo, algunos años más tarde también adquirió un segundo significado junto con el direccionamiento de redes. Desgraciadamente, no existe una alternativa de amplio uso con respecto a su

significado inicial por lo que, con algunas reservas, utilizaremos este término en ambos sentidos. El contexto dejará en claro su significado.

En la mayoría de las WANs, la red contiene numerosas líneas de transmisión, cada una de las cuales conecta un par de enrutadores. Si dos enrutadores que no comparten una línea de transmisión quieren conectarse, deberán hacerlo de manera indirecta, a través de otros enrutadores. Cuando un paquete es enviado desde un enrutador a otro a través de uno o más enrutadores intermedios, el paquete se recibe en cada enrutador intermedio en su totalidad, se almacena ahí hasta que la línea de salida requerida esté libre y, por último, se reenvía. Una subred organizada a partir de este principio se conoce como subred de almacenamiento y reenvío (store and forward) o de conmutación de paquetes. Casi todas las redes de área amplia (excepto las que utilizan satélites) tienen subredes de almacenamiento y reenvío. Cuando los paquetes son pequeños y tienen el mismo tamaño, se les llama celdas.

El principio de una WAN de conmutación de paquetes es tan importante que vale la pena dedicarle algunas palabras más. En general, cuando un proceso de cualquier host tiene un mensaje que se va a enviar a un proceso de algún otro host, el host emisor divide primero el mensaje en paquetes, los cuales tienen un número de secuencia. Estos paquetes se envían entonces por la red de uno en uno en una rápida sucesión. Los paquetes se transportan de forma individual a través de la red y se depositan en el host receptor, donde se reensamblan en el mensaje original y se entregan al proceso receptor. En la figura siguiente se ilustra un flujo de paquetes correspondiente a algún mensaje inicial.

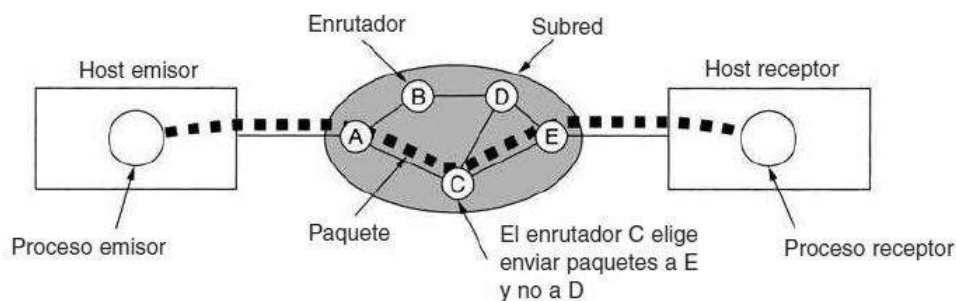


Figura 1.5 Flujo de paquetes desde un emisor a un receptor

En esta figura todos los paquetes siguen la ruta ACE en vez de la ABDE o ACDE. En algunas redes todos los paquetes de un mensaje determinado deben seguir la misma ruta; en otras, cada paquete se enruta por separado. Desde luego, si ACE es la mejor ruta, todos los paquetes se podrían enviar a través de ella, incluso si cada paquete se enruta de manera individual.

Las decisiones de enrutamiento se hacen de manera local. Cuando un paquete llega al enrutador A, éste debe decidir si el paquete se enviará hacia B o hacia C. La manera en que el enrutador A toma esa decisión se conoce como algoritmo de enrutamiento.

No todas las WANs son de conmutación de paquetes. Una segunda posibilidad para una WAN es un sistema satelital. Cada enrutador tiene una antena a través de la cual puede enviar y recibir.

Todos los enrutadores pueden escuchar la salida desde el satélite y, en algunos casos, también pueden escuchar las transmisiones de los demás enrutadores hacia el satélite. Algunas veces los enrutadores están conectados a una subred de punto a punto elemental, y sólo algunos de ellos tienen una antena de satélite. Por naturaleza, las redes satelitales son de difusión y son más útiles cuando la propiedad de difusión es importante.

1.1.5 Redes inalámbricas

La comunicación inalámbrica digital no es una idea nueva. A principios de 1901, el físico italiano Guillermo Marconi demostró un telégrafo inalámbrico desde un barco a tierra utilizando el código Morse (después de todo, los puntos y rayas son binarios). Los sistemas inalámbricos digitales de la actualidad tienen un mejor desempeño, pero la idea básica es la misma.

Como primera aproximación, las redes inalámbricas se pueden dividir en tres categorías principales:

- Interconexión de sistemas.
- LANs inalámbricas.
- WANs inalámbricas.

La interconexión de sistemas se refiere a la interconexión de componentes de una computadora que utiliza radio de corto alcance. La mayoría de las computadoras tiene un monitor, teclado, ratón e impresora, conectados por cables a la unidad central. Son tantos los usuarios nuevos que tienen dificultades para conectar todos los cables en los enchufes correctos (aun cuando suelen estar codificados por colores) que la mayoría de los proveedores de computadoras ofrece la opción de enviar a un técnico a la casa del usuario para que realice esta tarea. En consecuencia, algunas compañías se reunieron para diseñar una red inalámbrica de corto alcance llamada Bluetooth para conectar sin cables estos componentes. Bluetooth también permite conectar cámaras digitales, auriculares, escáneres y otros dispositivos a una computadora con el único requisito de que se encuentren dentro del alcance de la red. Sin cables, sin instalación de controladores, simplemente se colocan, se encienden y funcionan. Para muchas personas, esta facilidad de operación es algo grandioso.

En la forma más sencilla, las redes de interconexión de sistemas utilizan el paradigma del maestro y el esclavo. La unidad del sistema es, por lo general, el maestro que trata al ratón, al teclado, etcétera, como a esclavos. El maestro le dice a los esclavos qué direcciones utilizar, cuándo pueden difundir, durante cuánto tiempo pueden transmitir, qué frecuencias pueden utilizar, etcétera.

El siguiente paso en la conectividad inalámbrica son las LANs inalámbricas. Son sistemas en los que cada computadora tiene un módem de radio y una antena mediante los que se puede comunicar con otros sistemas. En ocasiones, en el techo se coloca una antena con la que las máquinas se comunican, Sin embargo, si los sistemas están lo suficientemente cerca, se pueden comunicar de manera directa entre sí en una configuración de igual a igual. Las LANs inalámbricas se están haciendo cada vez más comunes en casas y oficinas pequeñas, donde instalar Ethernet se considera muy problemático, así como en oficinas ubicadas en edificios antiguos, cafeterías de empresas, salas de conferencias y

otros lugares. Existe un estándar para las LANs inalámbricas llamado IEEE 802.11, que la mayoría de los sistemas implementa y que se ha extendido ampliamente.

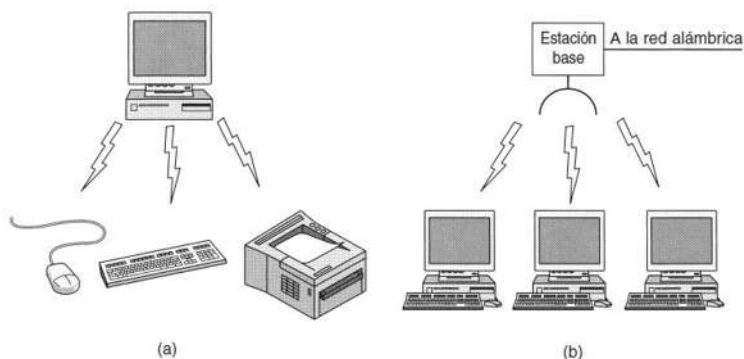


Figura 1.6 (a) Configuración Bluetooth (b) LAN inalámbrica

El tercer tipo de red inalámbrica se utiliza en sistemas de área amplia. La red de radio utilizada para teléfonos celulares es un ejemplo de un sistema inalámbrico de banda ancha baja. Este sistema ha pasado por tres generaciones. La primera era analógica y sólo para voz. La segunda era digital y sólo para voz. La tercera generación es digital y es tanto para voz como para datos. En cierto sentido, las redes inalámbricas celulares son como las LANs inalámbricas, excepto porque las distancias implicadas son mucho más grandes y las tasas de bits son mucho más bajas. Las LANs inalámbricas pueden funcionar a tasas de hasta 50 Mbps en distancias de decenas de metros.

Los sistemas celulares funcionan debajo de 1 Mbps, pero la distancia entre la estación base y la computadora o teléfono se mide en kilómetros más que en metros. En el capítulo 2 hablaremos con mucho detalle sobre estas redes.

Además de estas redes de baja velocidad, también se han desarrollado las redes inalámbricas de área amplia con alto ancho de banda. El enfoque inicial es el acceso inalámbrico a Internet a alta velocidad, desde los hogares y las empresas, dejando a un lado el sistema telefónico. Este servicio se suele llamar servicio de distribución local multipuntos. Lo estudiaremos más adelante.

También se ha desarrollado un estándar para éste, llamado IEEE 802.16.

La mayoría de las redes inalámbricas se enlaza a la red alámbrica en algún punto para proporcionar acceso a archivos, bases de datos e Internet. Hay muchas maneras de efectuar estas conexiones, dependiendo de las circunstancias. Por ejemplo, en la figura siguiente (a) mostramos un aeroplano con una serie de personas que utilizan módems y los teléfonos de los respaldos para llamar a la oficina. Cada llamada es independiente de las demás. Sin embargo, una opción mucho más eficiente es la LAN dentro del avión de la figura (b), donde cada asiento está equipado con un conector Ethernet al cual los pasajeros pueden acoplar sus computadoras. El avión tiene un solo enrutador, el cual mantiene un enlace de radio con algún enrutador que se encuentre en tierra, y cambia de enrutador conforme avanza el vuelo. Esta configuración es una LAN tradicional, excepto

porque su conexión al mundo exterior se da mediante un enlace por radio en lugar de una línea cableada.

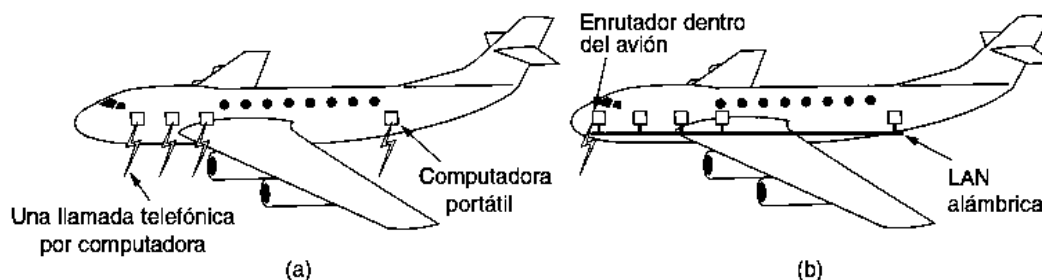


Figura 1.7 (a) Computadoras móviles individuales (b) LAN dentro del avión

Muchas personas creen que lo inalámbrico es la onda del futuro (por ejemplo, Bi y cols., 2001; Leeper, 2001; Varshey y Vetter, 2000), pero se ha escuchado una voz disidente. Bob Metcalfe, el inventor de Ethernet, ha escrito: “Las computadoras inalámbricas móviles son como los baños portátiles sin cañería: bacinicas portátiles. Serán muy comunes en los vehículos, en sitios en construcción y conciertos de rock. Mi consejo es que coloque cables en su casa y se quede ahí” (Metcalfe, 1995).

La historia podría colocar esta cita en la misma categoría que la explicación de T.J. Watson, presidente de IBM en 1945, de por qué esta empresa no entraba en el negocio de las computadoras: “Cuatro o cinco computadoras deberán ser suficientes para todo el mundo hasta el año 2000”.

1.1.6 Redes domésticas

La conectividad doméstica está en el horizonte. La idea fundamental es que en el futuro la mayoría de los hogares estarán preparados para conectividad de redes. Cualquier dispositivo del hogar será capaz de comunicarse con todos los demás dispositivos y todos podrán accederse por Internet. Éste es uno de esos conceptos visionarios que nadie solicitó (como los controles remotos de TV o los teléfonos celulares), pero una vez que han llegado nadie se puede imaginar cómo habrían podido vivir sin ellos.

Muchos dispositivos son capaces de estar conectados en red. Algunas de las categorías más evidentes (con ejemplos) son las siguientes:

- Computadoras (de escritorio, portátiles, PDAs, periféricos compartidos).
- Entretenimiento (TV, DVD, VCR, videocámara, cámara fotográfica, estereofónicos, MP3).
- Telecomunicaciones (teléfono, teléfono móvil, intercomunicadores, fax).
- Aparatos electrodomésticos (horno de microondas, refrigerador, reloj, horno, aire acondicionado, luces).

- Telemetría (metro utilitario, alarma contra fuego y robo, termostato, cámaras inalámbricas).

La conectividad de computadoras domésticas ya está aquí, aunque limitada. Muchas casas ya cuentan con un dispositivo para conectar varias computadoras para una conexión rápida a Internet.

El entretenimiento por red aún no existe, pero cuanto más y más música y películas se puedan descargar de Internet, habrá más demanda para que los equipos de audio y las televisiones se conecten a Internet. Incluso las personas desearán compartir sus propios vídeos con amigos y familiares, por lo que deberá haber una conexión en ambos sentidos. Los dispositivos de telecomunicaciones ya están conectados al mundo exterior, pero pronto serán digitales y tendrán capacidad de funcionar sobre Internet. Un hogar promedio tal vez tiene una docena de relojes (los de los aparatos electrodomésticos), y todos se tienen que reajustar dos veces al año cuando inicia y termina el tiempo de ahorro de luz de día (horario de verano). Si todos los relojes estuvieran conectados a Internet, ese reajuste se haría en forma automática. Por último, el monitoreo remoto de la casa y su contenido es el probable ganador. Es muy factible que muchos padres deseen invertir en monitorear con sus PDAs a sus bebés dormidos cuando van a cenar fuera de casa, aun cuando contraten a una niñera. Si bien podemos imaginar una red separada para cada área de aplicación, la integración de todas en una sola red es probablemente una mejor idea.

La conectividad doméstica tiene algunas propiedades diferentes a las de otro tipo de redes.

Primero, la red y los dispositivos deben ser fáciles de instalar. El autor ha instalado numerosas piezas de hardware y software en varias computadoras durante varios años con resultados diferentes. Al realizar una serie de llamadas telefónicas al personal de soporte técnico del proveedor por lo general recibió respuestas como: 1) Lea el manual; 2) Reinicie la computadora; 3) Elimine todo el hardware y software, excepto los nuestros, y pruebe de nuevo; 4) Descargue de nuestro sitio Web el controlador más reciente y, si todo eso falla, 5) Reformatee el disco duro y reinstale Windows desde el CD-ROM. Decirle al comprador de un refrigerador con capacidad de Internet que descargue e instale una nueva versión del sistema operativo del refrigerador, no conduce a tener clientes contentos. Los usuarios de computadoras están acostumbrados a soportar productos que no funcionan; los clientes que compran automóviles, televisiones y refrigeradores son mucho menos tolerantes.

Esperan productos que trabajen al 100% desde que se compran.

Segundo, la red y los dispositivos deben estar plenamente probados en operación. Los equipos de aire acondicionado solían tener una perilla con cuatro parámetros: OFF, LOW, MEDIUM y HIGH (apagado, bajo, medio, alto). Ahora tienen manuales de 30 páginas. Una vez que puedan conectarse en red, no se le haga extraño que tan sólo el capítulo de seguridad tenga 30 páginas. Esto estará más allá de la comprensión de prácticamente todos los usuarios.

Tercero, el precio bajo es esencial para el éxito. Muy pocas personas, si no es que ninguna, pagarán un precio adicional de \$50 por un termostato con capacidad de Internet,

debido a que no considerarán que monitorear la temperatura de sus casas desde sus trabajos sea algo importante. Tal vez por \$5 sí lo comprarían.

Cuarto, la principal aplicación podría implicar multimedia, por lo que la red necesita capacidad suficiente. No hay mercado para televisiones conectadas a Internet que proyecten películas inseguras a una resolución de 320x240 píxeles y 10 cuadros por segundo. Fast Ethernet, el caballo de batalla en la mayoría de las oficinas, no es bastante buena para multimedia. En consecuencia, para que las redes domésticas lleguen a ser productos masivos en el mercado, requerirán mejor desempeño que el de las redes de oficina actuales, así como precios más bajos.

Quinto, se podría empezar con uno o dos dispositivos y expandir de manera gradual el alcance de la red. Esto significa que no habrá problemas con el formato. Decir a los consumidores que adquieran periféricos con interfaces IEEE 1394 (FireWire) y años después retractarse y decir que USB 2.0 es la interfaz del mes, es hacer clientes caprichosos. La interfaz de red tendrá que permanecer estable durante muchos años; el cableado (si lo hay) deberá permanecer estable durante décadas.

Sexto, la seguridad y la confianza serán muy importantes. Perder algunos archivos por un virus de correo electrónico es una cosa; que un ladrón desarme su sistema de seguridad desde su PDA y luego saquee su casa es algo muy diferente.

Una pregunta interesante es si las redes domésticas serán alámbricas o inalámbricas. La mayoría de los hogares ya tiene seis redes instaladas: electricidad, teléfono, televisión por cable, agua, gas y alcantarillado. Agregar una séptima durante la construcción de una casa no es difícil, pero acondicionar las casas existentes para agregar dicha red es costoso. Los costos favorecen la conectividad inalámbrica, pero la seguridad favorece la conectividad alámbrica. El problema con la conectividad inalámbrica es que las ondas de radio que utiliza traspasan las paredes con mucha facilidad. No a todos les gusta la idea de que cuando vaya a imprimir, se tope con la conexión de su vecino y pueda leer el correo electrónico de éste.

Para abreviar, la conectividad doméstica ofrece muchas oportunidades y retos. La mayoría de ellos se relaciona con la necesidad de que sean fáciles de manejar, confiables y seguros, en particular en manos de usuarios no técnicos, y que al mismo tiempo proporcionen alto desempeño a bajo costo.

1.1.7 Interredes

Existen muchas redes en el mundo, a veces con hardware y software diferentes. Con frecuencia, las personas conectadas a una red desean comunicarse con personas conectadas a otra red diferente.

La satisfacción de este deseo requiere que se conecten diferentes redes, con frecuencia incompatibles, a veces mediante máquinas llamadas puertas de enlace (gateways) para hacer la conexión y proporcionar la traducción necesaria, tanto en términos de hardware como de software.

Un conjunto de redes interconectadas se llama interred.

Una forma común de interred es el conjunto de LANs conectadas por una WAN. De hecho, si tuviéramos que reemplazar la etiqueta “subred” en la figura 1-9 por “WAN”, no habría nada más que cambiar en la figura. En este caso, la única diferencia técnica real entre una subred y una WAN es si hay hosts presentes. Si el sistema que aparece en el área gris contiene solamente enrutadores, es una subred; si contiene enrutadores y hosts, es una WAN. Las diferencias reales se relacionan con la propiedad y el uso.

Subredes, redes e interredes con frecuencia se confunden. La subred tiene más sentido en el contexto de una red de área amplia, donde se refiere a un conjunto de enrutadores y líneas de comunicación poseídas por el operador de redes. Como una analogía, el sistema telefónico consta de oficinas de conmutación telefónica que se conectan entre sí mediante líneas de alta velocidad, y a los hogares y negocios, mediante líneas de baja velocidad. Estas líneas y equipos, poseídas y administradas por la compañía de teléfonos, forman la subred del sistema telefónico. Los teléfonos mismos (los hosts en esta analogía) no son parte de la subred. La combinación de una subred y sus hosts forma una red. En el caso de una LAN, el cable y los hosts forman la red. En realidad, ahí no hay una subred.

Una interred se forma cuando se interconectan redes diferentes. Desde nuestro punto de vista, al conectar una LAN y una WAN o conectar dos LANs se forma una interred, pero existe poco acuerdo en la industria en cuanto a la terminología de esta área. Una regla de oro es que si varias empresas pagaron por la construcción de diversas partes de la red y cada una mantiene su parte, tenemos una interred más que una sola red. Asimismo, si la terminología subyacente es diferente en partes diferentes (por ejemplo, difusión y punto a punto), probablemente tengamos dos redes.

1.2 COMPONENTES DE REDES

1.2.1 Los servidores

Los definimos como equipos de procesamiento, de capacidad multiusuario, con memoria compartida, que ofrecen servicios apropiados de cómputo, conectividad y acceso a Base de Datos.

Este concepto nos plantea que existen varios tipos de servidores y que éstos, se clasifican por el tipo de servicio que proveen, como son:

- **Servidores de Aplicaciones:** Aquellos que proveen acceso a las aplicaciones que procesan datos.
- **Servidores de Datos:** Proveen acceso a los datos, textos, voz, imagen y gráficos.
- **Servidor de Comunicaciones:** Son aquellos que proveen acceso a servicios de comunicación externos.
- **Servidores de Impresión:** Aquellos que proveen acceso a equipo de impresoras.
- **Servidores Web:** Aquellos que proveen acceso a sitios web.

No son los únicos servicios, pero sí, los más conocidos, pueden y deben existir otros.

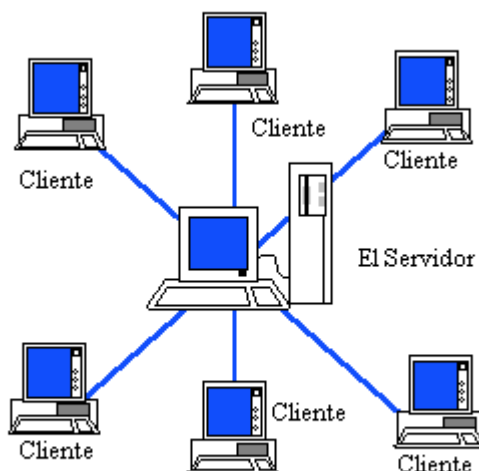


Figura 1.8 Conexión de Cliente- Servidor

1.2.2 Estaciones de trabajo de red

Son aquellas estaciones de red que se conectan a la red institucional, llevan adelante tareas dentro del proceso cooperativo de la institución, demanda y obtiene servicios de procesamiento, de acceso a datos, impresiones y/o a quien envía determinada información o tarea, como envío o recepción de faxes.

1.2.3 Estaciones de trabajo gráfico

Son estaciones de trabajo que llevan adelante tareas muy especializadas y demandan de una configuración especial del equipo, por ejemplo: sistemas multimedia, diseño asistido por computadora, sistemas de información geográfica.

Muchas veces estos equipos operan dentro de una red informática y constituyen terminales de trabajo en el marco de la red.

En la actualidad, ya se dispone de sistemas de información multimedia y de sistemas de gestión de bases de datos gráficas y multimedia, que permiten el establecimiento de estaciones gráficas en red.

1.2.4 Tarjetas de interface o adaptadores de red

Es un dispositivo digital (a modo de tarjeta o pastilla), que convierte el flujo serial de alto poder de datos del cable de la red a un flujo de datos paralelos.

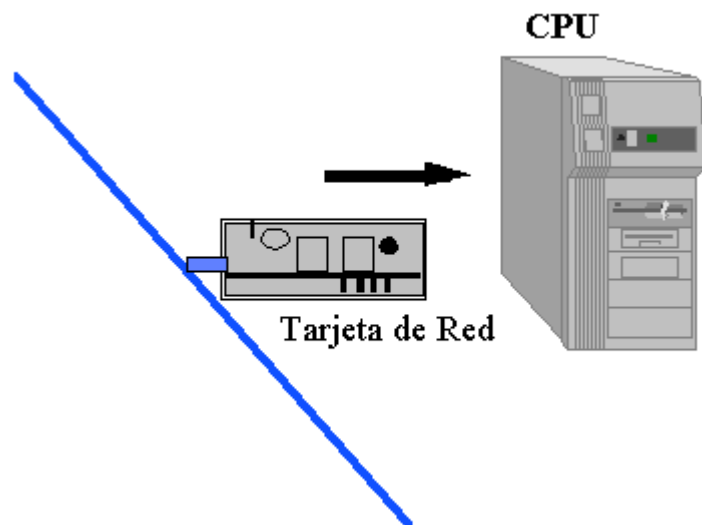


Figura 1.9 Tarjeta de red

1.2.5 Cableado

El Cableado es el medio físico por el que transcurren las señales digitales. Está compuesto por varios elementos, entre los que tenemos:

- El Cable
- Los Conectores
- Los Concentradores
- Los Racks
- Los Switching
- Los Ruteadores o Routers
- Bridges
- Gateways

1.2.6 El Cable

Se define como el conducto por el cual se transmite las señales eléctricas o luminosas, pueden ser de cobre (las más comunes) o fibra óptica (para transmitir señales luminosas).

1.2.7 Conectores

Son dispositivos físicos de empalme entre cables, (para el uso de redes de tipo Bus), el cable y la tarjeta o adaptador de red, el cable y los concentradores, el Switching, Routers o Bridges, son de diversos tipos siendo los más comunes los BNC, RJ-45 y AUI.

1.2.8 Concentradores

Los concentradores o hubs (centrales de cableado), se conectan a grupos dentro de los nodos de redes, aislando cada nodo de cualquier problema. Los grupos varían según el

concentrador, pudiendo ser de 8, 12, 16, 32 puertos del tipo RJ45, más una salida AUI y BNC. Cada uno de estos concentradores se encadenan a otros en la red, agregando capacidad hub por hub, según el criterio de:



Figura 1.10 Concentrador de red

Bus

Esta sub categoría no es muy utilizada, ni recomendada, sin embargo en algunos casos es utilizada, a partir de integrar una arquitectura de red de bus, con un concentrador.

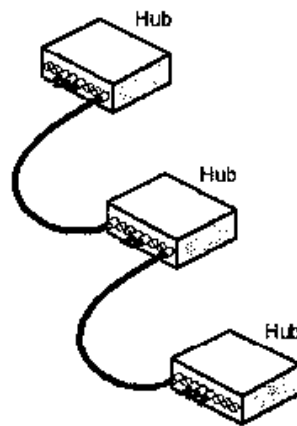


Figura 1.11 Topología en Bus

Cascada

Esta sub categoría, está limitada a la conexión de cinco (05) concentradores, a partir de un puerto de tipo RJ 45 y/o de una calidad de fibra óptica, a partir de un dispositivo llamado transceiver, que se incorpora al concentrador.

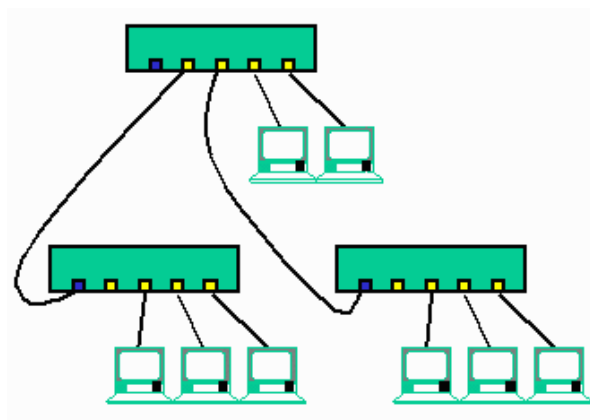


Figura 1.12 Topología Jerárquica o de cascada

Apilamiento

Esta sub categoría, permite conectar varios concentradores en pilas a partir del puerto AUI o de la implantación de transceiver. Este apilamiento varía y permite concentrar una cantidad muy grande de grupos de nodos.

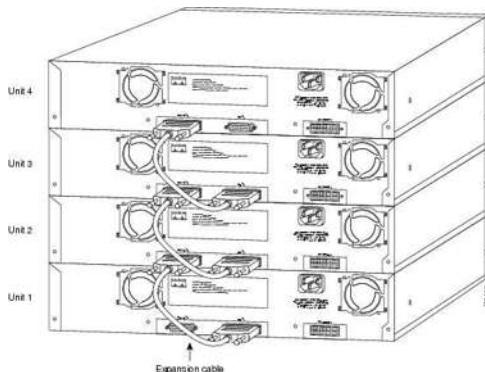


Figura 1.13 Apilamiento de concentradores

1.2.9 Rack

Para su estructuración se implementa un Rack, que en realidad no es más que un "Mueble", el cual permite agrupar en un determinado número de Concentradores o Hubs. A este "mueble", se adiciona salidas para el cableado.



Figura 1.14 rack de hubs

1.2.10 Switching

La tecnología de switching o de "interruptores", es hoy en día la opción tecnológica más promovida e interesante, pues los switches constituyen verdaderas centrales de comunicaciones de una red estándar, en la cual cada nodo sigue un esquema de control de acceso a medios (MAC), como Ethernet o Token Ring que permita compartir los tiempos en cable.

Bajo el principio de cuantos más nodos haya en una LAN, será menor la cantidad de tiempo que va a necesitar para las transmisiones. Un switches aísla y cataliza los datos, de modo que cada nodo tiene acceso ilimitado al cable.

El switch es la tecnología más sencilla y económica para mejorar el desempeño de una red muy ocupada. Existen muchos tipos de switches, desde aquellos que unen a algunos segmentos de red a los interredes, que integran redes locales y remotas a grandes distancias, estas últimas prestan facilidades combinadas de routers, gateways y bridges.



Figura 1.15 Switching

1.2.11 Ruteadores

Los servidores de comunicaciones vienen de muchas formas y en diferentes roles funcionales, aunque de manera fundamental contienen las redes de alta velocidad en área local de 10 a 100 Mbps, muy por encima de la Milla (1,7 Km), y de esa manera cubren prácticamente toda, y más aún, una red de área ampliada. Los servidores de comunicaciones que encadenan, utilizan técnicas sofisticadas de inspección de paquetes para enrutar el tráfico hasta su destino.

Un ruteador está programado para leer una gran cantidad de protocolos, siendo los principales:

- IPX / SPX
- TCP / IP
- Apple Talk

Estos protocolos de enrutamiento incluyen el protocolo de enrutamiento de información (RIP), que primero abre el camino más corto, y los que son utilizados por las redes basadas en TCP/IP. El protocolo interior de compuerta de enrutamiento, el protocolo de encadenamiento de servicios netware, son los más novedosos.

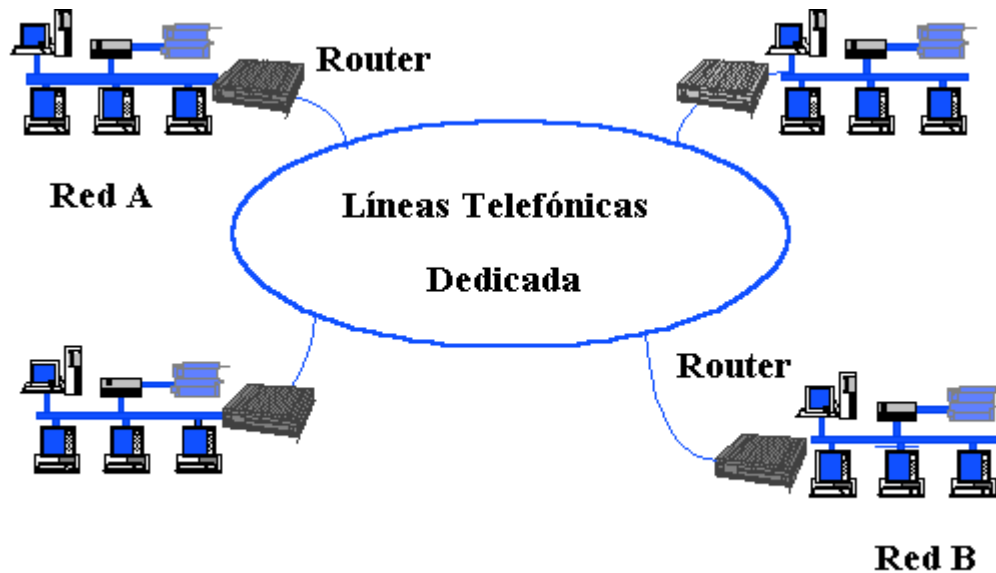


Figura 1.16 funcionamiento de enrutadores

La nueva generación de ruteadores, descansa en la combinación de éstos con los switching, los bridges y/o en una PC dedicada, con un sistema operativo de multiprogramación: UNIX, Novell, Windows NT, OS/2X; una tarjeta multi puerto y software con capacidad multiprotocolo.

1.2.12 Bridges

Es un dispositivo digital (en las versiones modernas es solo software), que conecta dos redes de igual tipo.

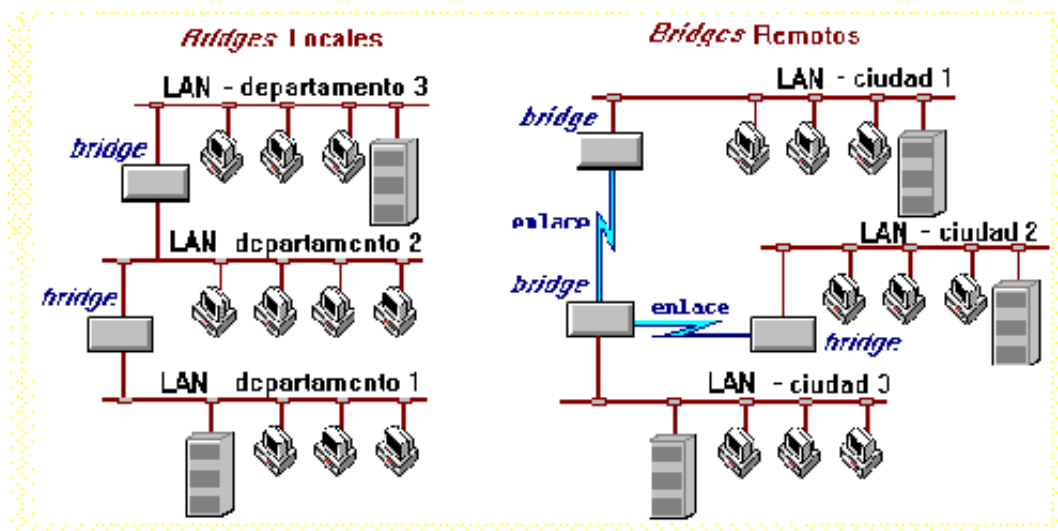


Figura 1.17 Bridges

1.2.13 Gateways

Dispositivo digital que conecta dos tipos diferentes de redes de comunicaciones. Realiza conversión de protocolos de una red a otra.

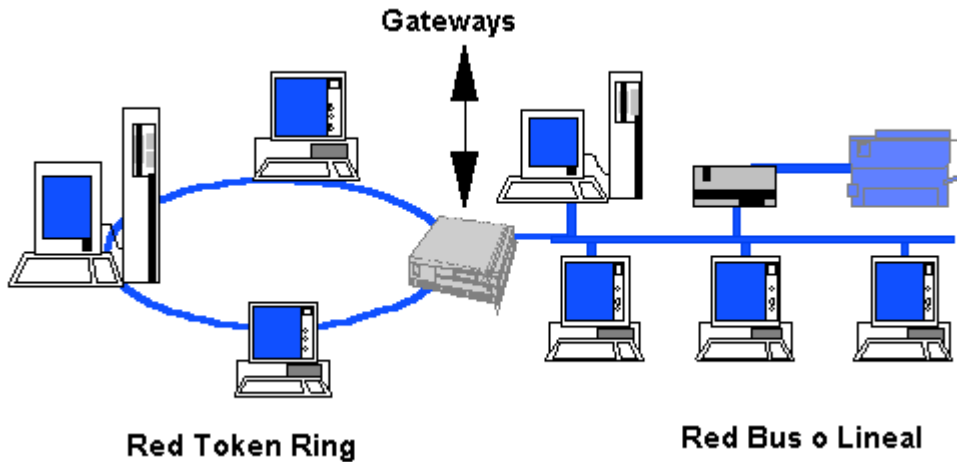


Figura 1.18 Gateway

1.2.14 Los Adaptadores de una red inalámbrica

En una red Inalámbrica, también se usan adaptadores (Tarjetas) de Red, que instaladas sobre la PC Cliente, le permiten conectarse a la frecuencia en que está transmitiendo el Servidor Central, por lo general a través de una antena.

Dependiendo de la potencia del transmisor del servidor central (o troncal), se determina el área de acceso o celda, en la cual pueden operar las estaciones clientes, incluyendo las PC móviles (notebooks, PAD).

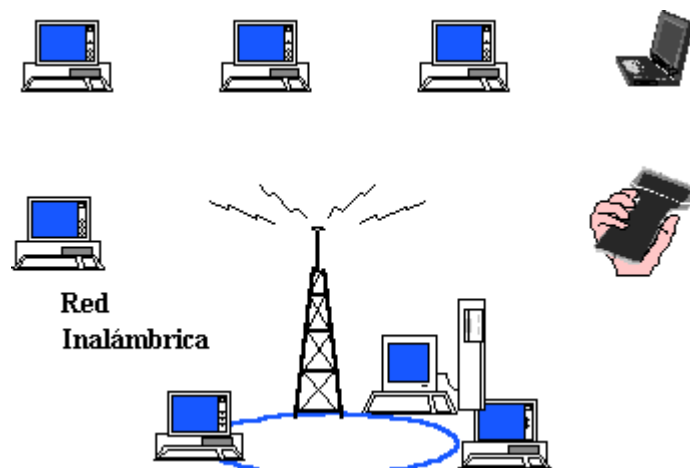


Figura 1.19 conectividad de una red inalámbrica

1.3 CABLEADO ESTRUCTURADO

1.3.1 Antecedentes

En los primeros años de la década de los 80's, los edificios eran diseñados tomando en cuenta muy pocas consideraciones relacionadas con los servicios de comunicaciones que operarían en los mismos.

Las compañías de teléfonos instalaban el cable en el momento de la construcción. Los sistemas de transmisión de datos se instalan después de la ocupación del edificio.

A inicios de los 80's apareció la tecnología Ethernet. Se utiliza cable coaxial de 50Ω. RG – 58. Se impulsó la fabricación de NIC's con jack modular RJ-45. Aparece el cable UTP categoría 3.

A mediados de los 80's: IBM desarrolla la tecnología Token Ring, se especifica como medio de transmisión un cable blindado trenzado por pares STP de 2 pares y 150Ω. Como alternativa al STP, se introdujo el UTP Cat. 3 para aplicaciones de 4 y 16 Mbps.

Apareció la necesidad de uniformizar los sistemas a través de los estándares que permitan la compatibilidad entre productos ofrecidos por diferentes fabricantes.

En 1985 se organizan comités técnicos para desarrollar estándares para cableado de telecomunicaciones, cuyo trabajo final se presentó el 9 de julio de 1991.

Conceptos a considerar.....

- Los edificios son dinámicos
- Durante la existencia de un edificio, las remodelaciones son comunes y deben ser tenidas en cuenta desde el momento del diseño.
- Los sistemas de telecomunicaciones son dinámicos.
- Durante la existencia de un edificio, las tecnologías y los equipos de telecomunicaciones pueden cambiar drásticamente.

Telecomunicaciones es más que "Voz y Datos". El concepto de Telecomunicaciones también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonido.

1.3.2 Cableado estructurado

Es el conjunto de elementos pasivos, flexible, genérico e independiente, que sirve para interconectar equipos activos, de diferentes o igual tecnología permitiendo la integración de los diferentes sistemas de control, comunicación y manejo de la información, sean estos de voz, datos, video, así como equipos de conmutación y otros sistemas de administración.

En un sistema de cableado estructurado, cada estación de trabajo se conecta a un punto central, facilitando la interconexión y la administración del sistema, esta disposición permite la comunicación virtualmente con cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento.

Cableado Estructurado trata de especificar una “Estructura” o “Sistema” de cableado para empresas y edificios que sea:

- Común y a la vez independiente de las aplicaciones
- Documentada (Identificación adecuada)
- Proyectada a largo plazo (> 10 años)

1.3.3 Selección de cableado estructurado

Menores fallas en la red respecto a un sistema convencional, por lo tanto se tienen menos tiempos improductivos.

El 40% de empleados que trabajan en un edificio se mudan cada año por lo que un sistema de cableado estructurado ofrece la simplicidad de la interconexión temporal para realizar estas tareas rápidamente, en vez de necesitar la instalación de cables adicionales.

El costo inicial de un sistema de cableado estructurado puede resultar alto, pero este hará ahorrar dinero durante la vida útil del sistema.

La administración y gestión de la red es sencilla.

Categorías del Cable UTP (par trenzado sin blindaje)

- Cableado de categoría 1: Descrito en el estándar EIA/TIA 568B. El cableado de Categoría 1 se utiliza para comunicaciones telefónicas y no es adecuado para la transmisión de datos.
- Cableado de categoría 2: El cableado de Categoría 2 puede transmitir datos a velocidades de hasta 4 Mbps.
- Cableado de categoría 3: El cableado de Categoría 3 se utiliza en redes 10BaseT y puede transmitir datos a velocidades de hasta 10 Mbps.
- Cableado de categoría 4: El cableado de Categoría 4 se utiliza en redes Token Ring y puede transmitir datos a velocidades de hasta 16 Mbps.
- Cableado de categoría 5: El cableado de Categoría 5 puede transmitir datos a velocidades de hasta 100 Mbps. O 100 BaseT.
- Cableado de categoría 6: Redes de alta velocidad hasta 1Gbps (Equipos).

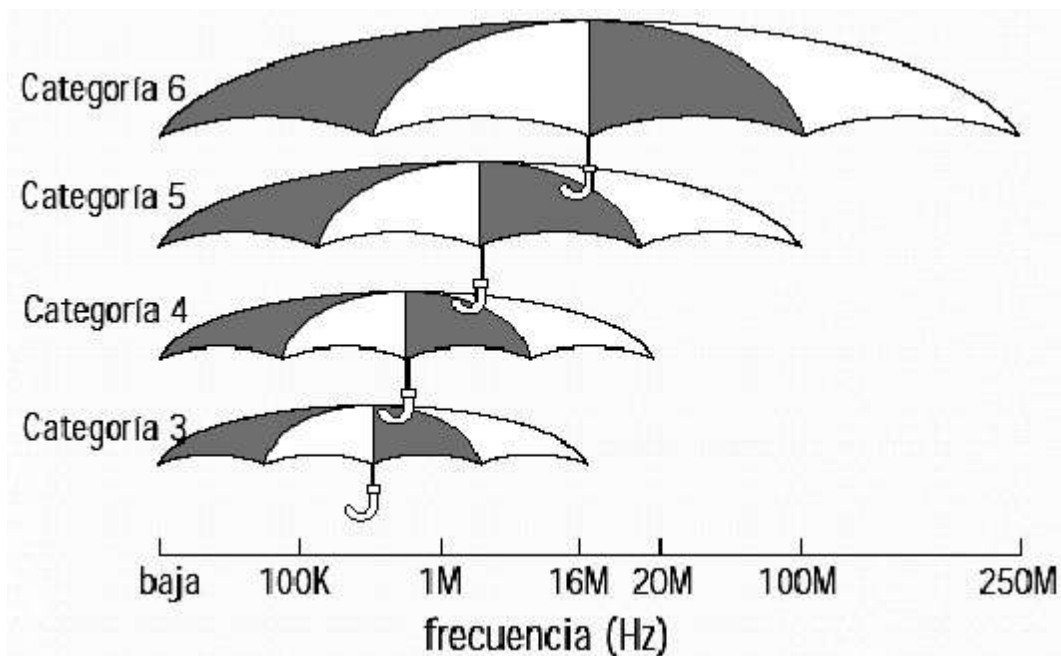


Figura 1.20 Cobertura de cables UTP

1.3.4 Organismos y normas que rigen para el cableado estructurado

Organismos y normas

ANSI: American National Standards Institute.

Organización privada sin fines de lucro fundada en 1918, la cual administra y coordina el sistema de estandarización voluntaria del sector privado de los Estados Unidos.

EIA: Electronics Industry Association.

Fundada en 1924, desarrolla normas y publicaciones sobre las principales áreas técnicas: Los componentes electrónicos, electrónica del consumidor, información electrónica, y telecomunicaciones.

TIA: Telecommunications Industry Association.

Fundada en 1985 después del rompimiento del monopolio de AT&T. Desarrolla normas de cableado industrial voluntario para muchos productos de las telecomunicaciones y tiene más de 70 normas preestablecidas.

ISO: International Standards Organization.

Organización no gubernamental creada en 1947 a nivel mundial, de cuerpos de normas nacionales, con más de 140 países.

IEEE: Instituto de Ingenieros Eléctricos y de Electrónica.

Principalmente responsable por las especificaciones de redes de área local como 802.3 ethernet, 802.5 token ring, ATM y las normas de gigabit ethernet

Estándares y documentos de referencia

ANSI/TIA/EIA-568-B

Cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales. (Cómo instalar el Cableado)

TIA/EIA 568-B1

Requerimientos generales

TIA/EIA 568-B2

Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado

TIA/EIA 568-B3

Componentes de cableado Fibra óptica

ANSI/TIA/EIA-569-A

Normas de recorridos y espacios de telecomunicaciones en edificios comerciales (cómo enrutar el cableado)

ANSI/TIA/EIA-570-A

Normas de infraestructura residencial de telecomunicaciones

ANSI/TIA/EIA-606-A

Normas de administración de infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales

ANSI/TIA/EIA-607

Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

ANSI/TIA/EIA-758

Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones.

1.3.5 Elementos de un sistema de cableado estructurado

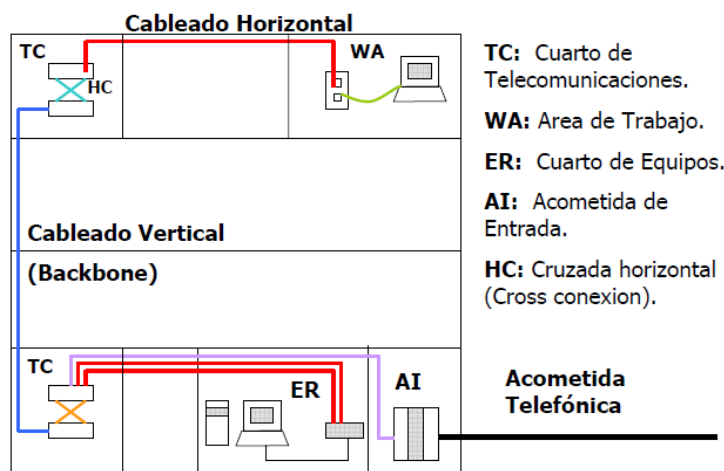


Figura 1.21 componentes de un sistema de cableado estructurado

Topología del Cableado Estructurado

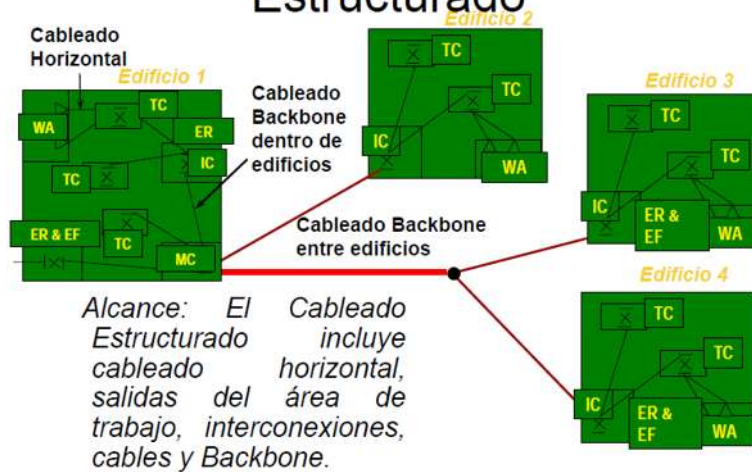


Figura 1.22 Topología de un sistema de cableado estructurado

1.3.6 Topología del cableado estructurado

Los sistemas de cableado estructurado usan topología tipo estrella extendida donde todas las áreas de trabajo se enrutan hacia un armario en el CT.

No se permiten empalmes o cubiertas conectadas en puente en el cableado horizontal.

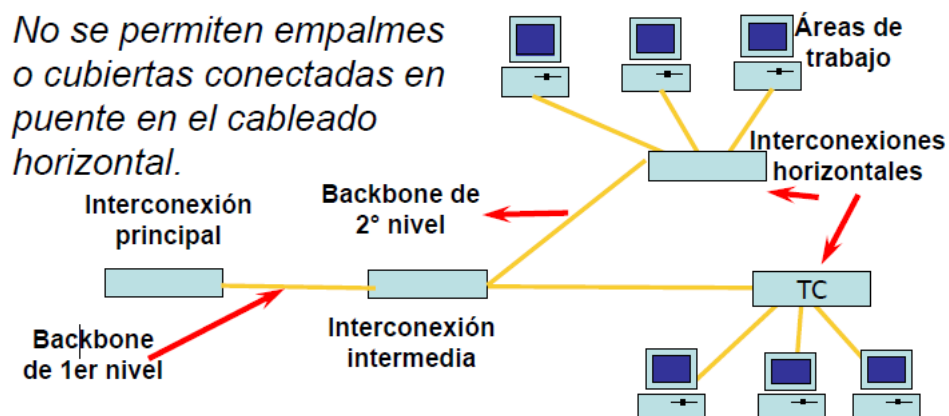


Figura 1.23 cableado estructurado

ESQUEMA GENERAL DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

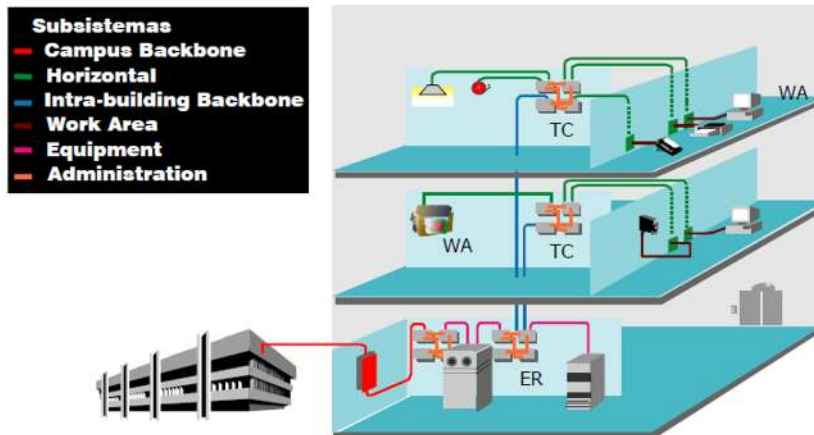


Figura 1.24 Subsistemas de un cableado estructurado

1.3.7 Área de trabajo (WA)

Definición: Los componentes del área de trabajo se extienden desde la terminación del cableado horizontal en la salida de información, hasta el equipo en el cual se está corriendo una aplicación sea de voz, datos, video o control.

Normalmente no es de carácter permanente y está diseñado para facilitar los cambios y la reestructuración de los dispositivos conectados.

1.3.8 Componentes

El cableado del área de trabajo puede variar en su forma dependiendo de la aplicación.

Cable de enlace de cobre (patch cord) se compone de un cable de cobre y dos conectores de 8 pines tipo RJ-45 ubicados a los extremos del mismo. Puede tener protectores o botas.

La categoría del cable de enlace debe ser igual o mayor a la categoría del cable utilizado en el cableado horizontal.

La máxima longitud del patch cord es de 3m. cuando se utilizan “puntos de consolidación”, el cable puede tener hasta 20m.

1.3.9 Cable de enlace de fibra óptica

- Monomodo o multimodo de 2 o más fibras para interiores.
- Deber ser del mismo tipo que la utilizada en todo el sistema de cableado.
- Los conectores dependerán del tipo de equipos y pueden ser ST, SC, FDDI, etc. Se recomienda la utilización de conectores SC.

1.3.10 Patch cords

- Se producen en muchos colores para facilitar su identificación.
- En cuanto a longitud, los cables de red pueden ser desde muy cortos (unos pocos centímetros) para los componentes apilados, o tener hasta 100 metros máximo. A medida que aumenta la longitud los cables son más gruesos y suelen tener apantallamiento para evitar la pérdida de señal y las interferencias (STP).
- No existe un conector estándar ya que todo dependerá del uso que tenga el cable, pero generalmente se usa con un RJ45.
- Aunque esta definición se usa con mayor frecuencia en el campo de las redes informáticas, pueden existir patch cords también para otros tipos de comunicación electrónica.
- Los cables de red también son conocidos principalmente por los instaladores como chicote o latiguillo.
- Es un cable que contiene internamente cuatro pares de cables más pequeños y que deben cumplir con estándares internacionales de fabricación para poder estar dentro de una categoría lo cual los diferencia en calidad. Es usado para redes y comunicaciones electrónicas para transferir datos en altas velocidades de un dispositivo electrónico a otro.



(a)



(b)

Figura 1.25 cables patch cord (a) De colores (b) Punta de un cable

1.3.11 Cableado Horizontal

Definición: Se extiende desde el área de trabajo hasta el armario del cuarto de telecomunicaciones (TC).

Incluye el conector de salida de telecomunicaciones en el área de trabajo, el medio de transmisión empleado para cubrir la distancia hasta el armario, las terminaciones mecánicas y la conexión cruzada horizontal.

Conexión cruzada: elemento usado para terminar y administrar circuitos de comunicación. Se emplean cables de puente (jumper) o de interconexión (patch cord).

Existen en cobre y fibra óptica.

El término "horizontal" se emplea ya que típicamente el cable en esta parte del cableado se instala horizontalmente a lo largo del piso o techo falso.

En el diseño se debe tener en cuenta los servicios y sistemas que se tiene en común:

- Sistemas de voz y centrales telefónicas.
- Sistemas de datos.
- Redes de área local.
- Sistemas de video.
- Sistemas de seguridad.
- Sistemas de control.
- Otros servicios.

El sistema diseñado debe satisfacer los requerimientos actuales y facilitar el mantenimiento, crecimiento y reubicación de los equipos y las áreas a servir.

Es el que mayor cantidad de cables individuales posee.

No se permiten puentes, derivaciones y empalmes a lo largo de todo el trayecto del cableado.

Se debe considerar su proximidad con el cableado eléctrico que genera altos niveles de interferencia electromagnética (motores, elevadores, transformadores, etc.) y cuyas limitaciones se encuentran en el estándar ANSI/EIA/TIA 569.

1.3.12 Topología

Se utiliza una topología tipo estrella. Todos los nodos o estaciones de trabajo se conectan con cable UTP o fibra óptica hacia un concentrador (patch panel) ubicado en el armario de telecomunicaciones de cada piso.

Esta topología otorga la flexibilidad necesaria para implementar diferentes servicios, a través de conexiones cruzadas en el armario de telecomunicaciones.

1.3.13 Longitud

La máxima longitud permitida independientemente del tipo de medio de Tx utilizado es 90 m.

Se mide desde la salida de telecomunicaciones en el área de trabajo hasta las conexiones de distribución horizontal en el armario de telecomunicaciones.

La longitud máxima de los cables de conexión cruzada y punteo (que interconectan el cableado horizontal con el vertical en el armario de telecomunicaciones) es 6m. y los patch cords (que interconectan la salida de telecomunicaciones con los equipos terminales en el área de trabajo) es de 3m máximo.

El área horizontal que puede ser atendida efectivamente por un armario de telecomunicaciones está dentro de un radio de 60m aproximadamente alrededor del mismo.

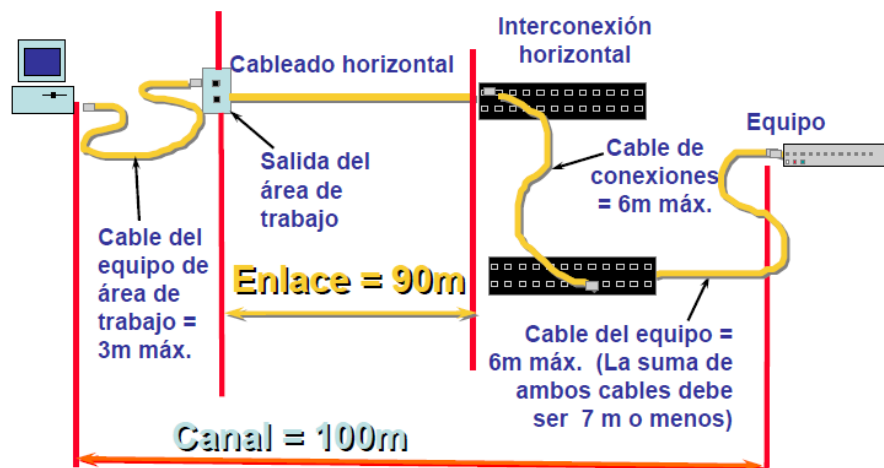
Holgura del cable: longitud adicional que debe ser considerada a ambos lados del cable para facilitar la terminación del mismo en los conectores y permitir cambios de ubicación.

- En el lado del armario de telecomunicaciones: de 2 a 3 metros.
- En el área de trabajo: 30 cm. para cobre y 1 m para fibra óptica.

1.3.14 Distancias Máximas

- La distancia máxima horizontal para cumplir con la categoría es 90m.
- Longitudes máximas del cable en el TC:
- Se permiten hasta 2 cables/puentes en la TC.
- Permite la interconexión o la conexión cruzada.
- Ningún cable (patch cord) sencillo puede exceder de 6 m de longitud.
- El total de los cables (patch cords) en la TC no puede exceder de 7 m.
- Los cables del área de trabajo no deben exceder 3 metros (10 pies) de longitud.
- Total de 10m. horizontalmente para todos los cables de conexiones, puentes y cables de equipos en el área de trabajo y en el closet de telecomunicaciones.
- 10 m de cables más 90 m de cableado en el enlace = 100 metros totales de longitud del canal.

Figura 1.26
distancias
máximas en el
cableado
estructurado



CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL

2.1 ANSI/TIA/EIA-606

Norma de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones 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.

2.2 ANSI/TIA/EIA-606-A

Este estándar reemplaza al anterior (ANSI/TIA/EIA-606) originalmente publicado en agosto de 1993. Esta versión fue aprobada en Mayo del 2002.

Elementos a ser administrados

- Cableado y rutas horizontales.
- Cableado y rutas verticales.
- Puestas a tierra
- Espacios
- Retenedores de fuego

Alcances

- Asignar identificadores a los componentes de la infraestructura.
- Especificar reportes presentando la información en grupos de registros.
- Especificar requerimientos gráficos y símbolos.

El sistema de administración puede ser de forma manual (papel), hojas de cálculo, o software dedicado para esta función.

Esta nueva revisión especifica cuatro clases de sistemas de administración para un rango de infraestructura de telecomunicaciones.

- Clase 1
- Clase 2
- Clase 3
- Clase 4

2.3 Clases de administración de la norma ANSI/TIA/EIA 606-A

Clase 1

Es para edificios sencillos que se sirven desde un único cuarto de equipos.

- Un sólo cuarto de equipo, que hace la función de cuarto de Telecom.
- No existen cuartos adicionales de Telecom.
- No existe cableado vertical.
- Rutas de cable simple que no necesitan administración.



Figura 2.1 Cuarto de comunicaciones clase 1

Clase 2

Es para edificios sencillos con un cuarto de equipos y varios cuartos de telecomunicaciones.

- Uno o múltiples espacios de Telecom (un cuarto de equipo con uno o varios cuartos de Telecom).
- Incluye los elementos de la Clase 1 más:
- Cableado vertical
- Conexiones a tierra.
- Retenedores de fuego.
- Rutas de cable simple con administración opcional.



Figura 2.2 Cuarto de telecomunicaciones clase 2

Clase 3

Es para campus con varios edificios interconectados

- Campus (incluyendo edificios y cableado externo).
- Incluye los elementos de la Clase 2 más:
 - Identificadores por edificio.
 - Identificadores para el cableado externo.
- Administración de rutas y espacios es recomendado.



Figura 2.3 Campus clase 3

Clase 4

Es para ambientes multicampus.

- Múltiples SITES (cuartos de equipo).
- Incluye los elementos de la Clase 3 más:
 - Identificación para cada SITE.
 - Identificadores para elementos intercampus.
- Administración de rutas y espacios es altamente recomendado.

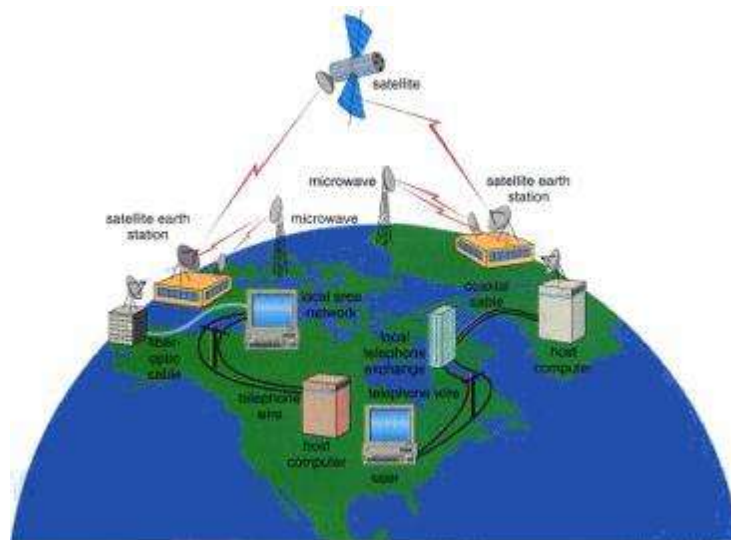


Figura 2.4 Clase 4

2.4 CASOS DE ÉXITO

2.4.1 Caso de éxito 1

En la universidad central de Venezuela, en el año 2003, el alumno Ing. José Carlos Da Silva, expuso su trabajo de grado para optar al título de especialista en comunicaciones y redes de comunicación de datos, llamado “DISEÑO INTEGRAL DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE DIANCA (DIQUES Y ASTILLEROS NACIONALES C.A.)”, donde menciona lo siguiente:

En los últimos años han sido creadas nuevas tecnologías para la transferencia de datos a nivel físico, a fin de aumentar la confiabilidad y velocidad de transferencia de datos requerida por los sistemas de información existentes, los cuales aprovechan estos desarrollos para la creación de novedosos esquemas de procesamiento distribuido de información. Estas tecnologías por su parte han generado nuevos requerimientos y especificaciones a nivel del medio de comunicación, con lo cual han aparecido en el mercado nuevos componentes, materiales y procesos de fabricación que han creado de manera vertiginosa, medios de transmisión más rápidos, eficientes y con un mayor ancho de banda.

En el clima actual de los negocios, el tener un sistema confiable de cableado para comunicaciones es tan importante como tener un suministro de energía eléctrica en el que se pueda confiar. Hace unos años, el único cable utilizado para el cableado de edificios era el cable regular para teléfono, instalado por las compañías que suministraban conmutadores y teléfonos.

Estas redes de cables eran capaces de manejar comunicaciones de voz pero, para poder apoyar las comunicaciones de datos, se tenía que instalar un segundo sistema privado de cables; por lo que las compañías suministradoras de computadoras tenían que realizar el cableado necesario para sus aplicaciones.

En el mercado actual urgente de información y con grandes avances tecnológicos, el disponer de comunicaciones de voz y datos por medio de un sistema de cableado estructurado universal es un requisito básico de los negocios.

Un sistema de cableado estructurado consiste de una infraestructura flexible de cables que puede aceptar y soportar sistemas de computación y de teléfono múltiples, independientemente de quién fabricó los componentes del mismo. En un sistema de cableado estructurado, cada estación de trabajo se conecta a un punto central utilizando una topología tipo estrella, facilitando la interconexión y la administración del sistema. Esta disposición permite la comunicación con, virtualmente cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento.

En dicho proyecto, el postulante tiene un capítulo especial, para el etiquetado e identificación de los cables, según la norma ANSI/TIA/EIA/606.

2.4.2 Caso de éxito 2

En el 2005, el alumno Marvin Rodrigo Morales Batz, perteneciente a la Facultad de Arquitectura, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento una tesis de grado, llamada "EL CABLEADO ESTRUCTURADO: UNA MÁS DE LAS INSTALACIONES ESPECIALES DENTRO DEL DESARROLLO SISTEMÁTICO DE LA ARQUITECTURA MODERNA"

Menciona que:

Esta norma establece las pautas para los dueños o los usuarios finales, los fabricantes, consultores, contratistas, diseñadores, instaladores y administradores de los medios que están involucrados dentro de la administración e infraestructura de las telecomunicaciones. Esta norma incluye los requisitos para los identificadores, archivos y etiquetado. Este es el estándar de administración para la infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, el propósito de esta norma, es prever un esquema de administración uniforme independiente de las aplicaciones, las áreas para ser administradas se definen como terminaciones, medios, espacios y puestas a tierra.

La presentación de la información se logra a través de:

- Etiquetas: Las cuales se colocan individualmente fijas, sujetas a los elementos o marcado directamente en el elemento.

- Registros: Es una colección de información relacionada con un elemento específico, incluye identificadores y conexiones.
- Identificadores: Estos son asignados a un elemento para conectarlo a su registro correspondiente ejemplo:
 - Cxxx (Cable)
 - TCxxx (Cuarto de telecomunicaciones)
 - Waxxx (Área de Trabajo)
 - Cdxxx (Conduit)

“Los identificadores son la única designación que referirá a cada elemento de la infraestructura, el cual conllevará toda la información detallada relacionada con el elemento específico. La etiqueta es la representación física de un identificador que se coloca al elemento para definirlo como tal. Para lo cual se debe seleccionar el tamaño, el color y contraste de todas las demás etiquetas, para asegurar que los identificadores sean de fácil lectura”. Las mismas deben de ser visibles durante la instalación, para que a la hora de dar un mantenimiento no corra ningún riesgo la infraestructura. Las etiquetas deben ser resistentes a las condiciones medioambientales en el punto de instalación (como humedad o calor).

Ejemplo de identificador de etiquetas:

- 1A – A04 = PatchCord del 1er Nivel, closet A, Rack A, posición 4
- B 07 = Match Panel B, posición número 07
- 1A – B07 = Punto originado 1er.nivel, Closet A, Rack B, posición 07

Otro tipo de medios lo conforman:

- Reportes: Es donde se presenta la información seleccionada de varios registros los cuales pueden ser generados de un juego de registros o de varios registros relacionados, en el cual se indicará el número de cable, la ruta, la posición y la longitud.
- Planos: Los planos constructivos, es la forma gráfica de cada una de las diferentes etapas de planeación, la que se divide en tres grupos: el conceptual, de instalación y de registro. Dentro de los mismos se muestra la localización, tamaño de las rutas, espacios, y debe aparecer el identificador de cada ruta o espacio representado y también, cada uno de los puntos ya sea de voz o de datos.

Administración de espacios y rutas:

Todas las rutas deben ser etiquetadas en todos los puntos de terminación y en localizaciones intermedias al etiquetado adicional. En el reporte de rutas es recomendable listar cada una de ellas, sus tipos, porcentaje de capacidad, carga y contenido. En cambio en el reporte de espacios; se recomienda listar cada uno de ellos, sus tipos y su localización. La rotulación de los cables, ya sea vertical u horizontal deben ser etiquetados en cada extremo, recordando que la rotulación en localización intermedias pueden ser tomadas en cuenta. Se debe utilizar etiquetas adhesivas en vez de marcar directamente en el cable. Las etiquetas de terminación son muy importantes en los accesorios de terminación, por ejemplo: paneles, computadores etc.

Etiquetas adhesivas:

Éstas se encuentran disponibles pre-impresas, matriz de puntos o impresas con láser. Se deben escoger materiales diseñados para el ambiente específico y utilizar etiquetas auto-laminables para envolver alrededor del cable.

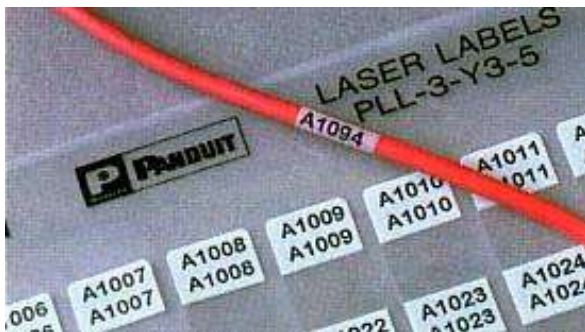


Figura 2.5 ejemplos de etiquetas adhesivas

Etiquetas de inserción:

Éstas deben estar sujetas firmemente bajo condiciones normales de operaciones.



Figura 2.6 ejemplo de etiquetas de inserción

Otras etiquetas:

Entre éstas podemos encontrar Etiquetas de Amarre y Código de Barras. El código de color es uno de los cuales simplifica la administración, ya que para ellos existen reglas desarrolladas para estandarizar este tipo de código.

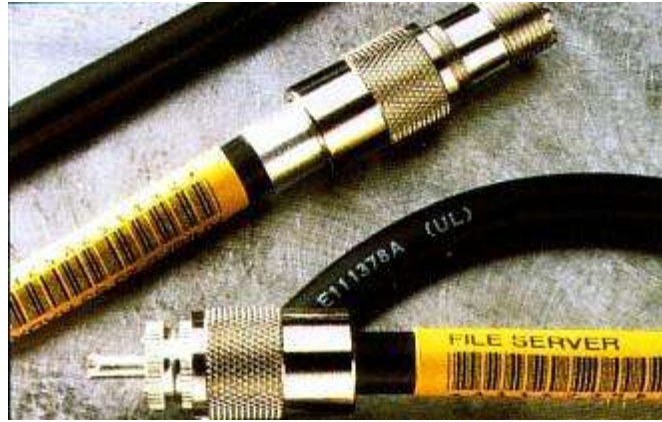


Figura 2.7 Etiqueta de código de barras



Figura 2.7 Etiqueta plástica

Tamaños de placas adhesivas:

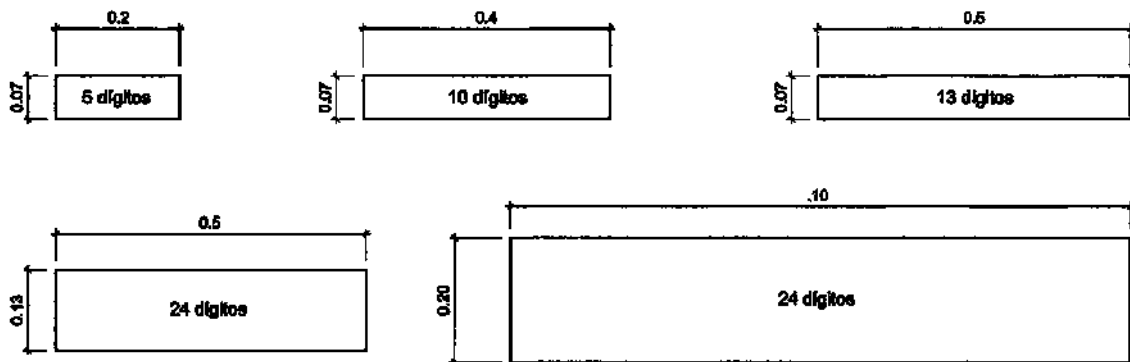


Figura 2.8 tamaño de placas adhesivas

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

Antes de que existiera el cableado estructurado, cada compañía de telecomunicaciones tenía su propio estándar, el cual por supuesto que era incompatible con los de las otras compañías, así fue como en 1985 la Asociación de la Industria de Comunicaciones solicitó que la EIA (Electronic Industries Alliance - Asociación de Industrias Electrónicas) y TIA (Telecommunications Industry Association - Asociación de Industrias de Telecomunicaciones), desarrollara este modelo tan necesario, el resultado llegó hasta 1991 con la primer versión del estándar TIA/EIA-568, de ahí en adelante se fueron dando los primeros pasos para crear todos los conjuntos de normas que existen sobre cableado estructurado, el que nos ocupa en este caso es el ANSI/TIA/EIA 606-A que es el estándar que regula y sugiere los métodos de administración de los sistemas de telecomunicaciones.

Este estándar nos va a servir de referencia para el proyecto que se plantea realizar en el cuarto de comunicaciones de CPLADE y menciona lo siguiente:

- NARANJA Terminación central de oficina
- VERDE Conexión de red / circuito auxiliar
- PURPURA Conexión mayor / equipo de dato
- BLANCO Terminación de cable MC a IC
- GRIS Terminación de cable IC a MC
- AZUL Terminación de cable horizontal
- CAFÉ Terminación del cable del campus
- AMARILLO Mantenimiento auxiliar, alarmas y seguridad
- ROJO Sistema de teléfono

Pero se ha visto que en ocasiones este estándar no se puede aplicar de manera completa, por lo que se decide utilizar las bases generales de este estándar, con ciertas modificaciones de acuerdo a las necesidades específicas de la organización.

Todo lo referente a la metodología aquí explicada se ha diseñado utilizando como base la experiencia adquirida a través de los años, en mantenimientos del cuarto de comunicaciones realizados con anterioridad, como todo, tiene la particularidad de que puede ser objeto de mejoras, siempre en aras de realizar el trabajo de la mejor manera.

Es importante mencionar, que mucha información referente al cableado, puertos del panel de parcheo o del conmutador, usuarios, números de extensiones, líneas directas, etc., es necesaria almacenarla en archivos digitales, por la facilidad de uso se recomienda hacerlo en Microsoft Excel, pero también se puede hacer en cualquier otro formato, según lo desee el usuario, con el hecho de que los archivos contengan la información necesaria es suficiente.

Se recomienda tener mínimo los siguientes archivos con la siguiente información:

1. Puertos de telefonía.xlsx
 - a. Puertos del panel de parcheo
 - b. Número de extensión
 - c. Nombre del trabajador
 - d. Número de puerto del conmutador
 - e. Identificador para saber si es conexión directa o está conectado a una derivación
2. Puertos críticos.xlsx
 - a. Nombre
 - b. Cargo
 - c. Número de puerto de datos
3. Impresoras.xlsx
 - a. Modelo de impresora
 - b. Nombre del trabajador
 - c. Área
 - d. Número de puerto de datos

Antes de ponernos a cambiar cables sin ton ni son, es necesario realizar trabajos preliminares de revisión e investigación, a continuación, mencionaremos los pasos necesarios para realizar los trabajos de mantenimiento al cableado estructurado:

1. Es necesario realizar un inventario en el croquis de localización, en donde marcamos la ubicación de los puertos de red y telefonía ubicados en los lugares de los jefes de departamento, directores, asesores y personal operativo, con número del puerto respectivo, un identificador para saber si es de voz o de datos
2. En el panel de parcheo realizar otro inventario de puertos, para verificar que todos los puertos estén en funcionamiento –en caso de no ser así, marcar o inhabilitar esos puertos para que no se conecte nada ahí-, verificando que la numeración sea correcta, además de comprobar que efectivamente es un puerto de datos o de voz.
3. En un archivo de Excel llamado puertos de telefonía.xlsx, en 5 columnas, hacer una relación con los puertos del panel de parcheo usados por el sistema de telefonía previamente identificados, número de extensión, nombre del trabajador a quien está asignada esa extensión, el número de puerto del conmutador donde está conectada la extensión telefónica y por último un identificador para saber si es conexión directa al panel de parcheo o está conectado a una derivación red-telefonía o telefonía-telefonía.
4. En otro archivo de Excel llamado puertos críticos.xls, hacer una relación con el nombre y cargo de los directores, jefes de departamento, asesores, titular, secretario técnico y secretario particular, el número de puerto de datos de sus respectivas oficinas.

5. En un archivo de Excel llamado impresoras.xls, hacer una relación con el modelo de la impresora, nombre del trabajador que resguarda ese equipo, área a la que pertenece el dispositivo y el número de puerto de datos.
6. Para el etiquetado de los cables de telefonía se deben hacer dos etiquetas, una debe tener el número de extensión y el nombre de la persona asignada a la extensión, la otra etiqueta debe contener el número de puerto del conmutador telefónico.
7. Los cables patch cord que se utilizarán en los puertos de los directores, jefes de departamento, asesores, titular, secretario técnico y secretario particular deben estar etiquetados con el nombre en cada una de las dos puntas del cable referido.
8. Los cables patch cord que se van a usar en las conexiones de las impresoras de red, deberán estar etiquetados con el modelo de la impresora en cada una de las puntas.
9. Los cables de los servidores, deben tener el nombre del servidor en cada una de las puntas.
10. Todo el cableado de datos del panel de parcheo se puede desconectar inmediatamente.
11. Los cables de telefonía, deben estar previamente etiquetados, antes de desconectarlos del panel de parcheo.
12. Cuando ya no se tenga ningún cable patch cord en el panel de parcheo, servidores, switches y routers, se procede entonces a instalar el cableado desde cero, no sin antes utilizar la compresora de aire para dar una sopleteada a todos los paneles.
13. Revisar las derivaciones, en caso de ser necesario, repararlas o hacerlas nuevas, según sea el caso.
14. Instalar el cableado de datos del personal de directores, asesores, jefes de departamento, titular, secretario técnico y secretario particular, este cableado se identifica con los cables patch cord de color rojo.
15. Instalar el cableado de datos de las impresoras de red, este cableado se identifica con los cables patch cord de color amarillo.
16. Instalar el cableado de datos del personal operativo, este cableado se identifica con los cables patch cord de color negro.
17. Instalar el cableado de telefonía, este cableado se identifica por el color verde, son cables hechos a la medida.
18. Instalar el cableado de datos, desde los servidores, hasta los switches o routers correspondientes, este cable se identifica por el color azul, y se hace a la medida.
19. Hacer un recorrido por todo el edificio, para verificar que todas las líneas telefónicas funcionen correctamente, en caso de no ser así, anotar el número de puerto y checarlo en el panel de parcheo, para detectar el problema y corregirlo.
20. Encender switches, routers y servidores, comprobar que la conectividad entre servidores y switches funcione y esté operativa.
21. Las conexiones desde el panel de parche a los switches se comprueba hasta que el personal llega a laborar y encienden sus equipos de cómputo.
22. Colocar las tapas de protección del cableado.

CAPÍTULO IV CASO PRÁCTICO

4.1 Descripción de la Organización

Con el objeto de armonizar acciones entre el Poder Ejecutivo Federal y el Poder Ejecutivo de las Entidades Federativas, mediante la celebración de Convenios Únicos de Coordinación en materias que competan de manera concurrente; y en acatamiento a las disposiciones constitucionales sobre el municipio libre, como base de la división territorial y de la organización política y administrativa de los Estados; para impulsar el fortalecimiento municipal, que permita a éstos órganos alcanzar mejores y más óptimos niveles de desarrollo; así mismo, para contar con un mecanismo que permitiera darle congruencia a los Planes Federal, Estatal y Municipales de Desarrollo; con fecha 21 de abril de 1981, mediante Decreto Administrativo publicado en el Periódico Oficial, en el Tomo CIV número 6, se crea el Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Michoacán, (COPLADEM) como Organismo Público Descentralizado del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propios encargado de coordinar la formulación del Plan Estatal de Desarrollo, de compatibilizar a nivel local, los esfuerzos que realicen los gobiernos Federal, Estatal y Municipales en materia de planeación, programación, ejecución, evaluación e información, propiciando la colaboración de los diversos sectores sociales.

Para el logro de estos objetivos, se le faculta al Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Michoacán, (COPLADEM) de las siguientes atribuciones:

I.- Promover y coadyuvar, con la participación de los diversos sectores de la comunidad, a la formulación y permanente actualización del Plan de Desarrollo Integral del Estado, buscando su congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo y con los programas que formule el Gobierno Federal.

II.- Promover la integración del Sistema Estatal de Planeación Democrática.

III.- Promover y coadyuvar a la coordinación entre los Gobiernos Estatal, Federal y Municipales y los sectores social y privado, la participación en la planeación nacional del desarrollo, así como instrumentar en el Estado la ejecución del Plan Nacional y sus programas.

IV.- Coordinar el control y la evaluación tanto del Plan de Desarrollo Integral del Estado, como de los planes que formule el sector público federal que incidan en la entidad y promover medidas para el cumplimiento de sus objetivos y metas.

V.- Formular y proponer al Ejecutivo Federal, programas de inversión, gasto y financiamiento federales para la Entidad, de acuerdo a los propósitos del Plan de Desarrollo Integral, a fin de enriquecer los criterios conforme a los cuales se define el presupuesto de egresos de la Federación.

VI.- Proponer a los Ejecutivos Federal y Estatal, la coordinación de Programas y acciones dentro del marco del Convenio Único de Desarrollo, con el propósito de coadyuvar y alcanzar los objetivos del Plan de Desarrollo Integral del Estado.

VII.- Controlar y evaluar el avance de los programas y acciones entre la Federación, el Estado y los Municipios a fin de informar al Ejecutivo Estatal de su resultado, por conducto de la Secretaría de Programación y Presupuesto y en su caso, por la Contraloría General de la Federación, al Ejecutivo Federal.

VIII.- Promover la celebración de acuerdos de concertación entre el sector público, y los sectores social y privado, tendientes a orientar sus acciones al logro de los objetivos para el desarrollo del Estado.

IX.- Coordinar con los Comités de Planeación para el desarrollo de otros Estados, la definición, ejecución, control y evaluación de programas para el desarrollo regional.

X.- Fungir como órgano de consulta de los Gobiernos Federal, Estatal y Municipales, sobre la situación socioeconómica de la Entidad.

XI.- Proponer a los Gobiernos Estatal, Federal y Municipales, medidas de carácter jurídico, administrativo y financiero, para el cumplimiento de los objetivos del propio Comité. Las propuestas que se formulen al Gobierno Federal, deberán canalizarse a través de la Secretaría de Programación y Presupuesto y en su caso, por la Contraloría General de la Federación y,

XII.- Acordar el establecimiento de los subcomités sectoriales, regionales y especiales, así como grupos de trabajo, los cuales quedarán como auxiliares del Comité y se integrarán conforme éste lo determine.

Se constituye con un órgano de gobierno colegiado integrado de la siguiente manera:

I.- Un Presidente, que será el Gobernador Constitucional del Estado.

II.- Un Vice-presidente, que será designado por el Gobernador del Estado.

III.- Un Coordinador que será el titular de la Coordinación de Programación.

IV.- Un Secretario Técnico que por invitación del Gobernador podrá ser el Delegado Regional de la Secretaría de Programación y Presupuesto.

V.- Los Titulares de las Dependencias del Poder Ejecutivo, que señale el Gobernador Constitucional del Estado.

VI.- Los Representantes de las dependencias de la Administración Pública Federal.

VII.- Los Presidentes Municipales y los Titulares de las Comisiones o agrupaciones de los sectores social y privado a los que expresamente invite el Gobernador del Estado; y,

VIII.- Un suplente por cada uno de los miembros propietarios.

Con fecha 20 de Noviembre de 1986, mediante Decreto Administrativo publicado en el Periódico Oficial, dentro del Tomo CXXVII Número 9; se reforma el Decreto Administrativo de fecha 21 de abril de 1981, atendiendo a las disposiciones constitucionales que facultan al estado para conducir el desarrollo nacional y para regular y fomentar todas aquellas actividades que demande el interés social.

En este Decreto de reforma se le faculta al Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Michoacán para además de las facultades dispuestas en su Decreto de creación, tenga las facultades de coordinar la formulación, instrumentación, ejecución, control, evaluación e información del Plan de Desarrollo Integral del Estado y que los esfuerzos que realicen los Gobiernos Estatal y Municipales sean congruentes con los del Federal en las diferentes etapas del proceso de planeación, propiciando la colaboración de los diversos sectores sociales.

Además de esta modificación, se adiciona una cláusula que lo faculta para promover la integración del sistema Estatal de Planeación Democrática.

Toda vez que la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Michoacán, establece las atribuciones que corresponde ejercer a las dependencias de la Administración Centralizada, y prevé el establecimiento de los mecanismos de coordinación entre éstas y las entidades paraestatales; con fecha 12 de abril de 2002, mediante Decreto Legislativo publicado en el Periódico Oficial en el Tomo CXXVII Número 9, se crea a la Secretaría de Planeación y Desarrollo Estatal, como una dependencia de la administración Pública Centralizada del Poder Ejecutivo del Estado, con la asunción de la planeación del estado entre otras, además de otorgarle la facultad al titular de la Secretaría de Planeación y Desarrollo, la de representar al Gobierno del Estado ante el Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Michoacán y fungir por ley como Coordinador General del Organismo, en los términos del Decreto correspondiente.

Y finalmente, mediante Decreto Legislativo, publicado en el Periódico Oficial con fecha 9 de enero del año 2008, en la Ley Orgánica de la Administración Pública Descentralizada del Estado de Michoacán de Ocampo, en su capítulo único, artículo 40 fracciones I, II Y III se crean las Coordinaciones de Planeación para el Desarrollo, de Contraloría y Comunicación Social; facultando a la Coordinación de Planeación con las atribuciones conferidas de origen, prístinamente.

MARCO LEGAL

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
 - Art. 26.- Sistema de Planeación Democrática
- Constitución Política del Estado de Michoacán.
 - Art. 129.- Garantizar el Desarrollo Integral Estatal
 - Art. 130.- Planeación del Desarrollo Estatal Municipal
- Ley de Planeación Federal.
 - Art. 12.- Sistema Nacional de Planeación Democrática
- Ley de Planeación del Estado de Michoacán de Ocampo.
 - Art. 5.- El ejecutivo del Estado es el responsable de conducir la planeación y su ejercicio integral
 - Art. 6.- Coordinación de Planeación para el Desarrollo (CPLADE) encargado de diseñar, instrumentar y coordinar el proceso de planeación y conducción del desarrollo integral estatal.
 - Art. 16.- Elaborar un Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán en un término de un año

VISIÓN

“Que la Coordinación de Planeación para el Desarrollo evolucione para alcanzar el liderazgo en materia de planeación y medición del desarrollo; consolide el Sistema Estatal de Planeación a través de la participación ciudadana a fin de lograr mejores niveles de vida mediante el desarrollo sustentable; reconocida por su alto nivel de atención y servicio; basada en una cultura de trabajo que eleve la productividad, impulse la creatividad y la satisfacción de su personal; con innovación de sus procesos en el

marco de un Modelo de Calidad; y que contribuya a los compromisos del Gobierno Estatal de un mejor aprovechamiento de los recursos públicos y a la transparencia”.

MISIÓN

“Regir, normar y dinamizar la planeación para el desarrollo, impulsando la integración y gestión de proyectos, la democracia participativa y la coordinación de los tres órdenes de gobierno, apoyados en un Modelo de Calidad y en servidores públicos capacitados, para promover el desarrollo sustentable que permita alcanzar mejores niveles de vida para todos los michoacanos”.

VALORES

- Honestidad - Actuamos con transparencia e integridad, hacemos lo que decimos y decimos lo que pensamos.
- Profesionalismo - Realizamos nuestras funciones con calidad y asumimos plenamente nuestros deberes buscando la superación permanente.
- Puntualidad - Cumplimos oportunamente nuestros compromisos.
- Responsabilidad - Actuamos libremente al efectuar una instrucción, con base a derechos, obligaciones y la seguridad personal de optimizar resultados.
- Solidaridad - Valor que nos cohesiona y nos estimula a interactuar constructivamente para cumplir con nuestros objetivos colectivos.
- Lealtad - Honramos la confianza que se nos deposita.
- Tolerancia - Consideramos opiniones diferentes a las propias y consensuamos para alcanzar el fin.
- Respeto - Aceptamos las diferencias y buscamos la convivencia armónica para lograr el cumplimiento de los objetivos de la Institución.

LOS VALORES DE NUESTRA ORGANIZACIÓN

- Servicio - Servimos con calidad a la ciudadanía, a los 113 municipios y a las 72 Unidades Programáticas Presupuestarias.
- Transparencia - Rendimos cuentas claras de nuestros procesos y sus resultados.
- Liderazgo - Predicamos con el ejemplo y fomentamos la sinergia entre los directivos y colaboradores.
- Corresponsabilidad - Entendemos de que el todo lo constituyen sus partes y nos hacemos responsables con quienes participan en la construcción de un Michoacán mejor.
- Trabajo en equipo - Sumamos esfuerzos para propiciar la solución de problemas y el logro de resultados.
- Innovación - Impulsamos la creatividad, el uso de nuevas tecnologías y procedimientos que mejoren el desempeño institucional.

4.2 Situación de la Organización (análisis)

El cuarto de comunicaciones de la CPLADE, está equipado actualmente con lo siguiente

- 21 servidores
- 16 switches
- 1 servidor del sistema de vigilancia
- Un conmutador telefónico
- Dos UPS's
- Panel de parcheo de 353 puertos
- 1 cisco ASA

Se dispone de 21 servers, de los cuales 15 están en funcionamiento continuo, mientras que los otros 6 servers, se utilizan para diversas actividades como son pruebas, respaldo en caso de alguna falla de un server activo o simplemente que estén disponibles para servicios nuevos.

Marca: DELL Modelo: Power edge 840 RAM: 1 GB	Marca: HP Modelo: TC2110 RAM: --	Marca: DELL Modelo: Power edge 840 RAM: 2 GB
Marca: DELL Modelo: Power edge 840 RAM: --	Marca: HP Modelo: Proliant DL380-G4 RAM: 4 GB	Marca: DELL Modelo: Power edge 840 RAM: --
Marca: DELL Modelo: Power edge 840 RAM: 2 GB	Marca: HP Modelo: Proliant DL360 RAM: --	Marca: DELL Modelo: Power edge 840 RAM: --
Marca: DELL Modelo: Power edge 840 RAM: 1 GB	Marca: HP Modelo: Proliant DL380-G6 RAM: 8 GB	Marca: HP Modelo: TC2110 RAM: --
Marca: DELL Modelo: Power edge 840 RAM: 1 GB	Marca: HP Modelo: Proliant DL380-G6 RAM: 8 GB	Marca: HP Modelo: Proliant DL320 RAM: --
Marca: DELL Modelo: Power edge 840 RAM: 1 GB	Marca: HP Modelo: Proliant DL380-G6 RAM: 18 GB	Marca: HP Modelo: Proliant DL320 RAM: 1 GB
Marca: DELL Modelo: Power edge 2850 RAM: 4 GB	Marca: HP Modelo: Proliant ML370 RAM: --	Marca: HP Modelo: Proliant DL360 RAM: 4 GB

Figura 4.1 características de los servidores de CPLADE



Figura 4.2 Rack de servidores

Las UPS, son utilizadas como fuente de energía en caso de una falla de la corriente eléctrica, una da soporte al sistema de telefonía, mientras que la otra da soporte a servidores, switches y sistema de vigilancia



(a) UPS del cuarto de comunicaciones



(b) UPS del sistema de telefonía

Figura 4.3 fuentes de energía del cuarto de comunicaciones

El panel de parcheo, se ubica en la parte central del cuarto de comunicaciones, y cuenta con 353 puertos, los cuales pueden ser usados indistintamente para voz o datos, según sean los requerimientos del personal, debido a necesidades del servicio se ha tenido que recurrir a cierto tipo de conexiones llamadas derivaciones, las cuales no deben de existir en ningún cuarto de comunicaciones, pero son muy útiles en algunas ocasiones.



Figura 4.4 ejemplo de una derivación

Los 16 switches funcionan en modo “cascade” dando conectividad a servers y computadoras.

El sistema de telefonía es un conmutador AVAYA, actualmente se compone de 100 DID's, 80 extensiones y un buzón de correo de voz para cada una de las extensiones y DID's.



Figura 4.5 conmutador de telefonía

El servidor se vigilancia está conectado a 7 cámaras, que están colocadas estratégicamente y graban las 24 horas del día, cualquier movimiento que detecten.

El inventario de equipo de computo está integrado por un aproximado de 213 equipos de escritorio, completamente marca HP, entre los que podemos encontrar modelos d510, dc5000, dc7100, dc7600, d530, d330, d310, dx2000, dx2400, Z200, Z800, dc7900; 60 equipos portátiles, de la marca HP, Toshiba y Sony, con modelos dm3, probook, dv4 y A10; una cantidad de 12 escaners también de la marca HP para trabajo bajo y fujitsu para servicio pesado, 84 impresoras y 15 multifuncionales; finalmente 122 aparatos telefónicos de la marca Avaya y Panasonic; se tiene también un total de 2 ruteadores y 28 switches, de los cuales los dos ruteadores y 16 switches se utilizan en el cuarto de comunicaciones, el resto se utilizan para fines variados fuera del cuarto de comunicaciones.

4.3 Situación Problemática

Debido a que durante todo el año, se hacen movimientos de personal, impresoras o teléfonos, a veces es complicado hacer los cambios necesarios en el cableado de manera ordenada, por lo que se van agregando cables y encimando de manera desordenada, hasta que llega un momento en que parece una telaraña; en otras ocasiones, el cable patch cord se daña, y debido a que esta sujetos por demasiados cinchos, es imposible quitarlo, por lo que se deja ahí el cable y simplemente se agrega un cable mas para que siga existiendo conectividad en el dispositivo.

En el sistema de telefonía hay ocasiones en que la extensión debe borrarse, debido a que ya no va a ser utilizada por diversas razones y el cable se deja conectado, sin que esté siendo utilizado, en otras ocasiones la extensión se mueve de lugar, causando que el cable se mueva en el panel de parcheo, lo que provoca que a veces el cable quede o muy corto o muy grande, en caso de que quede corto, es necesario instalar un cable nuevo, y en caso de que sea muy largo, sobra cable que de alguna manera tiene que acomodarse en las canaletas del panel de parcheo, lo que a fin de cuentas ocasiona que queden cables sobrantes dentro del panel.

Los servidores, debido a necesidades en el servicio tienen que cambiar de lugar, lo que también provoca que se instalen cables nuevos para hacer la conexión a los switches quedando montados los cables viejos.

Al quedar cables viejos, dañados y que no se utilizan, se va haciendo cada vez un desorden mayor, llegando en cierto momento a una situación como la de la imagen siguiente:

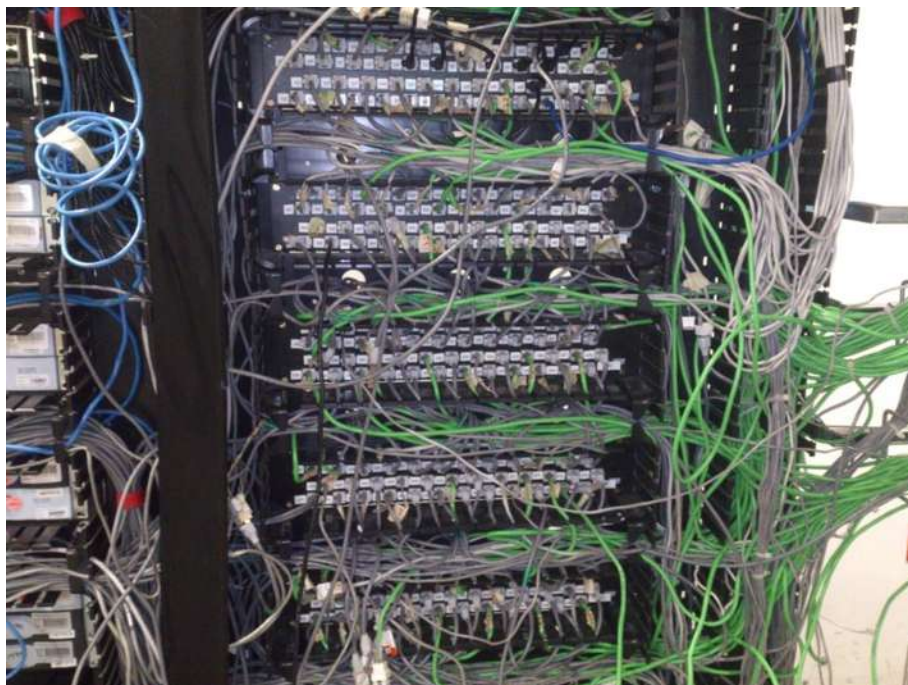


Figura 4.6 estado actual del panel de parcheo

Cuando se llega a esta situación es imposible trabajar de manera efectiva, se incurre en fallas y tiempos perdidos, es por eso que cada año se realiza un mantenimiento programado del cuarto de comunicaciones para quitar todo el cableado que no sirve o que sobra dentro de las canaletas del panel de parcheo, pero esta vez, se prevee que hacer unas modificaciones en el cableado patch cord, para hacer una identificación más efectiva de ciertos servicios y puertos críticos.

4.4 Solución

El proyecto surgió de la necesidad de realizar el mantenimiento del cableado estructurado de una manera más eficiente, y a la vez, lograr que el cableado no se desordene tanto con el pasar del tiempo, trayendo como consecuencia, que al momento de realizar el siguiente mantenimiento, no se necesite de tanto tiempo para realizarlo.

Se desea establecer una metodología para los futuros mantenimientos del cableado de estructurado, dejándola plasmada por escrito, dentro de los procedimientos para mantenimiento del cuarto de comunicaciones.

Al estar en la búsqueda de un proyecto para titulación, se vieron los beneficios de poder realizar este proyecto como caso práctico para titulación y que además reunía las características necesarias para su aprobación.

Aquí es donde aparecen las normas para cableado estructurado, dentro de las cuales está una llamada ANSI/TIA/EIA-606 que regula y sugiere los métodos de administración de los sistemas de telecomunicaciones, la cual menciona lo siguiente:

- NARANJA Terminación central de oficina
- VERDE Conexión de red / circuito auxiliar
- PURPURA Conexión mayor / equipo de dato
- BLANCO Terminación de cable MC a IC
- GRIS Terminación de cable IC a MC
- AZUL Terminación de cable horizontal
- CAFÉ Terminación del cable del campus
- AMARILLO Mantenimiento auxiliar, alarmas y seguridad
- ROJO Sistema de teléfono

Pero se ha visto que en ocasiones este estándar no se puede aplicar de manera completa, por lo que se decide utilizar las bases generales del estándar, con ciertas modificaciones de acuerdo a las necesidades específicas de la organización.

Cuando se necesita localizar un cable se vuelve una operación delicada, porque aunque sepamos en que puerto del panel de parche está, no sabemos en cual switch está conectado y mucho menos el puerto del switch.

El propósito de este mantenimiento y reordenación del cable estructurado tiene como fin, una mejora visual y poder facilitar de una manera rápida y ágil la localización de las impresoras, servidores, puertos del personal de mandos medios, personal operativo, líneas de telefonía, derivaciones, etc.

Se desea ordenar los cables con el siguiente código de colores

- Servidores con cable par trenzado categoría 5 hechos a la medida, color azul
- Línea de telefonía con cable par trenzado categoría 5 hechos a la medida, color verde
- Impresoras de red, con cable patch cord, categoría 5, color amarillo
- Personal de mandos medios con cable patch cord, categoría 5, color rojo
- Personal operativo, con cable patch cord, categoría 5, color negro
- Derivaciones con un tamaño no mayor a 10 cms, con cable par trenzado categoría 5, color verde

Debido a que es un mantenimiento programado del cuarto de comunicaciones, también se realiza limpieza de servidores y switches, tema del que no vamos a hablar en esta ocasión.

Siguiendo las instrucciones que están plasmadas en el marco metodológico, se tiene que hacer una programación muy cuidadosa, debido a que este trabajo se realiza en un solo fin de semana comenzando en viernes a las 6 de la tarde y finalizando el domingo en la noche, por lo que no hay lugar para errores, debido a que cuando se reinician las labores el día lunes, los servidores deben de estar operativos y en línea, el servicio de internet debe de estar en funcionamiento y el sistema de telefonía debe de estar trabajando de manera normal.

Esta forma de trabajo se logró en base a la experiencia que se ha ido acumulando de mantenimientos anteriores y que nos ha ido enseñando que es lo que debemos ir mejorando en cada nuevo mantenimiento, para que no sea algo muy difícil de hacer y que en algún futuro, lo puedan hacer otras personas, en caso de que los trabajadores actuales ya no estén.

1. Lo primero que realizaremos es actualizar el mapa de los lugares del personal operativo, directores, titular, jefes de departamento, asesores, secretario técnico y secretario particular, debido a que en el transcurso de un año es posible que se muevan algunos puertos de lugar, o que algunos cambien de voz a datos o viceversa, eso se realiza en un archivo en Microsoft Visio.

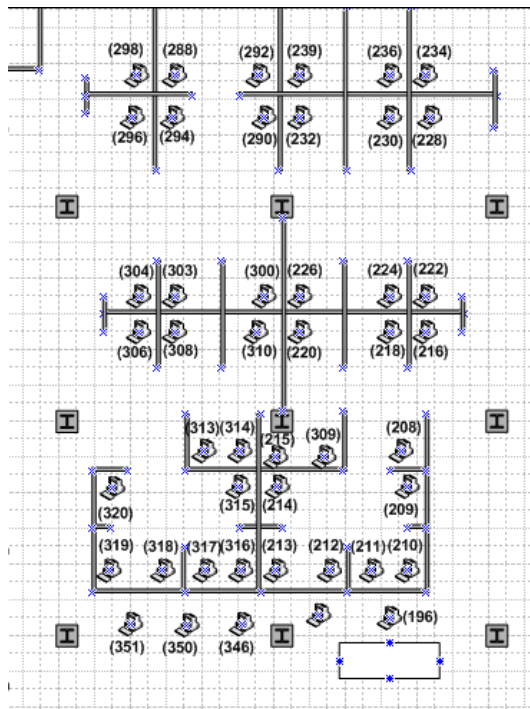


Figura 4.7 Fragmento del mapa de puertos

2. Después de que tenemos el mapa actualizado, se procede a hacer una revisión física del panel de parcheo para identificar que todos los puertos estén en funcionamiento, verificar que los que están dañados estén marcados o inhabilitados de manera correcta para evitar su uso, que las numeraciones de los puertos estén correctas y en buen estado

Figura 4.8 Puertos que no están habilitados en la LAN

- En un archivo de Microsoft Excel, llamado puertos de telefonía.xlsx, vamos a hacer una relación de 5 columnas, donde se relacionan todos los puertos del panel de parcheo usados por el sistema de telefonía que se identificaron anteriormente, junto con el número de extensión, nombre de la persona que tiene asignada esa extensión, número de puerto del conmutador y finalmente un identificador (R, T, RT, TT) para saber si dicha extensión está conectada directamente al panel de parcheo o por medio de alguna derivación

PUERTO PANEL DE PACHCEO	R/D/T	puerto	extension	nombre
2	sin etiqueta	01B0413	7628	Muñoz,Ricardo
4		01B0715	7671	Lopez,Alejandro
6		01B0722	7724	Bocanegra,Daniel
8	T-T	01B0610	7673	Arevalo,Rocio
8	sin etiqueta	01A0706	7701	Fax,Arevalo,Rocio
13	R-T	01B0417	7709	Planeacion,PA
28		01B0416	7708	Delegacion,Cuitzeo
33	sin etiqueta	01B0408	7700	Cafeteria
52	sin linea	sin linea		
67		01B0710	7723	Pantoja, Hector
75		01B0406	7695	RH,Personal
93		01B0506	7613	Soto,Perla
95		01B0704	7618	SIPLAN,Ventanilla
98		01A0712	7663	Uribe,Irma
100		01B0718	7680	Carrera,Edgar
102	R-T	01B0423	7715	Desarrollo_sistemas
104		01A0615	7631	DARI (Chure,Angel)
115	R-T	01A0601	7692	Suarez,Rocio
119		01B0419	7624	Sabino,Mariano
128		01A0613	7643	Gonzalez,AnaMelia
131		01A0708	7622	Gordillo,Gabriela
139		01A0721	7632	Bazan,Lucy,Fax
140		01B0617	7652	Bazan,Lucy
144		01B0619	7675	Vargas,Rosalba

Figura 4.9 fragmento del archivo puertos de telefonía.xlsx

4. Seguidamente en otro archivo de Microsoft Excel llamado puertos críticos.xlsx, se tiene una relación con el nombre y cargo de los directores, jefes de departamento, asesores, titular, secretario técnico y secretario particular, con su respectivo número de puerto de datos, debido a que la información contenida en ese archivo se considera confidencial, no se muestra un extracto de esa información.
5. Se tiene otro archivo llamado impresoras.xlsx, en donde se tienen listadas las impresoras de red, con el nombre del trabajador que esta resguardando ese equipo, área a la que pertenece el dispositivo y su respectivo número de puerto de datos.

CI	Área	Usuario	Dispositivo	Nueva IP	MAC	Puerto
1359	DIRECCION DE SISTEMAS Y PROCESOS	Impresora HP 4250	Impresora	172.20.0.030	00-14-38-92-D3-73	35
	DIRECCION DE EVALUACION	Impresora HP 2025	Impresora	172.20.0.076	00-23-7D-44-C7-00	256
	DIRECCION DE DESARROLLO REGIONAL	Impresora HP P4015	Impresora	172.20.10.021	00-23-7D-88-CA-FE	65
	DIRECCION DE DESARROLLO REGIONAL	Impresora HP P600	Impresora	172.20.10.022	84-B5-2F-F5-2F-88	8
2674	DIRECCION DE PLANEACION	Impresora HP 9000	Impresora	172.20.10.087	00-11-0A-C5-A3-D2	78
607	DIRECCION DE PLANEACION	Impresora HP 400	Impresora	172.20.10.094	24-BE-05-E7-3A-21	96
	DIRECCION DE PROGRAMAS	Impresora HP P4015	Impresora	172.20.10.133	00-23-7D-88-CA-FE	148
	DIRECCION DE PROGRAMAS	Impresora HP 5200	Impresora	172.20.10.134	C8-CB-B8-5C-3F-F0	214
1629	DIRECCION DE PROYECTOS	DANIEL BOCANEGRA OLVERA	Impresora	172.20.10.161	00-23-7D-90-C1-16	145
1555	DIRECCION DE PROYECTOS	OCTAVIO OCHOA LLANDERAL	Impresora	172.20.10.162	00-23-7D-44-E7-1A	148
	DELEGACION ADMINISTRATIVA	Impresora HP 4250	Impresora	172.20.10.187	00-01-E6-8D-E9-B8	160
	DELEGACION ADMINISTRATIVA	IMPRESORA SHARP PLANTA ALTA	Impresora	172.20.10.218	9C:C7:D1:C3:92:F4	153
	DELEGACION ADMINISTRATIVA	IMPRESORA SHARP PLANTA BAJA	Impresora	172.20.10.219	9C:C7:D1:5B:2A:88	50
2678	COORDINACION	Impresora OfficeJet 8600	Impresora	172.20.10.250	00-25-9C-41-7B-9A	50
1563	COORDINACION	Impresora HP 2025	Impresora	172.20.10.251	00-23-7D-44-C7-23	48

6. Los cables de telefonía se van a etiquetar de una manera muy específica, tienen que tener dos etiquetas diferentes, una contiene el número de extensión y nombre de la persona asignada a dicha extensión, mientras que la otra contiene el número de puerto del conmutador telefónico.

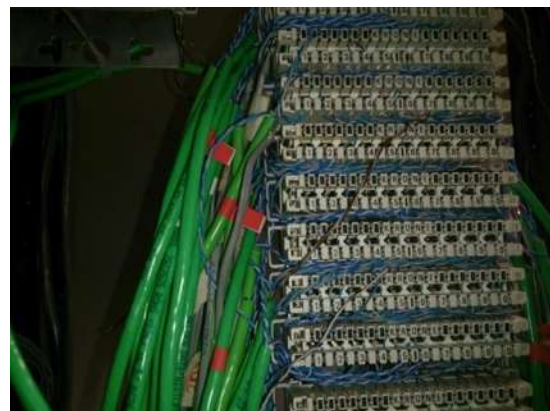


Figura 4.10 etiquetado de los cables del sistema de telefonía

7. El personal que está registrado en el archivo llamado puertos criticos.xlsx, utilizará cables patch cord, con su respectivo nombre en cada una de las puntas del cable.
8. Los cables patch cord que usan las conexiones de las impresoras de red, se les colocará una etiqueta igual en cada una de las puntas del cable, dicha etiqueta debe contener el modelo de la impresora.
9. Los cables de red que usarán los servidores, son cables hechos a la medida, y deben tener el nombre del servidor en cada una de las dos puntas del cable.
10. El cableado de datos que va del panel de parcheo a los switches y routers se puede desconectar desde este momento, teniendo especial cuidado en no desconectar los cables usados por el sistema de telefonía



Figura 4.10 desconexión del cableado

11. Para poder desconectar los cables de telefonía y poder hacer su reordenación deben estar previamente etiquetados, en caso de que por algún motivo, el cableado sea desconectado antes de su etiquetado, será necesario utilizar un aparato telefónico que tenga identificador de llamadas, para poder probar cada cable y saber a quién está asignada dicha extensión, aunque de preferencia es más fácil utilizar la información contenida en el archivo de Excel llamado puertos de telefonía.xlsx.

12. Cuando el panel de parcheo este limpio de cables, es cuando se va a proceder a realizar una instalación limpia, desde prácticamente cero, pero primero se debe hacer un sopleteado con la compresora, para eliminar todo el polvo posible.



Figura 4.12 desconexión del cableado para limpieza

13. Debido a que en el panel de parcheo, se utilizan unos pequeños cables llamados “derivaciones” los cuales son utilizados para conectar dos computadoras por un solo cable o dos teléfonos, o una computadora y un teléfono, estas conexiones deben ser revisadas, para verificar que funcionen correctamente o en su defecto repararlas o construir las nuevas.

RJ45							
1	2	3	4	5	6	7	8
BN	N	BV	A	BA	V	BC	C

JACK1

RED			
1	2	3	6
BN	N	BV	V

JACK2

RED			
1	2	3	6
BA	A	BC	C

JACK1

RED			
1	2	3	6
BN	N	BV	V

JACK2

TEL			
	4	5	
	BA	A	

Figura 4.13 configuración de derivaciones, utilizando como base el estándar T568B

14. Es momento de empezar a instalar el cableado para directores, asesores, jefes de departamento, titular, secretario técnico y secretario particular, este cableado va a estar identificado por cables patch cord de color rojo.
15. Seguidamente se instala el cableado perteneciente a las impresoras de red, este cable se identifica con cables patch cord color amarillo.
16. Ahora es el momento de instalar el cableado de datos del personal operativo, este cableado va a estar identificado por cables patch cord de color negro.



Figura 4.14 sección del panel de parcheo

17. El cableado de telefonía se instala hasta el final, son cables hechos a la medida, con cable par trenzado de color verde, el cual previamente fue medido, cortado y etiquetado

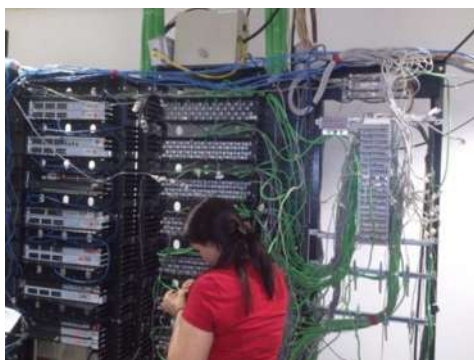


Figura 4.15 etiquetado del cableado de telefonía

18. El cableado que va desde los servidores hasta los switches, es cable par trenzado color azul, el cual debe ser hecho a la medida

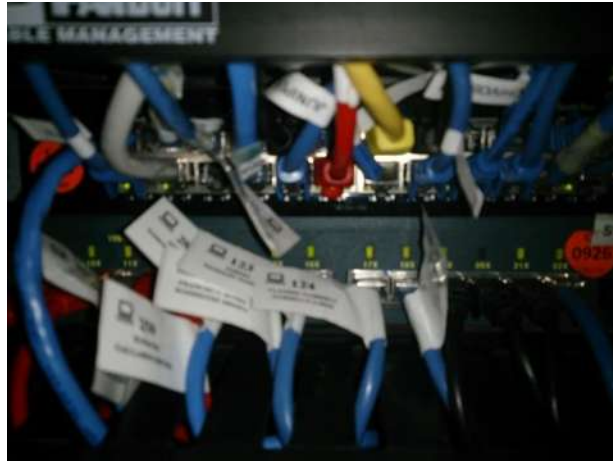
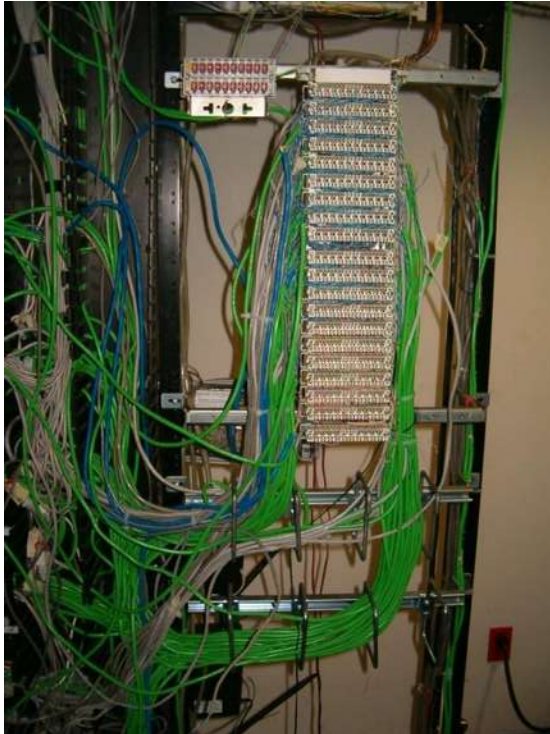


Figura 4.16 instalando cableado para servidores

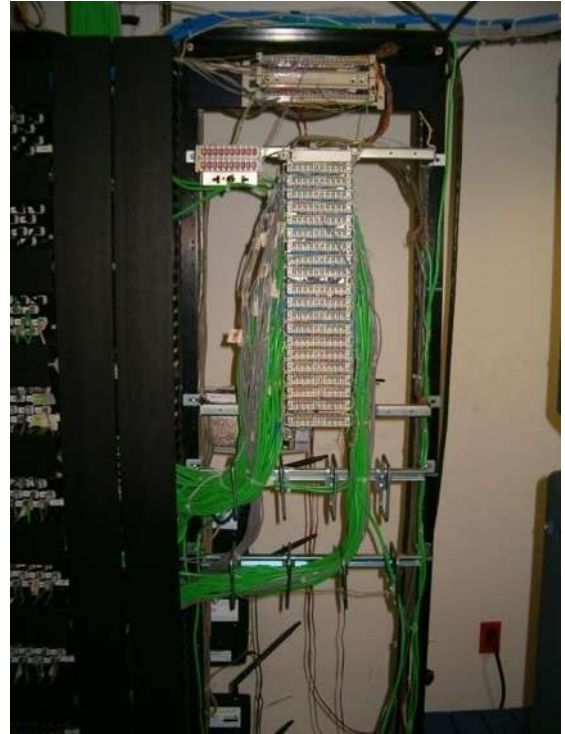
19. Se debe hacer un recorrido por todo el edificio para comprobar que todas las líneas telefónicas funcionen correctamente, si alguna línea no funciona, se anota el número de puerto, se revisa ese mismo puerto del panel de parcheo para comprobar que esté conectado de manera correcta, se revisa también la derivación en caso de tenerla y finalmente, la conexión en el panel del conmutador, hasta encontrar el problema y solucionarlo, debido a que no se puede quedar sin funcionar la línea telefónica.
20. Ya que se terminó de conectar todo el cableado, se encienden los switches, routers y servidores, para comprobar que todas las conexiones funcionen de manera correcta, es necesario comprobar que los servidores estén en línea y operativos, sobre todo los de bases de datos, DHCP y proxy.
21. Las conexiones desde el panel de parcheo a los switches se comprueban hasta que el personal llega a laborar y encienden sus equipos de cómputo.
22. Colocar las tapas de protección del cableado.

RESULTADOS OBTENIDOS

ANTES

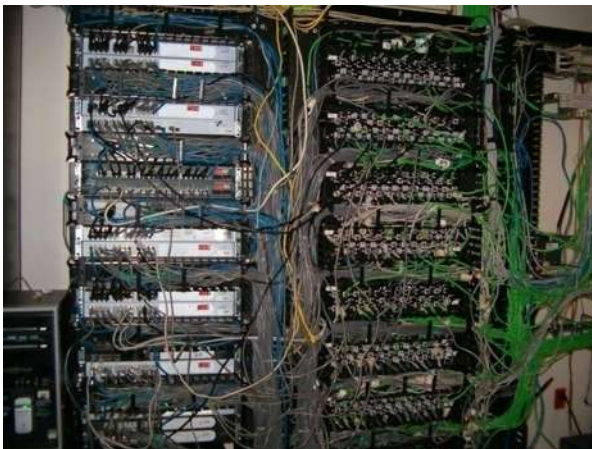


DESPUÉS



Vista del panel de puertos del conmutador telefónico

ANTES



DESPUÉS



Vista del panel de parcheo y switches

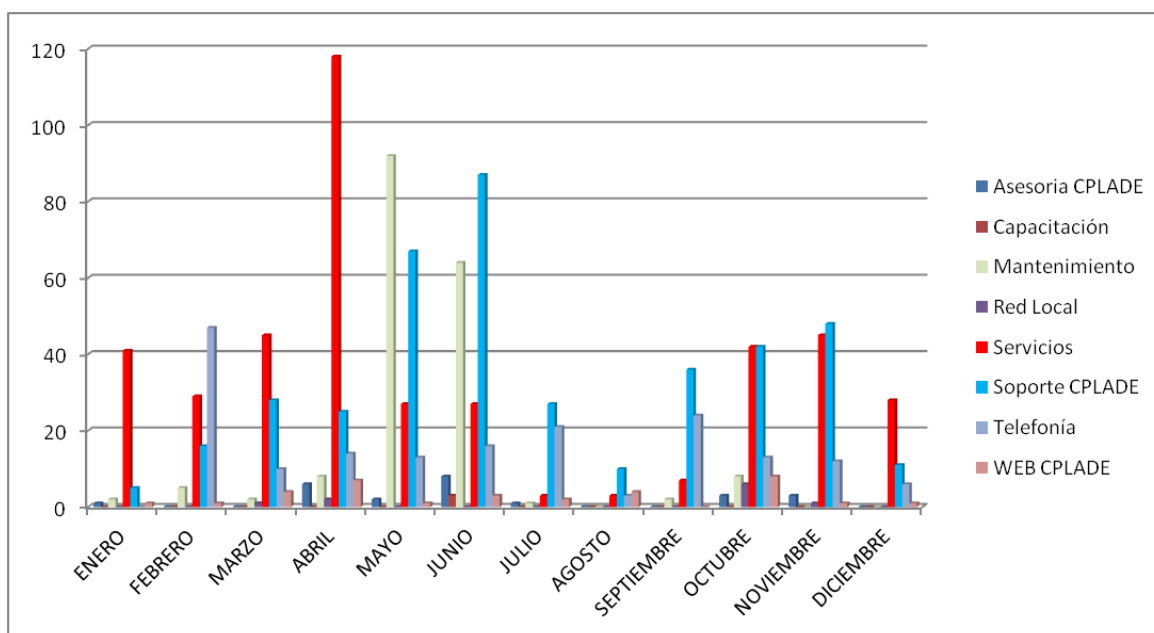
COMPARATIVO DE ACTIVIDADES

Las siguientes tablas muestran los totales de actividades realizadas durante los ejercicios 2012 y 2013, para poder estar en posición de realizar un análisis referente a la disminución de servicios referentes al cuarto de comunicaciones y soporte en general.

2012

	Asesoría CPLADE	Capacitación	Mmto.	Red Local	Servicios	Soporte CPLADE	Telefonía	WEB CPLADE	TOTAL
ENERO	1	0	2	0	41	5	0	1	50
FEB.	0	0	5	0	29	16	47	1	98
MARZO	0	0	2	1	45	28	10	4	90
ABRIL	6	0	8	2	118	25	14	7	180
MAYO	2	0	92	0	27	67	13	1	202
JUNIO	8	3	64	0	27	87	16	3	208
JULIO	1	0	1	0	3	27	21	2	55
AGO.	0	0	0	0	3	10	3	4	20
SEPT.	0	0	2	0	7	36	24	0	69
OCT.	3	0	8	6	42	42	13	8	122
NOV.	3	0	0	1	45	48	12	1	110
DIC.	0	0	0	0	28	11	6	1	46
TOTAL	24	3	184	10	415	402	179	33	

Tabla de actividades ejercicio 2012

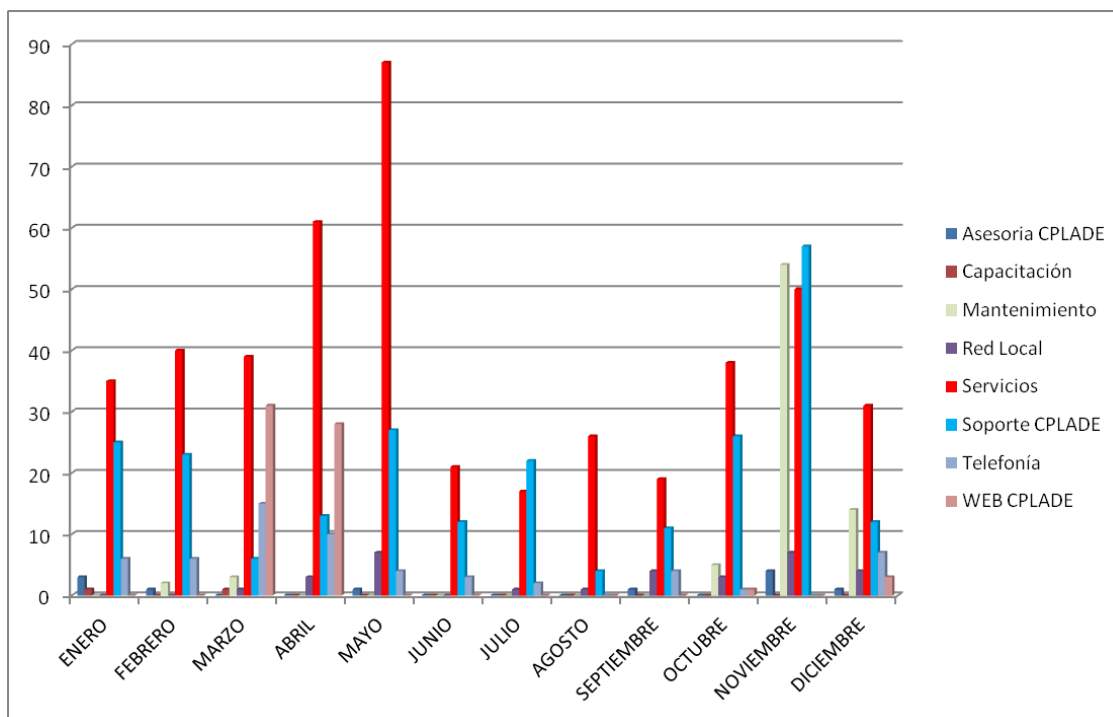


Gráfica de actividades ejercicio 2012

2013

	Asesoría CPLADE	Capacitación	Mmt.	Red Local	Servicios	Soporte CPLADE	Telefonía	WEB CPLADE	TOTAL
ENERO	3	1	0	0	35	25	6	0	70
FEB.	1	0	2	0	40	23	6	0	72
MARZO	0	1	3	1	39	6	15	31	96
ABRIL	0	0	0	3	61	13	10	28	115
MAYO	1	0	0	7	87	27	4	0	126
JUNIO	0	0	0	0	21	12	3	0	36
JULIO	0	0	0	1	17	22	2	0	42
AGO.	0	0	0	1	26	4	0	0	31
SEPT.	1	0	0	4	19	11	4	0	105
OCT.	0	0	5	3	38	26	1	1	137
NOV.	4	0	54	7	50	57	0	0	225
DIC.	1	0	14	4	31	12	7	3	99
TOTAL	11	2	78	31	464	238	58	63	

Tabla de actividades ejercicio 2013



Gráfica de actividades ejercicio 2013

Sabemos que si tenemos el cuarto de comunicaciones en orden, el nivel de actividades en soporte, servicios y telefonía se mantiene en un nivel bajo, ya que lo que se atiende entonces son solicitudes del personal para casos más específicos.

No se tiene una columna específica para registrar las actividades del cuarto de comunicaciones, éstas se registran en la columna de servicios, soporte o telefonía, dependiendo que tipo de falla sea, si revisamos las columnas mencionadas en el año 2012, podemos ver que los casos atendidos van en aumento desde el mes de enero hasta abril que se dispara a 118, mientras que el soporte también va en aumento mes a mes. En el mes de julio disminuye considerablemente dado que son las vacaciones de verano del Gobierno del Estado y no hay personal laborando, al regreso del periodo vacacional es cuando se realizó el mantenimiento al cuarto de comunicaciones, lo que se ve reflejado en el mes de agosto con muy pocas actividades de soporte y servicios, después, en los meses siguientes hay un aumento de registros, pero de alguna manera queda estable y no se acerca ni de lejos a los registros del mes de abril.

En diciembre nuevamente vuelve a bajar el nivel de actividades a causa de las vacaciones de invierno.

Continuando con el análisis, vemos que en el ejercicio 2013, se van disparando mes a mes nuevamente los registros de soporte, hasta llegar al mes de mayo que se registran 87 servicios, aun así, no se llega a las 118 del mes de abril del ejercicio anterior, en la columna de soporte se mantiene un nivel bajo durante todo el año, lo que habla bien del trabajo de mantenimiento del cuarto de comunicaciones y de estado general de todo el equipo de cómputo de CPLADE.

Los tickets atendidos referentes al sistema de telefonía se mantuvieron relativamente altos durante el 2012, motivados no tanto por fallas del conmutador, más bien hubo una fuerte cantidad de movimientos administrativos como cambios de personal, lo que da a lugar a que se levanten ordenes de servicio para cancelación de líneas, alta de extensiones, mover líneas de lugar o cambios en los permisos del personal, pero casi ninguno relativo a fallos del conmutador.

Durante el 2013 los cambios administrativos de personal se estabilizaron, lo que se nota en la disminución en las solicitudes de servicio en la columna de telefonía.

CONCLUSIONES

El conocimiento que se adquirió durante el trabajo de investigación de este proyecto, dio como resultado una base para poder desarrollar y establecer un procedimiento de trabajo, que obviamente quedó plasmado en el marco metodológico, este procedimiento forma parte del proceso de mantenimiento del cuarto de comunicaciones.

Dejar plasmado este procedimiento es fundamental, ya que cualquier persona que este asignada a la realización del mantenimiento de cableado estructurado del cuarto de comunicaciones de CPLADE, puede seguir esta metodología para realizar un buen trabajo, obviamente dicho procedimiento está sujeto a la mejora continua, para optimizar pasos, o agregar.

Aprendimos que hay una metodología que establece la manera en que se debe realizar un buen etiquetado de cableado estructurado, el cual es base para la implementación del etiquetado del cableado dentro del cuarto de comunicaciones de CPLADE.

BIBLIOGRAFÍA

Tanembaun, Andrew S. (2003). *Redes de Computadoras* (4ª ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.

James F. Kurose, Keith W. Ross (2010) *Redes de Computadoras: Un Enfoque Descendente* (5ª ed.) España: PEARSON EDUCACIÓN.

Stallings, William (2004) *Comunicaciones y Redes de Computadores* (7ª ed.) Madrid: PEARSON EDUCACIÓN.

Marvin Rodrigo Moralez Batz, (2005) *El cableado estructurado: una más de las instalaciones especiales dentro del desarrollo sistemático de la arquitectura moderna*. Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1363.pdf

López Da Silva José Carlos (2003). Diseño integral del sistema de cableado estructurado de DIANCA (Diques y astilleros nacionales C.A.). Tesis de Especialidad, Universidad Central de Venezuela. Venezuela
<http://saber.ucv.ve/jspui/bitstream/123456789/507/1/Tesis%20dianca%20TODO%20ver%202.pdf>

Torres, Silvia, González Bonorino Adina, Vavilova, Irina (2010). *La Cita y Referencia Bibliográfica: Guía Basada en las normas APA*. Recuperado de http://www.um.es/c/document_library/get_file?uuid=d3c2c3af-6d77-47b5-9a86-11fb690a25d7&groupId=479763

Rivera Caraballo, Melva L. *Como preparar referencias bibliográficas según el estilo de publicaciones de la American Psychological Asociaton (APA)*. Recuperado de www.bibliotecavirtualut.suaqm.edu/Instruccion/como_preparar_referencias_bibliograficas.htm

Salgado García, Edgar (2012). *Guía para elaborar citas y referencias en formato APA*. Recuperado de http://www.magisteriolalinea.com/home/carpeta/pdf/MANUAL_APA_ULACIT_actualizado_2012.pdf

Autor desconocido, *material de la materia instalación y certificación de redes*. Recuperado de <http://www.blackdesign.cl/icel/2%20SEMESTRE/INSTALACION%20Y%20CERTIFICACION%20DE%20REDES/Clase%201.pdf>

Olmos,Iván. *Cableado Estructurado, normas para una buena infraestructura de comunicación*. Recuperado de http://www.cs.buap.mx/~iolmos/redes/8_Cableado_Estructurado.pdf

Universidad del AZUAY (2006). *Curso cableado estructurado*. Recuperado de http://www.uazuay.edu.ec/estudios/electronica/proyectos/cableado_estructurado.pdf

Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo, Coordinación de Planeación para el Desarrollo (2012) recuperado de www.cplade.michoacan.gob.mx/index.php/atribuciones

Periódico oficial del Estado de Michoacán (21 de abril de 1981). Tomo CIV número 6,

Periódico Oficial del Estado de Michoacán (20 de noviembre de 1986). Tomo CXXVII Número 9.

Periódico Oficial del Estado de Michoacán (12 de abril de 2002). Tomo CXXVII Número 9.

Periódico Oficial del Estado de Michoacán (9 de enero de 2008). Capítulo único, artículo 40 fracciones I, II Y III.